

Loske, Dominic

Research Report

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

ild Schriftenreihe der FOM, No. 60

Provided in Cooperation with:

ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement, FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Suggested Citation: Loske, Dominic (2018) : Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS, ild Schriftenreihe der FOM, No. 60, MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH, Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/234145>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

*Band
60*

Matthias Klumpp / Torsten Marner / Thomas Hanke (Hrsg.)

*Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des
streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs
in Süddeutschland mittels GAMS*

~
Dominic Loske

ild Schriftenreihe

FOM
Hochschule

ild

Institut für Logistik- &
Dienstleistungsmanagement
der FOM University of Applied Sciences

Dominic Loske

*Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs
in Süddeutschland mittels GAMS*

ild Schriftenreihe der FOM, Band 60

Essen 2018

ISSN (Print) 1866-0304 ISSN (eBook) 2569-5355

Dieses Werk wird herausgegeben vom ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement der FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2018 by



**MA Akademie
Verlags- und Druck-
Gesellschaft mbH**

MA Akademie Verlags-
und Druck-Gesellschaft mbH
Leimkugelstraße 6, 45141 Essen
info@mav-verlag.de

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung der MA Akademie Verlags- und Druck-Gesellschaft mbH unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Dominic Loske

***Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des
streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs
in Süddeutschland mittels GAMS***

Matthias Klumpp / Torsten Marner / Thomas Hanke (Hrsg.)

Der vorhandene Parkraum für LKW an Bundesautobahnen deckt derzeit nicht den tatsächlichen Bedarf. Um die Kapazität von Parkanlagen zu erhöhen, kommen neben dem konventionellen Neu-, Um- oder Ausbau von Rastanlagen auch telematische Systeme in Betracht. Das Ziel dieser Publikation ist die Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels General Algebraic Modeling System, um der erläuterten Problemstellung zu begegnen. Der Untersuchungsraum der Arbeit ist Süddeutschland, wobei die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg von der Betrachtung tangiert sind.

Abstract

The existing parking space for trucks on federal motorways does not satisfy the actual needs. In order to increase the capacity of parking facilities, telematic systems can be considered in addition to the conventional construction, conversion or extension of existing areas. The aim of this publication is to develop a concept to cover the distance-related truck parking needs in Southern Germany by setting up an algorithm with the General Algebraic Modeling System. The study area is southern Germany, whereby the federal states Bavaria and Baden-Wuerttemberg are examined.

The key finding and contribution of this publication is a table containing a recommendation with parking facilities that should be expanded and which contains the scope of enlargement.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	II
Abkürzungsverzeichnis.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Formelverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung.....	2
1.2 Zielsetzung, Untersuchungsraum und Forschungsfrage	3
1.3 Vorgehensweise	6
2 Thematische Eingrenzung und Stand der Forschung	8
2.1 Ruhender Verkehr in der Verkehrswissenschaft	8
2.2 Empfehlungen für die Raumplanung des ruhenden Verkehrs ...	9
2.3 Parkanlagenauslastung und Parkraumbedarfsrechnung.....	11
2.4 Aktueller Stand der Forschung.....	12
3 Methodik und Ergebnisse der empirischen Erhebung.....	14
3.1 Bewertung der Erhebungen zur Parkstandnachfrage.....	15
3.2 Festlegung der empirischen Erhebungsmethode.....	16
3.3 Ergebnisse der empirischen Erhebung	17
3.4 Ermittlung der Datengrundlagen für GAMS Algorithmus	19
4 Erarbeitung des GAMS Algorithmus.....	22
4.1 Modellformen zur Standortentscheidung.....	23
4.2 Formulierung des Facility Location Problems in GAMS.....	24
5 Konzeptentwicklung mittels GAMS	27
5.1 Formulierung des Facility Location Problems in GAMS.....	28
5.2 Erstellung eines Konzeptes mittels GAMS	31

6	Evaluierung des Konzeptes	35
7	Fazit	39
8	Literaturverzeichnis	42
	Anhang 1: Erhebungszeitpunkte der jeweiligen Teilstrecken	51
	Anhang 2: Ergebnisse der empirischen Erhebung	79
	Anhang 3: Ergebnisse inkl. Zuwachsrate und Erweiterung	86
	Anhang 4: Fixkosten für den Betrieb einer Rastanlage	93
	Anhang 5: Transportkostenmatrix GAMS Modell	95
	Anhang 6: Auszug GAMS Modell 1: A5 Karlsruhe - Basel (R)	96
	Anhang 7: Auszug GAMS Modell 2: A5 Karlsruhe (R) - Basel	97
	Anhang 8: Auszug GAMS Modell 3: A5 Karlsruhe – Heidelberg (R)	98
	Anhang 9: Auszug GAMS Modell 4: A5 Karlsruhe (R) - Heidelberg	99
	Anhang 10: Auszug GAMS Modell 5: A6 Hockenheim – Feuchtw. (R)	100
	Anhang 12: Auszug GAMS Modell 7: A7 Feuchtw. – Schwangau (R)	102
	Anhang 13: Auszug GAMS Modell 8: A7 Feuchtw. (R) - Schwangau	102
	Anhang 14: Auszug GAMS Modell 9: A8 München - Salzburg (R)	104
	Anhang 15: Auszug GAMS Modell 9: A8 München (R) - Salzburg	105
	Anhang 16: Auszug GAMS Modell 11: A8 München – Stuttgart (R)	106
	Anhang 17: Auszug GAMS Modell 11: A8 München (R) - Stuttgart	107
	Anhang 18: Auszug GAMS Modell 12: A81 Stuttgart – Singen (R)	108
	Anhang 19: Auszug GAMS Modell 13: A81 Stuttgart (R) - Singen	109
	Anhang 20: Auszug GAMS Modell 14: A81 Stuttgart - Heilbronn (R)	110
	Anhang 22: Auszug GAMS Modell 16: A96 München – Lindau (R)	112
	Anhang 23: Auszug GAMS Modell 17: A96 München (R) - Lindau	113

Abkürzungsverzeichnis

AGq	Auslastungsgrad
BAB	Bundesautobahn
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BAYSIS	Bayerisches Straßeninformationssystem
DTV(sv)	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EAR	Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs
ERS	Empfehlung für Rastanlagen an Straßen
ESG	Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung
FB	Fehlbestand
FF	Forschungsfrage
GAMS	General Algebraic Modeling System
ISEHP	International Symposium on Enhancing Highway Performance
km	Kilometer
L	Länge
SV	Schwerverkehr
TFF	Teilforschungsfrage
V-Grad	Versorgungsgrad
WCTR	World Conference on Transport Research
ZFF	zukünftige Forschungsfrage

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fehlende LKW-Parkbestände	2
Abbildung 2: Theorie-Praxis-Transfer mittels Interview	3
Abbildung 3: Untersuchungsgegenstand der Arbeit.....	4
Abbildung 4: Übersicht zum Aufbau der Arbeit	6
Abbildung 5: Kapitel 2 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	8
Abbildung 6: Planungsablauf für Rastanlagen	10
Abbildung 7: Regelabstand von Rastanlagen	11
Abbildung 8: Konferenzbeiträge zu LKW-Parkraummangel.....	13
Abbildung 9: Kapitel 3 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	14
Abbildung 10: Von der Planung bis zur Eröffnung	19
Abbildung 11: Vorgehen bei der Festlegung der Datengrundlagen	20
Abbildung 12: Kapitel 4 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	22
Abbildung 13: Kapitel 5 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	27
Abbildung 14: Übersichtskarte A 8 München - Rosenheim.....	28
Abbildung 15: Ausschnitt aus GAMS zu Standorten	29
Abbildung 16: Ausschnitt aus GAMS zu Standorten	30
Abbildung 17: Ausgabe der Lösung durch GAMS	31
Abbildung 18: Kapitel 6 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	35
Abbildung 19: Zählstellen zur Erhebung des DTV für BAB 8.....	37
Abbildung 20: Kapitel 7 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	39
Abbildung 21: Zusammenfassung der Ergebnisse	40
Abbildung 22: Kosten einer Parkanlage	93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kapitel 2 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit	7
Tabelle 2: Eignungsbeurteilung der dargelegten Ansätze	15
Tabelle 3: Zusammenfassung der empirischen Erhebung.....	17
Tabelle 4: Berechnungsgrundlage für BAB 8 – München/Salzburg.....	29
Tabelle 5: Konzept zur Deckung des LKW-Parkbedarfs.....	31
Tabelle 6: Auszug aus Konzept zur Deckung des Parkbedarfs	38

Formelverzeichnis

Formel 1: Auslastungsgrad einer Parkanlage	11
Formel 2: LKW-Parkstandbedarf im Streckenabschnitt	12
Formel 3: Zielfunktion der GAMS Optimierung	26

1 Einleitung

Der 2017 veröffentlichte Verkehrsinvestitionsbericht des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur weist 435 bewirtschaftete sowie rund 1.500 unbewirtschaftete Rastanlagen auf den Autobahnen der Bundesrepublik Deutschland aus.¹ Diese Rastanlagen und Parkplätze dienen den Verkehrsteilnehmern dazu, notwendige Erholungspausen einzulegen und sich bei Bedarf zu versorgen.² Die Sicherstellung der Versorgungs- und Erholungsfunktion ist dabei ein wichtiger Beitrag zur Verkehrssicherheit auf deutschen Bundesautobahnen (BAB).³

Das stark gestiegene Verkehrsaufkommen im Straßengüterverkehr der Bundesrepublik Deutschland⁴ hat zu erheblichen Problemen hinsichtlich der Überlastung von Rastanlagen geführt.⁵ Eine bundesweite Erhebung, die im April 2013 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur von den Bundesländern durchgeführt wurde, zeigte, dass auf den Rastanlagen und Autohöfen gerade in den Nachtstunden rund 11.000 LKW-Parkstände fehlen. Eine Kapazität von insgesamt 60.410 Parkständen stehen den durchschnittlich 71.343 LKWs gegenüber, welche zu den Erhebungszeitpunkten einen Parkplatz suchten.⁶ In den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern beträgt der Fehlbestand 3.329 Parkstände bei insgesamt 723 Erhebungsstandorten.⁷

Die folgende Abbildung zeigt den streckenbezogenen Mangel an LKW-Parkständen für den Raum Süddeutschland. Auf den grün markierten Autobahnen fehlen auf Grundlage der 2013 durchgeführten Erhebung keine Parkstände, auf den gelb hinterlegten BAB bis zu einem Parkstand je Kilometer, auf den orange hinterlegten Streckenabschnitten bis zu fünf Parkstände je Kilometer und auf den rot hinterlegten Abschnitten mehr als fünf Parkstände je Kilometer.

¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017b), S. 182.

² Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017a), online.

³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008), S. 7.

⁴ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2017), S. 9; Bernd B., Peter J. (2014), S. 6.

⁵ Vgl. Bark, A., Böhm, P., Pfündl, R. (1996), S. 60; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008), S. 7; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008), S. 30.

⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014), S. 5.

⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014), S. 18 f.

Abbildung 1: Fehlende LKW-Parkbestände

Quelle: Eigene Darstellung.

1.1 Problemstellung

Der erläuterte Mangel an LKW-Parkplätzen auf deutschen BAB führt dazu, dass LKW-Fahrer die Verkehrssicherheit gefährden, indem sie Fahrzeuge entgegen geltenden Vorschriften auf Flächen des fließenden Verkehrs abstellen. Abbildung 2 veranschaulicht diesen Sachverhalt, der mittels einer empirischen Erhebung nachgewiesen werden kann. So wurden im Erhebungszeitraum mehrere verkehrgefährdend abgestellte LKWs auf den Parkplätzen der BAB 8 Richtung München auf den Ein- und Ausfahrten bewirtschafteter und unbewirtschafteter Rastanlagen beobachtet.

Darüber hinaus zeigen verkehrswissenschaftliche Untersuchungen, dass die Parkplatzsuche zu einer Überschreitung der Tageslenkzeit führen kann.⁸ Die Vorschriften für Lenkzeiten, Fahrtunterbrechungen und Ruhezeiten für Kraftfahrer legt die Europäische Verordnung 561/2006 in den Artikeln 6 bis 9 fest.⁹ Ausnahmen sieht der Artikel 12 vor, welcher in Einzelfällen Abweichungen erlaubt, sollte

⁸ Vgl. Lüttmerding, A. u. a. (2008), S. 9.

⁹ Vgl. Verordnung (EG) Nr. 561/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung bestimmter Sozialvorschriften im Straßenverkehr und zur Änderung

kein geeigneter Halteplatz zu erreichen sein.¹⁰ Damit liegt die Problematik nicht im Verstoß gegen geltendes Recht, sondern vielmehr in der Übermüdung der Fahrer und einer daraus resultierenden gesundheitlichen Schädigung, sowie der möglichen Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit. Gespräche mit Kraftfahrern zeigten, dass verkehrswidrig abgestellte LKWs ohne Rücksicht auf die Erfüllung der Ruhezeit von Behörden sanktioniert und zur Weiterfahrt aufgefordert werden.

Abbildung 2: Theorie-Praxis-Transfer mittels Interview



Quelle: Eigene Darstellung nach Erhebung am 06.11.2017, 23:02 MEZ.

1.2 Zielsetzung, Untersuchungsraum und Forschungsfrage

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels General Algebraic Modeling System (GAMS), um der in Kapitel 1.1 erläuterten Problemstellung zu begegnen. Dem Terminus Konzept kommt damit eine zentrale Bedeutung zu. KERLINGER und LEE definieren die Begriffe Konstrukt und Konzept und setzen

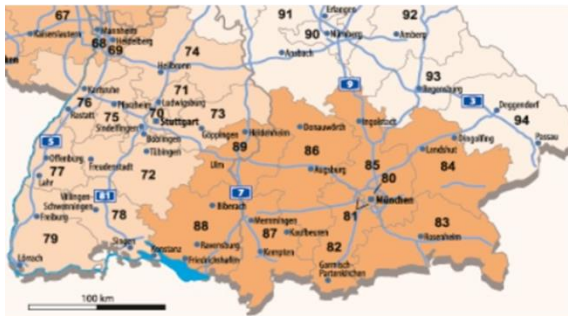
der Verordnungen (EWG) Nr. 3821/85 und (EG) Nr. 2135/98 des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 3820/85 des Rates vom vom 04. 02. 2014 (2014) (2014).

¹⁰ Vgl. Verordnung (EG) Nr. 561/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung bestimmter Sozialvorschriften im Straßenverkehr und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 3821/85 und (EG) Nr. 2135/98 des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 3820/85 des Rates vom vom 04. 02. 2014 (2014) (2014).

diese synonym ein. Die Autoren JARCCAD, JACOBY sowie HILDEBRANDT. unterscheiden zwischen diesen Terminologien.¹¹ Die vorliegende Arbeit verwendet zur Definition des Konzeptbegriffs die Beschreibung nach KUß, der Konzepte als „[...]Abstraktionen (und damit Verallgemeinerungen) einzelner Erscheinungen in der Realität, die für die jeweilige Betrachtungsweise zweckmäßig sind“ definiert.¹²

Der Untersuchungsraum der Arbeit ist Süddeutschland. Er wird mit Hilfe der Postleitzahlenlogik der Bundesrepublik Deutschland eingegrenzt. Relevant für die Untersuchung sind alle BAB, welche sich innerhalb der Postleitzahlengebiete beginnend mit der Ziffer sieben sowie der Ziffer acht befinden. Folglich sind die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg von der Betrachtung tangiert.¹³

Abbildung 3: Untersuchungsgegenstand der Arbeit



Quelle: <http://www.kartenerstellung.de>, 15.12.2017.

Der in der Problemstellung ausgeführte Mangel an LKW-Parkständen sowie die Zielsetzung ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS zu entwickeln, führt zu folgender Forschungsfrage (FF):

FF Wie sieht ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland aus?

¹¹ Vgl. Jaccard, J., Jacoby, J. (2010), S. 11.

¹² Vgl. Kuß, A. (2013), S. 47.

¹³ Vgl. Grebemaps Kartographie (2017), online.

Zur Beantwortung dieser FF ist im Verlauf der Arbeit die Bearbeitung mehrerer Teilforschungsfragen (TFF) vorgesehen. Sie bilden die Basis für die Bearbeitung der Fragestellung:

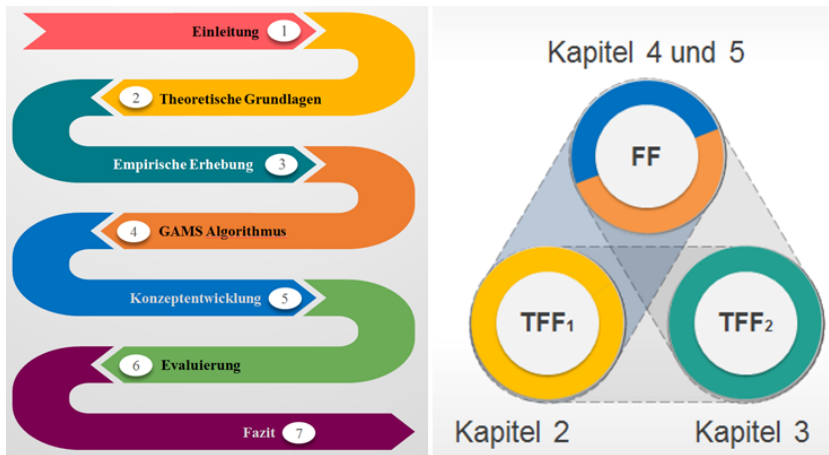
TFF₁ Welche Lösungsmöglichkeiten zeigt die aktuelle Forschungsdiskussion auf, um dem Mangel an LKW-Parkständen zu begegnen?

TFF₂ Wie groß ist der Bedarf an LKW-Parkständen im Untersuchungsraum?

1.3 Vorgehensweise

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise der Publikation. Abbildung 4 veranschaulicht den Aufbau der Arbeit und ist in ähnlicher Form zur Orientierung des Lesers am Beginn jedes Hauptkapitels dieser Arbeit zu finden.

Abbildung 4: Übersicht zum Aufbau der Arbeit



Quelle: Eigene Darstellung.

Das zweite Kapitel dieser Arbeit beinhaltet theoretische Grundlagen und ordnet darin den ruhenden Verkehr in die Verkehrswissenschaft ein, erläutert Empfehlungen für die Raumplanung des ruhenden Verkehrs, stellt Methoden zur Bestimmung der Parknachfrage und Parkraumbedarfsrechnung vor und schließt mit dem aktuellen Stand der Forschung ab. Damit beantwortet Kapitel zwei die TFF₁. Kapitel drei legt die Vorgehensweise der empirischen Erhebung fest, präsentiert deren Ergebnisse und geht damit auf die TFF₂ ein. Protokolle und Fotos der Erhebung sind dem Anhang 1 (ab S. 51) beigelegt. Die Synthese aller Erkenntnisse aus der empirischen Erhebung ist, gemeinsam mit der Trendprognose für 2025, Grundlage für das in Kapitel vier entwickelte GAMS Modell. Die Ergebnispräsentation des GAMS Optimierungsalgorithmus erfolgt in Kapitel fünf und ist Grundlage für die Erstellung des Konzeptes, welches die FF dieser Untersuchung beantwortet. Das vorletzte Kapitel der Arbeit evaluiert den erarbeiteten Ansatz zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels einer fach- und sachgerechten Bewertung von theoretischem und ermitteltem Parkbedarf sowie Parkraumnachfrage. Die Publikation schließt mit einem Fazit.

Die wissenschaftliche Methodik dieser Arbeit basiert auf der von DOERING / BORTZ vorgeschlagenen morphologischen Tabelle zu Forschungs- und Evaluierungsmethoden, welche in der folgenden Abbildung dargelegt sind. Die fett markierten Ausprägungen stellen die in dieser Arbeit ausgewählte Methode je Kriterium dar.¹⁴

Tabelle 1: Kapitel 2 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit

	Kriterium	Ausprägung
1	Gegenstand	Theorie / Empirie / Methode
2	Wiss.-theor. Ansatz	Quantitativ / qualitativ / mixed
3	Erkenntnisziel	Grundlagen - / Anwendungsstudie
4	Datengrundlage	Primär- / Sekundär- / Metaanalyse
5	Erkenntnisinteresse	Explorativ / Deskriptiv / Explanativ
6	Untersuchungsgruppen	Experimentell / Quasi- / Nichtexperimentell
7	Untersuchungsort	Laborstudie / Feldstudie
8	Untersuchungszeitpunkt	Querschnitts- / Längs-/ Trendstudie
9	Anzahl Objekte	Stichprobe / Vollerhebung

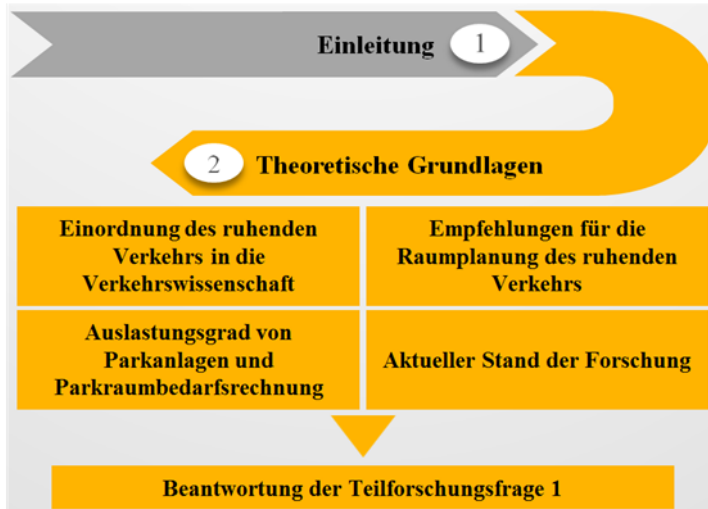
Quelle: Eigene Darstellung.

¹⁴ Vgl. Döring, N., Bortz, J., Pöschl, S. (2016), S. 183.

2 Thematische Eingrenzung und Stand der Forschung

Das folgende Kapitel enthält eine thematische Einordnung des ruhenden Verkehrs in die Verkehrswissenschaft sowie die Darlegung des aktuellen Standes der Forschung. Dies hat zum Ziel die Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen, welche in der aktuellen Forschungsdiskussion erarbeitet wurden.

Abbildung 5: Kapitel 2 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit



Quelle: Eigene Darstellung.

2.1 Ruhender Verkehr in der Verkehrswissenschaft

In den Ausführungen der Verkehrswissenschaft ist die räumliche Mobilität¹⁵ von elementarer Bedeutung.¹⁶ GUDEHUS beschreibt Verkehr als Teil der Makrologistik und definiert dessen Ströme als „Summe aller individuellen Transportströme zwischen den Haushalten, Unternehmen und anderen Wirtschaftsteilnehmern“.¹⁷ Diese Ströme können dem fließenden bodengebundenen Straßengüterverkehr zugeordnet werden, welche alle auf einer Fahrbahn fahrenden Kraftfahrzeuge einschließt.¹⁸ Jede Raumüberwindung zwischen Quelle und Senke endet im

¹⁵ Mobilität stammt aus dem Lateinischen von „mobilis“ (deutsch: beweglich).

¹⁶ Vgl. Stock, W. (2014), S. 1.

¹⁷ Vgl. Gudehus, T. (2012), S. 915.

¹⁸ Vgl. Korda, M., Bischof, W. (2005), S. 223.

Straßengüterverkehr mit Parkvorgängen, womit der sogenannte ruhende Verkehr entsteht.¹⁹ Er beinhaltet alle Fahrzeuge, die planmäßig am Straßenrand, an bewirtschafteten oder unbewirtschafteten Rastanlagen sowie auf Parkplätzen abgestellt sind.²⁰

2.2 Empfehlungen für die Raumplanung des ruhenden Verkehrs

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen publizierte in den vergangenen Jahren eine Vielzahl von Empfehlungen zur Anlage des ruhenden Verkehrs innerhalb und außerhalb urbaner Gebiete. Hierzu zählen exemplarisch die Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR) von 2005 und die Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete (ESG) von 2011.²¹ Für diese Arbeit hat die Empfehlung für Rastanlagen an Straßen (ERS) aus dem Jahr 2011 Priorität, da sie regelmäßig in Planfeststellungsbeschlüssen der Regierung von Oberbayern Anwendung findet.²² Auch die Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) sind mit dem Leitfaden für Parkraumkonzepte sowie die Forschungen zu Parkleitsystemen als Empfehlungen für die Raumplanung des ruhenden Verkehrs zu nennen.²³ Bei den Neu- und Ausbauten von Rastanlagen ist die Bedarfsplanung die erste Ebene des in Abbildung 6 dargestellten Planungsablaufs. Grundlage sind hierbei die erforderlichen Abstände aufeinanderfolgender Rastanlagen sowie deren Dimensionierung.²⁴

¹⁹ Vgl. Kirchhoff, P. (2002), S. 75.

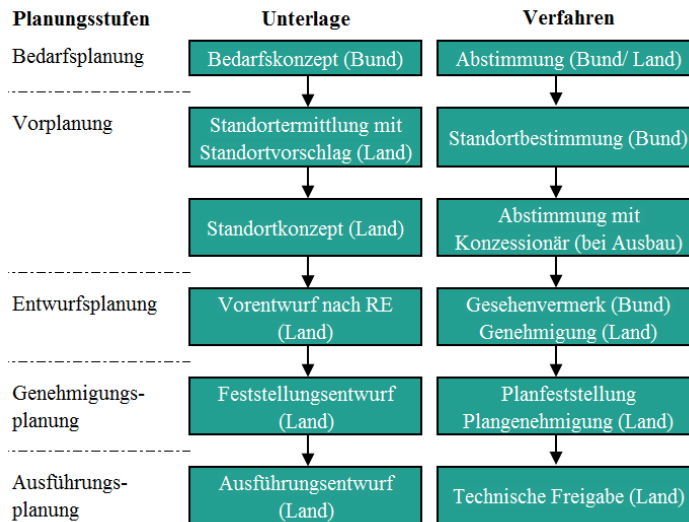
²⁰ Vgl. Korda, M., Bischof, Wolfgang (2005), S. 223.

²¹ Siehe dazu auch: Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens in Gebietstypen (2000) und Hinweise zur verkehrsrechtlichen Erschließung von Innenstadtbereichen (2000).

²² Vgl. Regierung von Oberbayern (2015), S. 39.

²³ Siehe dazu auch: Auswirkungen des Anwohnerparkens; BASt (1997), Gesamtwirkungsanalyse zur Parkraumbewirtschaftung; BASt (2000) und Kennlinien der Parkraumnachfrage; BASt (2000).

