

# Abbildung Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld und Betriebliches Mobilitätsmanagement im KVM-AG

Vertiefungsprojekt 2



Tim Cotti

Muttenz, 28.02.2025

# Darstellung Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld und Betriebliches Mobilitätsmanagement im KVM-AG

**Student:**

Tim Cotti

Wangelenrain 10

3400 Burgdorf

tim.cotti@students.fhnw.ch

**Examinator:**

Prof. Dr. Alexander Erath

FHNW

Hofackerstrasse 30

4132 Muttenz

alexander.erath@fhnw.ch

**Externer Betreuer:**

Nicolas Mühlich

Kanton Aargau

Entfelderstrasse 22

5001 Aarau

nicolas.muehlich@ag.ch

Februar 2025

**Kurzfassung**

Diese Arbeit befasst sich mit der Modellierung von betrieblichem Mobilitätsmanagement in Gesamtverkehrsmodellen. Konkret wird Bezug auf das Fallbeispiel des Entwicklungsschwerpunkts Sisslerfeld im Kanton Aargau genommen, wo bis in Jahr 2040 bis zu 10'000 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen sollen. Das zusätzliche Verkehrsaufkommen soll mit Hilfe von Massnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements (BMM) vorwiegend mit der bestehenden Infrastruktur bewältigbar bleiben.

Die Projektarbeit dient als Vorbereitung für die Masterarbeit, in welcher Massnahmen aus dem betrieblichen Mobilitätsmanagement im Gesamtverkehrsmodell des Kantons Aargau eingebaut und deren Wirkung überprüft werden. Hierzu wurden in dieser Projektarbeit die mögliche Wirkung möglicher Massnahmen anhand Fallbeispielen abgeschätzt. Aufgrund dieser Erkenntnis, der Annahme möglicher Wirkung von weiteren Massnahmen und einer Beurteilung der Abbildbarkeit der verschiedenen Massnahmen im Gesamtverkehrsmodell wurde entschieden welche Massnahmen im Rahmen einer Modellierung des ESP Sisslerfeld im Zielzustand 2040 als sinnvoll erscheinen.

**Schlagworte**

Betriebliches Mobilitätsmanagement, Sisslerfeld, Kanton Aargau, Verkehrsmodell, Vertiefungsprojekt

**Zitierungsvorschlag**

Cotti, Tim (2025) Abbildung Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld und Betriebliches Mobilitätsmanagement im KVM-AG

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld . . . . .	5
1.2	Ziel der Arbeit . . . . .	6
<b>2</b>	<b>ESP Sisslerfeld</b>	<b>7</b>
2.1	Heute . . . . .	7
2.2	Planung . . . . .	9
2.3	Verkehrskonzept . . . . .	10
2.3.1	Südspange Sisslerfeld . . . . .	11
2.3.2	Öffentlicher Verkehr . . . . .	11
2.3.3	Velo . . . . .	12
2.3.4	Betriebliches Mobilitätsmanagement . . . . .	12
2.4	Angrenzende Planungen . . . . .	12
2.4.1	Wohnungsschwerpunkt Stein . . . . .	12
2.4.2	Elektrifizierung Hochrheinbahn . . . . .	13
2.4.3	A98 Lückenschluss . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Betriebliches Mobilitätsmanagement</b>	<b>14</b>
3.1	Etablierte Konzepte . . . . .	14
3.1.1	ÖV . . . . .	14
3.1.2	Velo . . . . .	15
3.1.3	MIV . . . . .	16
3.1.4	Flexible Arbeitszeiten und Arbeitswege . . . . .	17
3.1.5	Anreiz- und Belohnungssysteme . . . . .	18
3.1.6	Andere Massnahmen . . . . .	18
3.2	Konzepte der Zukunft . . . . .	18
3.2.1	Mobilitätsbudget . . . . .	19
3.2.2	Autonome Fahrzeuge . . . . .	19
3.2.3	Multi- und Intermodale Wege . . . . .	20
3.3	BMM im Kanton Aargau . . . . .	20
<b>4</b>	<b>Fallbeispiel</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Kantonales Verkehrsmodell Aargau KVM-AG</b>	<b>33</b>
5.1	Grundlagen . . . . .	33
5.2	EVA Verkehrsmodellierung . . . . .	34
5.3	Abbildung ESP Sisslerfeld . . . . .	36
<b>6</b>	<b>Massnahmen und Umsetzung</b>	<b>41</b>
6.1	Aktualisierung Prognosezustand 2040 . . . . .	41

## INHALTSVERZEICHNIS

6.2 Nutzwertanalyse . . . . .	41
6.2.1 Massnahmen . . . . .	41
6.2.2 Bewertung . . . . .	43
<b>7 Handlungsempfehlungen</b>	<b>47</b>
<b>8 Diskussion</b>	<b>50</b>
<b>9 Schlussfolgerungen</b>	<b>52</b>
<b>10 Danksagung</b>	<b>53</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>54</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>56</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>59</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>60</b>
<b>Anhang</b>	<b>61</b>

# 1 Einleitung

Die nachhaltige Entwicklung neuer Gewerbe- und Industriegebiete stellt hohe Anforderungen an die Verkehrsplanung. Besonders in stark genutzten Verkehrsräumen ist es entscheidend, dass zusätzliche Mobilitätsbedürfnisse wenn immer möglich mit der bestehenden Infrastruktur bewältigt werden können. Eine Möglichkeit, Verkehr auf flächeneffiziente Verkehrsmittel zu verlagern, Verkehrsspitzen zu reduzieren und die verfügbaren Kapazitäten effizient zu nutzen, besteht in der Umsetzung betrieblicher Mobilitätsmanagementmassnahmen (BMM). Diese Massnahmen zielen darauf ab, das Mobilitätsverhalten der Beschäftigten gezielt zu beeinflussen – beispielsweise durch attraktive ÖV-Angebote, eine verbesserte Veloinfrastruktur oder Anreize zur Reduktion des motorisierten Individualverkehrs.

Diese Arbeit untersucht, wie ein bestehendes Gesamtverkehrsmodell erweitert und angepasst werden kann, um die Auswirkungen von BMM-Massnahmen im Entwicklungsgebiet realitätsnah abzubilden. Dabei wird geprüft, welche Anpassungen erforderlich sind, um die Wirkung verschiedener Massnahmen auf das Verkehrsaufkommen darzustellen, und welche Grenzen durch die Modellstruktur gegeben sind. Zudem wird bewertet, welche Massnahmen mit dem bestehenden Modell direkt abgebildet werden können und wo weitergehende Modellanpassungen erforderlich sind.

## 1.1 Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld

Das Sisslerfeld ist eines der wichtigsten Entwicklungsgebiete im Kanton Aargau und soll bis 2040 einen erheblichen Zuwachs an Arbeitsplätzen und Einwohnern verzeichnen. Die bereits heute stark frequentierte Verkehrsinfrastruktur steht vor der Herausforderung, diesen zusätzlichen Mobilitätsbedarf ohne erhebliche Kapazitätserweiterungen aufzunehmen. Besonders der Hohe Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) – aktuell bei rund 70% – muss reduziert werden, um Engpässe zu vermeiden und eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung zu gewährleisten. Studien zeigen, dass eine Senkung des MIV-Anteils auf 55% erforderlich ist, um das Wachstum im Gebiet mit der bestehenden Infrastruktur bewältigen zu können (Kanton Aargau und Kontextplan, 2021).

Neben infrastrukturellen Anpassungen, wie dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs und der Veloinfrastruktur, spielen betriebliche Mobilitätsmanagementmassnahmen (BMM) eine zentrale Rolle. Unternehmen im Sisslerfeld setzen bereits heute auf Konzepte wie Jobtickets, betriebliche Shuttlebusse und eine restriktive Parkplatzbewirtschaftung, um nachhaltige Mobilitätsverhalten zu fördern.

Diese Arbeit untersucht, wie ein bestehendes Gesamtverkehrsmodell erweitert und angepasst werden kann, um die Wirkung solcher Massnahmen adäquat abzubilden und belastbare Entscheidungsgrundlagen für die Verkehrsplanung im Sisslerfeld bereitzustellen. Dazu werden im Rahmen von Fallbeispielen zunächst die Wirksamkeit verschiedener BMM abgeschätzt.

## *1.2 Ziel der Arbeit*

### **1.2 Ziel der Arbeit**

Das Ziel dieser Untersuchung ist es, Empfehlungen für die Arbeitsinhalte einer studentischen Masterarbeit zu erarbeiten, in der betriebliche Mobilitätsmanagementmassnahmen im Gesamtverkehrsmodell des Kantons Aargau mit Fokus auf den Entwicklungsschwerpunkt Sisslerfeld abgebildet werden.

## 2 ESP Sisslerfeld

### 2.1 Heute

Das Sisslerfeld ist ein Industriegebiet im Fricktal im Kanton Aargau. Zahlreiche Unternehmen, darunter DSM-Firmenich, Novartis AG und Syngenta, unterhalten hier Niederlassungen. Zudem gibt es Nutzungen im Bereich des Kiesabbaus und der Landwirtschaft. Derzeit arbeiten rund 4'000 Personen im Gebiet, bis 2040 soll diese Zahl auf bis zu 10'000 ansteigen.

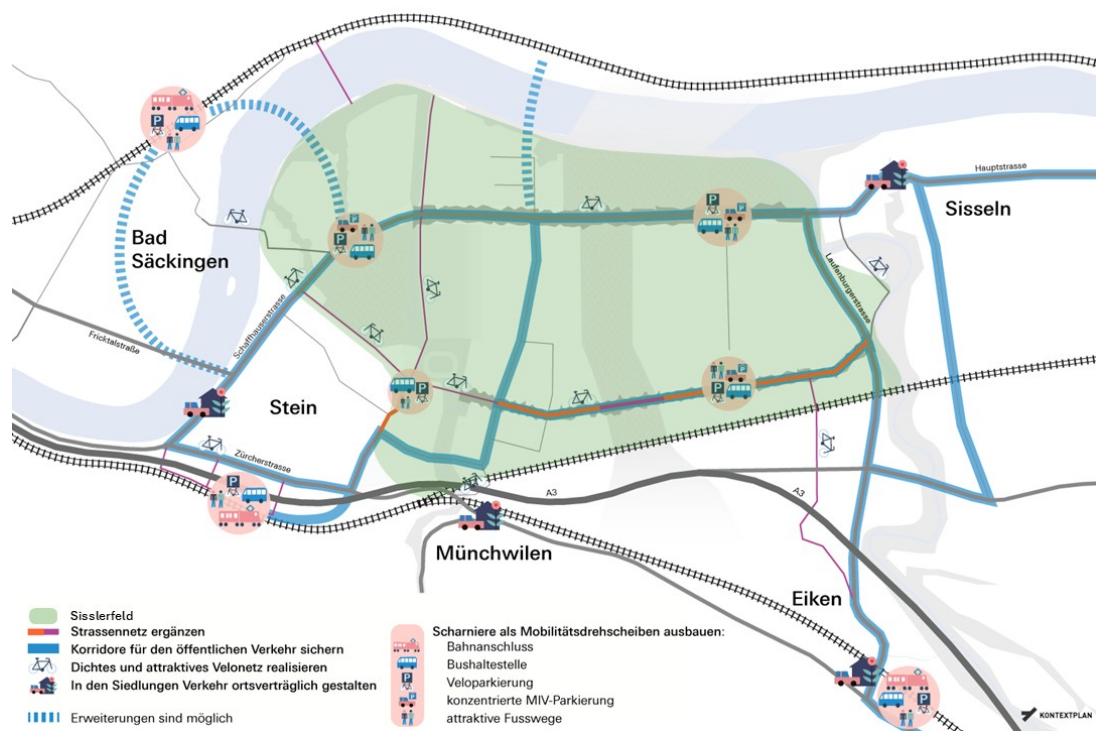
Das Gebiet erstreckt sich über mehr als 200 Hektaren und liegt zwischen den Gemeinden Stein, Sisseln, Münchwilen (AG) und Eiken (siehe Abbildung 1). Da die administrativen Gemeindegrenzen quer durch das Areal verlaufen, sind alle betroffenen Gemeinden direkt von den geplanten Entwicklungen betroffen.

Das Sisslerfeld liegt in unmittelbarer Nähe zur Autobahn A3 und ist über den Anschluss Eiken angebunden. Zudem wird das Gebiet durch Kantonsstrassen mit Laufenburg, Möhlin und den südlichen Regionen verbunden. Im Norden grenzt es an den Rhein und damit an die deutsch-schweizerische Landesgrenze. Zwei Brücken zwischen Stein und Bad Säckingen ermöglichen kurze Wege nach Deutschland. Allerdings ist nur die Fridolinsbrücke für den motorisierten Verkehr freigegeben, während die alte Holzbrücke ausschliesslich dem Fuss- und Veloverkehr dient.

In den Spitzenstunden kommt es im Bereich des Grenzübergangs zu punktuellen Stausituationen. Dies hat dazu geführt, dass Busrouten teilweise kurzfristig angepasst werden mussten, um Anschlüsse in Stein sicherzustellen. Heute wird die Strasse um die Fridolinsbrücke planmässig vermieden. (*Interview mit Fabian Bianchi, Ressort Verkehrswesen und öffentliche Sicherheit Gemeinde Münchwilen 2024*).

## 2.1 Heute

Abb. 1: Überblick Sisslerfeld



Quelle: Sisslerfeldgemeinden, Kontextplan und TBF & Partner AG, 2021 mit Ergänzung Gebiet Sisslerfeld

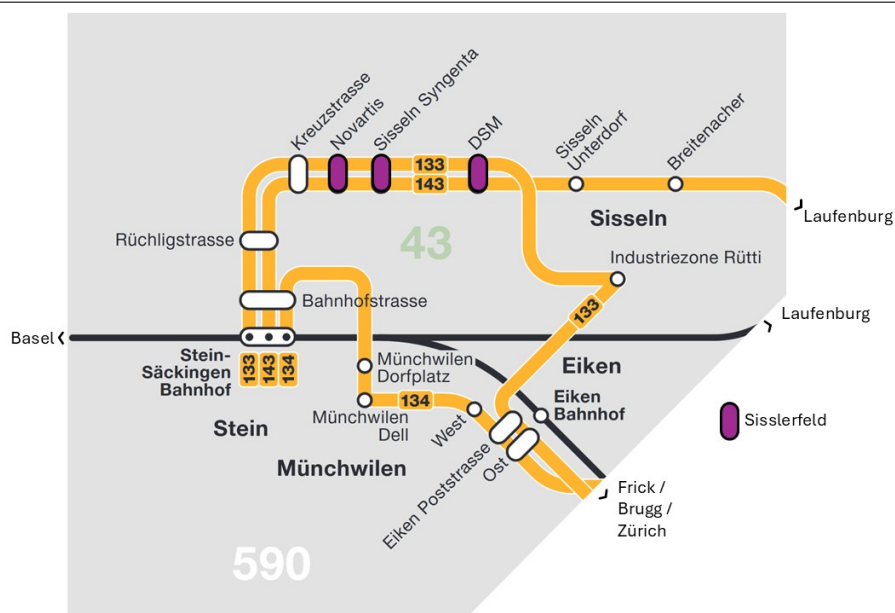
Im Süden wird das Sisslerfeld durch die Bahngleise der Strecke Koblenz–Stein–Säckingen begrenzt. Auf dieser verkehrt stündlich die Linie S1 Basel–Laufenburg mit einem geeigneten Anschluss zum Sisslerfeld in Stein-Säckingen. Ergänzend dazu fährt im 30-Minuten-Takt die Linie Basel–Frick, die ebenfalls in Stein-Säckingen sowie zusätzlich am Bahnhof in Eiken hält. Darüber hinaus halten in Stein-Säckingen stündlich die Züge der InterRegio-Linie 36 Basel–Zürich HB.

Auf der Hauptstrasse zwischen Stein und Sisseln verkehrt die Buslinie 143 zweimal stündlich zwischen Stein und Laufenburg. Ergänzend dazu gibt es sieben tägliche Verbindungen von Stein nach Frick und zurück über das Sisslerfeld. Beide Linien bedienen im Sisslerfeld die Haltestellen Novartis, Syngenta und DSM (siehe Abbildung 2).

Diese Anbindung führt im Sisslerfeld zu ÖV-Güteklassen, die nach der Definition des Kantons Aargau zwischen E2 und C liegen. Die heutigen Arbeitsplatzzentren sind dabei überwiegend der Kategorie C «Mittelmässige Erschliessung» zuzuordnen (Kanton Aargau, 2024). Alle Gemeinden rund um das Sisslerfeld befinden sich in der TNW-Zone 43 und der A-Welle-Zone 590.

## 2.2 Planung

Abb. 2: Liniennetzplan TNW-Zone 43 und A-Welle-Zone 590



Quelle: Tarifverbund A-Welle, 2024 mit Ergänzung Sisslerfeld

Viele der Strassen im Sisslerfeld sind mit abgesetzten Velowegen ausgestattet, jedoch wird im Ausbau der Veloinfrastruktur sowohl im Sisslerfeld wie auch auf den Zubringerstrecken noch ein grosses Verbesserungspotenzial gesehen (*Interview mit Fabian Bianchi, Ressort Verkehrsweisen und öffentliche Sicherheit Gemeinde Münchwilen 2024* und *Interview mit Nicolas Mühlich, Projektleiter Team Infrastruktur Kanton Aargau 2024*)

## 2.2 Planung

Von den 200 Hektaren Arbeitszone im Sisslerfeld sind heute noch etwa 85 Hektaren unbebaut. Auf diesen Flächen sollen bis 2040 im ESP Sisslerfeld bis zu 10'000 zusätzliche Arbeitsplätze, vorwiegend im Life-Sciences-Bereich, sowie Wohnraum für rund 2'000 Einwohnende entstehen. Mit Unternehmen wie DSM, Syngenta, Lonza und Novartis ist das Sisslerfeld bereits heute auf die Life Sciences spezialisiert. Dank seiner Lage zwischen den etablierten Clustern Zürich und Basel sowie den vorhandenen Baulandreserven wird weiteres Entwicklungspotenzial in diesem Sektor gesehen. Neben den grossen Unternehmen ist auch die gezielte Ansiedlung verschiedener KMU Teil der Entwicklungsstrategie.

Die Planungen für das Sisslerfeld gehen davon aus, dass eine derart starke Zunahme von Arbeitsplätzen und Wohnraum eine Reduktion des MIV-Anteils von 70% (Stand 2020) auf 55% erfordert, um eine Überlastung der bestehenden Infrastruktur zu vermeiden (Kanton Aargau und Kontextplan, 2021).

## 2.3 Verkehrskonzept

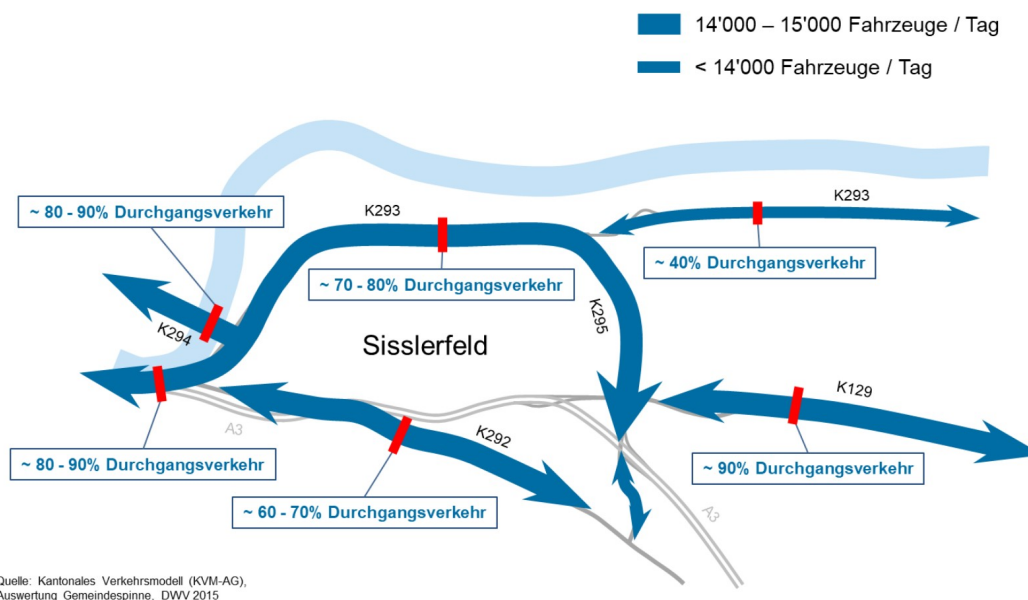
Im kantonalen Richtplan ist bei Sisseln eine neue Rheinquerung als Vororientierung enthalten (Raumentwicklung, 2024). Eine Umsetzung ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch offen und vor 2040 nicht realistisch.

### 2.3 Verkehrskonzept

Das Sisslerfeld wird bereits heute stark vom Verkehr frequentiert. Der MIV macht rund 70% des gesamten Verkehrsvolumens aus (Kanton Aargau und Kontextplan, 2021). Etwa 20–30% der Arbeitnehmenden im Sisslerfeld pendeln mit dem Auto aus dem süddeutschen Raum (EBP, 2020). Ein grosser Teil des Verkehrs auf den Achsen im Sisslerfeld entfällt auf den Durchgangsverkehr. Auf der nördlich verlaufenden K293 beträgt dessen Anteil rund 80

Die Haupterschliessungsachsen des Sisslerfelds sind bereits heute mit etwa 14'000 Fahrzeugen pro Tag stark belastet. Berechnungen im Rahmen der Testplanung (Kanton Aargau und Kontextplan, 2021) zeigen, dass eine Reduktion des MIV-Anteils von 70% auf 55% die Ansiedlung von zusätzlichen 5'000 bis 10'000 Arbeitsplätzen im Sisslerfeld ermöglichen würde, ohne die bestehende Infrastruktur zu überlasten. Dadurch bliebe die Verkehrsbelastung auf der Schaffhauserstrasse im DWV unter 20'000 Fahrzeugen pro Tag.

Abb. 3: Verkehrsaufkommen und Anteil Durchgangsverkehr im Sisslerfeld nach dem Verkehrsmodell Stand 2015



Quelle: EBP, 2020

## 2.3 Verkehrskonzept

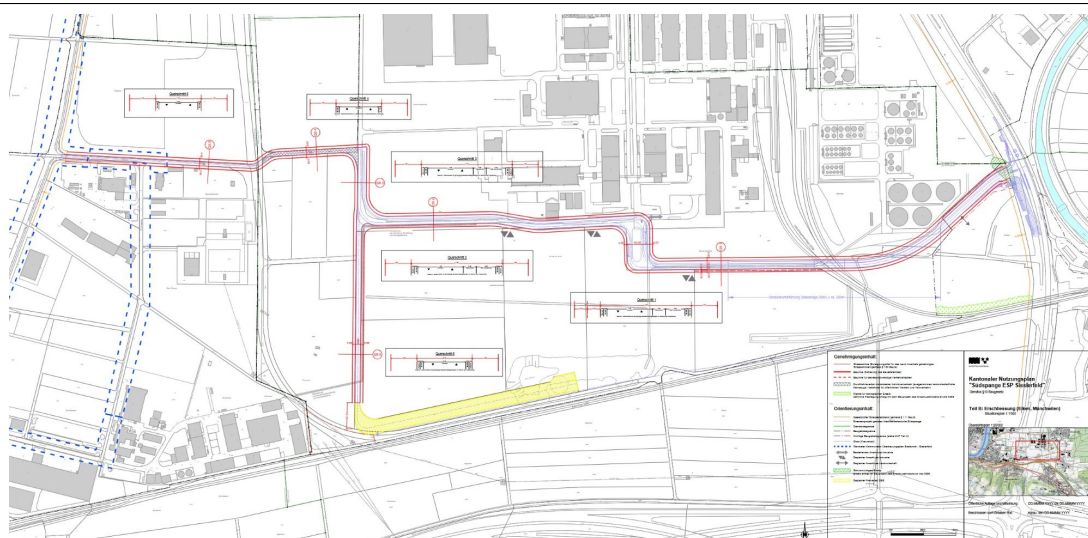
Um die Reduktion des MIV-Anteils zu erreichen, werden derzeit verschiedene Massnahmen in Betracht gezogen. Im Mittelpunkt steht die Schaffung eines vielseitigen Mobilitätsangebots mit einer breiten Auswahl an Verkehrsmitteln. Besonders im Fokus stehen der Ausbau des öffentlichen Verkehrs und die optimierte Erschliessung für den Veloverkehr, um attraktive Alternativen zum Auto zu schaffen.

### 2.3.1 Südspange Sisslerfeld

Im südlichen Baufeld ist der Bau einer neuen kommunalen Strasse geplant – die Südspange Sisslerfeld (siehe Abbildung 4). Sie soll primär der Erschliessung der zusätzlichen Baufelder für den MIV dienen, gleichzeitig aber auch attraktive Verbindungen für den Veloverkehr und den ÖV schaffen. Zudem umfasst das Projekt die Anbindung des neuen Freiverlads Sisslerfeld. Um unerwünschten Ausweichverkehr von der K293 zu verhindern, wird die Südspange für den MIV nicht durchgehend befahrbar sein.

Südlich des DSM-Areals entsteht entlang der Südspange ein Mobilitätshub mit einer neuen zentralen Bushaltestelle sowie einer konzentrierten Anordnung von Velo- und MIV-Parkplätzen.

Abb. 4: Planung Südspange Sisslerfeld



Quelle: Kanton Aargau und Departement Bau, Verkehr und Umwelt, 2022

### 2.3.2 Öffentlicher Verkehr

In einem ersten Schritt wird das bestehende Busnetz im Sisslerfeld ausgebaut. Mehrere Korridore für den öffentlichen Verkehr werden gesichert, die künftig auch für innovative, flächeneffiziente Mobilitätsformen genutzt werden könnten (EBP, 2020). Dabei werden insbesondere die Entwicklungen im Bereich autonomer Fahrzeuge beobachtet.

## 2.4 Angrenzende Planungen

Vorerst bleibt der Bus jedoch der zentrale Verkehrsträger im öffentlichen Verkehr. Das bestehende Busnetz wird angepasst und im Sisslerfeld erheblich verdichtet. Mit einem attraktiven 15-Minuten-Takt werden die Anschlüsse an den schienengebundenen Nah- und Fernverkehr in Stein-Säckingen optimiert. Bereits 2025 wird ein verbessertes Nachtangebot eingeführt, und 2026 soll ein weiterer Fernverkehrshalt in Stein hinzukommen, auf den das Busangebot entsprechend abgestimmt wird. Zudem wird derzeit eine grenzüberschreitende Busverbindung nach Deutschland geprüft (*Interview mit Nicolas Mühlich, Projektleiter Team Infrastruktur Kanton Aargau 2024*).

### 2.3.3 Velo

Auch für den Langsamverkehr, insbesondere den Veloverkehr, sind Erweiterungen geplant. Die bereits erwähnte Südspange verläuft mitten durch das Sisslerfeld. Neben der Erschliessung der neuen Arbeitsplatzgebiete für den MIV soll die Südspange auch für den ÖV und den Veloverkehr genutzt werden. Im Gegensatz zum MIV ist die Südspange für den Veloverkehr durchgehend befahrbar. Darüber hinaus gibt es Pläne für eine bessere Velolanbindung des Sisslerfelds in Richtung Eiken sowie über den Rhein nach Deutschland.

### 2.3.4 Betriebliches Mobilitätsmanagement

Einige der im Sisslerfeld ansässigen Firmen betreiben bereits heute ein Mobilitätsmanagement, das primär durch Anreize und Begrenzungen bei der Parkplatznutzung gesteuert wird. So darf bei Novartis grundsätzlich nur parkiert werden, wer mit dem ÖV mehr als 45 Minuten für den Arbeitsweg benötigt (*Interview mit Nicolas Mühlich, Projektleiter Team Infrastruktur Kanton Aargau 2024*). Syngenta wiederum betreibt eigene Betriebsbusse zwischen ihren Standorten (*Interview mit Fabian Bianchi, Ressort Verkehrswesen und öffentliche Sicherheit Gemeinde Münchwilen 2024*). Auch Unternehmen, die neue Standorte im Sisslerfeld eröffnen, sollen ihre Mitarbeitenden von Beginn an durch Anreize und attraktive Angebote zur Nutzung alternativer Mobilitätsformen motivieren (Kanton Aargau und Departement Bau, Verkehr und Umwelt, 2022).

## 2.4 Angrenzende Planungen

### 2.4.1 Wohnungsschwerpunkt Stein

Zusätzlich zum Entwicklungsschwerpunkt im Sisslerfeld ist in Stein auch ein Wohnungsschwerpunkt (WSP) vorgesehen. Für Stein bedeutet dies, dass in bereits überbauten Gebieten eine Mindestdichte von 80 Einwohnenden pro Hektar vorgesehen ist, während in Neubaugebieten eine Dichte von 100 E/ha angestrebt wird (Raumentwicklung, 2024).

## 2.4 Angrenzende Planungen

### 2.4.2 Elektrifizierung Hochrheinbahn

Bereits 2025 beginnt die Deutsche Bahn (DB) mit der Elektrifizierung der Hochrheinbahn. Diese verläuft, vom Sisslerfeld aus betrachtet, direkt auf der gegenüberliegenden Seite des Rheins und verbindet den Bahnhof in Bad Säckingen mit Basel, Waldshut und Schaffhausen. Die DB strebt eine Wiederinbetriebnahme des regulären Bahnverkehrs im Jahr 2027 an. Statt der derzeitigen 3 Züge pro Stunde und Richtung sollen zukünftig 4 Züge pro Stunde und Richtung verkehren. Der Halbstundentakt im Regionalbahnverkehr bleibt bestehen, profitiert jedoch durch die bessere Beschleunigung von gewissen Fahrzeiterparnissen. Zusätzlich zum stündlichen InterRegioExpress (IRE) nach Friedrichshafen soll eine weitere stündliche Verbindung über Schaffhausen, Singen und Konstanz nach St. Gallen eingerichtet werden (DB Netz AG, 2020).

### 2.4.3 A98 Lückenschluss

Die A98 ist eine Autobahn zwischen Weil am Rhein und Lauchingen, die grob der Schweizer-Deutschen Staatsgrenze folgt. Der Bau der Strecke wurde in 10 Teilabschnitte unterteilt, von denen bisher 6 dem Verkehr übergeben wurden. Die Deutsche Einheit Fernstrassenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) erstellt derzeit die Entwurfsplanung für den Abschnitt 6, der sich in unmittelbarer Nähe zum Sisslerfeld befindet. Dieser Abschnitt verbindet die bereits bestehenden Teile der A98 zwischen Rheinfeldern Ost und Murg.

### **3 Betriebliches Mobilitätsmanagement**

Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) bezeichnet das bewusste Engagement von Unternehmen, die Mobilität ihrer Mitarbeitenden, Geschäftspartner und Kunden zu optimieren. Ziel ist es, die Mobilität effizienter, nachhaltiger und kosteneffektiver zu gestalten. Dadurch lassen sich sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile erzielen. In einer Zeit, in der Umweltbewusstsein und Ressourcenschonung zunehmend an Bedeutung gewinnen, wird BMM zu einem entscheidenden Element moderner Unternehmensstrategien. Dies gilt insbesondere an Orten mit begrenzten Reserven auf der bestehenden Infrastruktur und limitierten Landreserven.

Das folgenden Kapitel 3.1 und 3.2 stützen sich hauptsächlich auf die Ausführungen und Beispiele aus dem Buch *Praxishandbuch nachhaltiges Betriebliches Mobilitätsmanagement* von Falkinger und Lindinger, 2024. Auf alternative Quellen wird an den relevanten Stellen im Text hingewiesen.

Für Unternehmen bietet BMM zahlreiche Vorteile. Viele Betriebe verfolgen bereits umfassende Nachhaltigkeitsziele, und BMM kann als Hebel dienen, um diese Ziele zu erreichen. Durch die Umsetzung von Massnahmen können CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt und der Energieverbrauch reduziert werden. Dies führt zu einer Reduzierung der Kosten und negativen Externalitäten im direkten Umfeld, was zur Akzeptanz des Unternehmens am Standort beiträgt. Eine Verringerung der MIV-Fahrten ermöglicht zudem Einsparungen bei teuren Investitionen in MIV-Infrastruktur, insbesondere bei Parkplätzen (Erath und Eggermond, 2021). Darüber hinaus kann die Attraktivität des Arbeitgebers durch flexible Angebote im Betrieblichen Mobilitätsmanagement gesteigert werden, was in Zeiten von Fachkräftemangel einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil verschaffen kann.

Die Umsetzung von BMM umfasst Massnahmen wie die Förderung alternativer nachhaltiger Verkehrsmittel, die Reduktion der Anzahl Pendelwege und Geschäftsreisen sowie die Integration neuer Technologien wie E-Mobilität und Informations- bzw. Kommunikationslösungen.

#### **3.1 Etablierte Konzepte**

Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist sehr vielfältig und kann jegliche Massnahmen umfassen welche Einfluss auf die Mobilität der Mitarbeitenden hat. Im Allgemeinen haben sich aber mehrere Massnahmen etabliert, welche sich im Rahmen von bewusst erstellten Mobilitätskonzepten als effektiv bewiesen haben.

##### **3.1.1 ÖV**

Es gibt verschiedene Massnahmen, um Mitarbeitende verstärkt zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu bewegen. Dazu gehört die Bezuschussung von ÖV-Abonnementen oder die Einrichtung von Pendelbussen für Mitarbeitende.

### 3.1 Etablierte Konzepte

Eine direkte Methode, um Mitarbeitende zum Umstieg auf den ÖV zu bewegen, ist die Bezuschussung von ÖV-Abonnementen, auch bekannt als Jobtickets. Welche Tickets dabei unterstützt werden und zu welchem Prozentsatz, kann sehr unterschiedlich sein. Der Tarifverbund Nordwestschweiz (TNW) bietet Unternehmen beispielsweise die Möglichkeit, dass ihre Mitarbeitenden ein U-Abo für den gesamten TNW-Gültigkeitsbereich zum Jugendtarif erwerben können, wobei die Differenz zum Normaltarif vom Unternehmen übernommen wird (TNW, 2024). Das Universitätsspital Zürich bietet seinen Mitarbeitenden einen ZVV-Bonuspass oder einen äquivalenten Beitrag zum GA-Preis (USZ, 2024). In einigen Fällen wird den Mitarbeitenden das GA komplett zur Verfügung gestellt, wie es bei den SBB und BLS der Fall ist.

Eine kostengünstige Methode, um den ÖV für Mitarbeitende attraktiver zu machen, ist die Abstimmung von Besprechungszeiten auf die Verbindungen der nächstgelegenen Haltestelle. Beispielsweise könnten Meetings nicht mehr um 8:00 Uhr beginnen, sondern um 8:10 Uhr, um den Mitarbeitenden die Möglichkeit zu geben, mit dem Bus anzureisen, der erst um 8:03 Uhr ankommt.

Als grössere und oft kostspieligere Massnahme besteht die Möglichkeit, Pendel- oder Shuttlebusse einzuführen, die entweder den Unternehmensstandort mit nahegelegenen Mobilitätsdrehscheiben des ÖVs verbinden oder verschiedene Unternehmensstandorte direkt miteinander verbinden. Besonders bekannt sind beispielsweise die Tech-Shuttle-Busse von Unternehmen wie Google in San Francisco (Schneider, 2022). Auch in der Schweiz werden Shuttle-Busse betrieben, zum Beispiel von Roche zwischen den Standorten in Basel und Kaiseraugst oder zwischen Weil und Basel (Schenk, 2016).

Zuletzt kann noch auf infrastrukturelle Anpassungen, wie bessere Zugänge zu den Haltestellen, sowie der Einsatz allgemeiner Verbesserungen im lokalen ÖV-Netz hingewiesen werden. Solche Lösungen lassen sich jedoch im Allgemeinen nicht firmenintern umsetzen, sondern erfordern eine genaue Abstimmung mit den ÖV-Betrieben und den zuständigen Behörden.

#### 3.1.2 Velo

Auch zur Steigerung des Veloanteils existieren verschiedene Massnahmen. So ist es beispielsweise wichtig, dass Arbeitnehmende, die mit dem Velo anreisen, genügend (überdachte) sichere Veloabstellplätze vorfinden. Um den Arbeitstag nicht voller Schweiss zu beginnen, sollten vor Ort Duschen und Umkleiden für die Velopendelnden zur Verfügung stehen. Zudem kann das Interesse am täglichen Velopendeln geweckt werden, indem regelmässige Veloworkshops und Reparaturservices am Arbeitsplatz organisiert werden. Freizeitgruppen können zusätzlich ein allgemeines Interesse am Velo fördern.

Auch direkte finanzielle Förderungen sind möglich. In Deutschland existiert die Option, die steuerrechtlichen Vorteile des Dienstwagenprivilegs auf Velos und E-Bikes anzuwenden. Die Schweiz kennt eine solche Regelung nicht direkt. Dennoch gibt es Velo-Leasing-Anbieter für Arbeitnehmende und Unternehmer\*innen, die die Nutzung von E-Bikes günstiger und attrak-

### 3.1 Etablierte Konzepte

tiver machen sollen.

Die Nutzung von E-Bikes kann insbesondere auch für Dienstwege oder Shuttle-Wege zu ÖV-Hubs von Interesse sein. Hier spielen insbesondere Bikesharing-Angebote eine grössere Rolle, aber auch Dienstvelo-Flotten können in Erwägung gezogen werden. Ob öffentlich geteilt oder nur durch Firmenmitglieder nutzbar – die Velos sollten einfach auffindbar und ohne grosse Schwellen nutzbar sein, um eine attraktive Alternative zum MIV darzustellen.

Zuletzt sei auch auf Infrastrukturen in der Region hingewiesen. Ein Ausbau von Velowegen kann die Velonutzung in der ganzen Region erhöhen, was auch den Unternehmen zugutekommt. Es sollte daher im Interesse der Unternehmen liegen, sich für solche Projekte einzusetzen.

#### 3.1.3 MIV

Während die Akzeptanz von Pull-Massnahmen, wie der Förderung des ÖV und des Velos, unter Mitarbeitenden allgemein grösser ist, zeigt sich auch, dass Push-Faktoren eine stärkere Wirkung haben (Erath und Eggermond, 2021). Zu den Push-Faktoren gehört insbesondere die Bewirtschaftung und Limitierung des Parkplatzangebots am Unternehmensstandort, die gewisse Kosten für die Nutzung des MIV auf die Mitarbeitenden verschiebt.

Die simpelste Form einer solchen Push-Massnahme ist die Einführung einer Parkplatzgebühr auf dem Unternehmensgelände. Oft können diese Gebühren auch wieder verwendet werden, um andere Verkehrsmittel zu subventionieren und diese im Umkehrschluss attraktiver zu machen. Einen Schritt weiter geht die Einführung von Parkplatzberechtigungen. Hierbei werden die vorhandenen Parkplätze gezielt an Mitarbeitende vergeben, die mit dem ÖV keine angemessene Verbindung zum Unternehmensstandort haben. Beispielsweise erhalten nur Mitarbeitende eine Parkbewilligung, die mit dem ÖV mehr als eine bestimmte Zeit, etwa 45 Minuten, entfernt wohnen, oder es erhalten nur jene Mitarbeitenden eine Erlaubnis, bei denen das Verhältnis der Reisezeiten zwischen ÖV und MIV nicht wettbewerbsfähig ist. Dabei können natürlich weiterhin Ausnahmen gemacht werden, zum Beispiel in Form von Ausnahmetagen, an denen alle Mitarbeitenden parkieren dürfen, auch ohne diese Erlaubnis. Wichtig ist, dass die Verteilung fair und transparent erfolgt.

Auch eine Anpassung des allgemeinen Flottenmanagements kann grosse Einflüsse auf die Mobilität innerhalb eines Unternehmens haben. Statt fest zugewiesener Fahrzeuge kann auf ein Sharing-System umgestiegen werden. Dies kann durch firmeneigene Fahrzeuge verwirklicht werden, aber es existieren auch Angebote von Unternehmen wie UrbanConnect und Mobility, die die Fahrzeuge zur Verfügung stellen und sich im Rahmen des Vertrags um die Instandhaltung kümmern. Solche Angebote können zudem gut in das Konzept eines Mobilitätsbudgets (Kapitel 3.2.1) eingebunden werden.