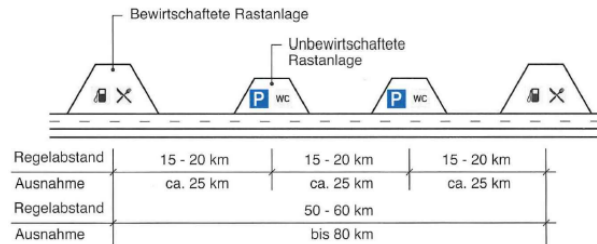
²⁴ Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 9.

Abbildung 6: Planungsablauf für Rastanlagen

Quelle: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2011, S. 9.

Auf Basis aktueller Planungsgrundsätze werden bewirtschaftete Rastanlagen im Abstand von 50 bis 60 Kilometern eingerichtet und unbewirtschaftete Anlagen im Regelabstand von 15 bis 20 Kilometern. Dabei richtet sich die Größe der Anlagen nach der Verkehrsstärke der BAB sowie nach der Lage des Autobahnnetzes.²⁵ Die folgende Abbildung visualisiert diese Regelung beispielhaft an einem schematischen Streckenabschnitt.

²⁵ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017a), online.

Abbildung 7: Regelabstand von Rastanlagen

Quelle: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2011, S. 11.

2.3 Parkanlagenauslastung und Parkraumbedarfsrechnung

Einer stetig steigenden Parknachfrage²⁶ steht das Parkraumangebot gegenüber, welches sowohl von öffentlicher als auch von privater Hand zur Verfügung gestellt wird.²⁷ Die Gegenüberstellung dieser beiden Größen wird als Parkraumbilanz bezeichnet.²⁸ Der Auslastungsgrad einer Parkanlage bzw. des gesamten betrachteten Parkraums eines Verkehrsbezirkes oder einer BAB lässt sich wie folgt errechnen:

Formel 1: Auslastungsgrad einer Parkanlage

$$AG_q = \frac{NP_q}{NS} \cdot 100\%$$

Quelle: Lohse, D., Schnabel, W., Straßenverkehrstechnik, 2011, S. 515.

Hierbei steht NP_q für die Parkmenge im Zeitintervall q und NS für die zugrundeliegende Parkraumkapazität im Untersuchungsraum.²⁹ Bei der Untersuchung der

²⁶ Vgl. Lohse, D., Schnabel, W. (2011), S. 502.

²⁷ Vgl. Böhnke, B. (2005), S. 13.

²⁸ Vgl. Kirchhoff, P. (2002), S. 75.

²⁹ Vgl. Lohse, D., Schnabel, W. (2011), S. 515.

Auslastungsgrade sind Spitzenstunden des Verkehrsaufkommens zu beachten³⁰, welche z.B. eine Einschränkung des Erhebungszeitraums erfordern. Weiterhin sind nicht alle Parkraumangebote allen potentiellen Nutzergruppen zugänglich.³¹

Durch die Errechnung der Parkraumnachfrage kann die zukünftig zu erwartende Nachfrage an LKW-Parkständen anhand der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV_{sv}) für die Länge (L) eines bestimmten Streckenabschnitts abgeschätzt werden.³²

Formel 2: LKW-Parkstandbedarf im Streckenabschnitt

$$N_x = N_{2017} + (n_x - n_{2017})$$

Quelle: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2011, S. 41.

Hierbei ist N_{2017} die nachts erhobene Parkstandsnachfrage, n_{2017} der erhobene LKW-Parkstandsbedarf im Streckenabschnitt und n_x der LKW-Parkstandsbedarf im Streckenabschnitt für das Prognosejahr.³³

2.4 Aktueller Stand der Forschung

Um eine Aussage über die aktuelle wissenschaftliche Diskussion treffen zu können, wurden insgesamt 169 Konferenzbeiträge analysiert und daraufhin untersucht, inwieweit sie der Problematik des LKW-Parkraum mangels begegnen. Einbezogen wurden dabei 70 Konferenzbeiträge vom International Symposium on Enhancing Highway Performance (ISEHP) und 99 Konferenzbeiträge von der World Conference on Transport Research (WCTR). Die Abbildung 8 zeigt das Ergebnis der Untersuchung.

Gegenstand der Publikationen ist dabei vor allem ein intelligentes Parksystem, welches den zur Verfügung stehenden Parkraum mit Hilfe von mobilen Applikationen subsumiert und dem Nutzer zur Verfügung stellt.³⁴ Dazu zählt auch das

³⁰ Vgl. Korda, M., Bischof, W. (2005), S. 222.

³¹ Vgl. Lohse, D., Schnabel, W. (2011), S. 515.

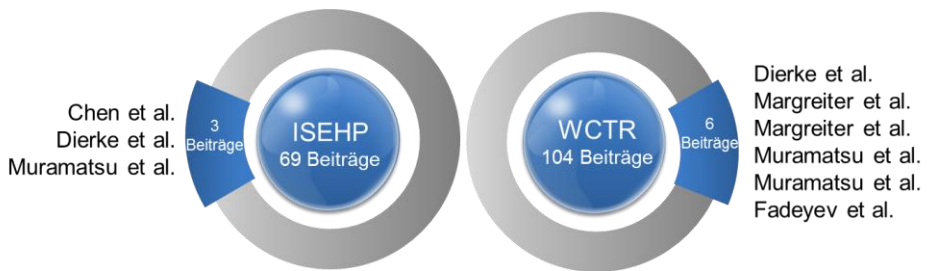
³² Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 40.

³³ Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 41.

³⁴ Vgl. Chen, N. u. a. (2016), S. 487–495.

auf deutschen BAB erprobte telematisch gesteuerte Kompaktparken.³⁵ MURAMATSU, OGUCHI verfolgen einen auf das First-In-First-Out Prinzip gestützten Ansatz.³⁶

Abbildung 8: Konferenzbeiträge zu LKW-Parkraumangel



Quelle: Eigene Darstellung.

Damit kann die TFF₁ „Welche Lösungsmöglichkeiten zeigt die aktuelle Forschungsdiskussion auf, um dem Mangel an LKW-Parkständen zu begegnen?“ beantwortet werden: Die aktuelle Forschung behandelt den LKW-Parkplatzmangel nur in geringem Umfang und geht dabei nicht auf die Erschließung neuer Standorte, sondern vielmehr auf Effizienzsteigerung der vorhandenen Fläche mittels Parkraummanagement ein.

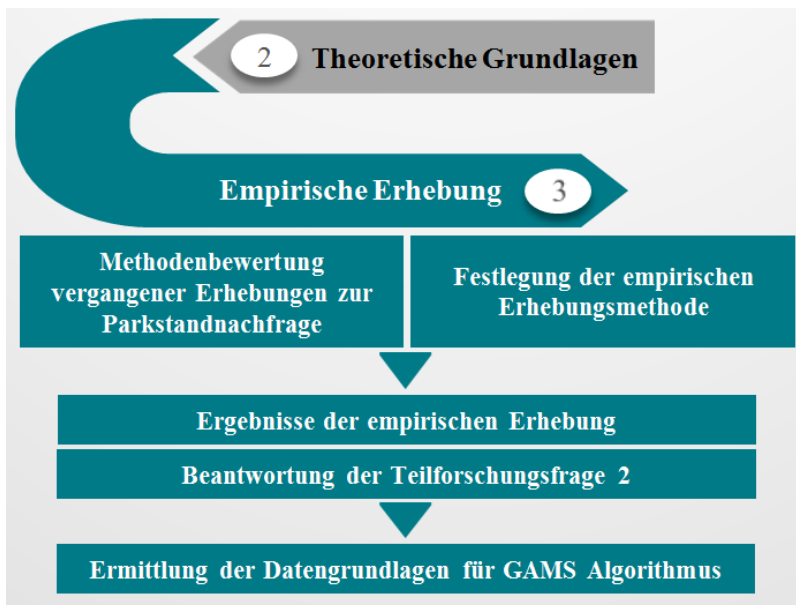
³⁵ Vgl. Dierke, J., Kleine, J., Lehmann, R. (2016); Dierke, J., Kleine, J., Lehmann, R. (2016) ; Fadeyev, D. (2017); Margreiter, M. (2016); Margreiter, M., Orfanou, F., Mayer, P. (2017); Margreiter, M., Orfanou, F., Mayer, P. (2017).

³⁶ Vgl. Muramatsu, T., Oguchi, T. (2016); Muramatsu, T., Oguchi, T.(2016); Muramatsu, T., Oguchi, T.(2017).

3 Methodik und Ergebnisse der empirischen Erhebung

Wie bereits in der Einleitung dargelegt, deckte die bundesweite Erhebung, die im April 2013 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur von den Bundesländern durchgeführt wurde, einen Fehlbestand von ca. 11.000 LKW-Parkständen auf Rastanlagen und Autohöfen auf. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine eigene empirische Untersuchung für den in Kapitel 1.2 definierten Untersuchungsraum durchgeführt. Die Ergebnisse der Erhebung dienen gemeinsam mit den in 3.4 erläuterten externen Faktoren als Datengrundlage für den GAMS Algorithmus.

Abbildung 9: Kapitel 3 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit






Quelle: Eigene Darstellung.

3.1 Bewertung der Erhebungen zur Parkstandnachfrage

Zur Auswahl der empirischen Erhebungsmethode werden im Folgenden drei Ansätze aufgeführt, welche in der jüngeren Vergangenheit zur Erhebung der Parkstandnachfrage verwendet wurden. Aufgeführt wird dabei die 2008 veröffentlichte Belegung der Autobahnparkplätze durch LKWs in Thüringen vom Institut Verkehr und Raum der FH Erfurt,³⁷ die 2010 veröffentlichte Untersuchung zum LKW-Stellplatzbedarf im hochrangigen österreichischen Straßennetz durch das Österreichische Institut für Raumplanung³⁸ sowie die 2014 veröffentlichte Auswertung der bundesweiten Erhebung der Parkstandnachfrage an BAB vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.³⁹ Die folgende Tabelle enthält die Eignungsbeurteilung der dargelegten Ansätze.

Tabelle 2: Eignungsbeurteilung der dargelegten Ansätze

Forschungsbeitrag von	Kern der Methode	Eignung
Institut Verkehr und Raum der FH Erfurt	Zählung der Parkplatzbelegung durch empirische Erhebung an festgelegten Autobahnen von 22:00 bis 05:00 Uhr; Kapazitätsdaten nach Vorgabe Autobahndirektion.	
Österreichisches Institut für Raumplanung	Ermittlung des Versorgungsgrades je Autobahn mittels Verkehrsstärken und LKW-Parkbeständen.	
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	Zählung der Parkplatzbelegung durch empirische Erhebung an festgelegten Autobahnen von 22:00 bis 03:00 Uhr; Kapazitätsdaten nach maximaler Belegung.	

Quelle: Eigene Darstellung.

³⁷ Vgl. Lüttmerding, A. u. a. (2008), S. 4-6.

³⁸ Vgl. Deußner, R., Kaucic, J. (2010), S. 13 f..

³⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014), S. 4-7.

Während die Untersuchungen des Instituts für Verkehr und Raum der FH Erfurt⁴⁰ und des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung auf Zählungen in den Nachtstunden beruhen⁴¹, ermittelt das Österreichische Institut für Raumplanung statistische Versorgungsgrade mittels Dauerzählstellen auf den Autobahnen. Der Versorgungsgrad mit LKW-Stellplätzen im Nachtverkehr ergibt sich als Kennzahl aus Verkehrsstärke sowie Stellplatzkapazität und wird mit LKW-Stellplätzen je 1.000 LKW-km im Nachtverkehr angegeben. Ein induktiver Schluss von Beobachtungen einer Autobahn auf alle weiteren sorgt für die nötige Generalisierbarkeit der Ergebnisse. Da jener induktive Schluss basierend auf wahrgenommener Kritik der Kraftfahrer⁴² im Rahmen der Arbeit kritisch bewertet wird, folgt diese empirische Erhebung durch eine Zählung abgestellter LKWs in den Nachtstunden der FH Erfurt und dem Bundesministerium.

3.2 Festlegung der empirischen Erhebungsmethode

Dieses Kapitel legt die Vorgehensweise der empirischen Erhebung fest und geht dabei insbesondere auf die Festlegung der Parkplatzkapazität, die Erhebungszeiträume sowie die Zählung und Zuordnung der tatsächlichen Belegung ein.

Eine Aufstellung der Kapazität an LKW-Parkständen wurde mit veröffentlichten Informationen des Bayerischen Staatsministeriums des Innern für Bau und Verkehr sowie des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg erstellt. Ersteres stellt mit dem Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS) eine zentrale Informationsplattform der Bayerischen Straßenbauverwaltung zu Verfügung.⁴³ Die zentrale Anwendung ist dabei das BAYSIS-Kartenfenster als interaktives Geoinformationssystem.⁴⁴ Ergänzt wurde die Erhebung in Bayern von der Datenbank BayernInfo, deren Träger ebenfalls das Bayerische Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr ist.⁴⁵ Das Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg stellt über die Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg eine unvollständige Aufstellung an LKW-Parkplätzen zur Verfügung.⁴⁶ Ergänzt wurden die Daten daher mit Hilfe der europaweiten Datenbank Truck Parking Europe.⁴⁷ In

⁴⁰ Vgl. Lüttmerding, A. u. a. (2008), S. 4.

⁴¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014), S. 2.

⁴² Vgl. Deußner, R., Kaucic, J. (2010), S. 12.

⁴³ Vgl. Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr (o. J.), online.

⁴⁴ Vgl. Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr (2017), online.

⁴⁵ Vgl. Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr (2017), online.

⁴⁶ Vgl. Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg (o. J.), online.

⁴⁷ Vgl. Truck Parking Europe (o. J.), online.

die Erhebung wurden alle unbewirtschafteten Rastanlagen, bewirtschafteten Rastanlagen, Autohöfe sowie sonstige abseits der BAB ausgewiesenen Parkmöglichkeiten der verschiedenen Datenbanken aufgenommen. Bei unterschiedlich ausgewiesenen Kapazitäten wurde der mengenmäßig höchste Wert angesetzt. Die Erhebungen der tatsächlichen Belegung wurden getrennt nach Fahrtrichtungen und an 13 verschiedenen Tagen in Wochen ohne Feiertage durchgeführt.⁴⁸ Erfasst wurden alle LKWs, die nicht auf einem für sie ausgewiesenen Parkplatz abgestellt waren. Die Erhebungszeiträume waren die Zähl Nächte von Montag auf Dienstag, von Dienstag auf Mittwoch, von Mittwoch auf Donnerstag und von Donnerstag auf Freitag jeweils zwischen 22:00 Uhr und 05:00 Uhr. Erfasst wurden alle Schwerverkehrsfahrzeuge mit einer Länge größer 7,50 Meter. Autohöfe, die für beide Fahrtrichtungen ausgewiesen sind, werden zu je 50% bei Belegung und Kapazität zu den jeweiligen Verkehrsströmen zugeordnet.

3.3 Ergebnisse der empirischen Erhebung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der zweiwöchigen Erhebung dargestellt, sowie erste, für den Verlauf der Arbeit, elementare Berechnungen durchgeführt. Tabelle 3 zeigt die Länge der untersuchten Streckenabschnitte,⁴⁹ die ermittelte Parkraumkapazität NS und die Parkmenge NP_q. Darauf basiert eine Errechnung des Versorgungsgrades (V-Grad) als Quotient aus den Parametern NS und Strecke mit der Einheit Parkraumkapazität / km. Weiterhin erfolgt eine Berechnung des Auslastungsgrades (AG_q)⁵⁰ sowie die Errechnung eines Fehlbestandes (FB) als Differenz aus NS und NP_q.⁵¹ Angelehnt an die Erhebung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur wird darüber hinaus ein FB je Kilometer errechnet und analog in der vom Ministerium veröffentlichten Karte eingefärbt.⁵² Tabelle 2 beantwortet damit die TFF₂.

Tabelle 3: Zusammenfassung der empirischen Erhebung

⁴⁸ Für eine Aufstellung aller Erhebungstage mit den dazugehörigen Strecken vgl. Anhang 1.

⁴⁹ Angabe der Strecke in Kilometer, abgekürzt km.

⁵⁰ Vgl. Lohse, D., Schnabel, Werner (2011), S. 515.

⁵¹ Fehlbestand an LKW-Parkplätzen = | Parkraumkapazität (NS) - Parkmenge NP_q |

⁵² Siehe dazu Abbildung 1: Fehlende LKW-Parkbestände auf süddeutschen Bundesautobahnen: Grün = keine Parkstände fehlen, gelb = 1 Parkstand je Kilometer, orange = bis zu 5 Parkstände je Kilometer, rot = mehr als fünf Parkstände je Kilometer.

Teilstrecken	Strecke	NS	NP _q	V-Grad	AG _q	FB	FB/ km
A5	382	1495	2120	4	142%	625	2
A6	229	1357	1796	6	132%	439	2
A7	375	998	1549	3	155%	551	1
A8	691	2078	3252	3	156%	1174	2
A81	226	811	1079	4	133%	268	1
A9	172	769	851	4	111%	82	0
A92	141	182	257	1	141%	75	1
A93	41	422	400	10	95%	0	0
A95	57	74	53	1	72%	0	0
A96	281	512	808	2	158%	296	1

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Ergebnisse lassen auf Handlungsbedarf bei den BAB 5, 6 und 8 schließen. Auch bei den Autobahnen A7, A81, A92 und A96 kann ein Mangel an Parkraumkapazität nachgewiesen werden. Die BAB 9, 93 und 95 aufgrund dieser Daten vom Konzept auszuschließen ist dennoch falsch, da die zukünftigen Entwicklungen durch wachsende Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr oder durch in Plan befindliche Parkanlagen zu ungewiss sind. Dies soll im folgenden Kapitel in die Datengrundlage einbezogen werden

3.4 Ermittlung der Datengrundlagen für GAMS Algorithmus

Grundlage für den Optimierungsalgorithmus sind die im Rahmen der empirischen Erhebung festgestellten Parkraumbedarfe. Allerdings zeigen diese Werte IST-Zustände auf, welche nach Veröffentlichung dieser Forschungsarbeit im ersten Halbjahr 2018 bereits veraltet sein werden. Da es aber das Ziel dieser Arbeit ist, ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland zu entwickeln, müssen zukünftige Entwicklungen in die Betrachtung einbezogen werden. Dies schließt sowohl eine Prognose der Verkehrsleistung, als auch die in Plan befindlichen Parkräume entlang der BAB ein.

Um einen geeigneten Zeithorizont festlegen zu können, wurde eines der vergangenen Planungsverfahren analysiert. Vom Start der Planung bis zur geplanten Eröffnung der Raststätte Fürholzen-Ost an der BAB 9 vergingen insgesamt 6,5 Jahre.

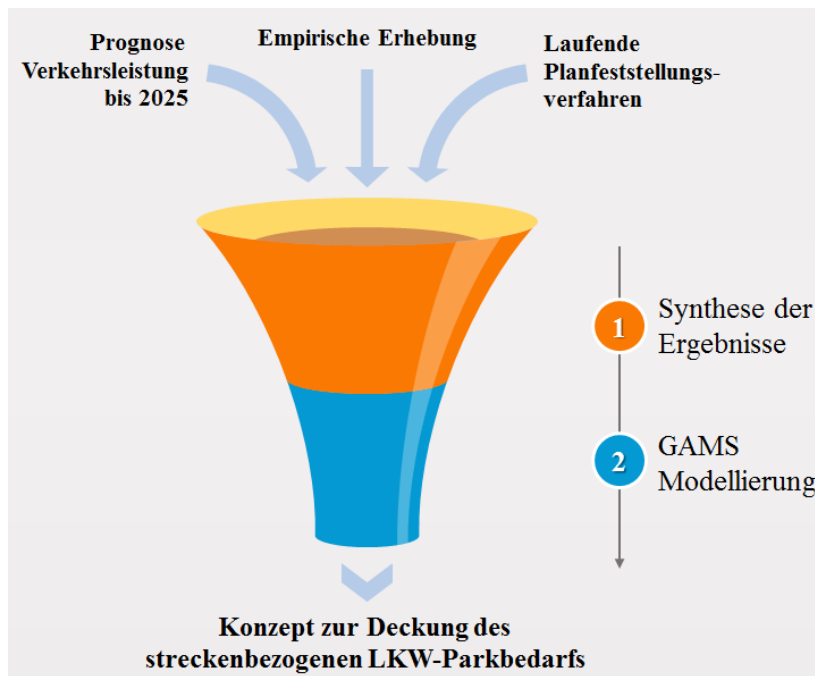
Abbildung 10: Von der Planung bis zur Eröffnung



Quelle: Eigene Darstellung.

Aufgrund dieses Zeitraums werden die Parkraumbedarfe der empirischen Erhebung um das Güterverkehrswachstum bis 2025 erhöht. Das Bundesamt für Güterverkehr geht bei seiner Mittelfristprognose in der Marktbeobachtung Güterverkehr 2016 von einem jahresdurchschnittlichen Wachstum der Verkehrsleistung in Höhe von 1,4 % für den Zeitraum von 2018 bis 2020 im Straßengüterverkehr aus. Dies wird im Rahmen dieser Arbeit bis 2025 fortgeführt, woraus sich ein Aufschlag von 11,2% für den Zeitraum von 2017 bis 2025 auf die empirisch ermittelte Parkraumnachfrage ergibt.

Abbildung 11: Vorgehen bei der Festlegung der Datengrundlagen



Quelle: Eigene Darstellung.

Auf Basis der zugrundeliegenden Ergebnisse wird im weiteren Verlauf der Arbeit ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs für die BAB 5, 6, 7, 8, 81 und 96 entwickelt. Die BAB 9, 92, und 95 sind aufgrund ausreichender Kapazität im Szenario bis 2025 von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.⁵³ Die BAB 93 wurde aufgrund erheblicher Stauungen nach der durch die Landeshauptmannschaft Tirol angeordneten LKW-Blockabfertigung in Tirol ebenfalls nicht untersucht.⁵⁴ Details zu Bedarf und Kapazität in 2025 sind für die einzelnen BAB im Anhang 3 einsehbar.

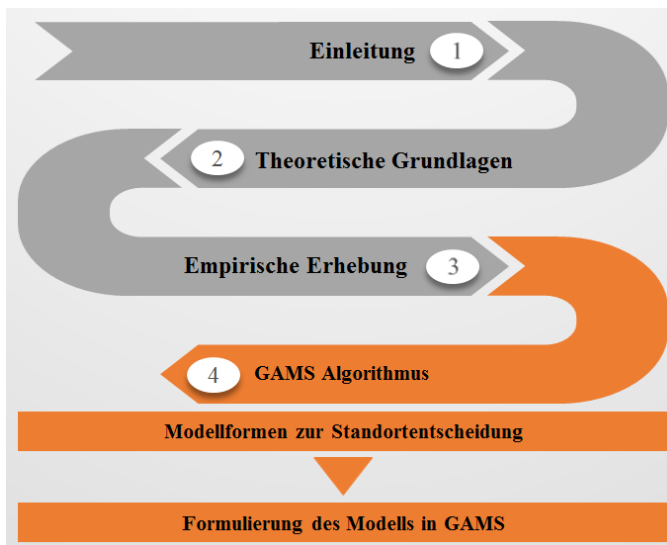
⁵³ Ergebnisse der BAB A9 durch Aus- und Neubau der Tank- und Rastanlagen Fürholzen Ost und West, sowie anstehender fest geplanter Ausbau der Parkplätze Echinger Gfild und Brunngras unkritisch; Vgl. Autobahndirektion Südbayern (2017), online; Autobahndirektion Südbayern (2016), S. 1-6.

⁵⁴ Vgl. Polizei Bayern (2017), online.

4 Erarbeitung des GAMS Algorithmus

Durch die Ergebnispräsentation der empirischen Erhebung kann der in der Einleitung erläuterte LKW-Parkplatzmangel nachgewiesen und streckengenau quantifiziert werden. Zur Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland ist es nun notwendig, die Parkraumkapazität durch die Erweiterung bestehender Standorte oder die Verortung neuer Standorte zu erhöhen. Daher beschäftigt sich das folgende Kapitel mit Lösungsmodellen für Standortentscheidungen sowie der Entwicklung eines quantitativen Modells mittels GAMS.

Abbildung 12: Kapitel 4 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit



Quelle: Eigene Darstellung.

4.1 Modellformen zur Standortentscheidung

Die Untersuchung und Lösung von Standortproblemen ist Kern der Standorttheorie und häufig Grund für die Initiierung einer Standortentscheidung.⁵⁵ Diese sind im privatwirtschaftlichen und öffentlichen Bereich von hoher Bedeutung, da sie nur mit erheblichem Ressourcenaufwand revidierbar sind und gleichzeitig die Rahmenbedingungen für eine Vielzahl von Folgeentscheidungen festlegen.⁵⁶ Dabei beinhaltet die Standortplanung die Bestimmung eines neuen Standortes durch Gegenüberstellung von Standortanforderungen mit den Bedingungen des neuen potentiellen Standortes.⁵⁷ Die Untersuchung möglicher Optimierungsinisiativen an bestehenden Standorten ist ebenfalls von großer Bedeutung.⁵⁸ Zur Vorbereitung von Standortentscheidungen können unterschiedliche Modellformen angewendet werden: Qualitative Modelle, quantitative Modelle sowie modellbezogene Computer-Programme, welche wiederum auf quantitativen Modellen beruhen.⁵⁹ Während qualitative Betrachtungen im Wesentlichen auf der Diskussion von Standortfaktoren beruhen,⁶⁰ suchen quantitative Ansätze⁶¹ auf der Basis von Statistiken mittels Zielfunktionen und Nebenbedingungen nach rechnerisch optimalen Lösungen.⁶² Aufgrund der verfügbaren selbst erhobenen Daten zu Parkraumkapazität und Parkmenge aller Teilstrecken des Untersuchungsraumes, wird im weiteren Verlauf der Arbeit ein quantitatives Modell entwickelt, welches auf regionaler Ebene die gesamte Teilstrecke einer BAB je Fahrtrichtungen untersucht und gleichzeitig lokale Besonderheiten⁶³ beachtet.

⁵⁵ Vgl. Bankhofer, U. (2000), S. 338.

⁵⁶ Vgl. Peiper, M. (1994), S. 14; Fallgatter, M. (2006), S. 75.

⁵⁷ Vgl. Grundig, C. G. (2013), S. 219.

⁵⁸ Vgl. Kinkel, S. (2009), S. 10.

⁵⁹ Vgl. Jockisch, M., Rosendahl, J. (2010), S. 38.

⁶⁰ Vgl. Bloech, J. (2001), S. 259.

⁶¹ Dazu gehören Beschreibungsmodelle, Erklärungsmodelle und Entscheidungsmodelle, die im Rahmen dieser Arbeit nicht tiefer behandelt werden; Siehe dazu Haaker, O. (2015), S. 7f..

⁶² Vgl. Haaker, O. (2015), S. 7.

⁶³ Die Einbeziehung lokaler Besonderheiten erfolgt durch die Integration von Erkenntnissen aus verfügbaren Planfeststellungsverfahren der jeweiligen Autobahndirektionen.