Eine Reduktion der Anzahl der Fahrzeugkilometer kann auch durch höhere Fahrzeugbelegung erreicht werden, insbesondere wenn Mitarbeitende sich auf dem Arbeitsweg ein Fahrzeug

### 3.1 Etablierte Konzepte

teilen. Hierbei können Ansätze wie privilegierte Parkplatzsituationen und Informationsplattformen wie HitchHike hilfreich sein, über die Mitarbeitende Mitfahrgelegenheiten austauschen können. Jedoch stossen solche Angebote noch oft auf Akzeptanzprobleme. Zwar werden Fahrten mit dem eigenen Fahrzeug häufig ausgeschrieben, jedoch kommen tatsächlich Fahrgemeinschaften selten zustande. Selbst unter interessierten Teilnehmenden einer Car-Pooling-Plattform in Wellington, Neuseeland, konnten 61 % keine passende Fahrgemeinschaft finden, wobei sich insbesondere unterschiedliche Arbeitszeiten auch auf Carpooling-kompatiblen Strecken als Hindernis darstellten (Abrahamse und Keall, 2012). Innerhalb eines Unternehmens könnten Fahrgemeinschaften aufgrund ähnlicher Arbeitszeiten eher funktionieren, und persönliche Kontakte innerhalb der Firma geben ein subjektives Sicherheitsgefühl. Abrahamse und Keall (2012) fanden jedoch auch, dass monetäre Anreize die Bereitschaft zum Carpooling steigern. Auch innerhalb eines Unternehmens könnte die Bereitschaft, Fahrgemeinschaften zu bilden, durch entsprechende Anreize gefördert werden.

Zuletzt sei hier auch der Umstieg auf emissionsarme Fahrzeuge erwähnt. Sowohl im Flottenmanagement, bei Dienstwagen, als auch im Sinne einer Infrastruktur für elektrisches Laden der Mitarbeitenden am Arbeitsplatz. Diese Massnahmen tragen zur klimafreundlichen Entwicklung der Unternehmen bei und unterstützen die Reduktion von Emissionen. Allerdings bewirken sie keine Verlagerung des Verkehrs von einem Verkehrsträger auf einen anderen. Da somit keine Entlastung für die bestehende Infrastruktur erreicht wird, werden diese Massnahmen hier nicht weiter vertieft.

#### 3.1.4 Flexible Arbeitszeiten und Arbeitswege

Durch flexible Arbeitszeiten können die Nachfragespitzen während der Hauptverkehrszeiten abgeflacht und auf weniger belastete Zeiträume verteilt werden. Zwar wird die totale Streckenbelastung dadurch nicht reduziert, aber dem Verkehr im Unternehmensumfeld wird dennoch geholfen. Ebenso können Home-Office-Tage für Mitarbeitende, die nicht zwingend im Büro sein müssen, an bestimmten Tagen tatsächliche Wege eingespart werden. Zusätzlich können durch digitale Zusammenarbeit am Arbeitsplatz Dienstreisen reduziert werden. So profitieren Mitarbeitende von eingesparten Arbeitswegen, und Arbeitgebende von höherer Produktivität durch den Wegfall von wenig produktiver Zeit unterwegs auf Dienstreisen.

Eine langfristige und wirkungsvolle Massnahme zur Reduzierung von Arbeitswegen ist die Förderung von bezahlbarem Wohnraum in der Nähe des Arbeitsplatzes. Ein gutes Beispiel dafür sind Mitarbeitendenwohnungen, die vom Unternehmen verwaltet werden. Solche Angebote sind jedoch meist grossen Unternehmen vorbehalten. In Deutschland verwalten etwa die Deutsche Bahn und Audi eigene Wohnungen, die bevorzugt an ihre Mitarbeitenden vergeben werden (Engels & Völkers, 2024).

## 3.2 Konzepte der Zukunft

### 3.1.5 Anreiz- und Belohnungssysteme

Um bei Arbeitnehmenden ein Bewusstsein für ihr eigenes Mobilitätsverhalten zu fördern, können Angebote, die einen Anreiz schaffen, mit alternativen Verkehrsmitteln anzureisen, sehr hilfreich sein. Solche Anreize können finanzieller Natur sein, wie zum Beispiel direkte Gutscheine, Gutscheine oder Bonuspunkte. Mit diesen finanziellen Anreizen sollen Mitarbeitende dazu bewegt werden, alternative Angebote zumindest auszuprobieren. Die Anreize müssen jedoch nicht immer finanzieller Natur sein. Geht es lediglich darum, das Bewusstsein der Mitarbeitenden zu fördern, können auch Gamification-Elemente ausreichen, um den Diskurs über die Mobilität des Einzelnen zu starten (Falkinger und Lindinger, 2024).

Beispielsweise existieren Projekte wie Bike2Work und Bonvoyo, die Mitarbeitende durch spielerische Elemente und Belohnungssysteme dazu anregen, nachhaltige Verkehrsmittel zu nutzen.

### 3.1.6 Andere Massnahmen

Schlussendlich soll hier noch auf einige kleinere Massnahmen hingewiesen werden, die nicht in die oben genannten Kapitel passen. Zunächst ist die Informationsbereitstellung zu nennen. Zum einen sollten die Informationen zu alternativen Mobilitätsangeboten, die das Unternehmen gezielt unterstützt, klar kommuniziert werden, sodass die Vorteile solcher Programme zugänglich sind. Ebenso ist es notwendig, auch Informationen zur reinen Existenz alternativer Angebote bereitzustellen. Ein Beispiel hierfür wären Abfahrtstafeln der nächstgelegenen Bushaltestelle oder des Bahnhofs im Eingangsbereich des Unternehmens.

Ähnlich den Verkehrsmitteln ÖV und Velo kann auch die Attraktivität des Fusswegs einen Einfluss haben. Sei es durch Trottoirs entlang der Strassen zum Unternehmensstandort oder Beleuchtung auf dem Firmengelände. Meist sind ganze Arbeitswege zu Fuss aufgrund der typischen Pendeldistanzen schwer umsetzbar, jedoch werden Arbeitswege oft in Etappen zurückgelegt. Dies kann der Weg zur Bushaltestelle, von den überdachten Veloabstellplätzen zur Garderobe oder zum Parkplatz sein. Entsprechend ist eine attraktive Gestaltung der Fusswege von Bedeutung, um den Fussgängerkomfort zu erhöhen.

Zuletzt sei noch das Engagement in der Region durch Gemeinden und Unternehmen erwähnt. Hinweise auf regionale Mobilitätsinitiativen, wie autofreie Tage, oder der Einsatz für ein solides ÖV- und Velonetz können einen Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl der Mitarbeitenden haben.

## 3.2 Konzepte der Zukunft

Die Mobilität befindet sich im stetigen Wandel, und es ist absehbar, dass die Mobilitätskonzepte von heute in Zukunft durch neue Möglichkeiten ergänzt oder sogar ersetzt werden. Dabei spielen mehrere Entwicklungen eine Schlüsselrolle, wie zum Beispiel selbstfahrende Fahrzeuge, die Weiterentwicklung der Antriebstechnologien und die Vereinfachung und somit zunehmende Bedeutung von intermodalen Wegen.

## 3.2 Konzepte der Zukunft

### 3.2.1 Mobilitätsbudget

Ein Mobilitätsbudget bietet Mitarbeitenden eine flexible Geldsumme, mit der sie über eine Plattform verschiedene Verkehrsmittel individuell nutzen können. Das Hauptziel eines solchen Budgets ist es, klassische Dienstwagenflotten zu ersetzen und stattdessen auf nachhaltige und alternative Mobilitätslösungen zu setzen. Dies fördert nicht nur ein umweltbewusstes Verhalten, sondern bietet den Mitarbeitenden auch mehr Freiheit und Flexibilität bei der Wahl ihres bevorzugten Verkehrsmittels.

Mitarbeitende können das Budget für eine Vielzahl von Verkehrsmitteln und -angeboten verwenden, wie zum Beispiel ÖV, Carsharing, Leasing-Velos oder Fahrdienste wie Taxis oder Uber. Diese Vielfalt an Optionen ermöglicht es den Beschäftigten, individuell zu entscheiden, welches Verkehrsmittel für sie am besten geeignet ist, sei es für den täglichen Arbeitsweg oder für Dienstreisen.

Durch die Förderung von Mobilitätsbudgets können Unternehmen nicht nur ein nachhaltigeres Mobilitätsverhalten ihrer Mitarbeitenden anregen, sondern auch ihre Attraktivität als Arbeitgeber steigern. Die Flexibilität und die Möglichkeit, verschiedene Verkehrsmittel nach eigenem Bedarf zu nutzen, tragen dazu bei, dass Mitarbeitende das Unternehmen als modernen und zukunftsorientierten Arbeitgeber wahrnehmen. Dies kann insbesondere in Zeiten von Fachkräftemangel ein wichtiger Wettbewerbsvorteil sein, da es das Unternehmen von anderen abhebt und die Bindung der Mitarbeitenden stärkt.

Der Einsatz von Mobilitätsbudgets als BMM steht noch am Anfang und erst wenige Firmen setzen Mobilitätsbudget aktiv als BMM ein,

### 3.2.2 Autonome Fahrzeuge

Die Entwicklungen im Bereich der selbstfahrenden Fahrzeuge könnten mittelfristig auch in der Schweiz von Bedeutung werden. Diese Technologien bieten Potenziale im betrieblichen Mobilitätsmanagement, indem Unternehmen kostengünstig autonome Shuttle-Dienste zwischen Standorten oder zu Verkehrsknotenpunkten einrichten könnten. Zudem könnten autonome Poolfahrzeuge Teil der Unternehmensflotte werden, die Mitarbeitende für Dienstreisen nutzen.

Im öffentlichen Verkehr könnten selbstfahrende Fahrzeuge als Ergänzung zu bestehenden Angeboten dienen, etwa durch On-Demand-Shuttle-Systeme welche den bestehenden Linienverkehr ersetzen oder ergänzen, indem diese Fahrzeuge kleinere Verkehrsbedarfe abdecken. Dies könnte die Nutzung des privaten Autos weiter verringern.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass selbstfahrende Fahrzeuge private Pkw ersetzen. In diesem Fall könnte es zu einer Zunahme der Fahrzeugkilometer und einer zusätzlichen Belastung der Infrastruktur kommen. Daher wird es entscheidend sein, autonome Fahrzeuge in Flottenlösungen und geteilte Mobilität zu integrieren, um die Verkehrslast zu reduzieren und die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel zu fördern.

### 3.3 BMM im Kanton Aargau

Durch gezielte Kooperationen und den Einsatz moderner Technologien können Unternehmen sicherstellen, dass selbstfahrende Fahrzeuge die bestehende Verkehrsnachfrage ökologischer und effizienter bedienen.

#### 3.2.3 Multi- und Intermodale Wege

Intermodale Wege sind bereits weit verbreitet, insbesondere in der Schweiz, wo fast alle Wege zu Fuss beginnen oder enden. Auch die Nutzung von Autos oder Velos, um zum Bahnhof zu gelangen, ist ein gängiges Beispiel für Intermodalität. Verschiedene Mobilitätsanbieter arbeiten jedoch daran, diese Ansätze weiter auszubauen.

So zeigt *Google Maps* seit 2019 intermodale Verbindungen als Unterkategorie unter den ÖV-Verbindungen an (Pyzyk, 2019). Diese Funktion hat sich kontinuierlich verbessert, bleibt jedoch derzeit hauptsächlich als Informationsquelle verfügbar. Um intermodale Wege noch attraktiver zu gestalten, müssen sie nicht nur besser zugänglich, sondern vor allem auch einfacher buchbar werden.

Plattformen wie *UrbanConnect* setzen bereits im Unternehmensumfeld auf diese Integration. Auch das zuvor beschriebene *Mobilitätsbudget* (Kapitel 3.2.1) verfolgt ein ähnliches Ziel: Durch die Integration zahlreicher Anbieter aus Bereichen wie Velosharing, Scooter-Sharing, Carsharing, Carpooling und öffentlichem Verkehr soll eine kritische Masse erreicht werden, die multimodale Reisen für alle Beteiligten attraktiv macht.

### 3.3 BMM im Kanton Aargau

Im Kanton Aargau bestehen schon länger Bestrebungen, betriebliches Mobilitätsmanagement zu fördern. So wurde 2019 eine Zusammenstellung möglicher Massnahmen herausgegeben. Abbildung 5 zeigt die Massnahmen, die damals fokussiert wurden und hier in Kapitel 3.1 Erwähnung gefunden haben.

### 3.3 BMM im Kanton Aargau

Abb. 5: Handlungsfelder und ihre Entsprechenden Ziele in den Handlungsempfehlungen des Kanton Aargaus

Handlungsfeld	Öffentlicher Verkehr (öV)			Motorisierter Individualverkehr (MIV)				Fuss- und Radverkehr (FRV)			Organisation (ORG)		
	Öffentlicher Verkehr	Mobilitätsbonus	Geschäftsreisen mit der Bahn	Flexible Auto-nutzung	Sparsames Fahren	Fahrzeugbeschaffung	Parkraummanagement	Infrastruktur Fuss- und Radverkehr	Firmenvelos	Aktionen Fuss- und Radverkehr	Spesenreglement	Flexible Arbeitsformen	Kommunikation
Ziel													
Effizientes Nutzen von Parkraum und Firmenfahrzeugen				★	★	★	★				★	★	★
Verbessern der Erreichbarkeit des Unternehmens	★		★	★			★	★	★	★		★	★
Fördern Gesundheit und Zufriedenheit Mitarbeitende		★						★	★	★		★	★
Verringerung Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch		★	★		★	★		★	★	★	★	★	
Reduzieren der Mobilitätskosten				★	★	★	★		★		★	★	★
Fördern des Images als Arbeitgeber und Geschäftspartner	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★

Quelle: Kanton Aargau und AargauMobil, 2019

Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist ein zukunftsweisender Ansatz, der Unternehmen dabei unterstützt, ihre Mobilität ökologisch und ökonomisch nachhaltiger zu gestalten. Durch gezielte Massnahmen, die von der Förderung des öffentlichen Verkehrs und der Nutzung von Velos bis hin zu innovativen Konzepten wie Mobilitätsbudgets reichen, können Unternehmen sowohl ihre Nachhaltigkeitsziele erreichen als auch ihre Attraktivität als Arbeitgeber steigern.

Insbesondere in Zeiten wachsender Umweltbewusstheit und urbaner Verdichtung erweist sich BMM als unverzichtbares Instrument zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieverbrauch und Verkehrsinfrastrukturkosten. Gleichzeitig fördert es die Mitarbeitermotivation und trägt durch flexible, multimodale Lösungen zur Lebensqualität der Beschäftigten bei.

Die Integration moderner Technologien, wie E-Mobilität oder autonomer Fahrzeuge, sowie die Nutzung von digitalen Plattformen, die multimodale Mobilität vereinfachen, lassen erkennen, dass BMM auch langfristig ein zentraler Bestandteil innovativer Unternehmensstrategien bleibt. Mit Blick auf künftige Herausforderungen und technologische Entwicklungen bietet es eine solide Grundlage, um Mobilität nachhaltiger und effizienter zu gestalten.

Das Betriebliche Mobilitätsmanagement wird auf verschiedenen politischen Ebenen konkret von Arbeitgebern gefordert und rechtlich verankert. Wie diese Verankerungen ausgestaltet sind, kann je nach Kanton stark variieren. Im Folgenden werden insbesondere jene Grundlagen beleuchtet, die für den Perimeter Sisslerfeld von Bedeutung sind.

Im Rahmen der Testplanung (Kanton Aargau und Kontextplan, 2021) wurde festgestellt, dass die Kapazitäten im Sisslerfeld ohne Änderungen im Verkehrsverhalten für bis zu 10'000 zusätzliche Arbeitsplätze nicht ausreichen werden. Daher wurden frühzeitig Schritte eingeleitet, um

### 3.3 BMM im Kanton Aargau

das Verkehrsverhalten gezielt zu steuern.

Die Bauverordnung schreibt für Vorhaben mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 1'500 Fahrten pro Tag einen Kapazitätsnachweis des bestehenden Strassennetzes vor (Kanton Aargau, 2011). Basierend auf den Ergebnissen eines solchen Kapazitätsnachweises muss ein Massnahmenkatalog erarbeitet werden. Dieser kann sowohl Netzausbauten als auch Verbesserungen des öffentlichen Verkehrs (ÖV) oder eben Massnahmen im Mobilitätsmanagement umfassen.

Auf Gemeindeebene werden verbindliche Mobilitätsmassnahmen in der Bau- und Nutzungsordnung (BNO) geregelt. Konkret für das Sisslerfeld haben die drei Gemeinden Münchwilen, Sisseln und Stein ähnliche Bestimmungen zur Mobilitätsplanung in ihre BNO aufgenommen. In Eiken fehlt der entsprechende Absatz allerdings noch. Zusätzlich wurden 2 Dokumente erarbeitet, ein regionaler Sachplan (rSP) und ein kommunaler Gesamtplan Verkehr (KGV), welche nach Inkrafttreten Behördenverbindliche Ziele und Massnahmen enthalten.

Die BNOs der drei Gemeinden orientieren sich am Mobilitätsplan, der 2016 für das Sisslerfeld entwickelt wurde. Für konkrete Massnahmen wird auf diesen Plan verwiesen. In den BNOs werden jedoch explizit die Parkplatzbewirtschaftung, Öko-Belohnungssysteme und Carsharing erwähnt.

Der Mobilitätsplan von RAPP (2016) schlägt eine Vielzahl von Massnahmen vor, denen ein pauschaler Wert zugeordnet wird, der die geschaffene Arbeitsplatzkapazität widerspiegelt. Die vorgeschlagenen Massnahmen reichen von behördlichen Anpassungen, wie dem Umbau von Strassenknoten, bis hin zu unternehmerischen und zusätzlichen Massnahmen in den Bereichen ÖV, Verkehrsmanagement, Güterverkehr und mehr.

Im Rahmen des Betrieblichen Mobilitätsmanagements werden sieben konkrete Massnahmen beschrieben:

- **B1: Parkplatzmanagement auf Firmenarealen** Umsetzung ab: +750 Beschäftigte. Parkplätze auf dem Firmengelände werden kostenpflichtig, und die Nutzungsberechtigung wird an bestimmte Kriterien gebunden. Die Massnahme setzt voraus, dass auch auf Gemeindegebiet eine Parkplatzbewirtschaftung betrieben wird, um zu verhindern, dass Fahrzeuge von Beschäftigten auf öffentlichem Grund abgestellt werden.
- **B2: Veloabstellanlagen und zugehörige Infrastruktur** Umsetzung ab: +500 Beschäftigte. Es werden überdachte, diebstahlsichere Veloabstellanlagen nahe den Eingängen geschaffen. Zusätzlich wird den Mitarbeitenden Infrastruktur wie Duschen, Garderoben, Steckdosen, Velopumpen und Reparatursets zur Verfügung gestellt.
- **B3: Ökobonus** Umsetzung ab: +1'000 Beschäftigte. Mitarbeitende, die verbindlich keinen Firmenparkplatz beanspruchen, erhalten vom Unternehmen eine finanzielle Belohnung.
- **B4: Information zur Arbeitsplatzreichbarkeit** Umsetzung ab: +750 Beschäftigte. Un-

### 3.3 BMM im Kanton Aargau

Unternehmen erstellen ein Dossier zum Thema Mobilität im Sisslerfeld. Es enthält Tipps zur Nutzung, Informationen zum firmenspezifischen und allgemeinen Mobilitätsangebot sowie Hinweise zu öffentlichen Verkehrsverbindungen. Das Dossier wird regelmässig aktualisiert und neuen Mitarbeitenden bereitgestellt.

- **B5: Firmenübergreifender Veloverleih** Umsetzung ab: +500 Beschäftigte. Für Fahrten zwischen dem Bahnhof und den Firmengeländen sowie zwischen Standorten im Sisslerfeld stellen Unternehmen gemeinsam geteilte Velos zur Verfügung.
- **B6: Firmenübergreifende Fahrgemeinschaftsvermittlung** Umsetzung ab: +750 Beschäftigte. Für das Sisslerfeld wird eine gemeinsame Lösung für die Vermittlung von Fahrgemeinschaften entwickelt. Dabei wird auf bestehende Plattformen wie Hitchhike und PubliRide verwiesen.
- **B7: Firmenübergreifender Shuttlebus** Umsetzung ab: +1'000 Beschäftigte. Firmenübergreifende Shuttlebusse bringen Mitarbeitende zu umliegenden Bahnhöfen und P+R-Parkplätzen.

## 4 Fallbeispiel

Als Einstieg in das Thema der Modellierung von BMM-Massnahmen wurde ein Fallbeispiel entwickelt, um die potenzielle Wirkung einzelner Massnahmen grob abzuschätzen. Dank seines einfachen Aufbaus ermöglicht dieses Modell eine effiziente Analyse verschiedener Massnahmen und dient somit als eine Art Pre-Test. Zum Zeitpunkt der Erstellung war eine direkte Arbeit im KVM-AG noch nicht möglich. Durch die eigenständige Modellierung sollte ein besseres Verständnis für die erforderlichen Daten und Methoden zur Modellierung unterschiedlicher Massnahmen gewonnen werden.

Als Grundlage dient ein einfaches Discrete-Choice-Modell, mit dem exemplarisch die Wirkung und Modellierung von Massnahmen untersucht werden und dessen Modellparameter aus dem KVMAG übernommen sind. Hierfür wurden drei verschiedene Wohnstandorte mit jeweils unterschiedlichen Arbeitsorten im Sisslerfeld gewählt, um die Effekte und Möglichkeiten der BMM-Massnahmen darzustellen.

Die drei Wohnorte wurden gezielt ausgewählt, um unterschiedliche Wohnsituationen und Verkehrsanbindungen zum Sisslerfeld abzubilden. Die Pendlerwegoptionen dieser Standorte sind in Abbildung 6 grafisch dargestellt.

- **Kaiseraugst AG** Mit Wohnort an der Landstrasse in Kaiseraugst und Arbeitsplatz am Standort der Novartis stellt dieses Szenario ein Beispiel mit vergleichsweise **guter Anbindung an den ÖV** dar.
- **Buus BL** Der Wohnort in Buus und der Arbeitsplatz am Standort der DSM bilden ein eher ländliches Szenario. Es besteht eine regelmässige Anbindung an den öffentlichen Verkehr, jedoch ist die **MIV-Reisezeit** deutlich **attraktiver**. Mit einer Wegdistanz von 15 km liegt dieser Standort am oberen Ende der realistischen Distanzen für den Veloverkehr.
- **Rippolingen DE** Rippolingen liegt in 3 km Luftliniendistanz nördlich der Syngenta, jedoch muss der Rhein überquert werden. Eine ÖV-Verbindung existiert derzeit nicht. Die Distanz von knapp 7 km ist **mit dem Velo machbar**, allerdings muss **ein Höhenunterschied von rund 250 Höhenmetern** überwunden werden.
- **Bad Säckingen DE** Zuletzt wurde ein Szenario erstellt, in dem sich der Wohnort im nahen urbanen Umfeld des Sisslerfelds befindet. Hier wurde der Wohnort an der "Obere Flüh" in Bad Säckingen gewählt, mit dem Arbeitsplatz in der Produktionshalle der Erne AG in Münchwilen.

Abb. 6: Routen von den verschiedenen Standorten zum Sisslerfeld



Quelle: Eigene Darstellung, Hintergrundkarte: Swisstopo

Die Verkehrsmittelwahl im Modell basiert auf der Nutzenfunktion  $U_i$ , die sich aus dem deterministischen Nutzen  $V_j$  eines Verkehrsmittels und einem stochastischen Fehler  $\epsilon_i$  zusammensetzt.

Der deterministische Nutzen  $V_j$  wird mithilfe der folgenden Gleichung berechnet:

$$V_j = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Faktor}_1 + \beta_2 \cdot \text{Faktor}_2 + \dots \quad (1)$$

Im erstellten Modell wird der stochastische Fehler  $\epsilon_i$  als Gumbel-verteilte Zufallsvariable mit einem Mittelwert von 0 und einer Standardabweichung von 1 simuliert.

Die Entscheidungsparameter ( $\beta$ -Koeffizienten) basieren auf einer SP-Befragung (Stated Preference) in der Schweiz aus dem Jahr 2015 (Weis u. a., 2017). Diese Parameter sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Für den Besitz eines PKW ergibt sich ein positiver  $\beta$ -Wert, sodass der Referenzfall jener ohne ständige MIV-Verfügbarkeit ist. Um eine differenzierte Betrachtung des Veloverkehrs zu ermöglichen und somit auch Massnahmen abzubilden, die den Besitz von E-Bikes und S-Pedelecs beeinflussen, wurde der  $\beta$ -Parameter für die Fahrzeit des Velos leicht von -0.058 auf -0.062 angepasst.

Im Gegenzug wurden die Verkehrsmittel E-Bike und S-Pedelec neu eingeführt, welche aufgrund der Tretunterstützung geringere  $\beta$ -Koeffizienten aufweisen. Dabei wurde von folgenden Besitzanteilen ausgegangen: 80 % Velo, 13 % E-Bike und 7 % S-Pedelec.

Zur Berechnung des Velonutzens wurde neben der reinen Distanz auch die Steigung der

Tab. 1: Beta-Parameter aus der SP-Befragung für die "Region 3" (Aargau) und den Verkehrszweck "Arbeit"

Kategorie	Parameter	Einheit	$\beta$ -Wert
Allgemein zu Fuss	Kosten	CHF	-0.234
	Konstante	-	-0.614
Velo	Zeit	min	-0.058
	Konstante	-	-1.020
E-bike	Zeit	min	-0.062
	Konstante	-	-1.020
S-Pedelec	Zeit	min	-0.056
	Konstante	-	-1.020
MIV	Zeit	min	-0.050
	Zeit	min	-0.071
	Parkplatzsuchzeit	min	-0.064
	Parkkosten	CHF	-0.224
ÖV	Verfügbarkeit	-	0.676
	Konstante	-	0.185
	Zeit	min	-0.065
	Zu- und Abgangszeit	min	-0.065
	Wartezeit	min	-0.008
	Umstiege	Anzahl	-0.193
	Takt	min	-0.013
	Auslastung (quadratisch)	levels	-0.040
	Hauptverkehrsmittel Bus	-	-0.432
	Abo Halb-Tax	-	0.388
Abo Verbund	-	1.260	
Generalabonnement	-	1.610	

Quelle: Weis u. a., 2017 mit geschätzten Parametern für den Veloverkehr um eine differenzierte Betrachtung zu ermöglichen

Strecke berücksichtigt. Die Abschätzung der Steigungen erfolgt über die Value-of-Distance (VOD)-Parameter. Dabei wird abgebildet, dass das Befahren einer Steigung anders wahrgenommen wird als das Zurücklegen derselben Strecke in der Ebene.

Ein VOD-Wert von 0.6 für eine Steigung von 3% bedeutet beispielsweise, dass ein Kilometer auf dieser Steigung subjektiv einer Gesamtstrecke von 1.6km entspricht. Die vollständige Liste der VOD-Parameter ist in Tabelle 2 dargestellt.

Die Werte stammen aus der parallel entstandenen Arbeit von Fiabane (2025), die sich detail-

liert mit der differenzierten Darstellung des Veloverkehrs im KVM-AG befasst.

Tab. 2: VOD-Parameter für Steigungen und Gefälle pro km Strecke

<b>Steigung</b>	<b>0% bis 2%</b>	<b>2% bis 4%</b>	<b>4% bis 6%</b>	<b>&gt;6%</b>	
Velo	0.000	0.600	1.400	5.605	
E-Bike	0.000	0.245	0.560	2.200	
S-Pedelec	0.000	0.120	0.280	0.440	
<b>Gefälle</b>	<b>0% bis -2%</b>	<b>-2% bis -4%</b>	<b>-4% bis -6%</b>	<b>-6% bis -8%</b>	<b>&lt; -8%</b>
Velo	0.000	-0.151	-0.239	-0.309	0.033
E-Bike	0.000	-0.137	-0.219	-0.236	-0.006
S-Pedelec	0.000	-0.020	-0.072	0.008	0.010

Quelle: Annahmen aus Fiabane, 2025 basierend auf Broach, Gliebe und Dill, 2010; Stemmler u. a., 2024; Łukawska u. a., 2023; Meister u. a., 2022 und Eggermond u. a., 2024

Die wahrgenommenen Distanzen wurden sowohl auf dem Hin- als auch auf dem Rückweg abgeschätzt (siehe Tabelle 3) und anschliessend gemittelt. Die gemittelte Distanz wurde wiederum durch die Durchschnittsgeschwindigkeit der Verkehrsmittel gemäss BFS und ARE (2023) geteilt. Die Geschwindigkeiten sind dabei wie folgt:

- **Velo** – 12.8 km/h
- **E-Bike** – 14.6 km/h
- **S-Pedelec** – 20.9 km/h

Die Kenngrössen zu den Kosten im ÖV stammen von den nationalen Bahnbetreibern in der Schweiz (SBB) und in Deutschland (DB). Für die Treibstoffkosten wurde ein durchschnittlicher Verbrauch von 7.5 l/100 km und ein Treibstoffpreis von 1.90 CHF zugrunde gelegt. Die Reisezeiten und Distanzen wurden über Google Maps ermittelt. Zur Abschätzung der Steigung und des Gefälles wurde das Höhenprofil der Seite Komoot genutzt (siehe Tabelle 3). Aufgrund der Höhenprofile wurde für Hin- und Rückweg nicht immer die gleiche Route gewählt. Die finalen Annahmen für die Berechnungen im Modell sind in Tabelle 5 zu finden.

Aus den Steigungen lassen sich die wahrgenommenen Distanzen für die verschiedenen Velotypen berechnen. Die resultierenden Werte sind in Tabelle 4 dargestellt und wurden auch im Modell der Fallbeispiele verwendet.

Basierend auf diesen drei Basisszenarien wurden neun Massnahmen modelliert, die im Modell als umsetzbar gelten. Diese Massnahmen und ihre jeweilige Umsetzung im Modell sind wie folgt:

- **Jobticket** Den Mitarbeitenden wird ein Ticket für den öffentlichen Verkehr zur Verfügung gestellt. Die Dummy-Variable für den Verbundabobesitz wird auf 1 gesetzt.

Tab. 3: Annahmen zu den Distanzen und Steigungen der Strecken für die Velorouten

Hinweg	Kaiseraugst AG	Buus BL	Rippolingen DE	Bad Säckingen DE
Distanz (km)	19.5	14.7	7.4	3.8
-8% bis -6% (km)	-	3.2	3.3	-
-4% bis -2% (km)	2.5	3.3	-	-
-2% bis 2% (km)	15	6	3.8	3.4
2% bis 4% (km)	2	0.7	0.3	0.4
>6% (km)	-	1.5	-	-
<b>Rückweg</b>				
Distanz (km)	19.5	14.7	7.8	3.8
-8% bis -6% (km)	-	1.5	-	-
-4% bis -2% (km)	2	0.7	-	0.4
-2% bis 2% (km)	15	6	2.5	3.4
2% bis 4% (km)	2.5	3.3	-	-
4% bis 6% (km)	-	-	5.3	-
>6% (km)	-	3.2	-	-

Quelle: Abgeleitet aus Höhenprofil der Komoot-Routen

Tab. 4: Abgeleitete Wahrgenommene Distanzen der Velorouten nach Verkehrsmittel

Hinweg	Kaiseraugst AG	Buus BL	Rippolingen DE	Bad Säckingen DE
Velo	20.32	22.04	6.56	4.04
E-Bike	19.65	16.96	6.69	3.90
S-Pedelec	19.69	15.40	7.46	3.85
<b>Rückweg</b>				
Velo	20.70	34.05	14.80	3.74
E-Bike	19.84	22.10	10.37	3.75
S-Pedelec	19.76	16.50	8.88	3.80
<b>Mittel</b>				
Velo	20.51	28.04	10.68	3.89
E-Bike	19.75	19.53	8.53	3.83
S-Pedelec	19.73	15.95	8.17	3.83

- **Shuttlebusse** In diesem Szenario werden sowohl Shuttlebusse der Firmen als auch hochfrequente autonome Fahrzeuge als Zubringer zu den ÖV-Knotenpunkten eingesetzt. Für die Szenarien A und B wurden die Zugangs- und Wartezeiten reduziert: Die Zugangszeit entspricht 80% des Basiswerts, die Wartezeit nur noch 50%. Im Szenario C

Tab. 5: Reisezeit- und Kostenannahmen Basisszenarien Discrete-Choice Modell

<b>Faktor</b>	<b>Kaiseraugst AG</b>	<b>Buus BL</b>	<b>Rippolingen DE</b>	<b>Bad Säckingen DE</b>
<b>Fuss</b>				
Reisedauer (min)	441	197	106	53
<b>Velo</b>				
Reisedauer Velo (min)	96	133	50	18
Reisedauer E-Bike (min)	81	80	35	16
Reisedauer S-Pedelec (min)	57	46	23	11
<b>MIV</b>				
Fahrkosten, Einzelticket (CHF)	2.50	2	1.50	0.70
Fahrdauer (min)	23	26	18	10
Parkplatzsuchzeit (min)	5	5	5	5
Parkplatzkosten (CHF)	0	0	0	0
<b>ÖV</b>				
Kosten (CHF)	5.40	7.20	2	2
Zeit (min)	23	55	12	5
Zu- & Abgangszeit (min)	5	7	30	50
Wartezeit (min)	2	3	0	0
Anzahl Umsteigevorgänge	1	2	0	0
Taktfolgezeit (min)	30	60	60	60
Abo-Besitz	Halb-Tax	Halb-Tax	Halb-Tax	Halb-Tax
Auslastung	2	2	2	2

wurden signifikante Anpassungen im ÖV-Angebot vorgenommen, darunter eine Verbindung über den Rhein. Statt 30 Minuten Fussweg über den Rhein sind es nun nur noch 4 Minuten. In Bad Säckingen wird vom regulären Linienbus auf einen der Lokalbusse umgestiegen, wodurch zusätzlich 2 Minuten Wartezeit entstehen. Die Fahrt mit dem Lokalbus erhöht die Reisezeit im Bus auf insgesamt 17 Minuten.

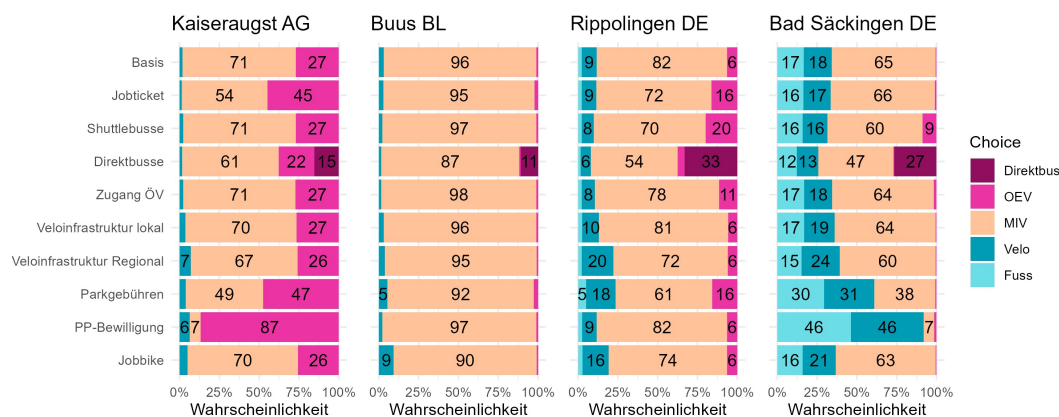
- **Direktbus** Direktbusse fahren zu Arbeitsbeginn und -ende, holen die Arbeitnehmenden in den Dörfern ab und bringen sie direkt zur Arbeitsstelle. Es wird ein zusätzliches

Verkehrsmittel eingeführt, das in seinen Beta-Parametern mit dem ÖV übereinstimmt, jedoch im Gegensatz zum ÖV keine Negativkonstante aufweist, um die Attraktivität dieses semi-privaten Verkehrsmittels darzustellen. Die Fahrzeit wird als 30% länger als die mit dem MIV angenommen, die Kosten betragen das 1,5-fache der ÖV-Kosten.

- **Zugang ÖV** Verbesserte Zugänge zu den Unternehmen von den verschiedenen ÖV-Haltestellen sorgen für kürzere und angenehmere Fusswege. Die Zu- und Abgangszeiten wurden auf 70% der Basiszugangszeit reduziert.
- **Veloinfrastruktur lokal** Ähnlich der Massnahme "Zugang ÖV" wird die Reisezeit mit dem Fahrrad um 10% reduziert. Dies wird durch direkte, schnellere Wege sowie gefühlte Verbesserungen erreicht, die die Reisezeit weniger spürbar machen.
- **Veloinfrastruktur regional** Wie bei der Massnahme "Zugang ÖV" wird die Reisezeit mit dem Fahrrad um 40% reduziert. Dies wird durch direkte, schnellere Wege und spürbare Verbesserungen erreicht, die die Reisezeit weniger belastend erscheinen lassen.
- **Parkgebühren** Die Parkgebühren am Unternehmensstandort wurden von 0 CHF (genaue Werte zum Zeitpunkt der Modellierung nicht bekannt) auf 5 CHF pro Tag erhöht.
- **PP-Bewilligung** Mitarbeitende, deren Arbeitsweg mit dem ÖV weniger als 30 Minuten dauert oder die im Umkreis von 5 km zum Arbeitsplatz wohnen, erhalten keine Parkbewilligung für den Unternehmensstandort. Sie müssen auf den ÖV oder das Fahrrad ausweichen. Dies betrifft die Standorte in Kaiseraugst und Bad Säckingen; eine Verbindung über den Rhein würde auch Rippolingen betreffen.
- **Jobbike** Mitarbeitende profitieren von Vergünstigungen beim Kauf von E-Bikes und S-Pedelecs. Konkret wird die Zufallsvariable für die Fahrradverfügbarkeit angepasst, sodass nachher 40% Velo, 30% E-Bike und 30% S-Pedelec verfügbar sind.

Der Code für die Berechnung der Fallbeispiele ist wird auf dem GitLab der FHNW veröffentlicht (Link: [GitLab](#)).

Abb. 7: Verkehrsmittelwahl im Fallbeispiel der vier Standorte mit unterschiedlichen BMM Massnahmen



Die Resultate der Verkehrsmittelwahl aus 1'000 Simulationen sind in Abbildung 7 dargestellt. Die drastischsten Veränderungen sind eindeutig auf die entzogene Parkplatzbewilligung und die Fahrt von Kaiseraugst und Bad Säkingen zurückzuführen. Die Shuttle- und Direktbusse tragen insbesondere zur Verlagerung der Fahrten von Deutschland bei, und das vor allem aufgrund der besseren Verbindung über den Rhein. Eine gut abgestimmte ÖV-Linie könnte dieses Ergebnis jedoch auch erreichen.

Abgesehen von diesen Sonderfällen zeigt sich, dass Massnahmen, die die Finanzen betreffen, den grössten Effekt haben. So entfalten die Parkgebühren die stärkste Wirkung, aber auch das Jobticket erweist sich als sehr erfolgreich.

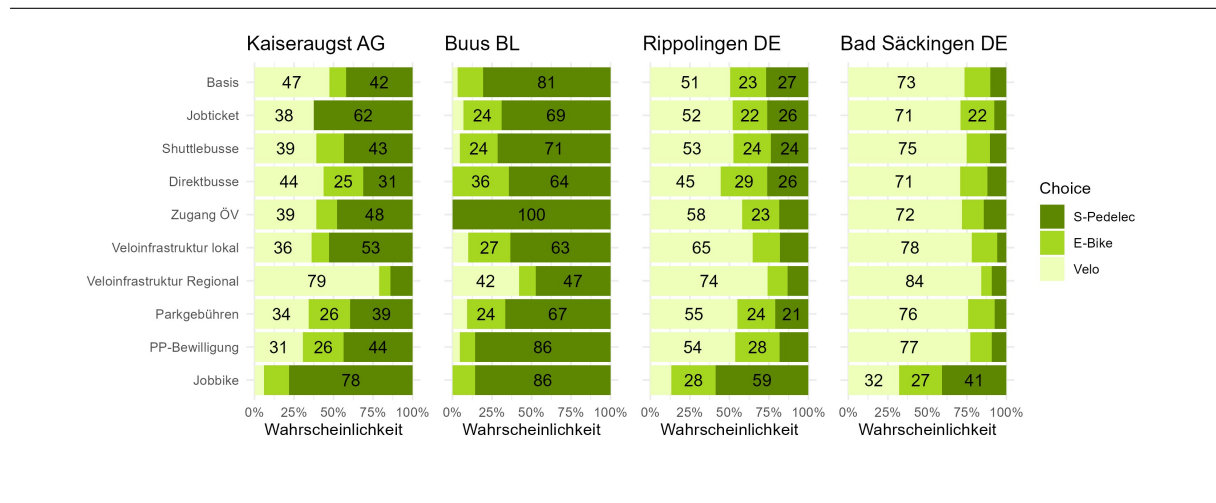
In Kaiseraugst sind insbesondere Massnahmen effektiv, die den öffentlichen Verkehr fördern. Der Veloverkehr leidet in Kaiseraugst vor allem unter der grossen Entfernung zum Sisslerfeld. Der öffentliche Verkehr kann die Distanz zwischen dem Sisslerfeld und Kaiseraugst sehr direkt überwinden. Daher sind die Fahrzeiten näher an denen des Individualverkehrs, und kleinere Änderungen an den Kosten des MIVs können die Verkehrsmittelwahl schnell beeinflussen.