In der aktuellen Forschungsdiskussion wird zur Lösung eines Standortproblems häufig das quantitative Modell des „Facility⁶⁴ Location“ Problems verwendet.⁶⁵ Im Kern beschreibt es ein Optimierungsproblem, bei dem Versorgungseinrichtungen optimal platziert werden sollen.⁶⁶ Zur Lösung des quantitativen Modells werden die Parkraumkapazitäten der Einrichtungen, die Anzahl sowie Lage der möglichen Standorte und die zugeordneten Bedarfe jeder Einrichtung benötigt.⁶⁷

4.2 Formulierung des Facility Location Problems in GAMS

GAMS ist ein High-Level-Modellierungssystem für die mathematische Programmierung und Optimierung, welches auf komplexe, groß angelegte Modellierungsanwendungen zugeschnitten ist. Es wurde speziell für die Modellierung von linearen, nichtlinearen und gemischt-ganzzahligen Optimierungsproblemen entwickelt.⁶⁸

Die mathematische Notation des GAMS Algorithmus enthält nach HELBER für alle potentiellen Standorte den Index i ($i = 1, \dots, I$) und für alle Nachfragezentren, also Parkräume, an denen eine bestimmte Nachfrage an Parkplätzen besteht, den Index j ($j = 1, \dots, J$). Die Formulierung der Indizes in GAMS ist wie folgt:⁶⁹

I	potentielle standorte
J	Kundenorte ;

Werden alle in der Erhebung festgestellten Nachfragezentren auch als potentielle Standorte gesehen, die z.B. erweitert werden können, dann gilt $i = j$. Darüber hinaus sind folgende Parameter in die mathematische Optimierung einbezogen:

$a(i)$	Standortkapazitaet
$b(j)$	Nachfrage
$f(i)$	Fixkosten am Standort
$ca(i)$	kostensatz anfaenglicher Transport zu i

⁶⁴ Engl. für Einrichtungen.

⁶⁵ Vgl. Drezner, T., Zerom, D. (2017), S. 287.

⁶⁶ Vgl. Corum, A. (2014), S. 1.

⁶⁷ Vgl. Ulrich, T. (2013), S. 3.

⁶⁸ Vgl. General Algebraic Modeling System (2017), online.

⁶⁹ Vgl. Helber, S. (2014), S. 538-542.

$c(i, j)$	Kostensatz Transport von i nach j ;
-----------	---

An jedem Standort i gibt es eine gewisse Kapazität an Parkraum, welcher als Parameter $a(i)$ festgelegt ist. Für die in der empirischen Erhebung festgestellte Nachfrage an einem Parkplatz oder einer Raststätte j steht der Parameter $b(j)$. Der Parameter $f(i)$ beziffert dazu die Fixkosten zur Betreuung des Standortes. Transportkosten für die Raumüberwindung von der Quelle zur jeweiligen Raststätte werden durch den Parameter $ca(i)$ ausgedrückt. Die Kostensätze für die Bewegung von Parkanlage i zu Parkanlage j sind als $c(i, j)$ formuliert. Ferner ergeben sich zwei Entscheidungsvariablen:

$x_{ij} \in \mathbb{R}_0^+$	Feste Mengenverschiebungen von i nach j .
$y_{ij} \in \{0,1\}$	gleich 1, wenn ein Standort i im potentiellen Zielsystem zwingend zu verwenden ist, sonst 0.

Die Darstellung der Variablen erfolgt in GAMS wie folgt:

Positive variables	$x(i, j)$ Transportmengen;
Binary variables	$y(i)$ Eröffnung des Standorts;

Weiterhin enthält die GAMS Optimierung eine Zielfunktion Z , sowie zwei Nebenbedingungen, welche die Kapazitätsgrenzen der Standorte und die Befriedigung der Nachfrage in die Berechnungen mit einbezieht.

Variables	
Z	Zielfunktionswert;

Equations	
Zielfunktion	Zielfunktion
Kap_Beschr(i)	Kapazitaetsgrenzen der Standorte
Bedarf(j)	Befriedigung der Nachfrage;

Die Zielfunktion der mathematischen Optimierung bezieht sowohl die Minimierung der Kosten für die Einrichtung der Parkräume als auch die Minimierung der Transportkosten mit ein. Somit ist die Lösung als Optimum für Transportunternehmen und für Institutionen, welche eine Parkinfrastruktur anbieten, zu interpretieren.

Formel 3: Zielfunktion der GAMS Optimierung

$$\text{Minimiere } Z = \sum_{i=1}^I f_i \cdot y_i + \sum_{i=1}^I \cdot \sum_{j=1}^J (ca_i + c_{ij}) \cdot x_{ij}$$

Quelle: Eigene Darstellung nach Helber, S., 2014, S. 539.

Dabei summiert der erste Teil der Formel alle Fixkosten f_i über die eingerichteten Standorte. Deren Existenz ist von der Entscheidungsvariablen y_i abhängig. Im rechten Teil der Zielfunktion werden die Transportkosten abgebildet, welche aus dem Kostensatz für die anfängliche Entfernungsüberwindung zu i und dem Kostensatz für die Entfernungsüberwindung von i nach j besteht. Dies geschieht wiederum in Abhängigkeit von den festen Mengenverschiebungen x_{ij} . Die Formulierung in GAMS ist wie folgt:

```

Zielfunktion z=e=sum((i,j), (ca(i)+c(i,j))*x(i,j)) +
                sum(i, f(i)*y(i));

```

Nebenbedingungen des Algorithmus sind die Kapazitätsrestriktion an den Standorten existierender sowie potentieller neuer Parkräume (1) und die Existenz einer bestimmten Nachfrage bei bestehenden Parkräumen (2).

```

Kap_Beschr(i)    sum(j, x(i,j)) =l= a(i)*y(i);
Bedarf(j)       sum(i, x(i,j)) =e= b(j);

```

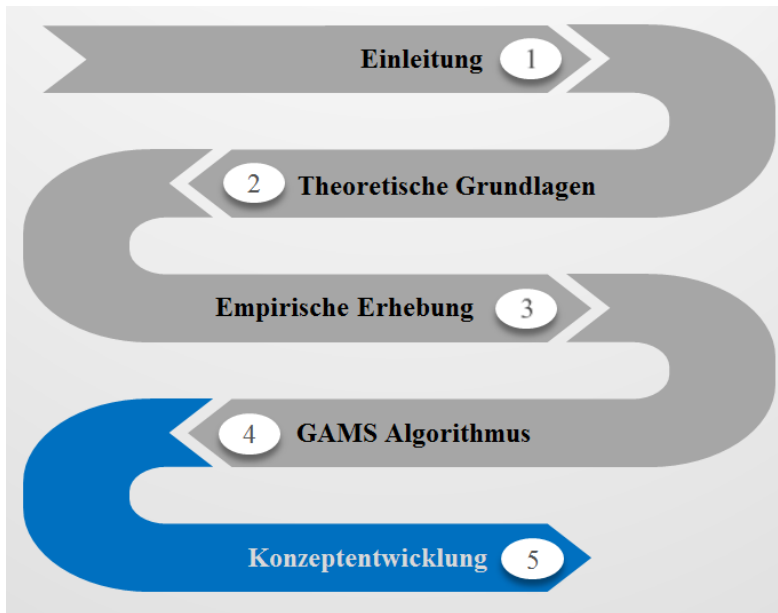
Ergänzt wird der Algorithmus mit dem Befehl eine Include-Datei „FLP.inc“ in die Berechnung mit einzubeziehen. Darin sind die Entfernungen aller Rastplätze zueinander, der Parkbedarf und die Parkraumkapazität hinterlegt.⁷⁰

⁷⁰ Vgl. Helber, S. (2014), S. 540.

5 Konzeptentwicklung mittels GAMS

Im folgenden Kapitel wird das Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS entwickelt. Aufgrund der Erkenntnisse aus Kapitel 3.3 konzentriert sich die Betrachtung auf die BAB 5, 6, 7, 8, 81 und 96. Insgesamt wurden 17 GAMS Modelle entwickelt und ausgewertet.

Abbildung 13: Kapitel 5 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit



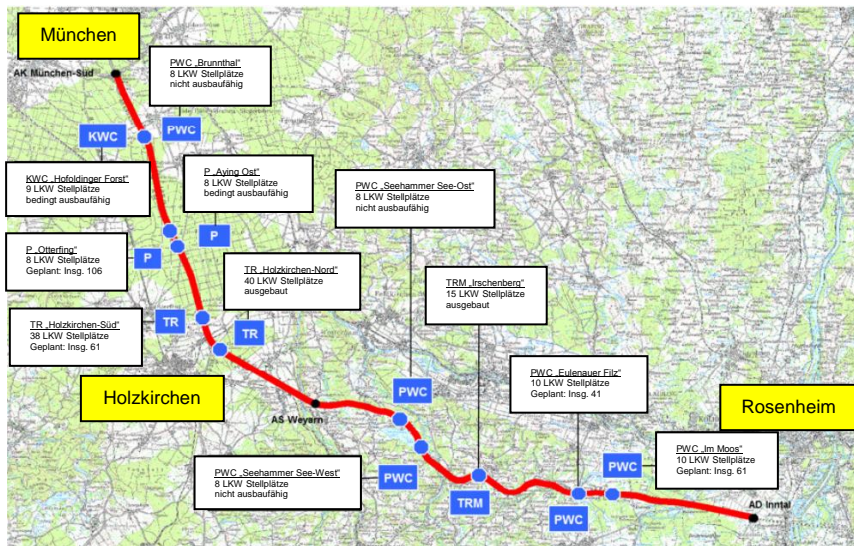
Quelle: Eigene Darstellung.

Im folgenden Kapitel 5.1 wird die Konzepterstellung mittels GAMS detailliert für die BAB 8 Fahrstrecke München-Salzburg erklärt sowie mittels der Ein- und Ausgaben in GAMS belegt. Um den Rahmen dieser Arbeit einhalten zu können, erfolgt für die restlichen Autobahnen lediglich eine Ergebnispräsentation. Die Erarbeitung jener Resultate basiert auf derselben Methodik wie die der BAB 8.

5.1 Formulierung des Facility Location Problems in GAMS

Für die BAB 8 München-Salzburg liegen detaillierte Daten der Autobahndirektion Südbayern zu geplanten Erweiterungen sowie zur Erreichbarkeit weiterer Ausbauten vor.⁷¹ Auf dessen Basis wurde für die Fahrtrichtung München eine Erweiterung der Rastanlage „Chiemsee Nord“, der Rastanlage „Irschenberg“, der Rastanlage „Seehamer See-Ost“, der Rastanlage „Holzkirchen-Nord“ und der Rastanlage „Brunnthal Ost“ ausgeschlossen.

Abbildung 14: Übersichtskarte A 8 München - Rosenheim



Quelle: Regierung von Oberbayern, 2016, S. 11.

Zusätzlich wurden die geplanten Erweiterungen für die Rastanlage „Hochfelln-Nord“ und die Rastanlage „Im Moos Nord“ einberechnet.

⁷¹ Vgl. Regierung von Oberbayern (2016), S. 11.

Tabelle 4: Berechnungsgrundlage für BAB 8 – München / Salzburg

		KM	Kapazität	Bedarf 2017 aus Erhebung	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
A8 - Fahrtrichtung München			240	386		429
Teisenberg	A8P20	28	5	8	ja	9
Pattenau	A8P21	36	4	7	ja	8
Rastanlage Hochfeln-Nord	A8P22	43	40	95	nein	106
Rastanlage Chiemsee Nord	A8P23	57	1	22	nein	24
Parkplatz Ginningerting	A8P24	68	4	7	ja	8
Raststätte Samerberg Nord	A8P25	76	36	53	ja	59
Parkplatz Redenfelden	A8P26	80	3	3	ja	3
Rastanlage Im Moos Nord	A8P27	90	61	14	ja	16
Parkplatz Wöllkam	A8P28	95	8	13	ja	14
Rastanlage Irschenberg	A8P29	100	11	17	nein	19
Rastanlage Seehamer See-Ost	A8P30	102	8	22	nein	24
Rastanlage Holzkirchen-Nord	A8P31	113	40	77	nein	86
Parkplatz Aying Ost	A8P32	120	8	22	ja	24
Rastanlage Brunnthal Ost	A8P33	126	11	26	nein	29

Quelle: Eigene Darstellung.

Wie im folgenden Ausschnitt aus GAMS illustriert, sind alle Standorte als Parkanlagen hinterlegt A8P22, A8P23, A8P29, A8P30, A8P31 und A8P33 aber nicht als potentielle Standorte verwendbar.

Abbildung 15: Ausschnitt aus GAMS zu Standorten

```

gamside: C:\Users\ao0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\Standorte.gpr - [C:\Users\ao0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\FLP.inc]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
4
FLP.gms | FLP.inc | FLP.lst
Sets
  i      potentielle Standorte
        /A8P20, A8P21, A8P24, A8P25, A8P26, A8P27, A8P28, A8P32/
  j      Kundenort
        /A8P20, A8P21, A8P22, A8P23, A8P24, A8P25, A8P26, A8P27, A8P28, A8P29, A8P30, A8P31, A8P32, A8P33/ ;

```

Quelle: Eigene Darstellung.

Weiterhin sind die für 2025 prognostizierte Nachfrage sowie die jährlichen Fixkosten für den Betrieb inkludiert. Diese errechnen sich aus den verfügbaren Stell-

plätzen inklusive geplanten Erweiterungen multipliziert mit einem für alle Parkplätze errechneten Kostensatz von 100€ / Stellplatz.⁷² Demgegenüber steht die maximal nötige Erweiterung aller Standorte, die mit dem streckenbezogenen LKW-Parkplatz-Bedarf von 189 Parkständen hinterlegt ist. Vervollständigt wird das GAMS-Modell durch den Einbezug der Kilometerabschnitte der untersuchten Teilstrecke.

Abbildung 16: Ausschnitt aus GAMS zu Standorten

Parameter				
	$b(j)$	Nachfrage 2025	$a(i)$	Standortkapazität max.
/	A8P20	9	/ A8P20	189
	A8P21	8	A8P21	189
	A8P24	8	A8P24	189
	A8P25	59	A8P25	189
	A8P26	3	A8P26	189
	A8P27	16	A8P27	189
	A8P28	14	A8P28	189
	A8P32	24 /	A8P32	189 /
	$f(i)$	Fixkosten Betrieb	$ca(i)$	Kilometerabschnitt von i zu i
/	A8P20	500	/ A8P20	28
	A8P21	400	A8P21	36
	A8P24	400	A8P24	68
	A8P25	3600	A8P25	76
	A8P26	300	A8P26	80
	A8P27	6100	A8P27	90
	A8P28	800	A8P28	95
	A8P32	800 /	A8P32	120 / ;

Quelle: Eigene Darstellung.

Der letzte Input ist eine Transportkostenmatrix. Hierbei wurden die Kilometer von Parkplatz zu Parkplatz errechnet, eine Matrix⁷³ erstellt und jeder Kilometer mit dem Kostensatz von 1 € bewertet.⁷⁴

Wird der in Kapitel 4 entwickelte GAMS Algorithmus mit den oben erläuterten Include-Befehlen gefüllt, so kann eine Lösung des Modells angestoßen werden. GAMS gibt dann die möglichen zu eröffnenden Standorte aus.

⁷² Siehe Anhang 4.

⁷³ Siehe Anhang 5.

⁷⁴ Vgl. Wittenbrink, P. (2014), S. 126-128; Gerundeter Satz für Sattelzüge im Fernverkehr.

Abbildung 17: Ausgabe der Lösung durch GAMS

GAMS 24.9.1 r63795 Released Aug 30, 2017 WEX-WEI x86 64bit/MS Windows 12/12/17 16:43:52 Page 7
General Algebraic Modeling System
Execution

```

----- 137 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts
A8P21 1.000, A8P26 1.000
----- 138 VARIABLE x.L Transportmengen
      A8P20  A8P21  A8P24  A8P25  A8P26  A8P27
A8P21  9.000  8.000
A8P26      8.000 59.000  3.000 16.000
+
A8P28  A8P32
A8P26 14.000 24.000

```

Quelle: Eigene Darstellung; Relevanter Ausgabertext mit rotem Rahmen markiert.

Das Ergebnis ist wie folgt zu interpretieren: Für den streckenbezogenen zusätzlichen Bedarf von zwölf LKW-Parkständen, welcher sich aus einem Bedarf von 351 Plätzen und einer Kapazität von 339 Plätzen ergibt, sind die Standorte A8P21 und A8P26 bei Minimierung der Transport- und Betriebskosten optimal. Durch das Ziel der Transportkostenminimierung können große Umwege für die Fahrer bei der Parkplatzsuche reduziert werden.

5.2 Erstellung eines Konzeptes mittels GAMS

Basierend auf der ausführlich erläuterten Vorgehensweise für die BAB 8 München-Salzburg in Fahrtrichtung Salzburg erfolgt die Konzepterstellung zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland. Die folgende Tabelle zeigt die für eine Erweiterung empfohlenen Standorte. Die 18 GAMS Modelle, welche im Rahmen dieser Arbeit erstellt und ausgewertet wurden, betrachten den eingegrenzten Untersuchungsraum der die BAB 5, 6, 7, 8, 81 und 96. Einzelnachweise zu den GAMS Algorithmen können dem jeweils zugehörigen Anhang entnommen werden.

Tabelle 5: Konzept zur Deckung des LKW-Parkbedarfs

BAB	Teilstrecke ⁷⁵	Standorte zur Erweiterung	Nachweis
A5	Karlsruhe → Basel	A5P01, A5P03, A5P10, A5P16, A5P22, A5P23, A5P27 um insg. 425 auf 1078 Parkstände.	Anhang 6
	Basel → Karlsruhe	A5P32, A5P38, A5P44, A5P49, A5P55 um insg. 355 auf 995 Parkstände.	Anhang 7
	Karlsruhe → Heidelberg	A5P60, A8P62, A8P63, A8P64, A8P65 um insg. 38 auf 130 Parkstände.	Anhang 8
	Heidelberg → Karlsruhe	A5P71, A8P72, A8P73, A8P76 um insg. 45 auf 155 Parkstände.	Anhang 9
A6	Hockenheim → Feuchtwangen	A6P03, A6P07, A6P12, A6P14, A6P20 um insg. 345 auf 1171 Parkstände.	Anhang 10
	Feuchtwangen → Hockenheim	A6P31, A6P37, A6P42, A6P44 um insg. 295 auf 826 Parkstände.	Anhang 11
A7	Feuchtwangen → Schwangau	A7P02, A7P05, A7P07, A7P12, A7P16, A7P2 um insg. 387 auf 863 Parkstände.	Anhang 12
	Schwangau → Feuchtwangen	A7P32, A7P38, A7P42, A7P50, A7P56 um insg. 338 auf 869 Parkstände.	Anhang 13

⁷⁵ Die Teilstrecke ist wie folgt zu lesen: Auf der BAB 5 wurde die Teilstrecke Karlsruhe – Basel untersucht. Der Pfeil zeigt die Fahrtrichtung; Bsp.: Zeile 1 Karlsruhe → Basel mit Untersuchung der Fahrtrichtung von Karlsruhe nach Basel.

A8	München → Salzburg	A8P01, A8P02, A8P03, A8P05, A8P06, A8P07, A8P08, A8P10, A8P11, A8P12, A8P13 um insg. 12 auf 351 Parkstände.	Anhang 14
	Salzburg → München	A8P21, A8P26 um insg. 189 auf 429 Parkstände.	Anhang 15
	München → Stuttgart	A8P40, A8P44, A8P48, A8P51, A8P54, A8P58 um insg. 602 auf 1214 Parkstände.	Anhang 16
	Stuttgart → München	A8P70, A8P78, A8P80, A8P84, A8P89 um insg. 556 auf 1621 Parkstände.	Anhang 17
A81	Stuttgart → Singen	A81P02, A81P04, A81P11, A81P15 um insg. 169 auf 526 Parkstände.	Anhang 18
	Singen → Stuttgart	A81P21, A81P24, A81P28, A81P30 um insg. 104 auf 410 Parkstände.	Anhang 19
	Stuttgart → Heilbronn	A81P41, A81P45, A81P46 um insg. 60 auf 138 Parkstände.	Anhang 20
	Heilbronn → Stuttgart	A81P50, A81P83, A81P54 um insg. 56 auf 126 Parkstände.	Anhang 21
A96	München → Lindau	A96P01, A96P04, A96P06, A96P11 um insg. 215 auf 479 Parkstände.	Anhang 24

	Lindau → München	A96P22, A96P27, A96P29 um insg. 171 auf 419 Park- stände.	Anhang 25
--	------------------	---	-----------

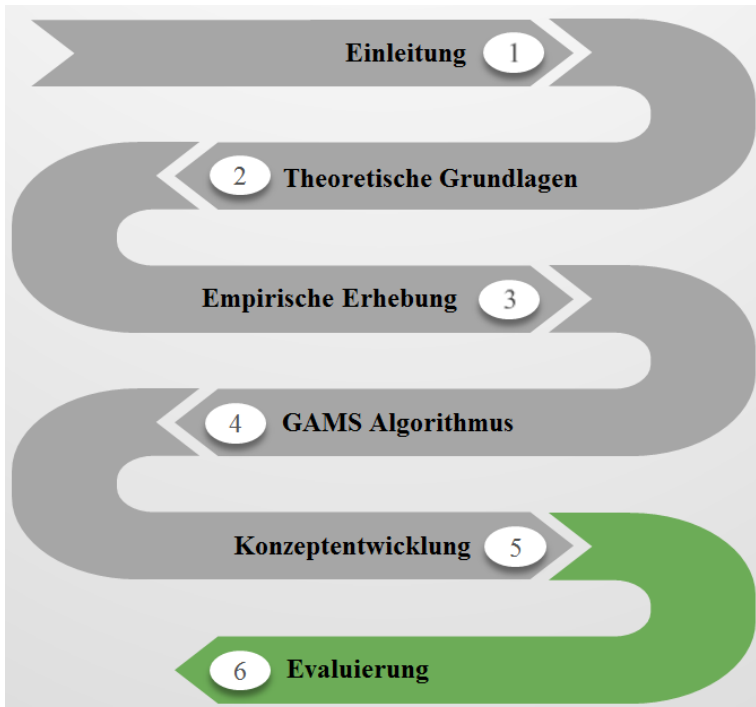
Quelle: Eigene Darstellung.

Mittels dieser Tabelle kann die FF „Wie sieht ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland aus?“ vollumfänglich beantwortet werden. Eine fach- und sachgerechte Bewertung des erstellten Konzeptes erfolgt nun mittels einer Evaluierung.

6 Evaluierung des Konzeptes

Das vorletzte Kapitel dieser Arbeit enthält die Evaluierung des in Kapitel fünf erstellten Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland. Ziel des Kapitels ist es durch eine fach- und sachgerechte Bewertung die Eignung des Konzeptes zu beweisen.

Abbildung 18: Kapitel 6 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit



Quelle: Eigene Darstellung.

Gegenstand der Evaluierung ist die BAB 8 München-Salzburg, genauer die Fahrtrichtung München. Für die Bewertung wird ein mathematischer Ansatz der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen angewendet, welcher die Errechnung des zukünftigen Parkraumbedarfs ermöglicht.⁷⁶ Nach der Trendprognose soll das Ergebnis mit der Erarbeitung aus dem Konzept speziell für diesen Streckenabschnitt abgeglichen werden. Ergibt sich eine Übereinstimmung, so gilt das Konzept als geeignet. Die Evaluierung ist, wie das Konzept, auf das Jahr 2025 ausgerichtet.

Im Rahmen einer Trendprognose kann der LKW-Parkraumbedarf für einen bestimmten Streckenabschnitt einer BAB anhand der in Kapitel 2.3 erläuternden Formel 2 errechnet werden.⁷⁷

$$(1) \quad N_{2025} = N_{2017} + (n_{2025} - n_{2017})$$

Dabei sei N_{2025} der LKW-Parkstandbedarf im Streckenabschnitt für das Prognosejahr 2025, N_{2017} die in 2017 selbst erhobene LKW-Parkstandnachfrage im Streckenabschnitt, n_{2025} der LKW Parkstandbedarf im Streckenabschnitt auf Grundlage der 2025 erwarteten Gesetzmäßigkeiten (Wachstum von 1,4% p.a.) und n_{2017} der LKW Parkstandbedarf im Streckenabschnitt auf Grundlage der 2017 ermittelten Gesetzmäßigkeiten. Einige Parameter von (1) sind genauer zu definieren als:⁷⁸

$$(2) \quad n_{2017} = L \cdot [0,000236 \cdot (DTV_{sv, 2015} + 2,8\%) - 0,027312 \cdot L + 1,195489 \cdot K_{2017}]$$

$$(3) \quad n_{2025} = L \cdot [0,000236 \cdot (DTV_{sv, 2015} + 14\%) - 0,027312 \cdot L + 1,195489 \cdot K_{2017}]$$

Damit ist L die Länge des Streckenabschnittes, K_{2017} die erhobene spezifische Parkraumkapazität gemessen in LKW/km und DTV_{sv} die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke im Schwerverkehr (SV).⁷⁹ Jene Kennzahl wird von der Bundesanstalt für Straßenwesen im benötigten Streckenabschnitt für 2015 geliefert und muss für die Szenarien 2017 und 2025 mit einem Aufschlag versehen werden.⁸⁰ Die weiteren Werte in (2) und (3) sind Konstanten.

⁷⁶ Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 40 f..

⁷⁷ Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 40.

⁷⁸ Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 40.

⁷⁹ Vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen (2017), S. 95.

⁸⁰ Aufschlag von 1,4% p.a. nach Erhebung in Kapitel 2.3.

Abbildung 19: Zählstellen zur Erhebung des DTV für BAB 8

Quelle: <http://www.bast.de>, 13.12.2017.

Für den Streckenabschnitt zwischen den Zählstellen „Holzkirchen (W)“ und „Bad Reichenhall (O)“ ergibt sich aus dem Datensatz „DTV_SV_MobisSo_Ri1“ für die durchschnittliche Verkehrsstärke an allen Tagen, Richtung Salzburg und bei Erfassungsart "2: LKW-ähnlich" eine DTV_{sv, 2015} in Höhe von 4467 LKW/ 24h. Der Streckenabschnitt ist 87 Kilometer lang⁸¹ und die ermittelte Parkraumkapazität K₂₀₁₇ beträgt 1,71 LKW-Stellplätze je km.⁸² Damit ergibt sich folgende Berechnung:

$$(2) n_{2017} = 87 \cdot [0,000236 \cdot (4467 + 2,8\%) - 0,027312 \cdot 87 + 1,195489 \cdot 1,71]$$

$$n_{2017} = 72$$

Für (3) ergibt sich eine neue Parkraumkapazität von 2,54 LKW-Stellplätzen je km nach Szenario 2025, ebenfalls dargelegt in Anhang 4 (S. 66) und erarbeitet in Kapitel drei.⁸³

$$(3) n_{2025} = 87 \cdot [0,000236 \cdot (4467 + 14\%) - 0,027312 \cdot 87 + 1,195489 \cdot 2,54]$$

⁸¹ Siehe Anhang 2 – Abschnitt BAB 8.

⁸² 149 Parkplätze / 87 km = 1,71 Parkplätze/ km; Parkplätze und Strecke aus Anhang 2.

⁸³ 221 Parkplätze / 87 km = 2,54 Parkplätze/ km; Parkplätze und Strecke aus Anhang 3.

$$n_{2025} = 165$$

Daraus ergibt sich ein LKW-Parkraumbedarf für den Streckenabschnitt von:⁸⁴

$$(1) N_{2025} = N_{2017} + (n_{2025} - n_{2017}) = 259 + (163-72) = 350 \text{ Parkstände}$$

Damit stimmt der theoretisch errechnete Parkplatzbedarf bis auf einen Stellplatz mit der im Konzept erarbeiteten Erweiterung überein. Ein Auszug aus dem Konzept für die relevante Teilstrecke verdeutlicht dies:

Tabelle 6: Auszug aus Konzept zur Deckung des Parkbedarfs

BAB	Teilstrecke ⁸⁵	Standorte zur Erweiterung	Nachweis
A8	München → Salzburg	A8P01, A8P02, A8P03, A8P05, A8P06, A8P07, A8P08, A8P10, A8P11, A8P12, A8P13 um insg. 12 auf 351 Parkstände .	Anhang 14

Quelle: Eigene Darstellung.

Aufgrund dieser Erkenntnisse ist das Konzept als geeignet anzuerkennen. Es erfüllt den Zweck zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland.

⁸⁴ N_{2017} nach eigener Erhebung aus Anhang 2.

⁸⁵ Die Teilstrecke ist wie folgt zu lesen: Auf der BAB 5 wurde die Teilstrecke Karlsruhe – Basel untersucht. Der Pfeil zeigt die Fahrtrichtung; Bsp.: Zeile 1 Karlsruhe → Basel mit Untersuchung der Fahrtrichtung von Karlsruhe nach Basel.

7 Fazit

Das letzte Kapitel dieser Arbeit fasst den Gang der Untersuchung sowie die erarbeiteten Ergebnisse zusammen und leitet daraus weiteren Forschungsbedarf ab.

Abbildung 20: Kapitel 7 - Übersicht zum Aufbau der Arbeit



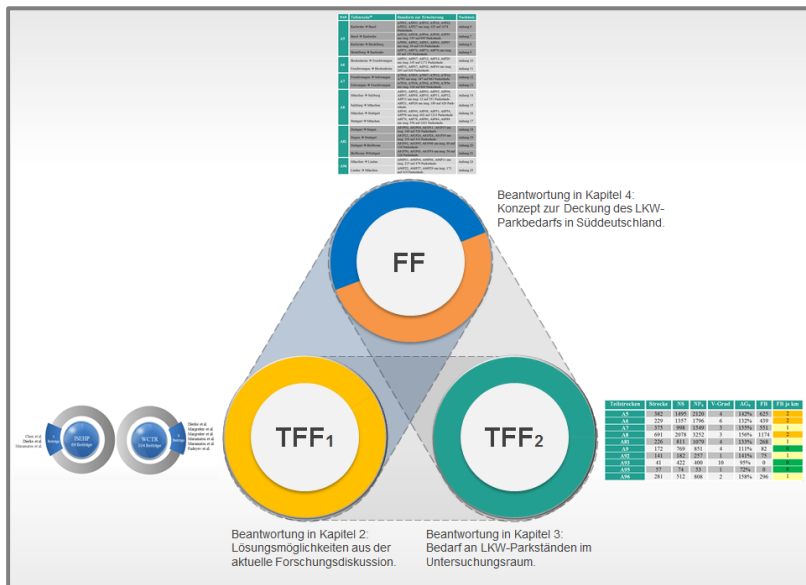
Quelle: Eigene Darstellung.

Das Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS, um der in Kapitel 1.1 erläuterten Problemstellung zu begegnen. Die TFF₁ „Welche Lösungsmöglichkeiten zeigt die aktuelle Forschungsdiskussion auf, um dem Mangel an LKW-Parkständen zu begegnen?“ wurde in Kapitel 2 beantwortet: Die aktuelle Forschung behandelt den LKW-Parkplatzmangel nur in geringem Umfang und geht dabei nicht auf die Erschließung neuer Standorte, sondern vielmehr auf Effizienzsteigerung vorhandener Flächen mittels Parkraummanagement ein. Weiterhin wurde die TFF₂ „Wie groß ist der Bedarf an LKW-Parkständen im Untersuchungsraum?“ mittels der eigens durchgeführten zweiwöchigen empirischen Erhebung in Kapitel drei beantwortet und je Teilstrecke, getrennt nach

Fahrrichtungen, dargestellt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die geplanten Neubauten auf den meisten Teilstrecken nicht ausreichen werden, um die Nachfrage nach LKW-Parkplätzen in den Nachtstunden bis 2025 zu decken.

Mit Hilfe des in Kapitel vier entwickelten GAMS Algorithmus konnte schließlich ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland entwickelt und damit die FF beantwortet werden.

Abbildung 21: Zusammenfassung der Ergebnisse



Quelle: Eigene Darstellung.

Auch wenn diese Arbeit einen Beitrag zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland leistet, so besteht weiterer Forschungsbedarf bei nicht untersuchten Teilstrecken außerhalb des Untersuchungsraumes. Damit lauten weitere zukünftige Forschungsfragen (ZFF):

ZFF₁ Wie sieht ein Konzept zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Deutschland aus?

ZFF₂ Welche exogenen Faktoren wirken sich auf die Prognoseerstellung von Parkraumbedarfe aus?

Aufgrund der Erfahrungen während der zweiwöchigen Erhebung und durch den geleisteten Theorie-Praxis Transfer-ist ein zentraler Hinweis an verantwortliche Ministerien und Behörden der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg wichtig: Das Ausbaukonzept für Parkplätze, Rastplätze und Raststationen muss im Sinne der Verkehrssicherheit, wie ausgeführt, adaptiert und beschleunigt realisiert werden.

8 Literaturverzeichnis

- Autobahndirektion Südbayern (2016): BAB A9: Aus- und Neubau der Tank- und Rastanlagen Fürholzen Ost und West, http://www1.clauss-ingenieure.de/pdf/A9_Tank+Rast%20F%C3%BCrholzen.pdf (Zugriff: 2017-11-27MEZ)
- Autobahndirektion Südbayern (2017): A9 Nürnberg - München: Ausbau der Parkplätze Echinger Gfild und Brunngras, http://www.abdsb.bayern.de/projekte/planung/planfeststellung_a9_parkplaetze_echinger_gfild_brunngras.php (Zugriff: 2017-11-27MEZ)
- Bandow, Gerhard* (Hrsg.) (2010): "Das ist gar kein Modell!": Unterschiedliche Modelle und Modellierungen in Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaften, Wiesbaden: Gabler, 2010
- Bankhofer, Udo (2000): Industrielles : Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, in: Zeitschrift für Planung 11 (2000), Heft 3, S. 329–352
- Bark, Andreas/Böhm, Peter/Pfündl, Richard (1996): Die Parkprobleme des Schwerverkehrs an Bundesautobahnen, in: Straßenverkehrstechnik 40 (1996), Heft 2, S. 57–60
- Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr (o. J.): BAYSIS: Bayerisches Straßeninformationssystem, <https://www.bay-sis.bayern.de/web/> (Zugriff: 2017-11-17MEZ)
- Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr (2017): BayernInfo: LKW-Parkstände, <http://www.bayerninfo.de/parken> (Zugriff: 2017-11-17MEZ)

-
- Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr (2017): BAYSIS Kartenfenster, <https://www.baysis.bayern.de/webgis/synserver?project=webgis> (Zugriff: 2017-11-17MEZ)
- Bernd Buthe, Peter Jakubowski (2014): Verkehrsbild Deutschland: Regionale Analysen durch Data-Mining, in: BBSR-Analysen KOMPAKT 6 (2014), S. 1–20
- Betz, Stefan, Götze, Uwe, Götze-Henselmann-Mikus* (Hrsg.) (2001): Risikomanagement, Heidelberg: Physica-Verl., 2001
- Bloech, Jürgen (2001): Management von Standortrisiken, in: *Stefan Betz, Uwe Götze, Götze-Henselmann-Mikus* (Hrsg.), Risikomanagement, 2001, S. 257–274
- Böhnke, Britta (2005): Modellierung von Parkraumnachfrage und Parkraummanagement-Maßnahmen in einem makroskopischen Verkehrsmodell, Intraplan Consult GmbH: Institut für Straßen- und Verkehrswesen, 2005
- Bundesamt für Güterverkehr (2017): Marktbeobachtung Güterverkehr: Jahresbericht 2016, Köln: Druckerei des Bundesministeriums, 2017
- Bundesanstalt für Straßenwesen (2017): Automatische Zählstellen 2015, http://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Daten/2015_1/Jawe2015.html?cms_map=1&cms_filter=true&cms_jahr=Jawe2015&cms_land=9&cms_str-Typ=&cms_str=A8&cms_dtvKfz=&cms_dtvSv= (Zugriff: 2017-12-13)

-
- Bundesanstalt für Straßenwesen u. a. (2017): Wirtschaftlichkeitsbewertung besonderer Parkverfahren zur Lkw-Parkkapazitätserhöhung an BAB, Heft V 294, Bremen: Fachverlag NW in der Carl Schünemann Verlag GmbH, 2017
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017a): Nebenbetriebe / Rastanlagen, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/nebenbetriebe-rastanlagen.html://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/nebenbetriebe-rastanlagen.html> (Zugriff: 2017-11-06MEZ)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017b): Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2015, Köln: Druckerei des Bundesministeriums, 2017
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008): Lkw-Parken in einem modernen, bedarfsgerechten Rastanlagensystem, Köln: Druckerei des Bundesministeriums, 2008
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008): Masterplan Güterverkehr und Logistik, Köln: Druckerei des Bundesministeriums, 2008
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014): Lkw-Parken auf BAB: Auswertung der bundesweiten Erhebung der Parkstandnachfrage an BAB 2013, Köln: Druckerei des Bundesministeriums, 2014
- Chen, Na u. a. (2016): Parking Survey Made Efficient in Intelligent Parking Systems, in: *Procedia Engineering* 137 (2016), S. 487–495, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.284>
- Corum, Adnan (2014): Facility Location Problem, in: 10th International Research/Expert Conference, S. 1–4

-
- Deußner, Reinhold, Kaucic, Jiannis (2010): LKW-Stellplatzbedarf im hochrangigen österreichischen Straßennetz, Bd. 40, Wien: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, 2010
- Dierke, Jens, Kleine, Jessica, Lehmann, Rainer (2016): Intelligent Controlled Compact Parking for Modern Parking Management on German Motorways, in: *Transportation Research Procedia* 15 (2016), S. 620–627, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.052>
- Dierke, Jens, Kleine, Jessica, Lehmann, Rainer (2016): Intelligent Controlled Compact Parking for Modern Parking Management on German Motorways, in: *Transportation Research Procedia* 15 (2016), S. 620–627, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.052>
- Döring, Nicola/Bortz, Jürgen/Pöschl, Sandra (2016): *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 5., vollst. überarb., aktualisierte u. erw. Aufl., Berlin: Springer, 2016
- Drezner, Tammy, Drezner, Zvi, Zerom, Dawit (2017): Competitive Facility Location with Random Attractiveness, in: Antonio Sforza, Claudio Sterle (Hrsg.), *Optimization and Decision Science*, 2017, S. 287–294
- Verordnung (EG) Nr. 561/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung bestimmter Sozialvorschriften im Straßenverkehr und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 3821/85 und (EG) Nr. 2135/98 des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 3820/85 des Rates vom 04. 02. 2014 (2014)
- Fadeyev, Dmitriy (2017): Method for Evaluating Economic Efficiency of Parking Management Tools, in: *Transportation Research Procedia* 20 (2017), S. 193–199, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.01.050>
- Fallgatter, Michael (2006): Standortwahl bei Unternehmensgründungen, in: *Das Wirtschaftsstudium* 1 (2006), Heft 35, S. 75–80

-
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011): Empfehlungen für Rastanlagen an Strassen: ERS, Bd. 222, Ausgabe 2011, Köln: FGSV, 2011
- General Algebraic Modeling System (2017): An Introduction to GAMS, <https://www.gams.com/products/introduction/> (Zugriff: 2017-11-25MEZ)
- Grebemaps Kartographie (2017): Postleitzahlenkarte Deutschland 2-stellig (BAB), <http://www.kartenerstellung.de/vektorkarten-vector-maps/postleitzahlenkarte-deutschland-2-stellig-bab/> (Zugriff: 2017-12-15MEZ)
- Grundig, Claus Gerold (2013): Fabrikplanung: Planungssystematik - Methoden - Anwendungen, 4. Aufl., München: Hanser, 2013
- Gudehus, Timm (2012): Logistik, 4. Auflage, Berlin: Springer, 2012.
- Haaker, Olga (2015): Standortwahl von internationalen Industrieunternehmen: Eine modelltheoretische Analyse, Wiesbaden/Wiesbaden: Springer Gabler, 2015
- Helber, Stefan (2014): Operations management tutorial, Hildesheim: S. Helber, 2014
- Herrmann, Andreas, Homburg, Christian, Klarmann, Martin (Hrsg.) (2014): Handbuch Marktforschung: Methoden - Anwendungen - Praxisbeispiele, Heidelberg: Springer Verlag, 2014
- Hildebrandt, Lutz (2014): Hypothesenbildung und empirische Überprüfung, in: Andreas Herrmann, Christian Homburg, Martin Klarmann (Hrsg.), Handbuch Marktforschung, 2014, S. 81–105
- Jaccard, James, Jacoby, Jacob (2010): Theory construction and model-building skills: A practical guide for social scientists, New York: Guilford Press, 2010

-
- Jockisch, Maike, Rosendahl, Jens (2010): Klassifikation von Modellen, in: *Gerhard Bandow* (Hrsg.), "Das ist gar kein Modell!", 2010, S. 23–52
- Kerlinger, Fred, Lee, Howard (2000): *Foundations of Behavioral Research: Quantitative Methods in Psychology*, 4. Aufl., Melbourne: o. V., 2000
- Kinkel, Steffen* (Hrsg.) (2009): *Erfolgsfaktor Standortplanung*, Heidelberg: Springer Verlag, 2009
- Kirchhoff, Peter (2002): *Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen*, Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag, 2002
- Korda, Martin, Bischof, Wolfgang (2005): *Städtebau: Technische Grundlagen*, 5. Auflage, Stuttgart: Teubner, 2005
- Körner, Horst, Huber, Monika (2017): *Erfassung und Bewertung kommunalen Vermögens in Bayern - inkl. Arbeitshilfen: Leitfaden zur Bewertungsrichtlinie und zur Kommunalen Haushaltsverordnung (Doppik)*, München: Haufe Lexware, 2017
- Kuß, Alfred (2013): *Marketing-Theorie: Eine Einführung*, 3., überarb. u. erw. Aufl. 2013, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint; Springer Gabler, 2013
- Lohse, Dieter, Schnabel, Werner (2011): *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung: Band 2 - Verkehrsplanung*, 3. Auflage, Berlin: Beuth, 2011
- Lüttmerding, Attila u. a. (2008): *Belegung der Autobahnparkplätze durch LKW in Thüringen*, in: *Intraplan Consult GmbH 3* (2008)
- Margreiter, Martin (2016): *Automatic Incident Detection Based on Bluetooth Detection in Northern Bavaria*, in: *Transportation Research Procedia 15* (2016), S. 525–536, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.044>

Margreiter, Martin, Orfanou, Foteini, Mayer, Philipp (2017): Determination of the parking place availability using manual data collection enriched by crowdsourced in-vehicle data, in: *Transportation Research Procedia* 25 (2017), S. 497–510,
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.432>

Margreiter, Martin, Orfanou, Foteini, Mayer, Philipp (2017): Determination of the parking place availability using manual data collection enriched by crowdsourced in-vehicle data, in: *Transportation Research Procedia* 25 (2017), S. 497–510,
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.432>

Muramatsu, Tadahisa, Oguchi, Takashi (2016): Proposal and Application of Parking Area Performance Measurement Methodology, in: *Transportation Research Procedia* 15 (2016), S. 628–639,
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.053>

-
- Muramatsu, Tadahisa, Oguchi, Takashi (2016): Proposal and Application of Parking Area Performance Measurement Methodology, in: Transportation Research Procedia 15 (2016), S. 628–639, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.06.053>
- Muramatsu, Tadahisa, Oguchi, Takashi (2017): Methodology to Measure the Parking Area Performance of Inter-city Expressways, in: Transportation Research Procedia 25 (2017), S. 639–651, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.448>
- Peiper, M. (1994): Das Interregionale Standortwahlverhalten der Industrie in Deutschland: Konsequenzen für das Kommunale Standortmarketing, Göttingen: Verlag Otto Schwartz, 1994
- Polizei Bayern (2017): Lkw-Blockabfertigung: Teilweise erhebliche Verkehrsbehinderungen, <https://www.polizei.bayern.de/oberbayern/news/presse/aktuell/index.html/269580> (Zugriff: 2017-12-12MEZ)
- Regierung von Oberbayern (2015): Planfeststellungsbeschluss BAB A 9 Nürnberg – München: Umbau des PWC Fürholzen West zu einer bewirtschafteten Rastanlage, in: Aktenzeichen: 32-4354.1-A9-035 2015
- Regierung von Oberbayern (2016): Planfeststellungsbeschluss BAB A8 München - Salzburg: Neubau der PWC-Anlage Otterfing 2016
- Sforza, Antonio, Sterle, Claudio (Hrsg.) (2017): Optimization and Decision Science: Methodologies and Applications, Berlin: Springer Verlag, 2017
- Stock, Wilfried (2014): Verkehrsökonomie: Eine volkswirtschaftlich empirische Einführung in die Verkehrswissenschaft, [Place of publication not identified]: Gabler, 2014
- Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg (o. J.): LKW Parkplätze, http://www.svz-bw.de/lkw_parken.html#filter_bereich=ALL&filter_strasse=ALL&showresult=1 (Zugriff: 2017-11-17MEZ)

Truck Parking Europe (o. J.): Parkplatzabfrage, <https://app.truckparking-europe.com/#/> (Zugriff: 2017-11-17MEZ)

Ulrich, Tim (2013): Heuristiken für kombinierte Standort und Gebietsplanung mit vorgegebenen und zusätzlichen, frei wählbaren Standorten, Karlsruhe: Fakultät für Informatik Institut für Theoretische Informatik KIT, 2013

Wittenbrink, Paul (2014): Transportmanagement: Kostenoptimierung, Green Logistics und Herausforderungen an der Schnittstelle Rampe, 2., vollst. neu bearb. u. erw. Aufl. 2014, Wiesbaden: Gabler, 2014

Anhang 1: Erhebungszeitpunkte der jeweiligen Teilstrecken

Bundesautobahn	Erhebungszeitpunkte
A5	Teilstrecke: Heidelberg → Basel 13.11.2017/ 14.11.2017 22:00 – 01:30 MEZ
A5	Teilstrecke: Basel → Heidelberg 14.11.2017 01:40 – 05:00 MEZ
A6	Teilstrecke: Feuchtwangen → Hockenheim 16.11.2017/ 17.11.2017 22:15 – 00:45 MEZ
A6	Teilstrecke: Hockenheim → Feuchtwangen 17.11.2017 01:00 – 04:05 MEZ
A7	Teilstrecke: Feuchtwangen → Schwangau 20.11.2017/ 21.11.2017 22:30 – 02:00 MEZ
A7	Teilstrecke: Schwangau → Feuchtwangen 21.11.2017 02:10 – 05:00 MEZ
A8	Teilstrecke: München → Salzburg 06.11.2017/ 07.11.2017; 22:03 – 00:10 MEZ
A8	Teilstrecke: Salzburg → München 07.11.2017; 00:25 – 04:56 MEZ (inkl. Abfahrt A93)
A8	Teilstrecke: München → Karlsruhe

	14.11.2017/ 15.11.2017; 22:00 – 01:45 MEZ
A8	Teilstrecke: Karlsruhe → München 15.11.2017; 01:50 – 05:10 MEZ
A81	Teilstrecke: Heilbronn → Singen 15.11.2017/ 16.11.2017; 22:30 – 01:15 MEZ
A81	Teilstrecke: Singen → Heilbronn 16.11.2017; 01:30 – 04:00 MEZ
A9	Teilstrecke: München → Greding 23.11.2017/ 24.11.2017; 22:00 – 00:00 MEZ
A9	Teilstrecke: Greding → München 24.11.2017; 00:00 – 01:45 MEZ
A92	Teilstrecke: Oberschleißheim → Dingolfing 24.11.2017; 02:15 – 03:45 MEZ
A92	Teilstrecke: Dingolfing → Oberschleißheim 24.11.2017; 03:45 – 05:00 MEZ
A93	Teilstrecke: Rosenheim → Kiefersfelden 07.11.2017; 02:05 – 02:55 MEZ
A93	Teilstrecke: Kiefersfelden → Rosenheim 07.11.2017; 02:58 – 03:52 MEZ

A95	Teilstrecke: München → Garmisch Patenkirchen 09.11.2017; 00:10 – 01:49 MEZ
A95	Teilstrecke: Rosenheim → Kiefersfelden 09.11.2017; 02:00 – 03:36 MEZ
A96	Teilstrecke: München → Lindau 22.11.2017/ 23.11.2017; 23:00 – 01:30 MEZ
A96	Teilstrecke: Lindau → München 23.11.2017; 01:45 – 04:45 MEZ

Quelle: Eigene Darstellung.



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 13.11.14.11: 22:00-04:56 Erhoben von: Dominik Loske

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A5			1495	0
A5 - Karlsruhe Basel			1293	0
A5 - Fahrtrichtung Basel			653	0
Silbergrund	A5P01	18	10	19
Raststätte Baden Baden	A5P02	30	137	188
Oberfeld	A5P03	40	35	67
Feldmatt	A5P04	50	38	48
Shell Autohof Achern	A5P05	53	42	65
Autobahnraststätte Renchtal West	A5P06	62	30	57
Gottswald	A5P07	71	14	28
Unditz/ Schutter	A5P08	82	12	28
Allmannsweier	A5P09	88	6	8
Tank und Waschpark Lahr	A5P10	90	5	6
Raststätte Mahlberg West	A5P11	94	65	80+9=89
ARAL Tankstelle Mahlberg	A5P12	96	20	47
ARAL Autohof Mahlberg	A5P13	99	30	47
Shell Autohof Kappel-Grafenhausen	A5P14	100	20	31
Autohof Herbolzheim	A5P15	105	68	82
Kenzingen	A5P16	107	6	11
Hecklingen	A5P17	111	6	9
Teningen	A5P18	117	6	6
Raststätte Schauinsland	A5P19	125	15	18
Arlsheimersee	A5P20	134	5	6
Autohof Bremgarten	A5P21	150	65	92
Sreitkopf	A5P22	153	6	8
Autohof Neuenburg	A5P23	161	12	16
Fischerstraße	A5P24	161	25	41
Ottmarsheim Nord	A5P25	166	70	109
Raststätte Bad Belling	A5P26	169	70	101
Shell Autohof Dreiländereck	A5P27	187	25	42
Raststätte Weil am Rhein	A5P28	190	70	106

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit


Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

 Datum der Erhebung: 13.11.11 11:22:00-04:56 Erhoben von: Dominik Leber

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A5			1495	0
A5 - Karlsruhe Basel			1293	0
A5 - Fahrtrichtung Karlsruhe			640	0
Raststätte Weil am Rhein	A5P30	6	70	106
Shell Autohof Dreiländereck	A5P31	10	25	42
Rheinaue	A5P32	20	4	10
Galgenloch	A5P33	24	6	13
Blauenblock	A5P34	29	5	6
Autohof Neuenburg	A5P35	33	12	16
Fischerstraße	A5P36	33	25	41
Autohof Bremgarten	A5P37	44	65	32
Hartheim	A5P38	45	6	10
Feldkirch	A5P39	50	7	12
Raststätte Breisgau	A5P40	56	68	74
Arlesheimersee	A5P41	59	5	6
Am Glotterbach	A5P42	72	6	8
Teningen	A5P43	77	6	9
Hecklingen	A5P44	81	7	9
Autohof Herbolzheim	A5P45	89	68	32
Shell Autohof Kappel-Grafenhausen	A5P46	96	20	24
ARAL Autohof Mahlberg	A5P47	97	30	47
Raststätte Mahlberg Ost	A5P48	97	24	26
Tank und Waschpark Lahr	A5P49	105	5	6
Schutter	A5P50	110	12	16
Waldmatten	A5P51	121	21	26
Autobahnraststätte Renchtal Ost	A5P52	130	46	55
Shell Autohof Achern	A5P53	141	42	65
Brachfeld	A5P54	144	35	50
Shell Raststätte Bühl	A5P55	155	20	57



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 13.11.14. 11:22:00 - 04:56 Erhoben von: Dr. Ina Jöbe

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A5			1495	0
A5 - Karlsruhe Heidelberg			202	0
A5 - Fahrtrichtung Heidelberg			92	0
Höfenschlag	A5P60	13	20	22
Shell Raststätte Bruchsal Ost	A5P61	24	39	40
Autohof Karlsdorf-Neuthard	A5P62	25	25	32
Weier	A5P63	29	4	9
Kronau	A5P64	33	4	4
Raststätte Hardtwald Ost	A5P65	46	20	28
A5 - Fahrtrichtung Karlsruhe			110	0
Raststätte Hardtwald West	A5P70	7	20	20
Mönchberg	A5P71	17	10	13
Kronau	A8P72	21	4	4
Weier	A8P73	24	6	6
Autohof Karlsdorf-Neuthard	A8P74	29	25	32
Shell Raststätte Bruchsal Ost	A8P75	32	39	40
Büchenbau	A8P76	35	6	8