Für den sehr ländlichen Standort Buus sind insgesamt nur geringe Veränderungen zu beobachten. Das Velo ist sowohl aufgrund der grossen Distanz als auch dem Höhenunterschied ein wenig attraktives Verkehrsmittel. ÖV-Verbindungen sind mit grossen Umwegen verbunden, die selbst der Direktbus nicht überwinden kann.

Aufgrund des einfachen Logit-Modells ergibt sich eine relativ hohe Bereitschaft zu langen Fusswegen für die Beispiele Rippolingen und Bad Säkingen. So wird von Bad Säkingen eine knappe Stunde Fussweg regelmässig in Kauf genommen, und die ÖV-Fahrten von Rippolingen sind ebenfalls mit einem 30-minütigen Zu- und Abgangsweg verbunden. Die insbesondere für Bad Säkingen ausgewiesenen, hohen Fussverkehrsanteile sind auf die vereinfachte, lin-

eare Nutzungsfunktion zur Beschreibung des Fusswegwiderstands zurückzuführen. Dennoch ist das Potenzial einer direkten Busverbindung oder zumindest einer ÖV-Verbindung über die Grenze zweifelsfrei erkennbar.

Abb. 8: Aufteilung der Veloanteile in Velotypen an den Standorten



Die Auswirkungen der Massnahme "Jobbike" sind in Abbildung 8 besser ersichtlicher. Der Radanteil steigt deutlich an. Besonders auffällig ist, dass die wenigen Radfahrten aus Kaiseraugst und insbesondere Buus fast ausschliesslich mit E-Bikes und S-Pedelecs durchgeführt werden, da die Distanzen und Steigungen ohne diese Unterstützung zu gross wären.

Ebenso fällt die Förderung des normalen Velos durch bessere Radinfrastruktur auf. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass der Unterschied in den wahrgenommenen Reisezeiten sinkt.

## 5 Kantonales Verkehrsmodell Aargau KVM-AG

Das Kantonale Verkehrsmodell des Kantons Aargau (KVM-AG) ist ein aggregiertes Verkehrsmodell, das den gesamten Kanton Aargau sowie dessen Umgebung abdeckt. Es bildet den Verkehrszustand des Jahres 2015 ab, wurde auf 2019 aktualisiert und erstellt Prognosen für die Jahre 2030 und 2040. Das Modell simuliert den täglichen Werktagsverkehr (DWV) sowie die morgendliche (MSP) und abendliche Spitzenstunde (ASP). Zudem kann es die Strassenbelastung als täglichen Durchschnittsverkehr (DTV) darstellen.

Das Verkehrsmodell wird insbesondere genutzt, um die Auswirkungen geplanter Netzanpassungen, wie Infrastrukturverbesserungen oder flächendeckender Massnahmen wie Parkgebühren, zu prognostizieren (Interview: Anhang 10).

Die Berechnung der Verkehrsnachfrage basiert auf einem EVA-Nachfragemodell (Kapitel 5.2). Zunächst werden die Verkehrserzeugung und die Zielwahl berechnet. Anschliessend erfolgen die Verkehrsmittel- und Routenwahl in einem kombinierten Schritt, der als „Aufteilung“ bezeichnet wird (BVU AVK, 2024).

### 5.1 Grundlagen

Zur Berechnung des Verkehrsaufkommens im Kanton Aargau verwendet das Modell Strukturdaten mit 74 Variablen pro Zone. Dazu gehören unter anderem die Anzahl der Einwohner, der Besitz von ÖV-Abonnements sowie die Anzahl an Freizeiteinrichtungen.

Das Modell umfasst fast 1'900 Zonen, von denen 1'048 den Planungsraum im Kanton Aargau abdecken. Weitere 753 Zonen liegen in anderen Teilen der Schweiz innerhalb des Untersuchungsraums. Zusätzlich repräsentieren 74 Zonen Regionen unmittelbar nördlich des Rheins, während die verbleibenden 48 Zonen entfernte Aussengebiete abbilden.

Das Netzmodell basiert auf TomTom-Strassennetzdaten, die bereits bestimmte Streckeneigenschaften sowie fahrzeugspezifische Restriktionen enthalten. Innerhalb des Planungsraums wurden planfreie Knoten auf die relevanten Links vereinfacht. Daten, die nicht aus den TomTom-Strassennetzdaten übernommen werden konnten, wie etwa die Anzahl der Fahrstreifen, wurden nachträglich aus dem nationalen Verkehrsmodell sowie Satellitenbildern ergänzt.

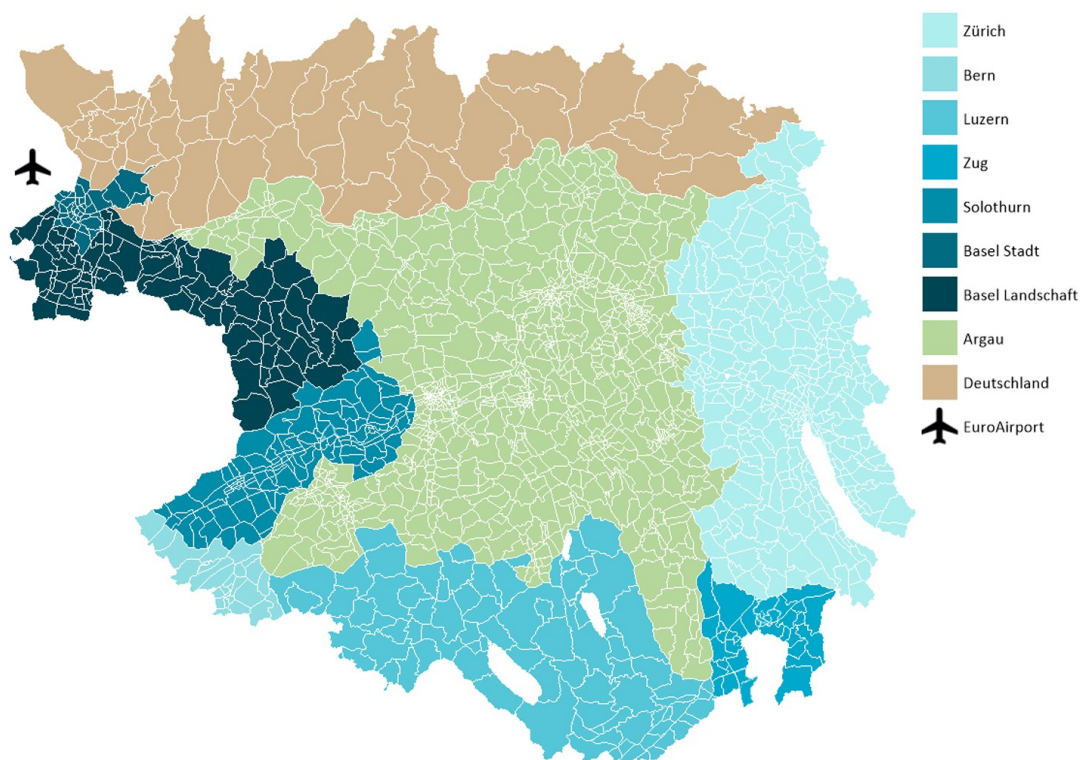
Der Fahrplan des öffentlichen Verkehrs stammt ursprünglich aus dem HAFAS-2015-Datensatz sowie dem Systemfahrplan 2015 der SBB. Diese Daten wurden fortlaufend aktualisiert.

Für den Veloverkehr werden Strecken mit einem benutzerdefinierten Attribut "Velo" (ja/nein) versehen, das angibt, ob eine Strecke mit dem Velo befahrbar ist. Diese Informationen basieren auf den Velorouten gemäss kantonalem Richtplan und werden durch das untergeordnete Netz ergänzt (BVU AVK, 2024). Die Grundfahrzeit für den Veloverkehr wird in Abhängigkeit von der Infrastruktur mit einer Geschwindigkeit zwischen 12 km/h und 16 km/h berechnet.

Ein weiterer Faktor in der Widerstandsberechnung des Veloverkehrs ist die Steigung der Stre-

## 5.2 EVA Verkehrsmodellierung

Abb. 9: Modellperimeter Zonierung KVM-AG



Quelle: BVU AVK, 2024

cken. Diese ist als richtungsabhängiges Streckenattribut mit Werten zwischen -20% und 20% im Modell hinterlegt.

Zusätzlich werden Bezirke mit einem höheren Veloanteil durch eine Konstante namens "Velo\_Affinität" modifiziert. Dieses Attribut kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen und wird insbesondere in grösseren Städten erhöht (Abbildung 10). Die Bezirke in der Nähe des Perimeters Sisslerfeld werden durch dieses Attribut nicht verändert.

## 5.2 EVA Verkehrsmodellierung

Der EVA-Modellansatz bildet eine Alternative zum klassischen 4-Stufen-Verkehrsmodell. EVA steht dabei für die 3 wesentlichen Schritte, welche im Zuge der Modellierung ausgeführt werden:

**E - Erzeugen:** In diesem Modellschritt wird ermittelt, wie viele Wege (bzw. Fahrten) in einem bestimmten Gebiet entstehen oder dorthin führen. Dabei wird unterschieden zwischen:



### 5.3 Abbildung ESP Sisslerfeld

Wichtige Einflussfaktoren sind:

**Raumwiderstand:** Entfernung, Reisezeit oder Kosten zwischen den Zonen.

**Attraktivität der Ziele:** Anzahl der Arbeitsplätze, Einkaufszentren oder anderer Zielorte.

**A - Aufteilung:** Im dritten Modellschritt, der mit der Modellschritt der Verkehrsverteilung simultan erfolgt, wird berechnet mit welchem Verkehrsmittel (Auto, Bus, Velo, Bahn etc.) die Wege zurückgelegt werden. Diese Entscheidung hängt von mehreren Faktoren ab:

**Kosten:** Treibstoffpreise, Ticketpreise.

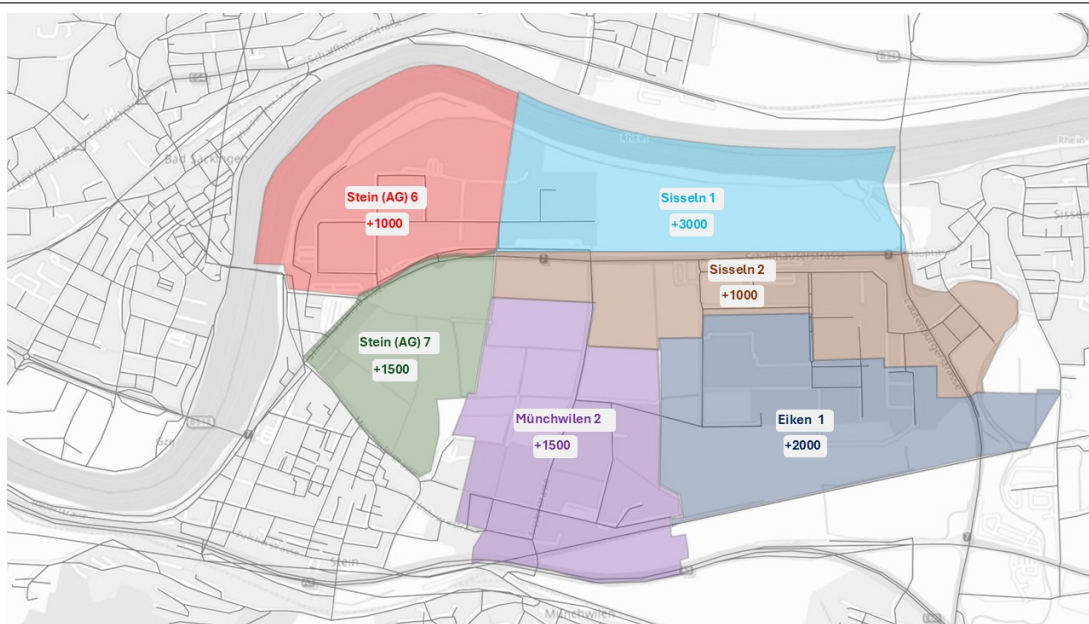
**Zeit:** Reisezeit und Wartezeit.

**Komfort:** Bequemlichkeit, Flexibilität, Anzahl der Umstiege.

### 5.3 Abbildung ESP Sisslerfeld

Im KVM-AG umfasst das Sisslerfeld die sechs Bezirke: Stein (AG) 6 und 7, Sisseln 1 und 2, Eiken 1 sowie Münchwilen (AG) 2 (siehe Abbildung 11). In den Strukturdaten sind 3'533 Arbeitsplätze und 204 Einwohner verzeichnet. Die Parkplatzsuchzeit und die Parkkosten werden für alle Zonen mit 2 Minuten bzw. 0.5 CHF angesetzt; diese Werte gelten entsprechend auch für das Sisslerfeld.

Abb. 11: Sisslerfeld im KVM-AG mit Ergänzung der Arbeitsplätze zur Darstellung Zielbild Sisslerfeld 2040



Quelle: KVM-AG

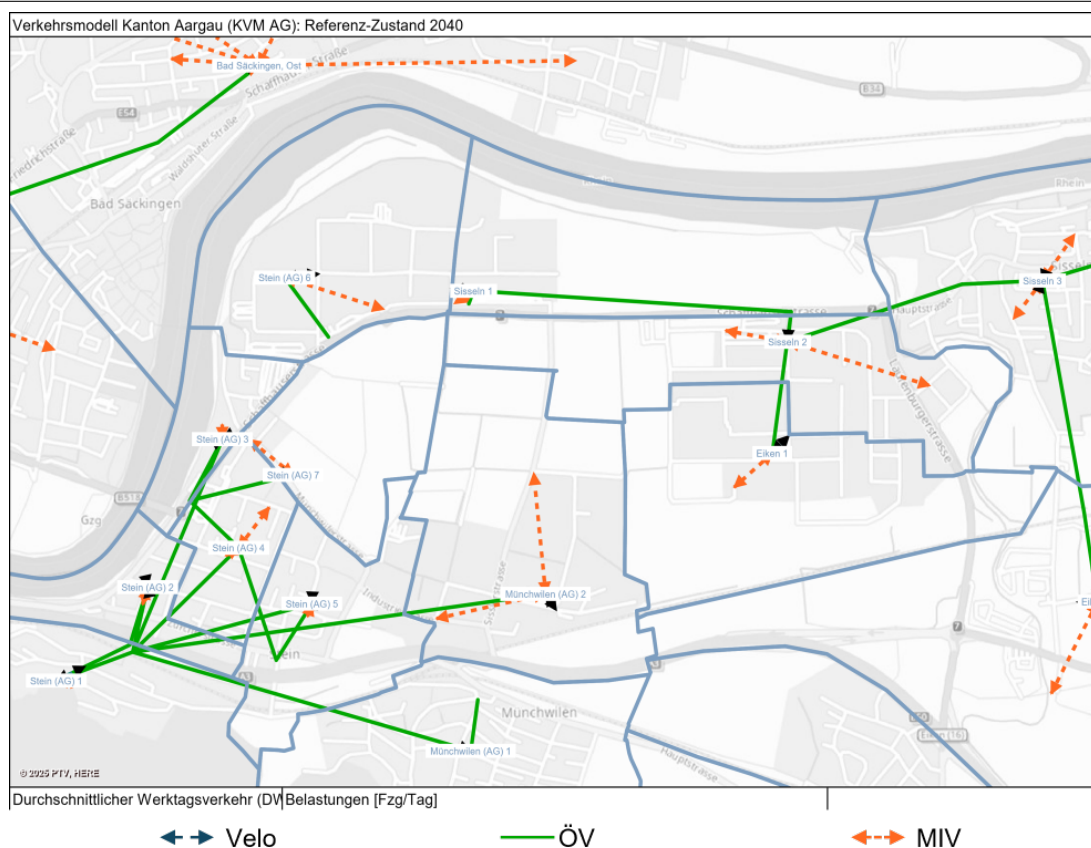
### 5.3 Abbildung ESP Sisslerfeld

Die Bezirke im KVM-AG verfügen jeweils über mindestens drei Anbindungen an das Infrastrukturnetz. Dabei gibt es je eine Anbindung für den MIV, das Velo und den Fussverkehr bzw. Fusswege zur nächstgelegenen ÖV-Haltestelle. Der Fussverkehr selbst wird im KVM-AG nicht direkt modelliert und benötigt daher keine eigene Anbindung an das Infrastrukturnetz.

Die Veloverkehrs-Anbindung erfolgt für jeden Bezirk über einen zentralen Punkt im Steckennetz und hat eine feste Länge von 400 Metern. Die Anbindungen der Bezirke im Sisslerfeld sind in Abbildung 12 dargestellt. Falls für ein Verkehrsmittel mehrere Anbindungen bestehen, wird die Verkehrsnachfrage nach vorgegebenen Anteilen auf diese verteilt.

Für den Zielzustand 2040 des ESP werden die aktuell im Sisslerfeld vorhandenen Anbindungen nicht ausreichen und müssen entsprechend ausgebaut werden.

Abb. 12: Anbindungen der Bezirke im Sisslerfeld nach KVM-AG



Quelle: KVM-AG

Eine Auflistung der Strukturdaten der Bezirke im Sisslerfeld für das Bezugsjahr 2019 ist in Tabelle 6 zu finden.

In der Abbildung des Sisslerfelds für den Prognosezustand 2040 fällt auf, dass die Südspange zu diesem Zeitpunkt noch nicht berücksichtigt wurde. Eine zusätzliche Brücke über den Rhein

### 5.3 Abbildung ESP Sisslerfeld

Tab. 6: Strukturdaten Bezirke Sisslerfeld mit Bezugsjahr 2019

Name ID	Arbeitsplätze Einwohner PKW/Einwohner	Affinitäten	Abobesitz
		ÖV Fuss Velo	GA Halb-Tax Verbund
Eiken 1 416100001	465 0 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
Münchwilen 2 417200002	446 14 0.60	0.00 0.00 0.00	0.00 0.21 0.18
Sisseln 1 417700001	9 1 0.59	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.17
Sisseln 2 417700002	302 8 0.59	0.00 0.00 0.00	0.00 0.12 0.17
Stein 6 426000006	1938 49 0.47	0.00 0.00 0.00	0.04 0.16 0.17
Stein 7 426000007	14 132 0.47	0.00 0.00 0.00	0.03 0.14 0.15

bei Sisseln ist jedoch bereits als Link eingefügt, wird aber mit einer Kapazität von 0 geführt. Dies ist angesichts des frühestmöglichen Eröffnungsdatums nach 2040 nachvollziehbar.

Das Angebot im öffentlichen Verkehr entspricht dem Stand von 2024. Potenzielle Taktverdichtungen und neue Linienführungen im Raum Sisslerfeld sind im Prognosezustand 2040 nicht enthalten (Abbildung 2).

Zur Ergänzung des ESP Sisslerfeld im Planzustand wurden die 10'000 zusätzlichen Arbeitsplätze, die im Zielzustand nach der Testplanung 2040 im ESP angesiedelt werden könnten, wie in Abbildung 11 den Bezirken im KVM-AG zugewiesen. Dabei wurde die Verteilung anhand der Grösse der Baulandreserven in den Bezirken vorgenommen, die das Sisslerfeld darstellen. Aufgrund der zusätzlichen Arbeitsplätze sind die Zonen grösser als die angestrebten Werte von 1'000 Arbeitsplätzen oder Einwohnern pro Zone.