Jöbe

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS



Datum der Erhebung: 16.11.17 M: 22:15-0045 Erhoben von: Devinz Jahn

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A6			1357	
A6 - Hoekenheim - Feuchtwanen			826	
Weißer Stock	A6P01	12	14	21
TOTAL Tankstelle Wieslock	A6P02	12	10	16
Dühren Süd	A6P03	25	3	3
Kraichgau Süd	A6P04	30	250	276
Autohof Kolb Sinsheim	A6P05	31	60	84
Oberer Rennggrund	A6P06	35	25	56
Sinsheim	A6P07	35	3	7
Bauernwald Süd	A6P08	37	12	19
Autohof Bad Rappenau Nord	A6P09	46	55	83
Parkplatz Sulmtal	A6P10	59	7	14
Rosenberg Süd	A6P11	64	6	13
Gagernberg	A6P12	68	6	16
Sommerhalden	A6P13	74	30	38
Weinsbach	A6P14	83	9	15
Shell Rasthof Hohenlohe Süd	A6P15	90	95	112
Kochertalbrücke Süd	A6P16	103	35	42
Shell Autohof Kirchberg	A6P17	115	66	78
Reußenberg Süd	A6P18	117	50	62
Euro Autohof Crailsheim-Satteldorf	A6P19	123	50	66
Bronnholzhelm Süd	A6P20	126	10	14
Rothensteig Süd	A6P21	133	30	39

Jahn

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS



Datum der Erhebung: 17.11.2011 00:04:05 Erhoben von: Dominik Jäger

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A6			1357	
A6 - Feuchtwangen - Heckenheim			531	
Rothensteig Nord	A6P30	8	31	45
Bronnholzheim Nord	A6P31	20	8	13
Euro Autohof Crailsheim-Satteldorf	A6P32	24	50	62
Reußenberg Nord	A6P33	29	55	60
Shell Autohof Kirchberg	A6P34	33	66	73
Kochertalbrücke Süd	A6P35	44	50	64
Hohenlohe Nord	A6P36	56	63	78
Eckartsweiler	A6P37	64	6	11
Unterohrn	A6P38	68	4	0
Galgenberg	A6P39	75	5	13
Wimmental	A6P40	80	5	12
Autohof Bad Rappenau Nord	A6P41	102	55	73
Bauernwald Nord	A6P42	109	10	16
Oberer Renngrund	A6P43	114	25	39
Sinsheim	A6P44	114	3	10
Kraichgau Nord	A6P45	116	35	56
Autohof Kolb Sinsheim	A6P46	116	60	87

Jäger

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit


Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS
Datum der Erhebung: 20.11.2011 22:30-02:00 Erhoben von: Devinia Lohde

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A7			998	0
A7 - Feuchtwangen - Schwangau			476	
OMV Truckstop Feuchtwangen	A7P01	7	60	69
Mühlbruck	A7P02	15	10	15
Raststätte Ellwangen Berge West	A7P03	31	30	37
Maxi Autohof Ellwangen	A7P04	36	65	38
Ludwig Lutz Straße, Ellwangen	A7P05	36	5	5
Heidenheimer Kohlplatten West	A7P06	61	20	34
Shell Giengen an der Brenz	A7P07	77	10	21
Am Bühlfeld	A7P08	77	20	39
Raststätte Lonetal West	A7P09	80	30	58
Vor dem Donauried	A7P10	90	20	55
Industriegebiet Langenau	A7P11	94	15	36
Leibisee West	A7P12	101	5	11
Finning West	A7P13	106	5	13
Buchwald West	A7P14	109	18	28
Buchberg	A7P15	115	8	19
Reudelberger Forst West	A7P16	120	6	12
Industriegebiet Südlicher Eschbach	A7P17	121	10	29
Rannengarten West	A7P18	124	12	31
Illertissen	A7P19	124	12	28
Raststätte Illertal West	A7P20	136	30	36
Aumühle West	A7P21	150	10	17
Industriegebiet Memmingen	A7P22	154	5	7
Raststätte Grünenbach	A7P23	168	20	25
Raststätte Allgäuer Tor West	A7P24	172	30	39
Seebach	A7P25	177	15	26
Oberhof	A7P26	190	5	7

folgt



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 21.11.2019: 02.10-05.00 Erhoben von: Dominic Jahn

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A7			998	0
A7 - Schwangau - Feuchtwangen			522	
Oberzollhaus Ost	A7P30	33	4	7
Oberhof	A7P31	41	5	9
Leubastal Ost	A7P32	48	5	12
Raststätte Allgäuer Tor Ost	A7P33	58	60	84
Raststätte Grönenbach	A7P34	64	20	29
Buxach Ost	A7P35	77	5	10
Industriegebiet Memmingen	A7P36	80	5	7
Aumühle Ost	A7P37	81	5	11
Egelsee Straße	A7P38	84	5	23
Shell Raststätte Illertal Ost	A7P39	93	40	39
Altenstadt	A7P40	98	5	9
Badhauser Wald	A7P41	100	8	16
Illertissen	A7P42	107	4	10
Tammengarten Ost	A7P43	107	12	19
Reudelberger Forst Ost	A7P44	110	5	11
Winterhalde	A7P45	114	5	12
Industriegebiet Stüdlicher Eschbach	A7P46	115	10	29
Buchwald Ost	A7P47	121	20	34
Leibisee Ost	A7P48	129	4	9
Industriegebiet Langenau	A7P49	138	15	28
Sankt Jakob	A7P50	140	10	11
Raststätte Lonental Ost	A7P51	150	60	88
Shell Giengen an der Brenz	A7P52	155	20	29
Am Bühlfeld	A7P53	155	20	35
Härtsfeld Ost	A7P54	170	20	34
Maxi Autohof Ellwangen	A7P55	197	65	37
Raststätte Ellwangen Berge Ost	A7P56	199	25	36
OMV Truckstop Feuchtwangen	A7P57	225	60	69

Rohr

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMSDatum der Erhebung: 6.11.2003 - 04.06 Erhoben von: Dominic Jahn

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A8			2281	
A8 - München Salzburg			579	
A8 - Fahrtrichtung Salzburg			339	
Rastanlage Hofoldingner Forst West	A8P01	17	12	35
Parkplatz Otterfing	A8P02	24	106	22
Rastanlage Holzkirchen-Süd	A8P03	28	61	70
Rastanlage Seehamer See-West	A8P04	42	10	23
Rastanlage Irschenberg	A8P05	46	15	17
Rastanlage Eulener Filz Süd	A8P06	52	41	22
Rastanlage Samerberg-Süd	A8P07	67	60	60
Parkplatz Ginnerting	A8P08	75	3	5
Rastanlage Am Chiemsee Süd	A8P09	82	1	5
Parkplatz Roth	A8P10	87	4	7
Rastanlage Hochfelln-Süd	A8P11	101	21	31
Siegsdorf	A8P12	107	4	7
Rastanlage Bad Reichenhall Süd	A8P13	115	1	12
A8 - Fahrtrichtung München			240	
Teisenberg	A8P20	28	5	8
Pattenu	A8P21	36	4	7
Rastanlage Hochfelln-Nord	A8P22	43	40	35
Rastanlage Chiemsee Nord	A8P23	57	1	27
Parkplatz Ginnerting	A8P24	68	4	7
Raststätte Samerberg Nord	A8P25	76	36	53
Parkplatz Redenfelden	A8P26	80	3	3
Rastanlage Im Moos Nord	A8P27	90	61	14
Parkplatz Wöllkam	A8P28	95	8	73
Rastanlage Irschenberg	A8P29	100	11	12
Rastanlage Seehamer See-Ost	A8P30	102	8	22
Rastanlage Holzkirchen-Nord	A8P31	113	40	27
Parkplatz Aying Ost	A8P32	120	8	22
Rastanlage Brunnthal Ost	A8P33	126	11	26



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 14.11.2022-01:45 Erhoben von: Dominic Loske

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A8			2281	
A8 - München Stuttgart			1702	
A8 - Fahrtrichtung Stuttgart			637	
Tankstellen/ Gewerbegebiete Olehing	A8P40	25	11	22
Rastanlage Fuchsberg Ost	A8P41	27	15	29
Rastanlage Adelzhauser Berg Nord	A8P42	42	35	62
Autohof Dasing	A8P43	52	35	58
Tankstellen/ Gewerbegebiete Dasing	A8P44	56	12	20
Rastanlage Augsburg Ost	A8P45	68	56	99
Zusmarshausen	A8P46	82	56	85
Euro Rastpark Jettingen Scheppach	A8P47	98	47	68
Rastanlage Burgauer See Nord	A8P48	99	10	50
Autohof Günzburg	A8P49	111	56	95
Autohof Seligenweiler	A8P50	132	39	59
Parkplatz Kemmental	A8P51	145	5	13
Autohof Merklingen	A8P52	154	13	44
Drackensteiner Hang	A8P53	160	8	17
Urweltfunde	A8P54	180	20	39
Shell Autohof Kirchheim Teck	A8P55	188	50	78
Shell Raststätte Denkendorf	A8P56	199	50	87
Höllberg	A8P57	236	40	60
Autohof OMV	A8P58	238	20	25
Raststätte Pforzheim Nord	A8P59	249	20	33
Niefern-Öschelbronn	A8P60	250	20	31
Am Käpfelbach	A8P61	257	10	18
Parkplatz Birkenwäldle	A8P62	274	20	35

DL



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 15.11. | 01:50-05:10 Erhoben von: Dominik Lohse

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A8			2281	
A8 - München Stuttgart			1702	
A8 - Fahrtrichtung München			1065	
Parkanlage Steining	A8P70	12	25	41
Raststätte Pforzheim am Waisenrein	A8P71	28	85	127
Parkanlage im Buchbusch	A8P72	28	30	54
Autobahnraststätte Pforzheim	A8P73	34	10	18
Autohof OMV Heimsheim	A8P74	48	20	37
Raststätte Sindelfinder Wald	A8P75	63	52	75
Parkanlage Rübholz	A8P76	94	12	21
Shell Autohof Kirchheim Teck	A8P77	97	50	78
Parkplatz Vor dem Aichelberg	A8P78	104	12	20
Raststätte Grubinden Süd	A8P79	112	220	225
Autohof Merklingen	A8P80	132	13	20
Shell Raststätte Aichen	A8P81	135	80	98
Autohof Seligenweiler	A8P82	155	39	59
Rastanlage Leipheim Süd	A8P83	169	88	95
Autohof Günzburg	A8P84	177	56	95
Euro Rastpark Jettingen Scheppach	A8P85	187	48	62
Rasthof Streiheimer Forst Süd	A8P86	202	47	70
Rastanlage Edenbergen Süd	A8P87	215	40	63
Rastanlage Kirchholz Süd	A8P88	228	35	49
Tankstellen/ Gewerbegebiete Dasing	A8P89	235	12	15
Autohof Dasing	A8P90	235	35	47
Rastanlage Adelzhauser Berg Süd	A8P91	243	41	61
Rastanlage Fuchsberg West	A8P92	258	15	28



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 15.11.16. M: 22:30-01:15 Erhoben von: Danire Coshe

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A81			811	
A81 - Stuttgart Singen			663	
A81 - Fahrtrichtung Singen			357	
Raststätte Schönbuch West	A81P01	30	40	49
Am Römerfeld 10, Bondorf	A81P02	47	3	8
Neckarblick	A81P03	52	32	38
Empfingen	A81P04	60	8	11
Shell Autohof Empfingen	A81P05	62	15	18
Mühlheim	A81P06	65	20	28
Autohof Sulz-Vöhringen	A81P07	70	40	46
Hasenrain	A81P08	71	14	23
Harthausen	A81P09	78	6	9
Raststätte Neackarbutg West	A81P10	86	42	49
Eschachtal	A81P11	94	6	11
Trosslingen	A81P12	102	10	16
Tuningen (inkl. Total Tankstelle)	A81P13	110	13	18
Unterhölzer Wald	A81P14	118	22	25
Shell Autohof Geisingen	A81P15	124	16	28
Raststätte Im Hegau West	A81P16	136	40	55
Dornierstraße 2, Steißlingen	A81P17	151	30	48
A81 - Fahrtrichtung Stuttgart			306	
Rastanlage im Hegau Ost	A81P20	17	48	54
Shell Autohof Geisingen	A81P21	32	16	23
Räthisgraben	A81P22	37	42	51
Trossingen	A81P23	50	10	19
Eschachtal	A81P24	59	6	11
Raststätte Neackarbutg Ost	A81P25	67	35	38
Harthausen	A81P26	72	6	9
Autohof Sulz-Vöhringen	A81P27	85	40	43
Mühlheim	A81P28	88	8	10
Shell Autohof Empfingen	A81P29	92	15	18
Empfingen	A81P30	93	8	11
Hirtenhaus	A81P31	100	30	32
Raststätte Schönbuch West	A81P32	122	42	50

John



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 16.11. / 01:30-04:00 Erhoben von: Dominik Loh

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A81			811	
A81 - Stuttgart Heilbronn			148	
A81 - Fahrtrichtung Heilbronn			78	
Stammheim Süd	A81P40	10	3	8
Rasthaus Schwarz	A81P41	10	2	12
Kornal-Müchingen	A81P42	12	3	9
Möglingen	A81P43	13	2	10
ARAL Schwäbische Dichterstraße	A81P44	28	6	8
Käilbling	A81P45	30	5	8
Mundelsheim	A81P46	33	2	3
Wunnenstein Ost	A81P47	35	50	68
ARAL Tankstelle Illsfeld	A81P48	37	8	11
A81 - Fahrtrichtung Stuttgart			70	
ARAL Tankstelle Illsfeld	A81P50	14	8	11
Wunnenstein West	A81P51	15	50	71
Käilbling	A81P52	22	6	15
Mundelsheim	A81P53	22	2	6
Möglingen	A81P54	38	2	7
Kornal-Müchingen	A81P55	41	2	15

John



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 13.11.2014 22:05 - 01:45 Erhoben von: Dominic Lohse

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A9			999	
A9 - München - Nürnberg			514	
Echinger Gfild/ Brunngras <i>(geschlossen)</i>	A9P01	18	45	9 →
Raststätte Fürholzen Ost	A9P02	25	170	132
Parkplatz Aster Moos	A9P03	30	5	8
Shell Euro Rastpark Schweitenkirchen	A9P04	46	50	40
Rohrbach-Ottersries Ost	A9P05	58	10	12
Baarer Weiher Ost	A9P06	66	44	8
Schreinerstraße, Manching	A9P07	71	15	3
Am Brauweiher	A9P08	71	15	5
Raststätte Köschinger Forst Ost	A9P09	85	130	156
Gelbsee Ost	A9P10	98	30	36
A9 - Nürnberg - München			485	
Altmühlal	A9P20	1	2	5
Gelbsee West	A9P21	8	20	29
Raststätte Köschinger Forst West	A9P22	23	125	144
Gewerbegebiet Manching	A9P23	33	6	7
Am Brauweiher	A9P24	40	5	6
Baarer Weiher West	A9P25	40	15	12
Rohrbach-Ottersries West	A9P26	49	25	21
Holledau West	A9P27	57	30	65
Shell Euro Rastpark Schweitenkirchen	A9P28	64	50	40
Punzhauser Feld	A9P29	68	10	12
Raststätte Fürholzen West	A9P30	82	130	70
Brunngras <i>(geschlossen)</i>	A9P31	89	45	0
Garching	A9P32	96	2	2

in Zufahrt / Kellerecken

v.a. Zufahrt

45 = neue Kap

BSL

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMSDatum der Erhebung: 24.11.2015-05:00 Erhoben von: Dr. Ina Jast

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A92			182	
A92 - Oberschleißheim - Dingolfing			93	
Bajuwarenstraße, Neufahrn	A92P01	27	5	5
Logistikpark Römerweg	A92P02	27	5	5
Isarau	A92P03	30	3	11
Gewerbepark Spörerau	A92P04	55	10	15
Am Industriepark	A92P05	65	3	5
OMV Altdorf	A92P06	68	2	6
Tankstelle Daimlerstraße	A92P07	75	5	8
Parkplatz Niederaichbach	A92P08	83	10	17
Autohof Wörth a.d. Isar	A92P09	86	40	55
Dingolfing	A92P10	96	10	16
A92 - Dingolfing - Oberschleißheim			89	
Teisbach Moos West	A92P20	5	8	7
Autohof Wörth a.d. Isar	A92P21	16	40	55
Mettenbacher Moos	A92P22	18	8	13
Tankstelle Daimlerstraße	A92P24	27	5	8
OMV Altdorf	A92P25	34	2	6
Am Industriepark	A92P26	39	3	5
Gewerbepark Spörerau	A92P27	47	10	15
Isarau	A92P28	70	3	11
Logistikpark Römerweg	A92P29	76	5	5
Bajuwarenstraße, Neufahrn	A92P30	77	5	5



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 07.11.2017: 2:38-3:32 Erhoben von: Quirin Loh

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A93			422	0
A93 - Rosenheim - Kiefersfelden			186	0
Autohof Raubling	A93P01	11	100	96
Parkplatz Flörsbach	A93P02	23	10	5
Rastanlage Inntal-West	A93P03	32	76	74
A93 - Kiefersfelden - Rosenheim			236	0
Kiefersfelden	A93P10	7	50	45
Rastanlage Inntal-Ost	A93P11	9	86	89
Autohof Raubling	A93P12	27	100	96

John

Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS



Datum der Erhebung: 09.11.17 | 00.10-03.36 Erhoben von: Dominic Juhn

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A95			74	
A95 - München - Garmisch-Patenkirchen			38	
Raststätte Höhenrain West	A95P01	31	28	20
Parkplatz Sprengösd	A95P02	39	5	9
Parkplatz Sindelsdorf	A95P03	55	5	2
A95 - Garmisch-Patenkirchen - München			36	
Dr.-Gotthilf-Näher-Straße, Penzberg	A95P10	42	20	16
Parkplatz Sprengösd	A95P11	49	3	3
Parkplatz Oberdill	A95P12	71	10	8
Parkplatz Forstenried	A95P13	75	3	0

Juhn



Protokoll der empirischen Erhebung für die wissenschaftliche Arbeit

Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW-Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS

Datum der Erhebung: 22.01.2013 Erhoben von: Dominic Loh

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A96			512	
A96 - München - Lindau			264	
Germering	A96P01	20	4	12
Gewerbegebiet Gilching Nord	A96P02	24	20	34
Martinsberg Nord	A96P03	33	20	28
Inning am Ammersee	A96P04	37	5	12
Raststätte Lechwiesen Nord	A96P05	59	50	86
Wertachtal	A96P06	74	10	27
Autohof Türkheim	A96P07	78	62	88
Kammlachtal	A96P08	93	8	16
Shell Erkheim	A96P09	101	10	12
Hasenloh	A96P10	108	15	23
Industriegebiet Memmingen	A96P11	115	5	14
Euro Rastpark Auchstetten	A96P12	130	25	31
Winterberg	A96P13	141	15	21
Errensweiler	A96P14	161	15	19
A96 - Lindau - München			248	
Humbrechts	A96P20	17	15	20
Euro Rastpark Auchstetten	A96P21	49	25	26
Buxheimer Wald	A96P22	61	4	8
Industriegebiet Memmingen	A96P23	66	5	9
Hasenloh	A96P24	71	18	23
Shell Erkheim	A96P25	79	10	17
Autohof Türkheim	A96P26	102	62	89
Wertachtal	A96P27	105	10	27
Raststätte Lechwiesen Süd	A96P28	119	50	79
Inning am Ammersee	A96P29	142	5	13
Martinsberg Süd	A96P30	145	24	37
Gewerbegebiet Gilching Süd	A96P31	157	20	34

DL

A5

Rastanlage/ Park-
platz Baden-Ba-
den

LKW auf PKW
Parkplätzen abge-
stellt



A5

Rastanlage/ Park-
platz

Raststätte Schau-
insland

LKW auf PKW
Parkplätzen abge-
stellt



A5

Rastanlage/ Park-
platz Autohof Neu-
enburg



LKW in Einfahrt
und Tankstellen-
bereich abgestellt

A5

Rastanlage/ Park-
platz Autohof
Bremgarten



Mehrere LKW in
Ausfahrt abgestellt

A6

Rastanlage/ Park-
platz Oberer
Renngrund

Mehrere LKW in
Ausfahrt abgestellt



A6

Rastanlage/ Park-
platz Kochertalbrü-
cke Süd

LKW blockiert Ein-
fahrt vollständig;
Keine Anfahrt
möglich



A6

Rastanlage/ Park-
platz Reußenberg
Nord

LKW auf PKW
Parkplätze (siehe



links im Bild) ab-
gestellt

A7

Rastanlage/ Parkplatz-
Mühlbruck

LKW auf PKW Parkplätze



A7

Rastanlage/ Parkplatz

Lonetal West

LKW versperren Rastan-
lage vollständig



A7

Rastanlage/ Parkplatz

Seebach

LKW auf Grünstreifen bei
Ausfahrt abgestellt



A8

Rastanlage/ Parkplatz

Am Chiemsee Süd

LKW auf PKW Parkplätzen
abgestellt



A8

Rastanlage/ Parkplatz

Samberg-Süd Süd

LKW in Einfahrt zur Rastanlage abgestellt



A8

Rastanlage/ Parkplatz-
Hochfelln-Süd

LKW in Einfahrt zur Rastanlage und im Tankstellenbereich abgestellt

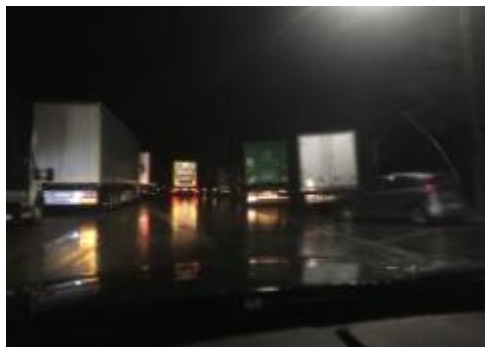


A8

Rastanlage/ Parkplatz

Im Moos Nord

LKW auf PKW Parkplätzen abgestellt



A8

Rastanlage/ Parkplatz

Ginnerting

LKW in Einfahrt zur Rastanlage; stark bremsende PKW/ Transporter bei Einfahrt.



A81

Rastanlage/ Parkplatz

Räthisgraben

LKW in Ausfahrt auf Grünstreifen abgestellt



A81

Rastanlage/ Parkplatz

Schönbuch West

LKW auf PKW Parkständen abgestellt



A9

Rastanlage/ Parkplatz

Köschinger Forst

Tankstelle frei, keine LKW
abgestellt



Anhang 2: Ergebnisse der empirischen Erhebung

	KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A5		1495	2120
A5 - Karlsruhe/Basel		1293	1864
A5 - Fahrtrichtung Basel		653	969
Silbergrund ASP1	18	10	19
Raststätte Baden Baden ASP2	30	137	186
Oberfeld ASP3	40	35	67
Feldmatt ASP4	50	38	48
Shell Autohof Achern ASP5	53	42	65
Autobahnraststätte Renchtal West ASP6	62	30	59
Gottswald ASP7	71	14	28
Urditz/Schutter ASP8	82	12	29
Almsamsweiher ASP9	88	6	8
Tank und Waschpark Lahr ASP10	90	5	6
Raststätte Mahlberg West ASP11	94	65	89
ARAL Tankstelle Mahlberg ASP12	96	20	39
ARAL Autohof Mahlberg ASP13	99	30	47
Shell Autohof Kappel-Grafenhausen ASP14	100	20	31
Autohof Herbolzheim ASP15	105	68	82
Kenzingen ASP16	107	6	11
Hecklingen ASP17	111	6	9
Teningen ASP18	117	6	6
Raststätte Schauinsland ASP19	125	15	18
Arlesheimersee ASP20	134	5	6
Autohof Bremsgarten ASP21	150	65	92
Stretkopf ASP22	153	6	8
Autohof Neuenburg ASP23	161	12	16
Fischerstraße ASP24	161	25	41
Ottmarsheim Nord ASP25	166	70	109
Raststätte Bad Boll ASP26	169	70	101
Shell Autohof Dreiländereck ASP27	187	25	42
Raststätte Weil am Rhein ASP28	190	70	106
A5 - Fahrtrichtung Karlsruhe		640	895
Raststätte Weil am Rhein ASP30	6	70	106
Shell Autohof Dreiländereck ASP31	10	25	42
Rheinaue ASP32	20	4	10
Galgenkech ASP33	24	6	13
Blumenböck ASP34	29	5	6
Autohof Neuenburg ASP35	33	12	16
Fischerstraße ASP36	33	25	41
Autohof Bremsgarten ASP37	44	65	92
Harthheim ASP38	45	6	10
Feldkirch ASP39	50	7	12
Raststätte Breisgau ASP40	56	68	74
Arlesheimersee ASP41	59	5	6
Am Glotterbach ASP42	72	6	8
Teningen ASP43	77	6	9
Hecklingen ASP44	81	7	9
Autohof Herbolzheim ASP45	89	68	82
Shell Autohof Kappel-Grafenhausen ASP46	96	20	31
ARAL Autohof Mahlberg ASP47	97	30	47
Raststätte Mahlberg Ost ASP48	97	24	26
Tank und Waschpark Lahr ASP49	105	5	6
Schutter ASP50	110	12	16
Waldmatten ASP51	121	21	26
Autobahnraststätte Renchtal Ost ASP52	130	46	55
Shell Autohof Achern ASP53	141	42	65
Brachfeld ASP54	144	35	50
Shell Raststätte Bühl ASP55	155	20	37
A5 - Karlsruhe/Heidelberg		202	256
A5 - Fahrtrichtung Heidelberg		92	117
Höfenschlag ASP60	13	20	22
Shell Raststätte Bruchsal Ost ASP61	24	39	40
Autohof Karlsdorf-Neuthard ASP62	25	25	32
Weiber ASP63	29	4	9
Kronau ASP64	33	4	8
Raststätte Hardwald Ost ASP65	46	20	28
A5 - Fahrtrichtung Karlsruhe		110	139
Raststätte Hardwald West ASP70	7	20	26
Mönchberg ASP71	17	10	23
Kronau ASP72	21	4	4
Weiber ASP73	24	6	6
Autohof Karlsdorf-Neuthard ASP74	29	25	32
Shell Raststätte Bruchsal Ost ASP75	32	39	40
Büchenbau ASP76	35	6	8

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A6			1357	1796
A6 - Hockenheim - Feuchtwangen			826	1053
Weißer Stock	A6P01	12	14	22
TOTAL Tankstelle Wieslock	A6P02	12	10	16
Dühren Süd	A6P03	25	3	9
Kraichgau Süd	A6P04	30	250	276
Autohof Kolb Sinsheim	A6P05	31	60	84
Oberer Renngrund	A6P06	35	25	36
Sinsheim	A6P07	35	3	7
Bauernwald Süd	A6P08	37	12	19
Autohof Bad Rappenau Nord	A6P09	46	55	83
Parkplatz Sulmtal	A6P10	59	7	14
Rosenberg Süd	A6P11	64	6	13
Gagerberg	A6P12	68	6	10
Sommerhalden	A6P13	74	30	38
Weinsbach	A6P14	83	9	13
Shell Rasthof Hohenlohe Süd	A6P15	90	95	112
Kochertalbrücke Süd	A6P16	103	35	42
Shell Autohof Kirchberg	A6P17	115	66	78
Reußenberg Süd	A6P18	117	50	62
Euro Autohof Crailsheim-Satteldorf	A6P19	123	50	66
Bronnholzheim Süd	A6P20	126	10	14
Rothensteig Süd	A6P21	133	30	39
A6 - Feuchtwangen - Hockenheim			531	743
Rothensteig Nord	A6P30	8	31	45
Bronnholzheim Nord	A6P31	20	8	13
Euro Autohof Crailsheim-Satteldorf	A6P32	24	50	62
Reußenberg Nord	A6P33	29	55	60
Shell Autohof Kirchberg	A6P34	33	66	73
Kochertalbrücke Süd	A6P35	44	50	64
Hohenlohe Nord	A6P36	56	63	78
Eckartsweiler	A6P37	64	6	11
Unterohrn	A6P38	68	4	9
Galgenberg	A6P39	75	5	13
Wimmental	A6P40	80	5	12
Autohof Bad Rappenau Nord	A6P41	102	55	83
Bauernwald Nord	A6P42	109	10	26
Oberer Renngrund	A6P43	114	25	39
Sinsheim	A6P44	114	3	10
Kraichgau Nord	A6P45	116	35	56
Autohof Kolb Sinsheim	A6P46	116	60	89

	KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A7		998	1549
A7 - Feuchtwangen - Schwangau		476	776
OMV Truckstop Feuchtwangen	A7P01	7	69
Mühlbruck	A7P02	15	13
Raststätte Ellwangen Berge West	A7P03	31	37
Maxi Autohof Ellwangen	A7P04	36	78
Ludwig Lutz Straße, Ellwangen	A7P05	36	9
Heidenheimer Kohlplatten West	A7P06	61	34
Shell Giengen an der Brenz	A7P07	77	21
Am Bühlfeld	A7P08	77	39
Raststätte Lonetal West	A7P09	80	58
Vor dem Donauried	A7P10	90	33
Industriegebiet Langenau	A7P11	94	36
Leibisee West	A7P12	101	11
Finning West	A7P13	106	13
Buchwald West	A7P14	109	28
Buchberg	A7P15	115	19
Reudelberger Forst West	A7P16	120	12
Industriegebiet Südlicher Eschbach	A7P17	121	29
Rannengarten West	A7P18	124	31
Illertissen	A7P19	124	29
Raststätte Illertal West	A7P20	136	56
Aumühle West	A7P21	150	17
Industriegebiet Memmingen	A7P22	154	7
Raststätte Grönenbach	A7P23	168	25
Raststätte Allgäuer Tor West	A7P24	172	39
Seebach	A7P25	177	26
Oberhof	A7P26	190	7
A7 - Schwangau - Feuchtwangen		522	773
Oberzollhaus Ost	A7P30	33	7
Oberhof	A7P31	41	9
Leubastal Ost	A7P32	48	12
Raststätte Allgäuer Tor Ost	A7P33	58	84
Raststätte Grönenbach	A7P34	64	29
Buxach Ost	A7P35	77	10
Industriegebiet Memmingen	A7P36	80	7
Aumühle Ost	A7P37	81	11
Egelseer Straße	A7P38	84	23
Shell Raststätte Illertal Ost	A7P39	93	59
Altenstadt	A7P40	98	9
Badhauser Wald	A7P41	100	16
Illertissen	A7P42	107	10
Tannengarten Ost	A7P43	107	19
Reudelberger Forst Ost	A7P44	110	11
Winterhalde	A7P45	114	12
Industriegebiet Südlicher Eschbach	A7P46	115	29
Buchwald Ost	A7P47	121	34
Leibisee Ost	A7P48	129	9
Industriegebiet Langenau	A7P49	138	28
Sankt Jakob	A7P50	140	17
Raststätte Lonental Ost	A7P51	150	88
Shell Giengen an der Brenz	A7P52	155	29
Am Bühlfeld	A7P53	155	35
Härtsfeld Ost	A7P54	170	34
Maxi Autohof Ellwangen	A7P55	197	37
Raststätte Ellwangen Berge Ost	A7P56	199	36
OMV Truckstop Feuchtwangen	A7P57	225	69

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A8			2078	3252
A8 - München Salzburg			376	702
A8 - Fahrtrichtung Salzburg			177	316
Rastanlage Hofkölger Forst West	A8P1	17	12	35
Parkplatz Otterfing	A8P2	24	16	22
Rastanlage Holzkirchen-Süd	A8P3	28	40	70
Rastanlage Seehamer See-West	A8P4	42	10	23
Rastanlage Irnschenberg	A8P5	46	11	17
Rastanlage Eulenuer Filz Süd	A8P6	52	12	22
Rastanlage Samerberg-Süd	A8P7	67	42	60
Parkplatz Ginningerting	A8P8	75	3	5
Rastanlage Am Chiemsee Süd	A8P9	82	1	5
Parkplatz Roth	A8P10	87	4	7
Rastanlage Hochfellns-Süd	A8P11	101	21	31
Siegsdorf	A8P12	107	4	7
Rastanlage Bad Reichenhall Süd	A8P13	115	1	12
A8 - Fahrtrichtung München			199	386
Tessenberg	A8P20	28	5	8
Pattenu	A8P21	36	4	7
Rastanlage Hochfellns-Nord	A8P22	43	50	95
Rastanlage Chiemsee Nord	A8P23	57	1	22
Parkplatz Ginningerting	A8P24	68	4	7
Raststätte Samerberg Nord	A8P25	76	36	53
Parkplatz Redenfelden	A8P26	80	3	3
Rastanlage Im Moos Nord	A8P27	90	10	14
Parkplatz Willkam	A8P28	95	8	13
Rastanlage Irnschenberg	A8P29	100	11	17
Rastanlage Seehamer See-Ost	A8P30	102	8	22
Rastanlage Holzkirchen-Nord	A8P31	113	40	77
Parkplatz Aying Ost	A8P32	120	8	22
Rastanlage Brunnthal Ost	A8P33	126	11	26
A8 - München Stuttgart			1702	2550
A8 - Fahrtrichtung Stuttgart			637	1092
Tankstellen/ Gewerbegebiete Olching	A8P40	25	11	22
Rastanlage Fuchsberg Ost	A8P41	27	15	29
Rastanlage Adelzhauser Berg Nord	A8P42	42	35	69
Autofhof Dasing	A8P43	52	35	58
Tankstellen/ Gewerbegebiete Dasing	A8P44	56	12	20
Rastanlage Augsburg Ost	A8P45	68	56	99
Zusmarshausen	A8P46	82	56	85
Euro Rastpark Jettingen Scheppach	A8P47	98	47	68
Rastanlage Burgauer See Nord	A8P48	99	10	30
Autofhof Günzburg	A8P49	111	56	95
Autofhof Selgenweiler	A8P50	132	39	59
Parkplatz Kemmental	A8P51	145	5	13
Autofhof Merklngen	A8P52	154	13	44
Drackensteiner Hang	A8P53	160	8	17
Urvelfunde	A8P54	180	20	39
Shell Autofhof Kirchheim Teck	A8P55	188	50	78
Shell Raststätte Denkendorf	A8P56	199	50	87
Höllberg	A8P57	236	40	60
Autofhof OVM	A8P58	238	20	25
Raststätte Pforzheim Nord	A8P59	249	20	33
Niefem-Öschelbronn	A8P60	250	20	31
Am Käpfelbuch	A8P61	257	10	18
Parkplatz Birkenwäldle	A8P62	274	20	35
A8 - Fahrtrichtung München			1065	1458
Parkanlage Steing	A8P70	12	25	41
Raststätte Pforzheim am Waiserein	A8P71	28	85	127
Parkanlage im Buchbusch	A8P72	28	30	54
Autobahnraststätte Pforzheim	A8P73	34	10	18
Autofhof OVM Heimsheim	A8P74	48	20	37
Raststätte Sindelfinder Wald	A8P75	63	52	75
Parkanlage Rübholz	A8P76	94	12	21
Shell Autofhof Kirchheim Teck	A8P77	97	50	78
Parkplatz Vor dem Aichelberg	A8P78	104	12	20
Raststätte Grubinden Süd	A8P79	112	220	225
Autofhof Merklngen	A8P80	132	13	20
Shell Raststätte Aichen	A8P81	135	80	98
Autofhof Selgenweiler	A8P82	155	39	59
Rastanlage Leipheim Süd	A8P83	169	88	95
Autofhof Günzburg	A8P84	177	56	95
Euro Rastpark Jettingen Scheppach	A8P85	187	48	62
Rasthof Streiheimer Forst Süd	A8P86	202	47	70
Rastanlage Edenbergen Süd	A8P87	215	40	63
Rastanlage Kirchholz Süd	A8P88	228	35	49
Tankstellen/ Gewerbegebiete Dasing	A8P89	235	12	15
Autofhof Dasing	A8P90	235	35	47
Rastanlage Adelzhauser Berg Süd	A8P91	243	41	61
Rastanlage Fuchsberg West	A8P92	258	15	28

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A81			811	1079
A81 - Stuttgart Singen			663	842
A81 - Fahrtrichtung Singen			357	473
Raststätte Schönbuch West	A81P1	30	40	49
Am Römerfeld 10, Bondorf	A81P2	47	3	6
Neckarblick	A81P3	52	32	38
Empfingen	A81P4	60	8	11
Shell Autohof Empfingen	A81P5	62	15	18
Mühlheim	A81P6	65	20	28
Autohof Sulz-Vöhringen	A81P7	70	40	46
Hasenrain	A81P8	71	14	23
Harthausen	A81P9	78	6	9
Raststätte Neackarbutg West	A81P10	86	42	49
Eschachtal	A81P11	94	6	11
Trosslingen	A81P12	102	10	16
Tuningen (inkl. Total Tankstelle)	A81P13	110	13	18
Unterhölzer Wald	A81P14	118	22	25
Shell Autohof Geisingen	A81P15	124	16	23
Raststätte Im Hegau West	A81P16	136	40	55
Dornierstraße 2, Steißlingen	A81P17	151	30	48
A81 - Fahrtrichtung Stuttgart			306	369
Rastanlage im Hegau Ost	A81P20	17	48	54
Shell Autohof Geisingen	A81P21	32	16	23
Räthisgraben	A81P22	37	42	51
Trosslingen	A81P23	50	10	19
Eschachtal	A81P24	59	6	11
Raststätte Neackarbutg Ost	A81P25	67	35	38
Harthausen	A81P26	72	6	9
Autohof Sulz-Vöhringen	A81P27	85	40	43
Mühlheim	A81P28	88	8	10
Shell Autohof Empfingen	A81P29	92	15	18
Empfingen	A81P30	93	8	11
Hirtenhaus	A81P31	100	30	32
Raststätte Schönbuch West	A81P32	122	42	50
A81 - Stuttgart Heilbronn			148	237
A81 - Fahrtrichtung Heilbronn			78	124
Stammheim Süd	A81P40	10	3	8
Rasthaus Schwarz	A81P41	10	2	12
Kornal-Münchingen	A81P42	12	3	9
Mögingen	A81P43	13	2	10
ARAL Schwäbische Dichterstraße	A81P44	28	6	6
Kälbling	A81P45	30	5	5
Mundsheim	A81P46	33	2	3
Wunnenstein Ost	A81P47	35	50	68
ARAL Tankstelle Illsfeld	A81P48	37	8	11
A81 - Fahrtrichtung Stuttgart			70	113
ARAL Tankstelle Illsfeld	A81P50	14	8	11
Wunnenstein West	A81P51	15	50	71
Kälbling	A81P52	22	6	13
Mundsheim	A81P53	22	2	6
Mögingen	A81P54	38	2	7
Kornal-Münchingen	A81P55	41	2	5

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A9			769	851
A9 - München - Nürnberg			424	453
Echinger Gfild/ Brunngras	A9P01	18	5	9
Raststätte Fürholzen Ost	A9P02	25	140	132
Parkplatz Aster Moos	A9P03	30	5	8
Shell Euro Rastpark Schweitenkirchen	A9P04	46	50	40
Rohrbach-Ottersries Ost	A9P05	58	10	12
Baarer Weiher Ost	A9P06	66	44	52
Schreinerstraße, Manching	A9P07	71	5	3
Am Brauweiher	A9P08	71	5	5
Raststätte Köschinger Forst Ost	A9P09	85	130	156
Gelbsee Ost	A9P10	98	30	36
A9 - Nürnberg - München			345	398
Altmühltal	A9P20	1	2	5
Gelbsee West	A9P21	8	20	29
Raststätte Köschinger Forst West	A9P22	23	125	144
Gewerbegebiet Manching	A9P23	33	6	2
Am Brauweiher	A9P24	40	5	6
Baarer Weiher West	A9P25	40	15	12
Rohrbach-Ottersries West	A9P26	49	25	31
Holledau West	A9P27	57	30	45
Shell Euro Rastpark Schweitenkirchen	A9P28	64	50	40
Punzhauser Feld	A9P29	68	10	12
Raststätte Fürholzen West	A9P30	82	50	70
Brunngras	A9P31	89	5	0
Garching	A9P32	96	2	2

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A92			182	257
A92 - Oberschleißheim - Dingolfing			93	135
Bajuwarenstraße, Neufahrn	A92P01	27	5	5
Logistikpark Römerweg	A92P02	27	5	5
Isarau	A92P03	30	3	11
Gewerbepark Spörrerau	A92P04	55	10	15
Am Industriepark	A92P05	65	3	5
OMV Altdorf	A92P06	68	2	6
Tankstelle Daimlerstraße	A92P07	75	5	0
Parkplatz Niederaichbach	A92P08	83	10	17
Autohof Wörth a.d. Isar	A92P09	86	40	55
Dingolfing	A92P10	96	10	16
A92 - Dingolfing - Oberschleißheim			89	122
Teisbach Moos West	A92P20	5	8	7
Autohof Wörth a.d. Isar	A92P21	16	40	55
Mettenbacher Moos	A92P22	18	8	13
Tankstelle Daimlerstraße	A92P23	27	5	0
OMV Altdorf	A92P24	34	2	6
Am Industriepark	A92P25	39	3	5
Gewerbepark Spörrerau	A92P26	47	10	15
Isarau	A92P27	70	3	11
Logistikpark Römerweg	A92P28	76	5	5
Bajuwarenstraße, Neufahrn	A92P29	77	5	5

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A93			422	400
A93 - Rosenheim - Kiefersfelden			186	175
Autohof Raubling	A93P01	11	100	96
Parkplatz Flintsbach	A93P02	23	10	5
Rastanlage Inntal-West	A93P03	32	76	74
A93 - Kiefersfelden - Rosenheim			236	225
Kiefersfelden	A93P10	7	50	45
Rastanlage Inntal-Ost	A93P11	9	86	84
Autohof Raubling	A93P12	27	100	96

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A95			74	53
A95 - München - Garmisch-Patenkirchen			38	26
Raststätte Höhenrain West	A95P01	31	28	20
Parkplatz Sprengend	A95P02	39	5	4
Parkplatz Sindelsdorf	A95P03	55	5	2
A95 - Garmisch-Patenkirchen - München			36	27
Dr.-Gothilf-Näher-Straße, Penzberg	A95P10	42	20	16
Parkplatz Sprengend	A95P11	49	3	3
Parkplatz Oberdill	A95P12	71	10	8
Parkplatz Forstenried	A95P13	75	3	0

		KM	Kapazität	Bedarf
Bundesautobahn A96			512	808
A96 - München - Lindau			264	431
Germering	A96P01	20	4	12
Gewerbegebiet Gilching Nord	A96P02	24	20	34
Martinsberg Nord	A96P03	33	20	28
Inning am Ammersee	A96P04	37	5	12
Raststätte Lechwiesen Nord	A96P05	59	50	86
Wertachtal	A96P06	74	10	27
Autohof Türkheim	A96P07	78	62	89
Kammlachtal	A96P08	93	8	18
Shell Erkheim	A96P09	101	10	17
Hasenloh	A96P10	108	15	23
Industriegebiet Memmingen	A96P11	115	5	14
Euro Rastpark Auchstetten	A96P12	130	25	31
Winterberg	A96P13	141	15	21
Errensweiler	A96P14	161	15	19
A96 - Lindau - München			248	377
Humbrechts	A96P20	17	15	20
Euro Rastpark Auchstetten	A96P21	49	25	26
Buxheimer Wald	A96P22	61	4	8
Industriegebiet Memmingen	A96P23	66	5	4
Hasenloh	A96P24	71	18	23
Shell Erkheim	A96P25	79	10	17
Autohof Türkheim	A96P26	102	62	89
Wertachtal	A96P27	105	10	27
Raststätte Lechwiesen Süd	A96P28	119	50	79
Inning am Ammersee	A96P29	142	5	13
Martinsberg Süd	A96P30	145	24	37
Gewerbegebiet Gilching Süd	A96P31	157	20	34

Anhang 3: Ergebnisse inkl. Zuwachsrate und Erweiterung

	KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A5		1495	2120		2357
A5 - Karlsruhe Basel		1293	1864		2073
A5 - Fahrtrichtung Basel		653	969		1078
Silbergrund ASP1	18	10	19		21
Raststätte Baden Baden ASP2	30	137	186		207
Oberfeld ASP3	40	35	67		75
Feklmatt ASP4	50	38	48		53
Shell Autohof Achern ASP5	53	42	65		72
Autobahnaststätte Renchtal West ASP6	62	30	59		66
Gottswald ASP7	71	14	28		31
Unditz/ Schutter ASP8	82	12	29		32
Allmannsweier ASP9	88	6	8		9
Tank und Waschpark Lahr ASP10	90	5	6		7
Raststätte Mahlberg West ASP11	94	65	89		99
ARAL Tankstelle Mahlberg ASP12	96	20	39		43
ARAL Autohof Mahlberg ASP13	99	30	47		52
Shell Autohof Kappel-Grafenhausen ASP14	100	20	31		34
Autohof Herbolzheim ASP15	105	68	82		91
Kenzingen ASP16	107	6	11		12
Hecklingen ASP17	111	6	9		10
Teningen ASP18	117	6	6		7
Raststätte Schauinsland ASP19	125	15	18		20
Arlesheimersee ASP20	134	5	6		7
Autohof Brengarten ASP21	150	65	92		102
Streikopf ASP22	153	6	8		9
Autohof Neuenburg ASP23	161	12	16		18
Fischerstraße ASP24	161	25	41		46
Ottmarsheim Nord ASP25	166	70	109		121
Raststätte Bad Belling ASP26	169	70	101		112
Shell Autohof Dreiländereck ASP27	187	25	42		47
Raststätte Weil am Rhein ASP28	190	70	106		118
A5 - Fahrtrichtung Karlsruhe		640	895		995
Raststätte Weil am Rhein ASP30	6	70	106		118
Shell Autohof Dreiländereck ASP31	10	25	42		47
Rheinaue ASP32	20	4	10		11
Gägenloch ASP33	24	6	13		14
Blauenblock ASP34	29	5	6		7
Autohof Neuenburg ASP35	33	12	16		18
Fischerstraße ASP36	33	25	41		46
Autohof Brengarten ASP37	44	65	92		102
Hartheim ASP38	45	6	10		11
Feklkirch ASP39	50	7	12		13
Raststätte Breisgau ASP40	56	68	74		82
Arlesheimersee ASP41	59	5	6		7
Am Glotterbach ASP42	72	6	8		9
Teningen ASP43	77	6	9		10
Hecklingen ASP44	81	7	9		10
Autohof Herbolzheim ASP45	89	68	82		91
Shell Autohof Kappel-Grafenhausen ASP46	96	20	31		34
ARAL Autohof Mahlberg ASP47	97	30	47		52
Raststätte Mahlberg Ost ASP48	97	24	26		29
Tank und Waschpark Lahr ASP49	105	5	6		7
Schutter ASP50	110	12	16		18
Waldmatten ASP51	121	21	26		29
Autobahnaststätte Renchtal Ost ASP52	130	46	55		61
Shell Autohof Achern ASP53	141	42	65		72
Brachfeld ASP54	144	35	50		56
Shell Raststätte Bühl ASP55	155	20	37		41
A5 - Karlsruhe Heidelberg		202	256		285
A5 - Fahrtrichtung Heidelberg		92	117		130
Höfenschlag ASP60	13	20	22		24
Shell Raststätte Bruchsal Ost ASP61	24	39	40		44
Autohof Karlsdorf-Neuthard ASP62	25	25	32		36
Weiber ASP63	29	4	9		10
Kronau ASP64	33	4	8		9
Raststätte Hardwald Ost ASP65	46	20	28		31
A5 - Fahrtrichtung Karlsruhe		110	139		155
Raststätte Hardwald West ASP70	7	20	26		29
Mönchberg ASP71	17	10	23		26
Kronau A8P72	21	4	4		4
Weiber A8P73	24	6	6		7
Autohof Karlsdorf-Neuthard A8P74	29	25	32		36
Shell Raststätte Bruchsal Ost A8P75	32	39	40		44
Büchenbau A8P76	35	6	8		9

		KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A6			1357	1796		1997
A6 - Hockenheim - Feuchtswangen			826	1053		1171
Weißer Stock	A6P01	12	14	22		24
TOTAL Tankstelle Wieslock	A6P02	12	10	16		18
Dühren Süd	A6P03	25	3	9		10
Kraichgau Süd	A6P04	30	250	276		307
Autohof Kolb Sinsheim	A6P05	31	60	84		93
Oberer Renngrund	A6P06	35	25	36		40
Sinsheim	A6P07	35	3	7		8
Bauernwald Süd	A6P08	37	12	19		21
Autohof Bad Rappenau Nord	A6P09	46	55	83		92
Parkplatz Sulmtal	A6P10	59	7	14		16
Rosenberg Süd	A6P11	64	6	13		14
Gägenberg	A6P12	68	6	10		11
Sommerhalden	A6P13	74	30	38		42
Weinsbach	A6P14	83	9	13		14
Shell Rasthof Hohenlohe Süd	A6P15	90	95	112		125
Kochertalbrücke Süd	A6P16	103	35	42		47
Shell Autohof Kirchberg	A6P17	115	66	78		87
Reußenberg Süd	A6P18	117	50	62		69
Euro Autohof Craisheim-Satteldorf	A6P19	123	50	66		73
Bronnholheim Süd	A6P20	126	10	14		16
Rothensteig Süd	A6P21	133	30	39		43
A6 - Feuchtswangen - Hockenheim			531	743		826
Rothensteig Nord	A6P30	8	31	45		50
Bronnholheim Nord	A6P31	20	8	13		14
Euro Autohof Craisheim-Satteldorf	A6P32	24	50	62		69
Reußenberg Nord	A6P33	29	55	60		67
Shell Autohof Kirchberg	A6P34	33	66	73		81
Kochertalbrücke Süd	A6P35	44	50	64		71
Hohenlohe Nord	A6P36	56	63	78		87
Eckartsweiler	A6P37	64	6	11		12
Unterobern	A6P38	68	4	9		10
Gägenberg	A6P39	75	5	13		14
Wannental	A6P40	80	5	12		13
Autohof Bad Rappenau Nord	A6P41	102	55	83		92
Bauernwald Nord	A6P42	109	10	26		29
Oberer Renngrund	A6P43	114	25	39		43
Sinsheim	A6P44	114	3	10		11
Kraichgau Nord	A6P45	116	35	56		62
Autohof Kolb Sinsheim	A6P46	116	60	89		99

		KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A7			998	1549		1722
A7 - Feuchtwangen - Schwangau			476	776		863
OMV Truckstop Feuchtwangen	A7P01	7	60	69		77
Mühlbruck	A7P02	15	10	13		14
Raststätte Ellwangen Berge West	A7P03	31	30	37		41
Maxi Autohof Ellwangen	A7P04	36	65	78		87
Ludwig Lutz Straße, Ellwangen	A7P05	36	5	9		10
Heidenheimer Kohlplatten West	A7P06	61	20	34		38
Shell Giengen an der Brenz	A7P07	77	10	21		23
Am Bühlfeld	A7P08	77	20	39		43
Raststätte Lonetal West	A7P09	80	30	58		64
Vor dem Donauried	A7P10	90	20	33		37
Industriegebiet Langenau	A7P11	94	15	36		40
Leibsee West	A7P12	101	5	11		12
Finning West	A7P13	106	5	13		14
Buchwald West	A7P14	109	18	28		31
Buchberg	A7P15	115	8	19		21
Reudelberger Forst West	A7P16	120	6	12		13
Industriegebiet Südflicher Eschbach	A7P17	121	10	29		32
Rammengarten West	A7P18	124	12	31		34
Illertissen	A7P19	124	12	29		32
Raststätte Illertal West	A7P20	136	30	56		62
Aumühle West	A7P21	150	10	17		19
Industriegebiet Memmingen	A7P22	154	5	7		8
Raststätte Grönenbuch	A7P23	168	20	25		28
Raststätte Allgäuer Tor West	A7P24	172	30	39		43
Seebach	A7P25	177	15	26		29
Oberhof	A7P26	190	5	7		8
A7 - Schwangau - Feuchtwangen			522	773		860
Oberzellhaus Ost	A7P30	33	4	7		8
Oberhof	A7P31	41	5	9		10
Leubastal Ost	A7P32	48	5	12		13
Raststätte Allgäuer Tor Ost	A7P33	58	60	84		93
Raststätte Grönenbuch	A7P34	64	20	29		32
Buxach Ost	A7P35	77	5	10		11
Industriegebiet Memmingen	A7P36	80	5	7		8
Aumühle Ost	A7P37	81	5	11		12
Eggesker Straße	A7P38	84	5	23		26
Shell Raststätte Illertal Ost	A7P39	93	40	59		66
Altenstadt	A7P40	98	5	9		10
Badhauser Wald	A7P41	100	8	16		18
Illertissen	A7P42	107	4	10		11
Tannengarten Ost	A7P43	107	12	19		21
Reudelberger Forst Ost	A7P44	110	5	11		12
Winterhalde	A7P45	114	5	12		13
Industriegebiet Südflicher Eschbach	A7P46	115	10	29		32
Buchwald Ost	A7P47	121	20	34		38
Leibsee Ost	A7P48	129	4	9		10
Industriegebiet Langenau	A7P49	138	15	28		31
Sankt Jakob	A7P50	140	10	17		19
Raststätte Lonetal Ost	A7P51	150	60	88		98
Shell Giengen an der Brenz	A7P52	155	20	29		32
Am Bühlfeld	A7P53	155	20	35		39
Härsfeld Ost	A7P54	170	20	34		38
Maxi Autohof Ellwangen	A7P55	197	65	37		41
Raststätte Ellwangen Berge Ost	A7P56	199	25	36		40
OMV Truckstop Feuchtwangen	A7P57	225	60	69		77