Die zusätzlichen Arbeitsplätze führen zu einer veränderten Gewichtung der Zielwahl im KVM-AG. Da das Modell jedoch das Verkehrsverhalten der Bevölkerung abbildet, führt diese Verän-

### 5.3 Abbildung ESP Sisslerfeld

Abb. 13: Auszug aus dem Fahrplan der Linie 143 im KVM-AG zwischen 5:30 und 8:00

ObjNo	ObjName	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep	- / Dep
857248	Stein-Säckingen, B	05:39:00	05:50:00	06:00:00	06:10:00	06:20:00	06:30:00	06:40:00	06:50:00	07:00:00	07:10:00	07:20:00	07:30:00	07:40:00	07:50:00			
857422	Stein AG, Zürcher	05:35:00	05:40:00	05:51:00	06:07:00	06:18:00	06:23:00	06:35:00	06:40:00	06:53:00	06:54:00	07:18:00	07:23:00	07:36:00	07:40:00	07:53:00		
857421	Stein AG, Coop	05:33:00	05:42:00	05:53:00	06:05:00	06:16:00	06:25:00	06:33:00	06:42:00	06:55:00	06:52:00	07:16:00	07:25:00	07:34:00	07:42:00	07:55:00		
857420	Stein AG, Novartis	05:32:00	05:43:00	05:54:00	06:04:00	06:15:00	06:26:00	06:32:00	06:43:00	06:56:00	06:51:00	07:15:00	07:26:00	07:33:00	07:43:00	07:56:00		
857419	Sisseln AG, Sympa	05:30:00	05:45:00	05:56:00	06:02:00	06:13:00	06:28:00	06:30:00	06:45:00	06:58:00	06:49:00	07:13:00	07:28:00	07:31:00	07:45:00	07:58:00		
857418	Sisseln AG, DSM	05:27:00	05:46:00	05:59:00	06:10:00	06:10:00	06:29:00	06:27:00	06:46:00	06:59:00	06:46:00	07:10:00	07:29:00	07:30:00	07:46:00	07:59:00		
857417	Sisseln AG, Linde	05:27:00	05:40:00		06:10:00	06:10:00	06:27:00	06:27:00	06:46:00	07:01:00	06:46:00	07:10:00	07:28:00	07:30:00	07:46:00	08:01:00		
857416	Sisseln AG, Breiter	05:26:00	05:49:00		06:09:00	06:09:00	06:26:00	06:26:00	06:49:00	07:02:00	06:45:00	07:09:00	07:27:00	07:30:00	07:49:00	08:02:00		
858562	Kaisten, Ränne	05:21:00	05:52:00		06:04:00	06:21:00	06:52:00	07:05:00	07:05:00	07:04:00		07:24:00	07:52:00	08:05:00				
857415	Kaisten, Unterdorf	05:20:00	05:54:00		06:03:00	06:20:00		07:07:00	07:07:00		07:03:00				08:07:00			
850983	Kaisten, Gemendi	05:19:00	05:56:00		06:02:00	06:19:00		07:09:00	07:09:00		07:02:00				08:09:00			
850203	Laufenburg, Wenko	05:16:00	05:58:00		05:59:00	06:16:00		07:11:00			06:59:00				08:11:00			
850202	Laufenburg, Heese																	
857407	Laufenburg, Bären																	
857402	Laufenburg, Blauer	05:16:00	05:58:00		05:59:00	06:16:00		07:11:00			06:59:00				08:11:00			
857403	Laufenburg, Böhm	05:15:00			05:58:00	06:15:00					06:58:00		07:21:00					

Quelle: KVM-AG

derung nicht automatisch zu einer Erhöhung der Gesamtanzahl an Wegen im Modell. Um die Entwicklung im Sisslerfeld als zusätzlichen Verkehrserzeuger darzustellen, sollte deshalb auch eine entsprechende Bevölkerungszunahme berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck werden im gesamten KVM-AG 10'000 zusätzliche Einwohner verteilt.

Auf die Aargauer kantonalen Wohnungsschwerpunkte Stein und Frick entfallen 1'000 manuell hinzugefügte Einwohner. Die restlichen 9'000 werden gewichtet verteilt, wobei sowohl die bestehende Bevölkerungszahl als auch die Distanz zum Sisslerfeld berücksichtigt werden. Die Zunahme pro Bezirk ergibt sich gemäss Formel 2. Durch Anwendung dieser Formel sowie manueller Anpassungen ergibt sich eine Bevölkerungszunahme, wie in Abbildung 14 dargestellt.

$$EW_{ADD,k} = \frac{EW_k}{\sum_i \frac{EW_i}{Dist_i^2}} \times 9'000 \quad (2)$$

$EW_{ADD,k}$

Zusätzliche hinzugefügte Einwohner in Bezirk k

$EW_k$

Anzahl bestehende Einwohner in Bezirk k

$Dist_k$

Distanz von Bezirk k zu Bezirk "Sisseln 1" in Minuten mit dem Auto



## 6 Massnahmen und Umsetzung

### 6.1 Aktualisierung Prognosezustand 2040

Das KVM-AG wurde entwickelt, um drei Verkehrszustände im Kanton Aargau abzubilden. Einerseits soll der Analysezustand (2015) möglichst realitätsnah dargestellt werden, andererseits wurden Prognosezustände für die Jahre 2030 und 2040 erstellt.

Die Testplanung (Kanton Aargau und Kontextplan, 2021) zum ESP Sisslerfeld hat zudem ein Zielbild für den Zeithorizont 2040+ definiert. Dieses Zielbild soll im Rahmen dieser Projektarbeit in das KVM-AG integriert und in der nachfolgenden Masterarbeit durch die Modellierung von BMM-Massnahmen vertieft untersucht werden. Die Anpassungen im KVM-AG beziehen sich daher ausschliesslich auf den Prognosezustand 2040.

### 6.2 Nutzwertanalyse

Im Rahmen der in diesem Teilkapitel vorgestellten Nutzwertanalyse werden verschiedene BMM-Massnahmen qualitativ beleuchtet und hinsichtlich ihrer praktischen Umsetzbarkeit sowie Modellierbarkeit bewertet.

#### 6.2.1 Massnahmen

Die folgende Liste gibt einen Überblick über die Massnahmen, die im Rahmen der Nutzwertanalyse untersucht wurden. Einige dieser Massnahmen wurden bereits in den Fallbeispielen (Kapitel 4) betrachtet. Die Liste wurde jedoch um Massnahmen ergänzt, die in der Modellierung der Fallbeispiele entweder als nicht modellierbar eingestuft oder aufgrund des hohen Aufwands nicht weiterverfolgt wurden.

**Jobticket** Mitarbeitenden werden vergünstigte Verbundabonnemente (z. B. U-Abo, A-Welle) zur Verfügung gestellt, um die Nutzung des öffentlichen Verkehrs für den Arbeitsweg zu fördern.

**Abgestimmte Meetings** Meetings und Arbeitszeiten werden so geplant, dass sie mit dem Fahrplan des öffentlichen Verkehrs harmonisieren, um die Nutzung von ÖV-Angeboten zu erleichtern.

**Shuttlebusse** Bereitstellung von Shuttlebussen, die Mitarbeitende zwischen bestimmten Haltepunkten, wie Bahnhöfen oder Parkplätzen, zu Haltepunkten nahe den Arbeitsplätzen im Sisslerfeld transportieren, um Lücken im öffentlichen Verkehr zu schliessen.

**Direktbusse** Einrichtung von direkten Busverbindungen zwischen Wohnorten oder zentralen Treffpunkten und Haltepunkten im Sisslerfeld, um die Anbindung und Attraktivität des ÖV zu erhöhen.

## 6.2 Nutzwertanalyse

**Verdichtung ÖV-Netz** Ausbau des öffentlichen Verkehrsnetzes durch zusätzliche Linien und Haltestellen, um die Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes zu verbessern.

**Anpassung Zugang ÖV** Optimierung der Zugangswege zu öffentlichen Verkehrsmitteln, z. B. durch bessere Beschilderung, kürzere Wege oder barrierefreie Gestaltung.

**Jobbike** Angebot eines Dienstrad-Leasings oder subventionierter Velos, um Mitarbeitenden einen Anreiz zum Kauf eines Velos oder E-Bikes zu bieten.

**Dienstrad-Flotte** Bereitstellung von Dienstvelos, die Mitarbeitende während der Arbeitszeit nutzen können, z. B. für Fahrten zwischen Standorten.

**Sharing-Bikes** Integration von Velo-Sharing-Systemen, die Mitarbeitende flexibel nutzen können, um Wege und Etappen rund um das Sisslerfeld ohne eigenes Rad zurückzulegen.

**Veloinfrastruktur am Arbeitsplatz** Bereitstellung von Veloabstellplätzen, Umkleideräumen und Duschen, um das Velofahren attraktiver zu machen.

**Ausbau Veloinfrastruktur** Verbesserung der Veloanbindung durch den Ausbau von Velowegen und sicheren Abstellmöglichkeiten in der Umgebung des Arbeitsplatzes.

**Parkplatzbewirtschaftung** Einführung von Nutzungsgebühren für Parkplätze beim Arbeitsplatz, um die Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel zu fördern.

**Parkplatzbewilligung** Begrenzung der Anzahl an Parkplätzen und Vergabe nur an bestimmte Gruppen, wie Fahrgemeinschaften oder Mitarbeitende mit schlechter ÖV-Anbindung.

**Attraktives Fusswegenetz** Gestaltung und Ausbau sicherer und angenehmer Fusswege, um die Attraktivität des Zu-Fuss-Gehens zum Arbeitsplatz zu erhöhen.

**Animation durch Freizeitgruppen** Gründung von Freizeitgruppen, die sportliche oder soziale Aktivitäten fördern, z. B. gemeinsame Fahrradtouren, um nachhaltige Mobilitätsformen zu unterstützen.

**Ausbau E-Fahrzeugflotten** Erweiterung der betrieblichen Fahrzeugflotte um Elektrofahrzeuge, um Emissionen zu reduzieren.

**E-Ladestationen** Einrichtung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, z. B. auf dem Betriebsgelände, um den Umstieg auf Elektromobilität zu erleichtern.

**Carpooling** Förderung von Fahrgemeinschaften durch Plattformen oder Anreize, um Verkehrsaufkommen und Kosten zu reduzieren.

**Carsharing als Dienstwagen** Etablierung von Carsharing-Angeboten für Mitarbeitende, um Dienstwege flexibel und ressourcenschonend zurückzulegen.

## 6.2 Nutzwertanalyse

**Flexible Arbeitszeiten** Einführung flexibler Arbeitszeitmodelle, um Staus und Überlastungen im öffentlichen Verkehr zu vermeiden.

**Mobilitätsbudget** Angebot eines individuellen Budgets, das Mitarbeitende für verschiedene Mobilitätsoptionen wie ÖV, Carsharing oder Fahrräder nutzen können.

**Autonome Flotte** Einsatz autonomer Fahrzeuge als Teil der Unternehmensmobilität, z. B. für Dienstwege oder den Transport von Mitarbeitenden.

### 6.2.2 Bewertung

Die Bewertung der BMM-Massnahmen basiert auf fünf zentralen Kriterien: Umsetzbarkeit, Kosten, Horizont, Wirkung und Modellierbarkeit. Diese Kriterien ermöglichen eine strukturierte und vergleichbare Bewertung der einzelnen Massnahmen. Die Bewertung wurde in zwei Teile unterteilt. Der erste Teil konzentriert sich auf die Wirkung der Massnahmen sowie deren angenommene Modellierbarkeit innerhalb des KVM-AG. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Analyse wurde entschieden, welche Massnahmen im Rahmen der Masterarbeit weiterverfolgt werden. Im zweiten Teil wird die Umsetzbarkeit der Massnahmen in der Realität bewertet, wobei die Faktoren Umsetzbarkeit, Kosten, zeitlicher Horizont und Wirkung berücksichtigt werden.

Die Abschätzung der Wirkung stützt sich auf die Resultate aus den Fallbeispielen, sofern vorhanden. Andernfalls wurden sinnvolle Annahmen getroffen. Die Modellierbarkeit wurde anhand der Erklärungen des KVM-AG im Modulhandbuch (BVU AVK, 2024) und dem Handbuch zu PTV Visum (PTV, 2023) abgeleitet.

**Umsetzbarkeit** Die Umsetzbarkeit beschreibt, wie realistisch die Einführung und Implementierung der jeweiligen Massnahme ist. Hierbei werden Faktoren wie technische Machbarkeit, rechtliche Rahmenbedingungen und Akzeptanz durch die Betroffenen berücksichtigt.

**Kosten** Die Kosten basieren auf den im Mobilitätsplan Sisslerfeld dokumentierten Annahmen (RAPP, 2016) sowie den detaillierten Ausführungen in Falkinger und Lindinger (2024). Dabei werden sowohl direkte als auch indirekte Kosten der Massnahmen berücksichtigt, um eine umfassende Bewertung der finanziellen Anforderungen zu ermöglichen.

**Horizont** Der Horizont bezeichnet den zeitlichen Rahmen, in dem die Massnahme wirksam wird. Es wird bewertet, ob die Massnahme kurzfristig, mittelfristig oder langfristig umgesetzt werden kann und ihre volle Wirkung entfaltet.

**Wirkung** Die Wirkung stützt sich auf die Ergebnisse aus den Fallbeispielen sowie auf die Annahmen des Mobilitätsplans Sisslerfeld (RAPP, 2016). Dabei wird beurteilt, in welchem Umfang die Massnahme zur Reduktion des MIV-Volumens beiträgt. Die Untersuchung beschränkt sich dabei auf die Förderung alternativer Mobilitätsmittel und nicht auf die Reduktion von Emissionen.

## 6.2 Nutzwertanalyse

**Modellierbarkeit** Die Modellierbarkeit beschreibt, wie gut die Massnahme voraussichtlich im KVM-AG abgebildet werden kann. Dies ist entscheidend für die Möglichkeit, verschiedene Szenarien zu simulieren und die Wirkung der Massnahmen im Detail zu analysieren.

Die Nutzwertanalyse wurde in zwei Teile gegliedert, die in den Tabellen 7 und 8 dargestellt sind.

Tab. 7: Nutzwertanalyse der Modellierbarkeit der Massnahmen

ID	Wirkung	Modellierbarkeit	Total
Wertung	60%	40%	Total
Dichterer ÖV	5	5	5.0
Direktbus	5	5	5.0
Jobticket	5	4	4.6
Parkplatzbewirtschaftung	4	5	4.4
Parkplatzbewilligung	4	5	4.4
Shuttlebusse	4	5	4.4
Autonome Fahrzeuge	5	3	4.2
Jobbike	4	4	4.0
Velo-Infrastruktur	4	4	4.0
Sharing-Bikes	3	4	3.4
Flexible Arbeitszeiten	3	3	3.0
Mobilitätsbudget	4	1	2.8
Zugang ÖV	2	4	2.8
Abgestimmte Meetings	3	2	2.6
Velo-Infra Arbeitsplatz	3	2	2.6
Dienstvelos	3	1	2.2
Carpooling	2	2	2.0
Freizeitgruppen	2	1	1.6
Fusswegenetz	2	1	1.6
Carsharing	1	1	1.0
E-Fahrzeuge	1	1	1.0
E-Ladestationen	1	1	1.0

Wertung 1 (Schlecht) - 5 (Sehr gut)

Aufgrund der deutlich geringeren Modellierbarkeit ab der Massnahme "Mobilitätsbudget" wurde festgelegt, sämtliche Massnahmen von "Dichter ÖV" bis "Flexible Arbeitszeiten" in die detaillierte Untersuchung einzubeziehen. Diese Massnahmen zeigen sowohl hohe Werte in der Wirkung als auch eine gute bis sehr gute Modellierbarkeit, was ihre Relevanz für die Arbeit unterstreicht.

## 6.2 Nutzwertanalyse

Basierend auf den Ergebnissen der beiden Bewertungsteile wurden Massnahmen priorisiert, um eine effektive und realitätsnahe Umsetzung zu gewährleisten.

Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Massnahmen wie "Jobticket", "Parkplatzbewirtschaftung" und "Parkplatzbewilligung" durch ihre hohe Umsetzbarkeit, moderate Kosten und kurze bis mittlere Zeithorizonte hervorstechen. Diese Massnahmen kombinieren eine hohe Wirkung mit einem realistischen Implementierungsaufwand und wurden in Teil eins bereits als modellierbar bewertet.

Massnahmen mit niedriger Bewertung, wie etwa "E-Fahrzeuge", "E-Ladestationen" und "Car-sharing", wurden aufgrund ihrer geringeren Wirkung oder höheren Kosten sowie mangelnder Modellierbarkeit nicht weiterverfolgt.

Die beiden Teile der Nutzwertanalyse bilden somit eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Auswahl und Priorisierung von Massnahmen, die sowohl modellierbar als auch realistisch umsetzbar sind.

## 6.2 Nutzwertanalyse

Tab. 8: Nutzwertanalyse der Massnahmen

<b>ID</b>	<b>Umsetzbarkeit</b>	<b>Kosten</b>	<b>Horizont</b>	<b>Wirkung</b>	<b>Total</b>
Wertung	20%	30%	10%	40%	
Jobticket	5	3	5	5	4.4
Parkplatzbewirtschaftung	4	5	5	4	4.4
Parkplatzbewilligung	4	5	5	4	4.4
Abgestimmte Meetings	5	5	5	3	4.2
Flexible Arbeitszeiten	4	5	5	3	4.0
Mobilitätsbudget	4	3	4	4	3.7
Dienstvelos	4	4	4	3	3.6
Autonome Fahrzeuge	1	4	1	5	3.5
Velo-Infra Arbeitsplatz	4	4	3	3	3.5
Freizeitgruppen	5	4	5	2	3.5
Jobbike	3	3	3	4	3.4
Dichter ÖV	3	2	1	5	3.3
Direktbus	4	1	2	5	3.3
Zugang ÖV	5	4	3	2	3.3
Carpooling	4	4	4	2	3.2
Shuttlebusse	4	1	3	4	3.0
Carsharing	3	5	4	1	2.9
Fusswegenetz	4	3	3	2	2.8
Velo-Infrastruktur	2	2	1	4	2.7
Sharing-Bikes	2	3	2	3	2.7
E-Fahrzeuge	3	3	4	1	2.3
E-Ladestationen	3	3	3	1	2.2

Wertung 1 (Schlecht) - 5 (Sehr gut)

## 7 Handlungsempfehlungen

Die Abbildung von betrieblichem Mobilitätsmanagement (BMM) in einem Gesamtverkehrsmodell ist unüblich. Dies liegt einerseits daran, dass ein Gesamtverkehrsmodell nicht für die Darstellung einzelner Firmen konzipiert ist, sondern das Verkehrsverhalten auf Zonenbasis abbildet. Andererseits fällt das betriebliche Mobilitätsmanagement in den Verantwortungsbereich der Unternehmen selbst, während das Verkehrsmodell als Projekt der öffentlichen Hand nicht der primäre Bezugspunkt für diese Akteure ist.

Die Nutzung eines Gesamtverkehrsmodells zur Untersuchung des Verkehrsverhaltens vor und nach der Einführung von BMM-Massnahmen ergibt nur dann Sinn, wenn ganze Industriezonen betroffen sind und die Massnahmen firmenübergreifend wirken. In diesem Fall kann mit dem Gesamtverkehrsmodell geprüft werden, inwiefern verschiedene Massnahmen(-pakete) dazu führen, dass der von einem Entwicklungsgebiet ausgehende Verkehrszuwachs umfeldverträglich und gemäss den für das Gebiet vorgegebenen Zielen erfolgt.

Im konkreten Fall des ESP Sisslerfeld ist die Integration von BMM-Massnahmen im Gesamtverkehrsmodell sinnvoll, da hier ein neues Areal entwickelt wird. Durch die Modellstudie können strategische Richtungen vorgegeben werden, um festzulegen, in welchem Umfang solche Massnahmen erforderlich sind, um eine Überlastung der bestehenden Infrastruktur im Perimeter des ESP zu vermeiden.

Wie gut sich Massnahmen im Modell abbilden lassen, hängt stark von ihrer Art ab. Daher wird die Priorisierung, die im Rahmen der Nutzwertanalyse (Kapitel 6.2.1) ausgearbeitet wurde, als sinnvoll erachtet.

Massnahmen wie die Parkplatzbewirtschaftung können im Modell einfach durch die Ergänzung zusätzlicher Netzelemente und ÖV-Angebote oder die Anpassung von Attributwerten der bestehenden Modellstruktur berücksichtigt werden. Andere, wie die gezielte Vergabe von Parkplatzbewilligungen, erfordern hingegen einfache Ergänzungen oder tiefgehende Erweiterungen der Modellstruktur.

Wie die Fallbeispiele (Kapitel 4) zeigen, sind insbesondere bei Massnahmen, welche die Kosten beeinflussen – wie das Jobticket oder die Parkgebühren – Veränderungen im Verkehrsverhalten zu erwarten.

Gemäss Kapitel 6.2.1 sollen im Modell vorrangig Massnahmen umgesetzt werden, die direkt abgebildet werden können und eine starke Wirkung zeigen. Dazu zählen insbesondere Direktbusse, ein dichteres ÖV-Netz, die Parkplatzbewirtschaftung sowie Verbesserungen der Veloinfrastruktur. Erst in einem späteren Schritt wäre eine Erweiterung des KVM-AG sinnvoll, um auch Massnahmen wie Parkplatzbewilligungen oder geteilten Fahrrädern zu integrieren.

Für die Massnahmen „Dichter ÖV“, „Direktbus“ und „Shuttlebusse“ werden im KVM-AG zusätzliche ÖV-Linien erstellt. Diese Anpassungen sind innerhalb des bestehenden Modells möglich und werden im Rahmen von ÖV-Konzepten regelmässig mit Gesamtverkehrsmodellen geprüft.

Die Massnahmen „Jobticket“, „Parkplatzbewirtschaftung“ und „Jobbike“ können über die Bezirkssattribute im bestehenden KVM-AG angepasst werden. Zur Bestimmung der zu ergänzenden Attributwerte wie z.B. der Erhöhung der Verfügbarkeit von ÖV-Abonnements beziehungsweise E-Bikes und der Parkkosten am Arbeitsplatz ist eine separate Datenerhebung respektive szenariobasierte Definition dieser Werte erforderlich.

Die Massnahme „Veloinfrastruktur“ kann durch Anpassungen des Infrastrukturnetzes im Modell dargestellt werden. „Autonome Fahrzeuge zur Überwindung der ersten/letzten Meile“ und „Sharing-Bikes“ lassen sich hauptsächlich über ihre Anbindung an den ÖV berücksichtigen. Eine Modellierung als eigenständige Verkehrsmittel ist aufgrund fehlender empirischer Daten schwierig, und eine vollständige Abbildung der Intermodalität im Rahmen der folgenden Masterarbeit ist nicht umsetzbar.

Für die Massnahme „Parkplatzbewilligung“ wird voraussichtlich eine Anpassung der Nachfrageformel bezüglich der Verfügbarkeit der Alternative „MIV“ erforderlich sein. Nach aktuellem Wissensstand stellt diese Modellierung die bedeutendste Veränderung des KVM-AG dar.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Integration von BMM-Massnahmen im Gesamtverkehrsmodell sorgfältig abgewogen werden muss. Während einige Massnahmen, wie eine dichtere ÖV-Erschliessung oder die Parkplatzbewirtschaftung, relativ unkompliziert umgesetzt werden können, erfordern andere, wie die Parkplatzbewilligungen oder Sharing-Angebote, tiefgreifendere Modellanpassungen. Die Priorisierung der Massnahmen nach ihrer Umsetzbarkeit und Wirkung ist daher vor dem Hintergrund der im Rahmen einer Masterarbeit verfügbaren Ressourcen essenziell.

Aufgrund der Resultate der Nutzwertanalyse wird angestrebt, folgende Massnahmen im KVM-AG umzusetzen:

Dichter ÖV

Direktbus

Jobticket

Parkplatzbewirtschaftung

Parkplatzbewilligung

Shuttlebusse

Autonome Fahrzeuge

Jobbike

Velo-Infrastruktur

Sharing-Bikes

Flexible Arbeitszeiten

Wie viele der Massnahmen letztlich tatsächlich umgesetzt werden, sollte aufgrund der resultierenden Verkehrsbelastung bestimmt werden.

## 8 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden der Entwicklungsschwerpunkt (ESP) Sisslerfeld und das betriebliche Mobilitätsmanagement (BMM) aus verschiedenen Perspektiven betrachtet, mit dem Ziel, die Grundlage für eine kommende Masterarbeit zu schaffen. Dabei lag der Fokus insbesondere auf Aspekten, die für die Vorbereitung dieser Thesis von Bedeutung sind, was zu einer spezifischen Ausrichtung der Fragestellungen und Analysen geführt hat. Die Ergebnisse und Methoden wurden im Hinblick auf die geplante Masterarbeit beleuchtet, was eine detaillierte Diskussion der angewandten Modelle, Methoden und deren Grenzen erforderlich machte.

### **BMM im Gesamtverkehrsmodell**

Wie sowohl in der Literaturrecherche als auch in den Experteninterviews (10 und 10) gezeigt wurde, ist die Abbildung von Betrieblichem Mobilitätsmanagement (BMM) in Gesamtverkehrsmodellen unüblich. Gesamtverkehrsmodelle dienen der Abbildung des durchschnittlichen Verkehrsverhaltens in einem Gebiet. Verhaltensanpassungen in der Bevölkerung sollen in einem solchen Modell höchstens abgebildet, jedoch nicht vorgegeben werden. Zudem ist das KVM-AG ein aggregiertes Verkehrsmodell, das Verkehrsströme von und zu einzelnen Verkehrsbezirken abbildet und nicht das von einzelnen Firmen. Das betriebliche Mobilitätsmanagement hingegen fällt normalerweise in den Verantwortungsbereich der Unternehmen, wobei behördliche Stellen lediglich Vorgaben machen können.

Die Umsetzung einheitlicher BMM-Massnahmen in einem gesamten Gebiet ist ungewöhnlich und wird voraussichtlich auch im Sisslerfeld keine Anwendung finden. Daher stellt sich die Frage, wie sinnvoll die Entwicklung eines einheitlichen Masterplans in diesem Kontext wirklich ist.

### **Simulation der Fallbeispiele**

Die Berechnung der Fallbeispiele erfolgte in der vorliegenden Arbeit beschränkt auf wenige Verkehrsbeziehungen, während im KVM-AG das Verkehrsmittelwahlverhalten flächendeckend erfolgt und im Rahmen des EVA-Ansatzes Nachfrageschicht-spezifische Verkehrsmittelwahlanteile reproduziert. Die Herangehensweise mit den Fallbeispielen ermöglichte zwar eine detailliertere Betrachtung individueller Entscheidungen, führte jedoch zu Ergebnissen, die nicht vollständig mit den aggregierten Modellen des KVM-AG kompatibel sind. Zur Umsetzung der Massnahmen im KVM-AG muss die Modellierung an das bestehende Modell angepasst werden.

Die Bereitschaft zu langen Fusswegen in den Fallbeispielen erscheint untypisch hoch. Da jedoch das Ziel der Fallbeispiele darin bestand, die Veränderung durch die Massnahmen zu beobachten, ist die Kalibration auf eine reale Abbildung der Wege noch weniger relevant.

Hinzu kommt die differenzierte Betrachtung des Veloverkehrs. In den Fallbeispielen wurde zwischen normalem Velo, E-Bike und S-Pedelec unterschieden. Diese Differenzierung ist derzeit im KVM-AG nicht möglich. Es gibt Bestrebungen, dies zu ermöglichen (Fiabane, 2025). Da diese Entwicklungen jedoch parallel zur folgenden Masterarbeit stattfinden, wird es voraus-

sichtlich nicht möglich sein, die Ergebnisse daraus mit einzubeziehen. Dies hat auch zur Folge, dass bestimmte Massnahmen, wie das Jobbike, ganz anders gelöst werden müssen als in den Fallbeispielen.

### **BMM und Empirische Daten**

Ein weiterer Punkt, der in dieser Arbeit nur teilweise berücksichtigt werden konnte, ist die empirische Verfügbarkeit von Daten zu Verhaltensänderungen infolge von BMM-Massnahmen. Solche Daten sind in der Regel schwer zu erheben und wurden daher in dieser Untersuchung nicht umfassend analysiert. Es stellt sich die Frage, wie gut sich Verhaltensänderungen durch BMM-Massnahmen in einem Modell wie dem KVM-AG abbilden lassen. Besonders problematisch ist dabei die Frage, wie realistisch die angenommenen Veränderungen in der Verkehrsmittelwahl – wie etwa der Umstieg auf den öffentlichen Verkehr – tatsächlich sein können. Es könnte sein, dass die Wirkung von BMM-Massnahmen falsch eingeschätzt wird, insbesondere wenn empirische Daten fehlen, die diese Annahmen stützen.

### **KVM-AG Prognosemodell**

Ein Beispiel für die Unsicherheiten in der Modellierung von Verhaltensänderungen ist die Prognose der ÖV-Abo-Besitzraten im Jahr 2040. Derzeit wird im Rahmen der Modellierung keine Veränderung der Besitzraten zwischen dem heutigen Stand und dem Prognosezustand 2040 angenommen. Diese Annahme ist jedoch besonders kritisch im Hinblick auf die geplanten BMM-Massnahmen. Es ist fraglich, ob diese Annahme den tatsächlichen Entwicklungen entspricht, da verschiedene Faktoren wie Preisgestaltung, Servicequalität und die Attraktivität des ÖV-Netzes die ÖV-Abo-Besitzraten signifikant beeinflussen könnten.

### **Nutzwertanalyse**

Abschliessend wurde in der Arbeit eine Nutzwertanalyse durchgeführt, die sich jedoch stark auf Annahmen stützt. Diese Annahmen, etwa zur Bereitschaft der Bevölkerung, alternative Mobilitätsformen zu nutzen, sind weitgehend hypothetisch und wurden aufgrund fehlender empirischer Daten getroffen. Die Validität der Ergebnisse hängt daher stark von der Richtigkeit dieser Annahmen ab. In der Masterthesis muss diese Problematik noch detaillierter adressiert werden, um belastbare Empfehlungen für die Verkehrsplanung und das BMM im Sisslerfeld abzuleiten.

## 9 Schlussfolgerungen

Die Arbeit hat gezeigt, dass die Integration von betrieblichem Mobilitätsmanagement (BMM) in ein Gesamtverkehrsmodell unter bestimmten Bedingungen sinnvoll ist. Insbesondere wenn grossflächige Entwicklungsgebiete wie das Sisslerfeld betroffen sind, kann die Modellierung von BMM-Massnahmen einen wertvollen Beitrag zur Planung und Steuerung der verkehrlichen Auswirkungen leisten.

Wie realitätsnah einzelne Massnahmen tatsächlich abgebildet werden können, muss im Rahmen der Masterthesis ermittelt werden. Massnahmen wie die Optimierung des öffentlichen Verkehrsangebots (dichteres ÖV-Netz, Direktbusse, Shuttlebusse) sowie die Parkplatzbewirtschaftung können direkt über die bestehenden Modellstrukturen implementiert werden. Andere Massnahmen, wie die Parkplatzbewilligungen oder Sharing-Angebote, erfordern hingegen strukturelle Erweiterungen des Modells.

Die Abbildung des Sisslerfelds im KVM-AG erfordert für eine sinnvolle Umsetzung der Modellierung noch einige Anpassungen, insbesondere in Bezug auf die Anbindungen der Zonen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Implementierung von BMM-Massnahmen im Gesamtverkehrsmodell eine fundierte Grundlage für die Verkehrsplanung bieten kann. Die Fallbeispiele verdeutlichen das Potenzial solcher Massnahmen, den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und nachhaltige Mobilitätsformen zu fördern. Die tatsächliche Umsetzung der identifizierten Massnahmen sollte letztlich anhand der resultierenden Verkehrsbelastung und den strategischen Zielsetzungen des ESP Sisslerfeld erfolgen.

## 10 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Alexander Erath, der mich als Betreuer mit seinem umfangreichen Wissen und wertvollen Ratschlägen während des gesamten Projekts unterstützt hat. Seine Expertise war für den Erfolg dieser Arbeit von unabdingbar.

Ebenso möchte ich mich bei Herrn Nicolas Mühlich, Projektleiter der Abteilung Verkehr Kanton Aargau, bedanken. Seine Betreuung, sein konstruktives Feedback und seine Bereitschaft, sich Zeit für ein Interview zu nehmen, waren von unschätzbarem Wert.

Ein besonderer Dank gilt auch Herrn Robert Simon, Projektleiter TransOptima, dessen umfangreiches Wissen über Modelle in PTV Visum und seine Bereitschaft, als externer Experte zur Verfügung zu stehen, meine Arbeit erheblich bereichert haben.

Für die wertvollen Einblicke und die Bereitschaft, sich als Interviewpartner zur Verfügung zu stellen, möchte ich mich herzlich bei Herrn Fabian Bianchi von der Gemeinde Münchwilen und Herrn Simon Schmutz, Projektleiter Gesamtverkehrsplanung Kanton Aargau, bedanken.

Des Weiteren möchte ich mich bei Noè Fiabane bedanken, dessen Überlappungen in der Vertiefungsarbeit einen fruchtbaren Austausch ermöglichte und eine Sinnvolle Abstimmung in Struktur und Layout möglich machte.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie bei welcher ich immer auf moralische Unterstützung zählen kann.

Mein Dank gilt auch Herrn Michael van Eggermond, dessen konstruktive Kritik und Ermunterung mich stets motiviert haben.

## Abkürzungsverzeichnis

**A-Welle** Tarifverbund A-Welle Aargau und Olten.

**AG** Kanton Aargau.

**ASP** Abendliche Spitzenstunde 17:00 - 18:00.

**BL** Kanton Basel-Landschaft.

**BLS** Bahnunternehmen Bern-Lötschberg-Simplon.

**BMM** Betriebliches Mobilitätsmanagement.

**BNO** Bau- und Nutzungsordnung.

**CHF** Schweizer Franken.

**DB** Deutsche Bahn.

**DE** Bundesrepublik Deutschland.

**DEGES** Deutsche Einheit Fernstrassenplanungs- und -bau GmbH.

**DTV** Durchschnittlicher täglicher Tagesverkehr.

**Dummy-Variable** binäre Variable, die in statistischen Modellen verwendet wird, um kategoriale Daten zu repräsentieren.

**DWV** Durchschnittlicher täglicher Werktagverkehr, Montag - Freitag (ohne allg. Feiertage).

**ESP** Entwicklungsschwerpunkt.

**EVA** Erzeugen, Verteilen, Aufteilen: eine Alternative zum klassischen 4-Stufen-Verkehrsmodell.

**GA** Generalabonnement: Jahresabonnement, das freie Fahrt mit den meisten öffentlichen Verkehrsmitteln in der Schweiz ermöglicht.

**HAFAS** HaCon Fahrplan-Auskunfts-System: Online-Datenbank zum Fahrplan verschiedener Bahnunternehmen darunter SBB und DB.

**Halb-Tax** Halbtax-Abonnement: Ermöglicht es Reisenden, Fahrkarten für den öffentlichen Verkehr in der Schweiz zum halben Preis zu erwerben.

**IRE** InterRegioExpress, bis Dezember 2024 schnelle Bahnlinie im regionalen Bahnverkehr des Bundesland Baden-Württemberg. Mit Fahrplanwechsel 2025 nur noch als RE geführt.

**KGV** kommunaler Gesamtplan Verkehr.

**KMU** Kleinere- und mittlere Unternehmen.

**KVM-AG** Kantonales Verkehrsmodell Aargau.

**MIV** Motorisierter Individualverkehr.

## *Abkürzungsverzeichnis*

**MSP** Morgendliche Spitzenstunde 7:00 - 8:00.

**PP** Parkplatz.

**PTV** PTV Planung Transport Verkehr GmbH: Softwareersteller verschiedener Verkehrsmodellierungssoftwares darunter PTV Visum.

**rSP** regionaler Sachplan.

**SBB** Schweizerische Bundesbahnen.

**SP** Stated preference: Methode, bei der Individuen direkt nach ihren Präferenzen für Güter oder Dienstleistungen gefragt werden, oft in hypothetischen Szenarien.

**TNW** Tarifverbund Nordwestschweiz.

**VOD** Value of Distance.

**WSP** Wohnungsschwerpunkt.

**ZVV** Zürcher Verkehrsverbund.

**ÖV** Öffentlicher Verkehr.

## Literaturverzeichnis

- Abrahamse, Wokje und Michael Keall (2012). "Effectiveness of a web-based intervention to encourage carpooling to work: A case study of Wellington, New Zealand". In: *Transport Policy* 21, S. 45–51. ISSN: 0967070X. DOI: 10.1016/j.tranpol.2012.01.005. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967070X12000066> (besucht am 22.11.2024).
- BFS und ARE (2023). *Mobilitätsverhalten der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2021*. Neuchâtel und Bern: Bundesamt für Statistik / Bundesamt für Raumentwicklung.
- Broach, Joseph, John Gliebe und Jennifer Dill (2010). *Bicycle route choice model developed using revealed preference GPS data*. Washington D.C.
- BVU AVK, Kt. AG (2024). *Neues Verkehrsmodell Kanton Aargau KVM-AG*. Modellhandbuch. Aarau: Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Verkehr, Verkehrsplanung. URL: <http://www.ag.ch/de/verwaltung/bvu/mobilitaet-verkehr/mobilitaet/verkehrsdaten/verkehrsmodell-kvm-ag> (besucht am 03.07.2024).
- DB Netz AG (2020). *Ausbau und Elektrifizierung der Hochrheinbahn*.
- EBP (2020). *Gesamtverkehrskonzept Region Aarau - Etappe 1: Analyse und Konzept*.
- Eggermond, Michael A. B. van van u. a. (2024). *Nachfragepotenziale des Veloverkehrs*. Zwischenbericht. Muttenz.
- Engels & Völkers (2024). *Comeback der Mitarbeiterwohnung*. Engel & Völkers. URL: <https://www.engelvoelkers.com/de-de/hannovercommercial/blog/comeback-der-mitarbeiterwohnung/> (besucht am 22.11.2024).
- Erath, Alexander und Michael A. B. van van Eggermond (2021). *Backcasting für das Mobilitätsmanagement des Roche Standorts Basel*. Project report. Muttenz: Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, FHNW.
- Falkinger, Claudia und Andreas Lindinger (2024). *Praxishandbuch nachhaltiges betriebliches Mobilitätsmanagement : so gelingt die Transformation zu einer nachhaltigen, innovativen und inklusiven Mobilität in Unternehmen*. Linder international. Publication Title: Praxishandbuch nachhaltiges betriebliches Mobilitätsmanagement so gelingt die Transformation zu einer nachhaltigen, innovativen und inklusiven Mobilität in Unternehmen. Wien: Linde. ISBN: 978-3-7143-0391-9.
- Fiabane, Noè (2025). *Differenzierte Abbildung Veloverkehr im Kantonalen Verkehrsmodell Aargau (KVM AG)*.

## LITERATURVERZEICHNIS

*Interview mit Fabian Bianchi, Ressort Verkehrswesen und öffentliche Sicherheit Gemeinde Münchwilen* (2024). Unter Mitarb. von Fabian Bianchi.

*Interview mit Nicolas Mühlich, Projektleiter Team Infrastruktur Kanton Aargau* (2024). Unter Mitarb. von Nicolas Mühlich.

Kanton Aargau (2011). "Bauverordnung (BauV)". In.

— (2024). *Onlinekarten Kanton Aargau*. URL: <https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html> (besucht am 11. 11. 2024).

Kanton Aargau und AargauMobil (2019). *Mobilitätsmanagement für Unternehmen*. (Besucht am 22. 11. 2024).

Kanton Aargau und Departement Bau, Verkehr und Umwelt (2022). *Verkehrskonzept Sisslerfeld*.

Kanton Aargau und Kontextplan (2021). *Testplanung Sisslerfeld Synthesebericht*.

Łukawska, Mirosława u. a. (2023). "A joint bicycle route choice model for various cycling frequencies and trip distances based on a large crowdsourced GPS dataset". In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 176, S. 103834. ISSN: 09658564. DOI: 10.1016/j.tra.2023.103834. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965856423002549> (besucht am 06. 07. 2024).

Meister, Adrian u. a. (2022). "Route choice modelling for cyclists on dense urban networks". In: *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung* 1764. Accepted: 2022-08-04T06:36:48Z Publisher: IVT, ETH Zurich. DOI: 10.3929/ethz-b-000561710. URL: <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/561710> (besucht am 10. 01. 2023).

PTV (2023). *PTV Visum 2022 – Handbuch*. Handbuch. Haid-und-Neu-Str. 15, 76131 Karlsruhe: PTV Planung Transport Verkehr GmbH.

Pyzyk, Katie (2019). *Google Maps adds multimodal trip planning feature*. Smart Cities Dive. URL: <https://www.smartcitiesdive.com/news/google-maps-adds-multimodal-trip-planning-feature/561889/> (besucht am 22. 11. 2024).

RAPP (2016). "Mobilitätsplan Sisslerfeld". In.

Raumentwicklung, Abteilung (2024). "Richtplan Kanton Aargau". In: *Departement Bau, Verkehr und Umwelt*.

Schenk, Peter (2016). *Park & Ride - Schnellbus vom Bahnhof und Shuttlebus von Weil: Roche verwöhnt seine Mitarbeiter*. bz Basel. URL: <https://www.bzbasel.ch/basel-stadt/schnellbus-vom-bahnhof-und-shuttlebus-von-weil-roche-verwohnt-seine-mitarbeiter-ld.1551444> (besucht am 09. 12. 2024).