	KM	Kapazität	Bedarf 2017 aus Erhebung	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A8		2281	3252		3616
A8 - München Salzburg		579	702		781
A8 - Fahrtrichtung Salzburg		339	316		351
Rastanlage Hofoldingner Forst West ASP1	17	12	35	ja	39
Parkplatz Otterfang ASP2	24	106	22	ja	24
Rastanlage Holzkirchen-Süd ASP3	28	61	70	ja	78
Rastanlage Seehamer See-West ASP4	42	10	23	nein	26
Rastanlage Irschenberg ASP5	46	15	17	ja	19
Rastanlage Eulenaier Filz Süd ASP6	52	41	22	ja	24
Rastanlage Samerberg-Süd ASP7	67	60	60	ja	67
Parkplatz Günerting ASP8	75	3	5	ja	6
Rastanlage Am Chiemsee Süd ASP9	82	1	5	nein	6
Parkplatz Roth ASP10	87	4	7	ja	8
Rastanlage Hochfells-Süd ASP11	101	21	31	ja	34
Siegsdorf ASP12	107	4	7	ja	8
Rastanlage Bad Reichenhall Süd ASP13	115	1	12	ja	13
A8 - Fahrtrichtung München		240	386		429
Teisenberg ASP20	28	5	8	ja	9
Pattenau ASP21	36	4	7	ja	8
Rastanlage Hochfells-Nord ASP22	43	40	95	nein	106
Rastanlage Chiemsee Nord ASP23	57	1	22	nein	24
Parkplatz Günerting ASP24	68	4	7	ja	8
Raststätte Samerberg Nord ASP25	76	36	53	ja	59
Parkplatz Redenfelden ASP26	80	3	3	ja	3
Rastanlage Im Moos Nord ASP27	90	61	14	ja	16
Parkplatz Wöllkam ASP28	95	8	13	ja	14
Rastanlage Irschenberg ASP29	100	11	17	nein	19
Rastanlage Seehamer See-Ost ASP30	102	8	22	nein	24
Rastanlage Holzkirchen-Nord ASP31	113	40	77	nein	86
Parkplatz Aying Ost ASP32	120	8	22	ja	24
Rastanlage Brunnthal Ost ASP33	126	11	26	nein	29
A8 - München Stuttgart		1702	2550		2836
A8 - Fahrtrichtung Stuttgart		637	1092		1214
Tankstellen/ Gewerbegebiete Okhang ASP40	25	11	22		24
Rastanlage Fuchsberg Ost ASP41	27	15	29		32
Rastanlage Adelsberger Berg Nord ASP42	42	35	69		77
Autofhof Dasing ASP43	52	35	58		64
Tankstellen/ Gewerbegebiete Dasing ASP44	56	12	20		22
Rastanlage Augsburg Ost ASP45	68	56	99		110
Zusmarshausen ASP46	82	56	85		95
Euro Rastpark Jettingen Scheppach ASP47	98	47	68		76
Rastanlage Burgauer See Nord ASP48	99	10	30		33
Autofhof Günzburg ASP49	111	56	95		106
Autofhof Selgenweiler ASP50	132	39	59		66
Parkplatz Kommental ASP51	145	5	13		14
Autofhof Merkingen ASP52	154	13	44		49
Drackensteiner Hang ASP53	160	8	17		19
Urweilfunde ASP54	180	20	39		43
Shell Autofhof Kirchheim Teck ASP55	188	50	78		87
Shell Raststätte Denkendorf ASP56	199	50	87		97
Höllberg ASP57	236	40	60		67
Autofhof OMV ASP58	238	20	25		28
Raststätte Pforzheim Nord ASP59	249	20	33		37
Niefem-Öschelebronn ASP60	250	20	31		34
Am Käpfelbuch ASP61	257	10	18		20
Parkplatz Birkenwäldle ASP62	274	20	35		39
A8 - Fahrtrichtung München		1065	1458		1621
Parkanlage Steinig ASP70	12	25	41		46
Raststätte Pforzheim am Waisenrein ASP71	28	85	127		141
Parkanlage im Buchbusch ASP72	28	30	54		60
Autobahnraststätte Pforzheim ASP73	34	10	18		20
Autofhof OMV Heimsheim ASP74	48	20	37		41
Raststätte Sindlefänder Wald ASP75	63	52	75		83
Parkanlage Rühlholz ASP76	94	12	21		23
Shell Autofhof Kirchheim Teck ASP77	97	50	78		87
Parkplatz Vor dem Aichelberg ASP78	104	12	20		22
Raststätte Gruhinden Süd ASP79	112	220	225		250
Autofhof Merkingen ASP80	132	13	20		22
Shell Raststätte Aachen ASP81	135	80	98		109
Autofhof Selgenweiler ASP82	155	39	59		66
Rastanlage Leipheim Süd ASP83	169	88	95		106
Autofhof Günzburg ASP84	177	56	95		106
Euro Rastpark Jettingen Scheppach ASP85	187	48	62		69
Rasthof Streiheimer Forst Süd ASP86	202	47	70		78
Rastanlage Edlenbergen Süd ASP87	215	40	63		70
Rastanlage Kirchholz Süd ASP88	228	35	49		54
Tankstellen/ Gewerbegebiete Dasing ASP89	235	12	15		17
Autofhof Dasing ASP90	235	35	47		52
Rastanlage Adelsberger Berg Süd ASP91	243	41	61		68
Rastanlage Fuchsberg West ASP92	258	15	28		31

	KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A81		811	1079		1200
A81 - Stuttgart Singen		663	842		936
A81 - Fahrtrichtung Singen		357	473		526
Raststätte Schönbuch West	A81P1	30	40	49	54
Am Römerfeld 10, Bondorf	A81P2	47	3	6	7
Neckarblick	A81P3	52	32	38	42
Empfingen	A81P4	60	8	11	12
Shell Autohof Empfingen	A81P5	62	15	18	20
Mühlheim	A81P6	65	20	28	31
Autohof Sulz-Vöhringen	A81P7	70	40	46	51
Hasenrain	A81P8	71	14	23	26
Harthausen	A81P9	78	6	9	10
Raststätte Neackarbutg West	A81P10	86	42	49	54
Eschachtal	A81P11	94	6	11	12
Trossingen	A81P12	102	10	16	18
Tuningen (inkl. Total Tankstelle)	A81P13	110	13	18	20
Unterhölzer Wald	A81P14	118	22	25	28
Shell Autohof Geisingen	A81P15	124	16	23	26
Raststätte Im Hegau West	A81P16	136	40	55	61
Dormierstraße 2, Steißlingen	A81P17	151	30	48	53
A81 - Fahrtrichtung Stuttgart		306	369		410
Rastanlage im Hegau Ost	A81P20	17	48	54	60
Shell Autohof Geisingen	A81P21	32	16	23	26
Räthigsgraben	A81P22	37	42	51	57
Trossingen	A81P23	50	10	19	21
Eschachtal	A81P24	59	6	11	12
Raststätte Neackarbutg Ost	A81P25	67	35	38	42
Harthausen	A81P26	72	6	9	10
Autohof Sulz-Vöhringen	A81P27	85	40	43	48
Mühlheim	A81P28	88	8	10	11
Shell Autohof Empfingen	A81P29	92	15	18	20
Empfingen	A81P30	93	8	11	12
Hirtenhaus	A81P31	100	30	32	36
Raststätte Schönbuch West	A81P32	122	42	50	56
A81 - Stuttgart Heilbronn		148	237		264
A81 - Fahrtrichtung Heilbronn		78	124		138
Stammheim Süd	A81P40	10	3	8	9
Rasthaus Schwarz	A81P41	10	2	12	13
Kornal-Müchingen	A81P42	12	3	9	10
Möglingen	A81P43	13	2	10	11
ARAL Schwäbische Dichterstraße	A81P44	28	6	6	7
Kälböng	A81P45	30	5	5	6
Mundelsheim	A81P46	33	2	3	3
Wunnenstein Ost	A81P47	35	50	68	76
ARAL Tankstelle Ilkfeld	A81P48	37	8	11	12
A81 - Fahrtrichtung Stuttgart		70	113		126
ARAL Tankstelle Ilkfeld	A81P50	14	8	11	12
Wunnenstein West	A81P51	15	50	71	79
Kälböng	A81P52	22	6	13	14
Mundelsheim	A81P53	22	2	6	7
Möglingen	A81P54	38	2	7	8
Kornal-Müchingen	A81P55	41	2	5	6
Bundesautobahn A9		999	851		946
A9 - München - Nürnberg		514	453		504
Echinger Größl Brunngras	A9P01	18	45	9	10
Raststätte Fürholzen Ost	A9P02	25	170	132	147
Parkplatz Aster Moos	A9P03	30	5	8	9
Shell Euro Rastpark Schweitenkirchen	A9P04	46	50	40	44
Rohrbach-Ottersries Ost	A9P05	58	10	12	13
Baarer Weiher Ost	A9P06	66	44	52	58
Schreinerstraße, Manching	A9P07	71	15	3	3
Am Brauweiler	A9P08	71	15	5	6
Raststätte Köschinger Forst Ost	A9P09	85	130	156	173
Gelbeee Ost	A9P10	98	30	36	40
A9 - Nürnberg - München		485	398		443
Altmühlal	A9P20	1	2	5	6
Gelbeee West	A9P21	8	20	29	32
Raststätte Köschinger Forst West	A9P22	23	125	144	160
Gewerbegebiet Manching	A9P23	33	6	2	2
Am Brauweiler	A9P24	40	5	6	7
Baarer Weiher West	A9P25	40	15	12	13
Rohrbach-Ottersries West	A9P26	49	25	31	34
Holledau West	A9P27	57	30	45	50
Shell Euro Rastpark Schweitenkirchen	A9P28	64	50	40	44
Punzhauser Feld	A9P29	68	10	12	13
Raststätte Fürholzen West	A9P30	82	150	70	78
Brunngras	A9P31	89	45	0	0
Garching	A9P32	96	2	2	2

		KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A92			292	257		286
A92 - Oberschleißheim - Dingolfing			148	135		150
Bajwarenstraße, Neufahrn	A92P01	27	5	5	NEU	6
Logistikpark Römerweg	A92P02	27	5	5		6
Isarau	A92P03	30	3	11		12
Gewerbepark Spörrau	A92P04	55	10	15		17
Am Industriepark	A92P05	65	3	5		6
OMV Aldorf	A92P06	68	2	6		7
NEUBAUS: Isartal	A92P23	23	55	0		0
Tankstelle Daimlerstraße	A92P07	75	5	0		0
Parkplatz Niederaichbach	A92P08	83	10	17		19
Autohof Wörth a.d. Isar	A92P09	86	40	55		61
Dingolfing	A92P10	96	10	16	18	
A92 - Dingolfing - Oberschleißheim			144	122		136
Teisbach Moos West	A92P20	5	8	7	NEU	8
Autohof Wörth a.d. Isar	A92P21	16	40	55		61
Mettenbacher Moos	A92P22	18	8	13		14
NEUBAUS: Isartal	A92P23	23	55	0		0
Tankstelle Daimlerstraße	A92P24	27	5	0		0
OMV Aldorf	A92P25	34	2	6		7
Am Industriepark	A92P26	39	3	5		6
Gewerbepark Spörrau	A92P27	47	10	15		17
Isarau	A92P28	70	3	11		12
Logistikpark Römerweg	A92P29	76	5	5		6
Bajwarenstraße, Neufahrn	A92P30	77	5	5	6	

		KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A93			422	400		445
A93 - Rosenheim - Kiefersfelden			186	175		195
Autohof Raubling	A93P01	11	100	96		107
Parkplatz Flintsbach	A93P02	23	10	5		6
Rastanlage Imtal-West	A93P03	32	76	74		82
A93 - Kiefersfelden - Rosenheim			236	225		250
Kiefersfelden	A93P10	7	50	45		50
Rastanlage Imtal-Ost	A93P11	9	86	84		93
Autohof Raubling	A93P12	27	100	96		107

		KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A95			74	53		59
A95 - München - Garmisch-Partenkirchen			38	26		29
Raststätte Höhenrain West	A95P01	31	28	20		22
Parkplatz Sprengenöd	A95P02	39	5	4		4
Parkplatz Sändelsdorf	A95P03	55	5	2		2
A95 - Garmisch-Partenkirchen - München			36	27		30
Dr.-Gottlieb-Näher-Straße, Penzberg	A95P10	42	20	16		18
Parkplatz Sprengenöd	A95P11	49	3	3		3
Parkplatz Oberdill	A95P12	71	10	8		9
Parkplatz Forstenried	A95P13	75	3	0		0

	KM	Kapazität	Bedarf	Eignung Erweiterung	Bedarf 2025
Bundesautobahn A96		512	808		898
A96 - München - Lindau		264	431		479
Gernering A96P01	20	4	12		13
Gewerbegebiet Gikching Nord A96P02	24	20	34		38
Martinsberg Nord A96P03	33	20	28		31
Inning am Ammersee A96P04	37	5	12		13
Raststätte Lechwiesen Nord A96P05	59	50	86		96
Wertachtal A96P06	74	10	27		30
Autohof Türkheim A96P07	78	62	89		99
Kammnachtal A96P08	93	8	18		20
Shell Erkheim A96P09	101	10	17		19
Hasenloh A96P10	108	15	23		26
Industriegebiet Memmingen A96P11	115	5	14		16
Euro Rastpark Auchstetten A96P12	130	25	31		34
Winterberg A96P13	141	15	21		23
Errensweiler A96P14	161	15	19		21
A96 - Lindau - München		248	377		419
Humbrechts A96P20	17	15	20		22
Euro Rastpark Auchstetten A96P21	49	25	26		29
Buxheimer Wald A96P22	61	4	8		9
Industriegebiet Memmingen A96P23	66	5	4		4
Hasenloh A96P24	71	18	23		26
Shell Erkheim A96P25	79	10	17		19
Autohof Türkheim A96P26	102	62	89		99
Wertachtal A96P27	105	10	27		30
Raststätte Lechwiesen Süd A96P28	119	50	79		88
Inning am Ammersee A96P29	142	5	13		14
Martinsberg Süd A96P30	145	24	37		41
Gewerbegebiet Gikching Süd A96P31	157	20	34		38

Anhang 4: Fixkosten für den Betrieb einer Rastanlage

Auf Grundlage der Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen beträgt die Mindestgröße eines LKW Parkplatzes bei Schrägaufstellung 3,50 Meter in der Breite und 20 Meter in der Länge.⁸⁶ Das sind insgesamt 70 Quadratmeter.

Darüber hinaus geben Körner, H. und Huber, M. in ihrem Buch mit dem Titel „Erfassung und Bewertung kommunalen Vermögens in Bayern - inkl. Arbeitshilfen“ eine Staffelung bei den Kosten für Parkanlagen vor:⁸⁷

Abbildung 22: Kosten einer Parkanlage

Kategorie	EUR/m ²	Beschreibung	Nutzungsdauer
Kategorie 1	55,00	Rasengitter/Pflaster, Zufahrten: Asphalt, gestaltetes Grün	30 Jahre
Kategorie 2	35,00	Stellplätze und Zufahrten: Asphalt, mittleres Grün	20 Jahre
Kategorie 3	25,00	Stellplätze: Kiesflächen, Zufahrten: maximal Asphalt, einfaches Grün	8 Jahre

Quelle: Körner, H./Huber, M., Kosten Parkanlage, 2017, S. 177.

Im Fall der Rastanlage wird die Kategorie 1 unterstellt. Die Fixkosten ergeben sich aus:

Fläche für 1 Parkstand: 70m²

Kosten für 1 Parkstand: 70m² x 55,00 €/m² = 3850€

Abschreibung auf 30 Jahre: Fixkosten 3850€/30 Jahre = 128 €

Rundung in GAMS auf 100€ zur einfachen Ermittlung innerhalb des Modells. Weitere Bestandteile der Fixkosten werden im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlichte 2017 ein Bewertungsverfahren für Parkraumbewirtschaftung, deren Grundlage ein auf Tabellenkalkulationen

⁸⁶ Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011), S. 21.

⁸⁷ Vgl. Körner, H., Huber, M. (2017), S. 177.

basierendes Berechnungstool ist. Jenes Tool wurde ebenfalls zur Ableitung der Kosten einer Parkanlage verwendet.⁸⁸

Szenarien			neue zusätzliche Parkstände	Anzahl gesamte Parkstände	
A	Flächenerweiterung (Ausbau)	komplett	konventionell	24	32
B1	Umnutzung	mittels besonderer Parkverfahren:	Kolonnenparken		8
B2	Umnutzung	mittels besonderer Parkverfahren:	Kompaktparken		8
C1	Erweiterung einschl. Umbau	mittels besonderer Parkverfahren:	Kolonnenparken	25	33
C2	Erweiterung einschl. Umbau	mittels besonderer Parkverfahren:	Kompaktparken	25	33
D	Neubau	komplett	konventionell		8
E1	Neubau	mittels besonderer Parkverfahren:	Kolonnenparken		8
E2	Neubau	mittels besonderer Parkverfahren:	Kompaktparken		8

Betriebskosten von ca. 100€ je Parkstand⁹⁴

Kostenvergleich:	Szenario A	Szenario C1	Szenario C2
Investitionskosten:			
HG 1 Grunderwerb	65.000,00 €	35.000,00 €	35.000,00 €
HG 2 Verkehrssicherung	11.754,15 €	11.727,58 €	11.707,58 €
HG 3 Baustelleneinrichtung	5.754,15 €	5.727,58 €	5.707,58 €
HG 4 Erdbau	19.175,00 €	10.462,50 €	10.462,50 €
HG 5 Oberbau	431.220,00 €	249.000,00 €	249.000,00 €
HG 6 Konstruktiver Ingenieurbau	- €	- €	- €
HG 7 Landschaftsbau	3.750,00 €	3.025,00 €	3.025,00 €
HG 8 Ausstattung	50.270,00 €	269.270,00 €	467.270,00 €
HG 9 Sonstige bes. Anlagen und Kosten	167.384,66 €	298.842,53 €	259.234,53 €
Summe Investitionskosten	754.307,96 €	883.055,18 €	1.045.407,18 €
Nutzenpunkte	3,0	3,2	3,3
Neue zusätzliche Parkstände	24	25	25
Investitionskosten / Nutzenpunkt	251.435,99 €	274.954,74 €	321.663,75 €
Investitionskosten / Parkstand	31.429,50 €	35.322,21 €	41.816,29 €
Investitionskosten / Parkstand und Nutzenpunkt	10.476,50 €	11.038,19 €	12.866,55 €
Jährliche Kosten:			
Investitionskosten	38.460,57 €	60.684,19 €	63.025,60 €
Betriebskosten	3.297,00 €	2.975,66 €	2.975,66 €
Instandhaltungskosten	- €	4.492,00 €	8.452,00 €
Summe jährliche Kosten	41.757,57 €	68.151,86 €	74.453,26 €
Jährliche Kosten / Nutzenpunkt	13.919,19 €	21.297,46 €	22.908,70 €
Jährliche Kosten / Parkstand	1.739,90 €	2.726,07 €	2.978,13 €
Jährliche Kosten / Parkstand und Nutzenpunkt	579,97 €	851,90 €	916,35 €

⁸⁸ Vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen u. a. (2017), S. 3.

⁸⁹ Vgl. Bundesanstalt für Straßenwesen u. a. (2017), S.22 – 23.

Anhang 5: Transportkostenmatrix GAMS Modell

Table	c(i,j)	Transportkosten Standort zu Kundenort								
		A8P20	A8P21	A8P24	A8P25	A8P26	A8P27	A8P28	A8P32	
A8P20	00000	00008	00040	00048	00052	00062	00067	00092		
A8P21	00008	00000	00032	00040	00044	00054	00059	00084		
A8P24	00040	00032	00000	00008	00012	00022	00027	00052		
A8P25	00048	00040	00008	00000	00004	00014	00019	00044		
A8P26	00052	00044	00012	00004	00000	00010	00015	00040		
A8P27	00062	00054	00022	00014	00010	00000	00005	00030		
A8P28	00067	00059	00027	00019	00015	00005	00000	00025		
A8P32	00092	00084	00052	00044	00040	00030	00025	00000 ;		

Anhang 6: Auszug GAMS Modell 1: A5 Karlsruhe - Basel (R)

```

---- 219 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

ASP01 1.000, ASP03 1.000, ASP10 1.000
ASP16 1.000, ASP20 7.537688E-8, ASP22 1.000
ASP23 1.000, ASP27 1.000
    
```

Seite	1	potentielle Standorte	ASP11, ASP12, ASP13, ASP14, ASP15, ASP16, ASP17, ASP18, ASP19, ASP20, ASP21, ASP22, ASP23, ASP24, ASP25, ASP26, ASP27, ASP28/ 3
Parameter	b(i)	Bechfrage 2020	
	ASP01	31	
	ASP02	207	
	ASP03	75	
	ASP04	53	
	ASP05	72	
	ASP06	66	
	ASP07	31	
	ASP08	32	
	ASP09	9	
	ASP10	7	
	ASP11	99	
	ASP12	43	
	ASP13	52	
	ASP14	34	
	ASP15	91	
	ASP16	12	
	ASP17	19	
	ASP18	7	
	ASP19	20	
	ASP20	9	
	ASP21	102	
	ASP22	9	
	ASP23	18	
	ASP24	46	
	ASP25	123	
	ASP26	132	
	ASP27	47	
	ASP28	118/	
	f(i)	Flächen Betrieb	
	ASP01	1800	
	ASP02	13700	
	ASP03	3500	
	ASP04	3800	
	ASP05	4200	
	ASP06	3000	
	ASP07	1400	
	ASP08	1200	
	ASP09	600	
	ASP10	900	
	ASP11	4500	
	ASP12	2000	
	ASP13	3000	
	area	none	

ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06	ASP07	ASP08	ASP09	ASP10	ASP11	ASP12	ASP13	ASP14	ASP15	ASP16	ASP17	ASP18	ASP19	ASP20	ASP21	ASP22	ASP23	ASP24	ASP25	ASP26	ASP27	ASP28		
ASP01	0.0000	0.0012	0.0022	0.0032	0.0035	0.0044	0.0053	0.0064	0.0070	0.0072	0.0076	0.0078	0.0081	0.0082	0.0087	0.0089	0.0093	0.0099	0.0107	0.0116	0.0132	0.0135	0.0143	0.0143	0.0148	0.0151	0.0169	0.0172	
ASP02	0.0012	0.0000	0.0000	0.0010	0.0020	0.0023	0.0032	0.0041	0.0052	0.0058	0.0060	0.0064	0.0066	0.0069	0.0070	0.0075	0.0077	0.0081	0.0087	0.0095	0.0104	0.0120	0.0123	0.0131	0.0131	0.0136	0.0139	0.0157	
ASP03	0.0022	0.0010	0.0000	0.0000	0.0010	0.0013	0.0022	0.0031	0.0042	0.0048	0.0050	0.0054	0.0056	0.0059	0.0060	0.0065	0.0067	0.0071	0.0077	0.0085	0.0094	0.0110	0.0113	0.0121	0.0121	0.0126	0.0129	0.0147	
ASP04	0.0032	0.0020	0.0010	0.0000	0.0003	0.0012	0.0021	0.0032	0.0038	0.0040	0.0044	0.0046	0.0049	0.0050	0.0055	0.0057	0.0061	0.0067	0.0075	0.0084	0.0100	0.0103	0.0111	0.0111	0.0116	0.0119	0.0137	0.0140	
ASP05	0.0035	0.0023	0.0013	0.0003	0.0000	0.0009	0.0018	0.0029	0.0035	0.0037	0.0041	0.0043	0.0046	0.0047	0.0052	0.0054	0.0058	0.0064	0.0072	0.0081	0.0097	0.0100	0.0108	0.0108	0.0113	0.0116	0.0134		
ASP06	0.0044	0.0032	0.0022	0.0012	0.0009	0.0000	0.0009	0.0020	0.0026	0.0028	0.0032	0.0034	0.0037	0.0038	0.0043	0.0045	0.0049	0.0055	0.0063	0.0072	0.0088	0.0091	0.0099	0.0099	0.0104	0.0107	0.0125	0.0128	
ASP07	0.0053	0.0041	0.0031	0.0021	0.0018	0.0009	0.0011	0.0017	0.0019	0.0023	0.0025	0.0028	0.0029	0.0034	0.0036	0.0040	0.0046	0.0054	0.0063	0.0079	0.0082	0.0090	0.0095	0.0098	0.0116	0.0119			
ASP08	0.0064	0.0052	0.0042	0.0032	0.0029	0.0020	0.0011	0.0010	0.0016	0.0018	0.0021	0.0024	0.0027	0.0032	0.0035	0.0039	0.0043	0.0052	0.0068	0.0071	0.0079	0.0079	0.0084	0.0087	0.0105	0.0108			
ASP09	0.0070	0.0058	0.0048	0.0038	0.0035	0.0026	0.0017	0.0016	0.0022	0.0026	0.0028	0.0031	0.0034	0.0037	0.0040	0.0043	0.0047	0.0054	0.0062	0.0070	0.0071	0.0071	0.0078	0.0081	0.0095	0.0102			
ASP10	0.0072	0.0060	0.0050	0.0040	0.0037	0.0028	0.0019	0.0018	0.0022	0.0026	0.0028	0.0031	0.0034	0.0037	0.0040	0.0043	0.0047	0.0054	0.0062	0.0070	0.0071	0.0071	0.0078	0.0081	0.0095	0.0102			
ASP11	0.0076	0.0064	0.0054	0.0044	0.0041	0.0032	0.0023	0.0012	0.0006	0.0004	0.0000	0.0002	0.0005	0.0006	0.0011	0.0013	0.0017	0.0023	0.0031	0.0040	0.0056	0.0059	0.0067	0.0067	0.0072	0.0075	0.0093	0.0096	
ASP12	0.0078	0.0066	0.0056	0.0046	0.0043	0.0034	0.0025	0.0014	0.0008	0.0006	0.0002	0.0000	0.0003	0.0004	0.0009	0.0011	0.0015	0.0021	0.0029	0.0038	0.0054	0.0057	0.0065	0.0065	0.0070	0.0073	0.0091	0.0094	
ASP13	0.0081	0.0069	0.0059	0.0049	0.0046	0.0037	0.0028	0.0017	0.0011	0.0009	0.0005	0.0003	0.0000	0.0001	0.0006	0.0008	0.0012	0.0018	0.0026	0.0035	0.0051	0.0054	0.0062	0.0062	0.0067	0.0070	0.0088	0.0091	
ASP14	0.0082	0.0070	0.0060	0.0050	0.0047	0.0038	0.0029	0.0018	0.0012	0.0010	0.0006	0.0004	0.0001	0.0000	0.0005	0.0007	0.0011	0.0017	0.0025	0.0034	0.0050	0.0053	0.0061	0.0061	0.0066	0.0069	0.0087	0.0090	
ASP15	0.0087	0.0075	0.0065	0.0055	0.0052	0.0043	0.0034	0.0023	0.0017	0.0015	0.0011	0.0009	0.0006	0.0005	0.0000	0.0002	0.0006	0.0012	0.0020	0.0029	0.0045	0.0048	0.0056	0.0056	0.0061	0.0064	0.0082	0.0085	
ASP16	0.0089	0.0077	0.0067	0.0057	0.0054	0.0045	0.0036	0.0025	0.0019	0.0017	0.0013	0.0010	0.0008	0.0007	0.0002	0.0000	0.0004	0.0010	0.0018	0.0027	0.0043	0.0046	0.0054	0.0054	0.0059	0.0062	0.0080	0.0083	
ASP17	0.0093	0.0081	0.0071	0.0061	0.0058	0.0049	0.0040	0.0029	0.0023	0.0021	0.0017	0.0015	0.0012	0.0011	0.0006	0.0004	0.0000	0.0006	0.0014	0.0023	0.0039	0.0042	0.0050	0.0050	0.0055	0.0058	0.0076	0.0079	
ASP18	0.0099	0.0087	0.0077	0.0067	0.0064	0.0055	0.0046	0.0035	0.0029	0.0027	0.0023	0.0021	0.0018	0.0017	0.0012	0.0010	0.0006	0.0000	0.0008	0.0017	0.0033	0.0036	0.0044	0.0044	0.0049	0.0052	0.0070	0.0073	
ASP19	0.0107	0.0095	0.0085	0.0075	0.0072	0.0063	0.0054	0.0043	0.0037	0.0035	0.0031	0.0029	0.0026	0.0025	0.0020	0.0018	0.0014	0.0008	0.0000	0.0009	0.0025	0.0028	0.0036	0.0036	0.0041	0.0044	0.0062	0.0065	
ASP20	0.0116	0.0104	0.0094	0.0084	0.0081	0.0072	0.0063	0.0052	0.0046	0.0044	0.0040	0.0038	0.0035	0.0034	0.0029	0.0027	0.0023	0.0017	0.0009	0.0030	0.0046	0.0049	0.0057	0.0057	0.0062	0.0065	0.0083	0.0086	
ASP21	0.0132	0.0120	0.0110	0.0100	0.0097	0.0088	0.0079	0.0068	0.0060	0.0056	0.0054	0.0051	0.0050	0.0045	0.0043	0.0039	0.0033	0.0025	0.0016	0.0030	0.0043	0.0045	0.0051	0.0051	0.0056	0.0061	0.0079	0.0080	
ASP22	0.0135	0.0123	0.0113	0.0103	0.0100	0.0091	0.0082	0.0071	0.0065	0.0063	0.0059	0.0057	0.0054	0.0053	0.0048	0.0046	0.0042	0.0036	0.0028	0.0019	0.0033	0.0035	0.0040	0.0040	0.0043	0.0046	0.0064	0.0067	
ASP23	0.0143	0.0131	0.0121	0.0111	0.0108	0.0099	0.0090	0.0079	0.0073	0.0071	0.0067	0.0065	0.0062	0.0061	0.0056	0.0054	0.0050	0.0044	0.0036	0.0027	0.0011	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0008	0.0026	0.0029
ASP24	0.0143	0.0131	0.0121	0.0111	0.0108	0.0099	0.0090	0.0079	0.0073	0.0071	0.0067	0.0065	0.0062	0.0061	0.0056	0.0054	0.0050	0.0044	0.0036	0.0027	0.0011	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0008	0.0026	0.0029
ASP25	0.0148	0.0136	0.0126	0.0116	0.0113	0.0104	0.0095	0.0084	0.0078	0.0076	0.0072	0.0070	0.0067	0.0066	0.0061	0.0059	0.0055	0.0049	0.0041	0.0032	0.0016	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0021	0.0024	
ASP26	0.0151	0.0139	0.0129	0.0119	0.0116	0.0107	0.0098	0.0087	0.0081	0.0079	0.0075	0.0073	0.0070	0.0069	0.0064	0.0062	0.0058	0.0052	0.0044	0.0035	0.0019	0.0016	0.0008	0.0000	0.0000	0.0001	0.0018	0.0021	
ASP27	0.0169	0.0157	0.0147	0.0137	0.0134	0.0125	0.0116	0.0105	0.0097	0.0097	0.0093	0.0091	0.0088	0.0087	0.0082	0.0080	0.0076	0.0070	0.0062	0.0053	0.0037	0.0034	0.0026	0.0026	0.0021	0.0018	0.0020	0.0023	
ASP28	0.0172	0.0160	0.0150	0.0140	0.0137	0.0128	0.0119	0.0108	0.0102	0.0100	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0085	0.0083	0.0079	0.0073	0.0065	0.0056	0.0040	0.0037	0.0029	0.0029	0.0024	0.0021	0.0003	0.0000	