## LITERATURVERZEICHNIS

Schneider, Benjamin (2022). *Google buses are back as tech returns to the office*. San Francisco Examiner. URL: [https://www.sfexaminer.com/news/google-buses-are-back-as-tech-returns-to-the-office/article\\_fae2ffa2-11ca-11ed-aa67-fb2bbebd522e.html](https://www.sfexaminer.com/news/google-buses-are-back-as-tech-returns-to-the-office/article_fae2ffa2-11ca-11ed-aa67-fb2bbebd522e.html) (besucht am 20. 11. 2024).

Sisslerfeldgemeinden, Kontextplan und TBF & Partner AG (2021). *Sisslerfeld*. Sisslerfeld. URL: <https://www.sisslerfeld.ch/> (besucht am 04. 07. 2024).

Stemmler, Thomas u. a. (2024). *S-Pedelec-Infrastruktur SESPIN*. Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften GmbH (WIVW). URL: <https://www.s-pedelec.net/ergebnisse/> (besucht am 15. 11. 2024).

Tarifverbund A-Welle (2024). *Liniennetz A-Welle Oberes Fricktal*. URL: [www.A-Welle.ch](http://www.A-Welle.ch) (besucht am 24. 02. 2025).

TNW (2024). *Tarifverbund Nordwestschweiz*. U-Abo als Jobticket. URL: <https://www.tnw.ch/tickets-preise/abonnemente/job-ticket> (besucht am 20. 11. 2024).

USZ (2024). *Arbeiten am USZ*. Arbeiten am USZ. URL: <https://www.usz.ch/jobs/arbeiten-am-usz/> (besucht am 20. 11. 2024).

Weis, Claude u. a. (2017). *Analyse der SP-Befragung 2015 zur Verkehrsmodus- und Routenwahl*.

## Abbildungsverzeichnis

1	Überblick Sisslerfeld . . . . .	8
2	Linienetzplan TNW-Zone 43 und A-Welle-Zone 590 . . . . .	9
3	Verkehrsaufkommen und Anteil Durchgangsverkehr im Sisslerfeld nach dem Verkehrsmodell Stand 2015 . . . . .	10
4	Planung Südspange Sisslerfeld . . . . .	11
5	Handlungsfelder und ihre Entsprechenden Ziele in den Handlungsempfehlungen des Kanton Aargau . . . . .	21
6	Routen von den verschiedenen Standorten zum Sisslerfeld . . . . .	25
7	Verkehrsmittelwahl im Fallbeispiel der vier Standorte mit unterschiedlichen BMM Massnahmen . . . . .	31
8	Aufteilung der Veloanteile in Velotypen an den Standorten . . . . .	32
9	Modellperimeter Zonierung KVM-AG . . . . .	34
10	Velo Affinität im KVM-AG . . . . .	35
11	Sisslerfeld im KVM-AG mit Ergänzung der Arbeitsplätze zur Darstellung Zielbild Sisslerferld 2040 . . . . .	36
12	Andindungen der Bezirke im Sisslerfeld nach KVM-AG . . . . .	37
13	Auszug aus dem Fahrplan der Linie 143 im KVM-AG zwischen 5:30 und 8:00 . . . . .	39
14	Einwohnerzunahme nach Bezirken nach manueller Eingabe und Gewichtungsfornel (2) . . . . .	40

## Tabellenverzeichnis

1	Beta-Parameter aus der SP-Befragung für die "Region 3" (Aargau) und den Verkehrszweck "Arbeit" . . . . .	26
2	VOD-Parameter für Steigungen und Gefälle pro km Strecke . . . . .	27
3	Annahmen zu den Distanzen und Steigungen der Strecken für die Velorouten . . . . .	28
4	Abgeleitete Wahrgenommene Distanzen der Velorouten nach Verkehrsmittel . . . . .	28
5	Reisezeit- und Kostenannahmen Basisszenarien Discrete-Choice Modell . . . . .	29
6	Strukturdaten Bezirke Sisslerfeld mit Bezugsjahr 2019 . . . . .	38
7	Nutzwertanalyse der Modellierbarkeit der Massnahmen . . . . .	44
8	Nutzwertanalyse der Massnahmen . . . . .	46

## Anhang

### A1 Interviewleitfaden ESP Sisslerfeld

#### 1. Einführung und Kontext

Zielsetzung: Im Rahmen des Studiengangs Bauingenieurwesen MSE entstehen eine Vertiefungsarbeit und eine Masterarbeit, die sich das Ziel setzen, den ESP Sisslerfeld im kantonalen Verkehrsmodell KVM-AG darzustellen. Zudem sollen mögliche Massnahmenpakete im betrieblichen Mobilitätsmanagement ausgearbeitet und deren Wirkung im KVM-AG bewertet werden.

Unter diesem Kontext ist es wichtig, die aktuelle Situation und die Planungen im Sisslerfeld mit besonderem Fokus auf die Verkehrsentwicklung zu verstehen. Ziel des Interviews ist es, zentrale Stimmen zum aktuellen Stand der Mobilitätsplanung im Sisslerfeld

#### 2. Verkehrsanbindung und Mobilitätsstrategien

Welche Anpassungen sind im ÖV-Angebot in naher Zukunft geplant?

Wie beeinflussen die Planungen zur Elektrifizierung der Hochrheinbahn die Strategie im Sisslerfeld?

Im Rahmen der Testplanung wurde ein Ziel von 50 % Verkehrsanteil für den motorisierten Individualverkehr (MIV) festgelegt. Wie wurde dieser Wert definiert, und welche Engpässe im System wurden dabei berücksichtigt?

Gibt es Massnahmen, um die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel oder den Fahrradverkehr zu fördern?

#### 3. Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM)

Laut dem Gesamtverkehrskonzept (2020) verfügen Unternehmen im Sisslerfeld bereits über ein Mobilitätsmanagement. Wissen Sie, welche Unternehmen konkret beteiligt sind und wie diese ihr Mobilitätsmanagement umsetzen?

Welche Massnahmen werden im Rahmen des BMM umgesetzt (z. B. Jobtickets, Fahrradförderung, Pendelbusse)?

Wie werden diese Massnahmen von den Nutzern angenommen?

Wie arbeiten Sie mit den ansässigen Unternehmen beim Thema Mobilität zusammen?

Gibt es spezifische Mobilitätsziele (z. B. Reduktion der Pkw-Nutzung, Förderung von Homeoffice)?

## TABELLENVERZEICHNIS

Wie sehen die rechtlichen Grundlagen für Unternehmen im Sisslerfeld im Hinblick auf das BMM aus (z. B. Mobilitätsziele oder konkrete Massnahmen)?

### **4. Innovationspotenziale und Zukunftsvisionen**

Wie stellen Sie sich die Mobilität im Areal im Jahr 2040 vor?

### **5. Herausforderungen und Erfolgsfaktoren**

Welche Hürden begegnen Ihnen bei der Umsetzung nachhaltiger Mobilitätskonzepte?

Gibt es regulatorische, finanzielle oder organisatorische Herausforderungen?

### **6. Abschluss**

Gibt es weitere Aspekte, die Sie im Zusammenhang mit Verkehr und Mobilitätsmanagement ansprechen möchten?

Dank und Ausblick

## **A2 Interviewleitfaden KVM-AG**

### **1. Einführung und Kontext**

Zielsetzung: Im Rahmen des Studiengangs Bauingenieurwesen MSE entstehen eine Vertiefungsarbeit und eine Masterarbeit, die sich das Ziel setzen, den ESP Sisslerfeld im kantonalen Verkehrsmodell KVM-AG darzustellen. Zudem sollen mögliche Massnahmenpakete im betrieblichen Mobilitätsmanagement ausgearbeitet und deren Wirkung im KVM-AG bewertet und in einer folgenden Masterarbeit im Modell umgesetzt werden.

In den Interviews soll sowohl der Stand der Modellierung des Sisslerfelds angesprochen werden, wie auch verschiedene Massnahmen im Betrieblichen Mobilitätsmanagement und ihre Umsetzbarkeit bzw. Umsetzung in vergangenen Projekten.

### **2. ESP Sisslerfeld**

Wie ist der ESP Sisslerfeld aktuell im KVM-AG abgebildet?

Mit welchem Stand wird der ESP Sisslerfeld dargestellt?

Gibt es bekannte Herausforderungen oder Lücken in der Modellierung des Sisslerfelds?

Gibt es bereits Pläne Anpassungen in der Modellierung des ESP vorzunehmen?

### **3. Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM)**

Konnten in der Vergangenheit bereits Erfahrungen gesammelt werden mit BMM Massnahmen im KVM-AG?

## TABELLENVERZEICHNIS

Falls ja, welche Massnahmen konnten so modelliert werden und wurden Massnahmen aufgrund mangelnder modellierbarkeit abgelehnt?

### 4. Lösungsansätze

Welche Herausforderungen sehen Sie bei der Modellierung von BMM-Massnahmen

Gibt es spezifische Hindernisse, die die Integration ins KVM-AG erschweren könnten?

Gibt es Best Practices oder Lessons Learned aus anderen Projekten, die auf das Sisslerfeld übertragbar sind?

### 4. Abschluss

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte aus dem Gespräch

Nachfrage nach weiteren relevanten Themen

Dank und Ausblick

## A3 Zusammenfassung Interview Nicolas Mühlich

Projektleiter Abteilung Verkehr Kanton Aargau

Der Mobilitätsplan Sisslerfeld (2016) wurde im Auftrag des Planungsverbands Fricktal Regio erarbeitet und ist in den BNOs von Sisseln, Münchwilen und Stein verankert. In der Zwischenzeit konnten bereits einige Massnahmen umgesetzt werden. Andere Massnahmen konnten noch nicht umgesetzt werden, was unter anderem auch den unterschiedlichen Zuständigkeiten geschuldet ist. Weitere Massnahmen werden aktuell geprüft, beispielsweise ein grenzüberschreitendes Bus-Angebot. 2019 wurde die Gebietsentwicklung im Sisslerfeld mit einer Testplanung neu aufgegleist. Auf Basis der Testplanung wurden mit dem regionalen Sachplan (rSP) Sisslerfeld und dem Kommunalen Gesamtplan Verkehr (KGV) der Sisslerfeldgemeinden behördenverbindliche Dokumente für die Weiterverfolgung und Umsetzung verkehrlicher Massnahmen geschaffen, Von einer Genehmigung der Dokumente ist im Jahr 2025 auszugehen. Die Anpassungen der BNOs stehen noch an. Mit dem Mobilitätsplan Sisslerfeld - Schlüssel-massnahmen und Stossrichtung für die BNO (2024) stellt der Kanton den Gemeinden eine Grundlage für grundeigentümergebundene Vorgaben zu Mobilitätsmanagement und Mobilitätskonzepten zur Verfügung. Zudem können Gemeinden beim Kanton eine Impulsberatung zum Thema BMM einholen. Auch den Privaten (Unternehmen, Bauherrschaft und Grundeigentümerschaft) dient der Mobilitätsplan Sisslerfeld (2024) als Grundlage, um angepasste Mobilitätskonzepte entwickeln zu können. Verpflichtungen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement werden üblicherweise im Zusammenhang mit Baugesuchen festgelegt. So hat die Novartis beispielsweise ein betriebliches Mobilitätsmanagement, welches die Parkplatznutzung

## TABELLENVERZEICHNIS

einschränkt und E-Bike Ladestellen zu Verfügung stellt. Die angestrebte Reduktion des MIV-Anteils von heute 70% auf zukünftig 55% ergibt sich anhand von Kapazitätsberechnungen zur Schaffhauserstrasse, welche im Rahmen der Testplanung durchgeführt wurden. Im ÖV sind in naher Zukunft diverse Verbesserungen vorgesehen. Dazu gehören unter anderem ab 2025 ein verbessertes Nachtangebot in Richtung Brugg und Basel. Diese Verbindungen könnten eventuell auch für den Schichtbetrieb der Industriebetriebe im Sisslerfeld nützlich sein. Ab 2026 wird ein zusätzlicher IR36 mit Halt in Stein fahren und die Busverbindungen angepasst, um bessere Umsteigebeziehungen zu bieten. Grenzüberschreitende Angebote befinden sich in der Prüfung und werden insbesondere auch auf die Elektrifizierung der Hochrheinbahn angestrebt. Die heutige Erschliessung des Sisslerfelds bietet eine solide Basis. Die Infrastruktur im Fuss- und Veloverkehr ist angemessen und die Autobahn A3 gewährleistet eine sehr gute Erreichbarkeit für den MIV. Im ÖV sind verschiedene Verbesserungen in Aussicht. Der grösste Handlungsbedarf besteht beim grenzüberschreitenden öV-Angebot. Neben dem Angebot gilt dies auch für die tarifliche Abstimmung mit Deutschland. Verbesserungspotenzial gibt es zudem auch bei den Veloverbindungen, insbesondere was die Direktheit und den Ausbaustandard einzelner Routen betrifft. Einen weiteren Beitrag für eine nachhaltige und zukunftsorientierte Mobilität können zudem auch betriebliche Mobilitätsmanagements der Firmen leisten.

### **A4 Zusammenfassung Interview Fabian Bianchi**

Ressort Hochbau, Gemeindeliegenschaften, Brandschutz/Kaminfeger, Verkehrswesen und öffentliche Sicherheit, Friedhof- und Bestattungswesen, Gemeinde Münchwilen

In Münchwilen besteht insbesondere Aufholbedarf im Bereich der Fuss und Velowege, die Industrie ist bereits relativ gut aufgestellt, jedoch mangelt es teils noch an Zubringern. Die Verbindung über den Rhein stellt eine Herausforderung dar. So wurden Ideen behandelt wie P+R Anlagen auf deutscher Seite, bessere Verbindungen von Bad-Säckingen nach Norden, die zusätzliche Brücke bei Sisseln sowie eine Velo-Passierbarkeit des Kraftwerks bei Stein und Sharing e-Bikes für die Region. Alle Massnahmen brauche noch ihre Zeit oder sind nur sehr schwer umsetzbar. Mit der Brücke ist nicht vor 2040 zu rechnen. Die ÖV-Verbindung über den Rhein ist in Arbeit, weiter in den Schwarzwald ist nichts bekannt. Die Veloverbindung über das Kraftwerk wird wohl nicht möglich sein und P+R Anlagen auf deutschem Boden stellen sich politisch schwierig dar und sind ebenfalls von einer ÖV-Verbindung über den Rhein abhängig. Sharing E-Bikes über Grenzen gestaltet sich administrativ als nicht vertretbar. Aufgrund der Stausituation in Stein fuhren die Busse teils kurzfristig via Industrie um den Stau zu umfahren. War für die wartenden Fahrgäste im Stadtzentrum Stein nicht ideal, aber es konnten die Anschlüsse in Stein-Säckingen gewahrt werden. Mittlerweile führt die Buslinie offiziell nicht mehr durch Stein (Coop) sondern biegt vorher ab und der Bus umfährt die Stausituation. Aus Sicht der Gemeinde sind weitere Entwicklungen durch zusätzliche Firmen im ESP natürlich inter-

## TABELLENVERZEICHNIS

essant. Jedoch stellt der zunehmende Verkehr dadurch durchaus eine Belastung dar. . Der zunehmende Verkehr entsteht hauptsächlich in den Gemeinden und nicht auf der Autobahn. Der Verkehr auf der Autobahn nimmt sicher zu, aber das Sisslerfeld muss nicht der Grund sein. Man ist bemüht im Projekt Sisslerfeld eine Lösung für den zunehmenden Verkehr zu finden, bzw. zu erarbeiten.

### **A5 Zusammenfassung Interview Simon Schmutz**

Projektleiter Gesamtverkehrsplanung Kanton Aargau

Simon Schmutz ist beim Kanton Aargau seit zwei Jahren für das Kantonale Gesamtverkehrsmodell (KVM-AG) verantwortlich, war jedoch nicht am ursprünglichen Modellaufbau beteiligt. Bisher gab es keine Anfragen zur Umsetzung von BMM für Gebiete innerhalb des KVM-AG. Das BMM konzentriert sich klassischerweise auf einzelne Betriebe, weshalb eine makroskopische Betrachtungsweise für einzelne Unternehmen meist von geringem Interesse ist. Für die Modellprognose wird die Wachstumsrate von Bevölkerung und Arbeitsplätzen je nach Raumtyp berücksichtigt, basierend auf statistischen Projektionen und dem im Richtplan festgesetzten Siedlungsgebiet. Wohnungsschwerpunkte und Entwicklungsschwerpunkte wurden entsprechend dem Raumkonzept Aargau berücksichtigt. Mit dem Mikrozensus Verkehr 2025 werden neue Grundlagedaten verfügbar sein, die auch im KVM-AG berücksichtigt werden sollen. Dies wird voraussichtlich zur Entwicklung einer neuen Modellversion im Jahr 2028 führen. In dieser sollen die Verhaltensparameter auf Basis des MZMV aktualisiert und genauere Darstellungen für den Veloverkehr sowie eine optimierte Zonierung ermöglicht werden. Der Fussverkehr wird weiterhin nicht umgelegt. Die Darstellung zukünftiger Technologien wie autonomer Fahrzeuge stellt eine besondere Herausforderung dar. Das Modell basiert auf Parametern, die vor allem im Rahmen des MZMV erhoben werden, welcher primär RP-Daten nutzt. Dies erschwert eine Abbildung zukünftiger Angebotsformen. Allenfalls liesse sich eine solche Technologie in Form eines hochfrequenten öffentlichen Verkehrs abbilden. Klassischerweise konzentriert sich das Modell auf makroskopisch relevante Einflussfaktoren wie Parkplatzkosten, Infrastrukturverbesserungen sowie Prognosen von Netzanpassungen und Netzänderungen.

### **A6 Zusammenfassung Interview Robert Simon**

Projektleiter TransOptima

Bei der Erstellung einer Modellzonierung sollte nach Möglichkeit bereits in der Analyse berücksichtigt werden, wo zukünftige Entwicklungsschwerpunkte (ESPs) entstehen könnten. Inhaltlich wird für die Abbildung von Industrieansiedlungen in kantonalen Personenverkehrsmodellen hinsichtlich der Strukturdaten meist zwischen Arbeitsplätzen von Angestellten und Selbst-

## TABELLENVERZEICHNIS

ständigen/Kadern unterschieden. Dies gilt sowohl für die Analyse als auch die Prognose. Die Ergänzung zusätzlicher Arbeitsplätze beeinflusst die Verteilung der Wege. Allerdings sind die Mobilitätsraten bei Wegen von und zur Arbeit im Modell heimatgebunden, d.h. im Fall der Arbeitswege können nur erwerbstätige Personen mobil sein, die im Modell tatsächlich als Teil der Wohnbevölkerung erfasst sind. Dementsprechend sind neben den Arbeitsplätzen am Arbeitsort auch die Erwerbstätigen am Wohnort zu prognostizieren. Zum Zeitpunkt des Interviews wurden durch den Befragten noch keine Projekte im Bereich kantonaler Gesamtverkehrsmodelle unter der Begrifflichkeit «BMM» durchgeführt. Das Gesamtverkehrsmodell Aargau ist grundsätzlich darauf ausgelegt, das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung basierend auf Auswertungen des Mikrozensus Verkehr (MZMV), SP-Schätzungen und Verkehrszählungen darzustellen und auf dieser Basis entsprechende Prognosen abzuleiten. Eine Prognose der Verkehrssituation unter der Annahme, dass sich das Verkehrsverhalten (Mobilitäts- und Aufkommensraten) in einer einzelnen Zone verändert, ist eher selten. Oft werden hier Veränderungen auf globaler Ebene oder für inhaltlich entsprechend differenzierte Zonen (z.B. nach Raumtypen) angenommen. Spezielle Anpassungen in der Prognose bezüglich der Moduswahlbewertung für bestimmte Relationen im Modell sind grundsätzlich möglich, allerdings sind sie tiefergehend als siedlungs- und infrastrukturelle Anpassungen. Zusätzlich gibt es Herausforderungen bei der Verfügbarkeit empirischer Daten zur Wirkung bestimmter lokaler Massnahmen (z.B. Einfluss von Jobbike-Programmen). Im Analysezustand wird der Modalsplit je Quell-Ziel-Gruppe aus dem MZMV abgeleitet. Im Prognosezustand findet keine direkte Vorgabe je QZG mehr statt, sondern es wirkt ein aus der Analyse abgeleiteter Modusbilanzfaktor je QZG.