Anhang 7: Auszug GAMS Modell 2: A5 Karlsruhe (R) - Basel

```

---- 214 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

ASP32 1.000,   ASP38 1.000,   ASP44 1.000,   ASP49 1.000,   ASP55 1.000

Set
  1      potentielle Standorte
  /ASP0,ASP31,ASP32,ASP33,ASP34,ASP35,ASP36,ASP37,ASP38,ASP39,ASP40,ASP41,ASP42,ASP43,ASP44, ASP45,ASP46,ASP47,ASP48,ASP49,ASP50,ASP51,ASP52,ASP53,ASP54,ASP55/
  2      Kundenorte
  /ASP30,ASP31,ASP32,ASP33,ASP34,ASP35,ASP36,ASP37,ASP38,ASP39,ASP40,ASP41,ASP42,ASP43,ASP44, ASP45,ASP46,ASP47,ASP48,ASP49,ASP50,ASP51,ASP52,ASP53,ASP54,ASP55/ ;

Parameter
  b(i)      Nachfrage 2020
  / ASP30 118
    ASP31 47
    ASP32 11
    ASP33 14
    ASP34 7
    ASP35 19
    ASP36 46
    ASP37 102
    ASP38 11
    ASP39 13
    ASP40 82
    ASP41 7
    ASP42 9
    ASP43 10
    ASP44 10
    ASP45 91
    ASP46 34
    ASP47 52
    ASP48 29
    ASP49 7
    ASP50 18
    ASP51 29
    ASP52 41
    ASP53 72
    ASP54 56
    ASP55 41/

  f(i)      Fixkosten Betrieb
  / ASP30 7000
    ASP31 2500
    ASP32 400
    ASP33 600
    ASP34 500
    ASP35 1200
    ASP36 2500
    ASP37 6500
    ASP38 600
    ASP39 700
    ASP40 6800
    ASP41 500
    ASP42 600
    ASP43 600
    ASP44 700
    ASP45 6800
    ASP46 2000
    ASP47 3000
    ASP48 2400
    ASP49 300
    ASP50 1200
    ASP51 9100

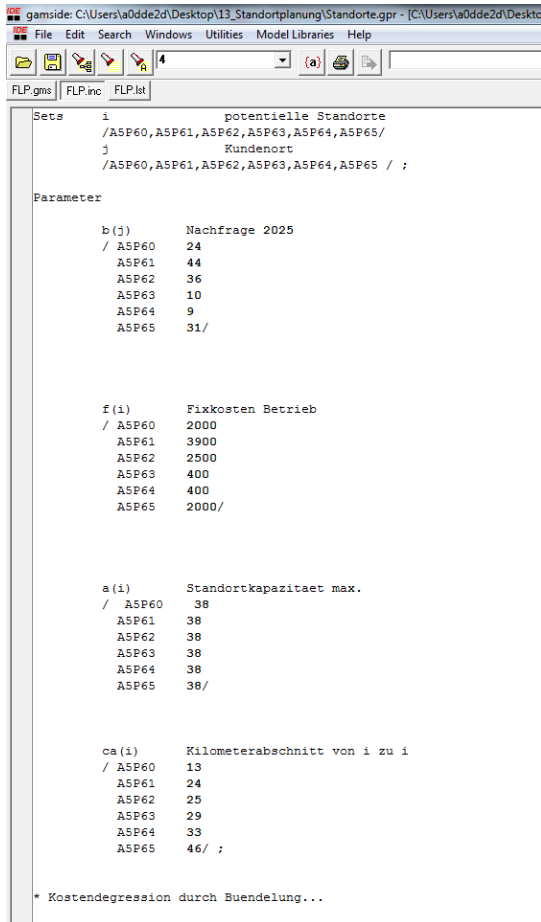
  ASP30 ASP31 ASP32 ASP33 ASP34 ASP35 ASP36 ASP37 ASP38 ASP39 ASP40 ASP41 ASP42 ASP43 ASP44 ASP45 ASP46 ASP47 ASP48 ASP49 ASP50 ASP51 ASP52 ASP53 ASP54 ASP55
ASP30 0000 0000 0004 0014 0018 0023 0027 0027 0038 0039 0044 0050 0053 0066 0071 0075 0083 0090 0091 0091 0099 0104 0115 0124 0135 0138 0149
ASP31 0004 0000 0000 0010 0014 0019 0023 0033 0034 0035 0040 0046 0049 0062 0067 0071 0079 0086 0087 0087 0087 0095 0100 0111 0120 0131 0134 0145
ASP32 0014 0010 0000 0004 0009 0013 0013 0024 0025 0030 0036 0039 0052 0057 0061 0069 0076 0077 0077 0085 0090 0101 0110 0121 0124 0124 0135
ASP33 0018 0014 0004 0000 0005 0009 0009 0020 0021 0026 0032 0035 0048 0053 0057 0065 0072 0073 0073 0081 0086 0097 0106 0117 0120 0131
ASP34 0023 0019 0009 0005 0000 0004 0004 0015 0016 0021 0027 0030 0043 0048 0052 0060 0067 0068 0068 0076 0081 0092 0101 0112 0115 0126
ASP35 0027 0023 0013 0009 0004 0000 0000 0011 0012 0017 0023 0026 0039 0044 0048 0056 0063 0064 0064 0072 0077 0088 0097 0108 0111 0122
ASP36 0027 0023 0013 0009 0004 0000 0000 0011 0012 0017 0023 0026 0039 0044 0048 0056 0063 0064 0064 0072 0077 0088 0097 0108 0111 0122
ASP37 0038 0034 0024 0020 0015 0011 0000 0001 0006 0012 0015 0028 0033 0037 0045 0052 0053 0053 0061 0066 0077 0086 0097 0100 0111
ASP38 0039 0035 0025 0021 0016 0012 0001 0000 0005 0011 0014 0027 0032 0036 0044 0051 0052 0052 0060 0065 0076 0085 0096 0099 0110
ASP39 0044 0040 0030 0026 0021 0017 0006 0005 0000 0006 0009 0022 0027 0031 0039 0046 0047 0047 0055 0060 0071 0080 0091 0094 0105
ASP40 0050 0046 0036 0032 0027 0023 0023 0012 0011 0006 0000 0003 0016 0021 0025 0033 0040 0041 0041 0049 0054 0065 0074 0085 0088 0099
ASP41 0053 0049 0039 0035 0030 0026 0026 0015 0014 0009 0003 0000 0013 0018 0022 0030 0037 0038 0038 0046 0051 0062 0071 0082 0085 0096
ASP42 0066 0062 0052 0048 0043 0039 0028 0027 0022 0016 0013 0000 0005 0009 0017 0024 0025 0025 0033 0038 0049 0058 0069 0072 0083
ASP43 0071 0067 0057 0053 0048 0044 0044 0033 0032 0027 0021 0018 0005 0000 0004 0012 0019 0020 0020 0028 0033 0044 0053 0064 0067 0078
ASP44 0075 0071 0061 0057 0052 0048 0048 0037 0036 0031 0025 0022 0009 0004 0000 0008 0015 0106 0016 0024 0029 0040 0049 0060 0063 0074
ASP45 0083 0079 0069 0065 0060 0056 0056 0045 0044 0039 0033 0030 0017 0012 0008 0000 0007 0008 0008 0016 0021 0032 0041 0052 0055 0066
ASP46 0090 0086 0076 0072 0067 0063 0063 0052 0051 0046 0040 0037 0024 0019 0015 0007 0000 0001 0001 0009 0014 0025 0034 0045 0048 0059
ASP47 0091 0087 0077 0073 0068 0064 0064 0053 0052 0047 0041 0038 0025 0020 0016 0008 0001 0000 0000 0008 0013 0024 0033 0044 0047 0058
ASP48 0091 0087 0077 0073 0068 0064 0064 0053 0052 0047 0041 0038 0025 0020 0016 0008 0001 0000 0000 0008 0013 0024 0033 0044 0047 0058
ASP49 0099 0095 0085 0081 0076 0072 0072 0061 0060 0055 0049 0046 0033 0028 0024 0016 0009 0008 0008 0008 0005 0005 0016 0025 0036 0039 0050
ASP50 0104 0100 0090 0086 0081 0077 0077 0066 0065 0065 0054 0051 0038 0033 0029 0021 0014 0013 0013 0005 0000 0011 0020 0031 0034 0045
ASP51 0115 0111 0101 0097 0092 0088 0088 0077 0076 0071 0065 0062 0049 0044 0040 0032 0025 0024 0024 0016 0011 0000 0009 0020 0023 0034
ASP52 0124 0120 0110 0106 0101 0097 0097 0086 0085 0080 0074 0071 0058 0053 0049 0041 0034 0033 0033 0025 0020 0009 0000 0011 0014 0025
ASP53 0135 0131 0124 0117 0112 0108 0108 0097 0096 0091 0085 0082 0069 0064 0060 0052 0045 0044 0044 0036 0031 0020 0011 0000 0003 0014
ASP54 0138 0134 0124 0120 0115 0111 0111 0100 0099 0094 0088 0085 0072 0067 0063 0055 0048 0047 0047 0039 0034 0023 0014 0003 0000 0011
ASP55 0149 0145 0135 0131 0126 0122 0122 0111 0110 0105 0099 0096 0083 0078 0074 0066 0059 0058 0058 0050 0045 0034 0025 0014 0011 0000
    
```

Anhang 8: Auszug GAMS Modell 3: A5 Karlsruhe – Heidelberg (R)

```

|---- 116 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A5P60 1.000,    A5P62 1.000,    A5P63 1.000,    A5P64 1.000,    A5P65 1.000
    
```



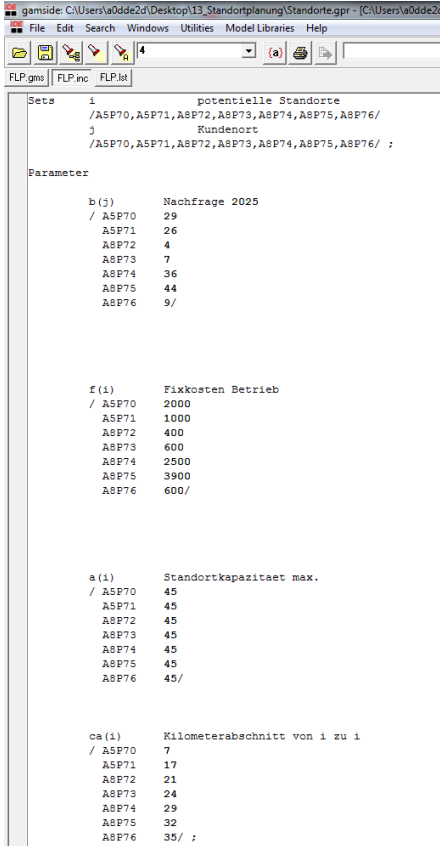
	A5P60	A5P61	A5P62	A5P63	A5P64	A5P65
A5P60	00000	00011	00012	00016	00020	00033
A5P61	00011	00000	00001	00005	00009	00022
A5P62	00012	00001	00000	00004	00008	00021
A5P63	00016	00005	00004	00000	00004	00017
A5P64	00020	00009	00008	00004	00000	00013
A5P65	00033	00022	00021	00017	00013	00000

Anhang 9: Auszug GAMS Modell 4: A5 Karlsruhe (R) - Heidelberg

```

---- 126 VARIABLE y.L  Eröffnung des Standorts

A5P71 1.000,   A8P72 1.000,   A8P73 1.000,   A8P76 1.000
    
```



	A5P70	A5P71	A8P72	A8P73	A8P74	A8P75	A8P76
A5P70	00000	00010	00014	00017	00022	00025	00028
A5P71	00010	00000	00004	00007	00012	00015	00018
A8P72	00014	00004	00000	00003	00008	00011	00014
A8P73	00017	00007	00003	00000	00005	00008	00011
A8P74	00022	00012	00008	00005	00000	00003	00006
A8P75	00025	00015	00011	00008	00003	00000	00003
A8P76	00028	00018	00014	00011	00006	00003	00000

Anhang 10: Auszug GAMS Modell 5: A6 Hockenheim – Feucht. (R)

```

---- 199 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A6P03 1.000,   A6P07 1.000,   A6P12 1.000,   A6P14 1.000,   A6P20 1.000

gamside C:\Users\aldd2\Desktop\13_Standortplanung\Standorte.gpr : C:\Users\aldd2\Desktop\13_Standortplanung\FLP.mcd
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
FLP.gmi | FLP.mcd | FLP.mpl

Sets
1      potentielle Standorte
/A6P01,A6P02,A6P03,A6P04,A6P05,A6P06,A6P07,A6P08,A6P09,A6P10,A6P11,A6P12,A6P13,A6P14,A6P15,A6P16,A6P17,A6P18,A6P19,A6P20,A6P21/
3      Kundencent
/A6P01,A6P02,A6P03,A6P04,A6P05,A6P06,A6P07,A6P08,A6P09,A6P10,A6P11,A6P12,A6P13,A6P14,A6P15,A6P16,A6P17,A6P18,A6P19,A6P20,A6P21/ :

Parameter

b(i)      Nachfrage 2025
/ A6P01 24
  A6P02 18
  A6P03 10
  A6P04 307
  A6P05 93
  A6P06 40
  A6P07 8
  A6P08 21
  A6P09 92
  A6P10 16
  A6P11 14
  A6P12 11
  A6P13 42
  A6P14 14
  A6P15 125
  A6P16 47
  A6P17 87
  A6P18 69
  A6P19 73
  A6P20 16
  A6P21 43/

F(i)      Fixkosten Betrieb
/ A6P01 1400
  A6P02 1000
  A6P03 300
  A6P04 25000
  A6P05 6000
  A6P06 2500
  A6P07 300
  A6P08 1200
  A6P09 5500
  A6P10 700
  A6P11 600
  A6P12 600
  A6P13 3000
  A6P14 900
  A6P15 9500
  A6P16 3500
  A6P17 6600
  A6P18 5000
  A6P19 5000
  A6P20 1000
  A6P21 3000/
    
```

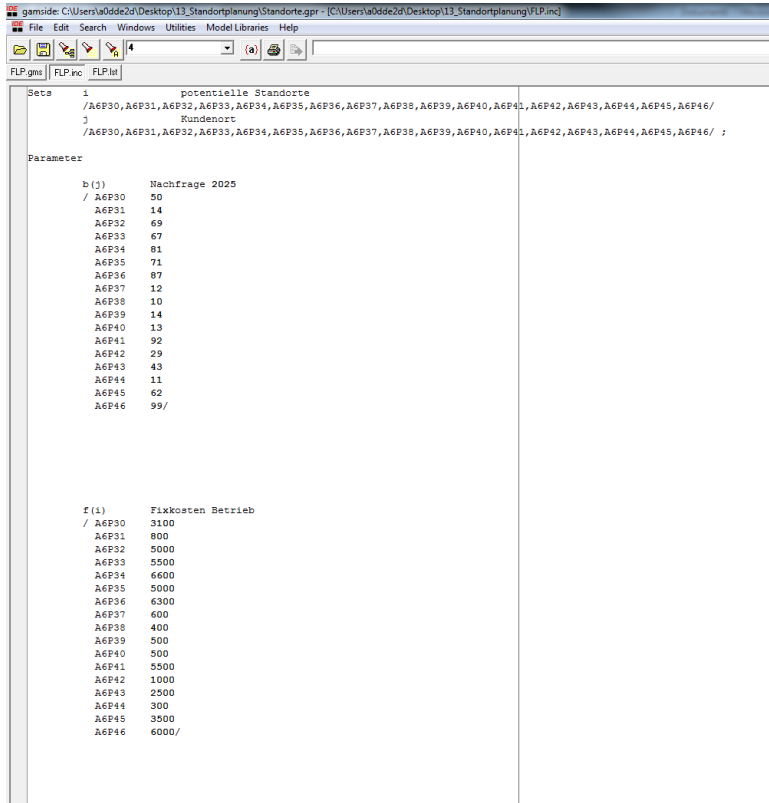
	A6P01	A6P02	A6P03	A6P04	A6P05	A6P06	A6P07	A6P08	A6P09	A6P10	A6P11	A6P12	A6P13	A6P14	A6P15	A6P16	A6P17	A6P18	A6P19	A6P20	A6P21
A6P01	0000	0000	0013	0018	0019	0023	0023	0025	0034	0047	0052	0056	0062	0071	0078	0091	0103	0105	0011	0014	0021
A6P02	0000	0000	0013	0018	0019	0023	0023	0025	0034	0047	0052	0056	0062	0071	0078	0091	0103	0105	0011	0014	0021
A6P03	0013	0013	0000	0005	0006	0010	0010	0012	0021	0034	0039	0043	0049	0058	0065	0078	0090	0092	0098	0101	0108
A6P04	0018	0018	0005	0000	0001	0005	0005	0007	0016	0029	0034	0038	0044	0053	0060	0073	0085	0087	0093	0096	0103
A6P05	0019	0019	0006	0001	0000	0004	0004	0006	0015	0028	0033	0037	0043	0052	0059	0072	0084	0086	0092	0095	0102
A6P06	0023	0023	0010	0005	0004	0000	0000	0002	0011	0024	0029	0033	0039	0048	0055	0068	0080	0082	0088	0091	0098
A6P07	0023	0023	0010	0005	0004	0000	0000	0002	0011	0024	0029	0033	0039	0048	0055	0068	0080	0082	0088	0091	0098
A6P08	0025	0025	0012	0007	0006	0012	0012	0014	0023	0036	0042	0047	0054	0061	0068	0081	0093	0095	0101	0104	0111
A6P09	0034	0034	0021	0016	0015	0011	0011	0013	0022	0035	0041	0047	0054	0061	0068	0081	0093	0095	0101	0104	0111
A6P10	0047	0047	0034	0029	0028	0024	0024	0027	0036	0050	0057	0064	0071	0078	0091	0103	0105	0011	0014	0021	0028
A6P11	0052	0052	0039	0034	0033	0029	0029	0032	0041	0055	0061	0068	0075	0082	0095	0107	0119	0121	0027	0030	0037
A6P12	0056	0056	0043	0038	0037	0033	0033	0036	0045	0060	0067	0074	0081	0088	0101	0113	0125	0127	0033	0036	0043
A6P13	0062	0062	0049	0044	0043	0039	0039	0042	0051	0066	0073	0080	0087	0094	0107	0119	0131	0133	0039	0042	0049
A6P14	0071	0071	0058	0053	0052	0048	0048	0051	0060	0075	0082	0089	0096	0103	0116	0128	0140	0142	0048	0051	0058
A6P15	0078	0078	0065	0060	0059	0055	0055	0058	0067	0082	0089	0096	0103	0110	0123	0135	0147	0149	0055	0058	0065
A6P16	0091	0091	0078	0073	0072	0068	0068	0071	0080	0095	0102	0109	0116	0123	0136	0148	0160	0162	0064	0067	0074
A6P17	0103	0103	0090	0085	0084	0080	0080	0083	0092	0107	0114	0121	0128	0135	0148	0160	0172	0174	0070	0073	0080
A6P18	0105	0105	0092	0087	0086	0082	0082	0085	0094	0109	0116	0123	0130	0137	0150	0162	0174	0176	0072	0075	0082
A6P19	0111	0111	0098	0093	0092	0088	0088	0091	0100	0115	0122	0129	0136	0143	0156	0168	0180	0182	0078	0081	0088
A6P20	0114	0114	0101	0096	0095	0091	0091	0094	0103	0118	0125	0132	0139	0146	0159	0171	0183	0185	0084	0087	0094
A6P21	0121	0121	0108	0103	0102	0098	0098	0101	0110	0125	0132	0139	0146	0153	0166	0178	0190	0192	0088	0091	0098

Anhang 11: Auszug GAMS Modell 6: A6 Hockenheim (R) – Feuchtw.

```

|---- 183 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A6P31 1.000,   A6P37 1.000,   A6P42 1.000,   A6P44 1.000
    
```



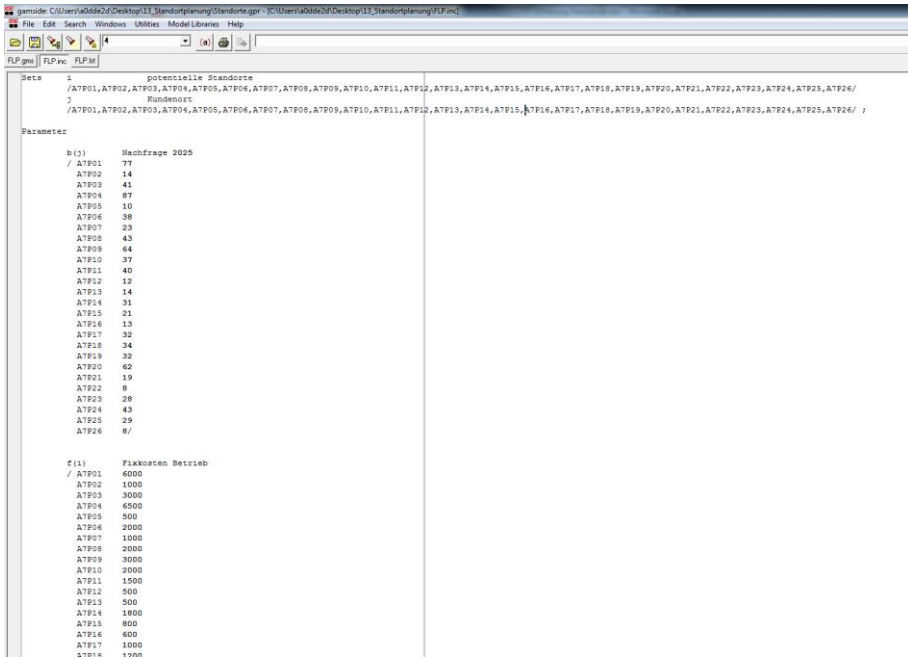
	A6P30	A6P31	A6P32	A6P33	A6P34	A6P35	A6P36	A6P37	A6P38	A6P39	A6P40	A6P41	A6P42	A6P43	A6P44	A6P45	A6P46
A6P30	0000	00012	00016	00021	00025	00036	00048	00056	00060	00067	00072	00094	00101	00106	00106	00108	00108
A6P31	00012	00000	00004	00009	00013	00024	00036	00044	00048	00055	00060	00082	00089	00094	00094	00096	00096
A6P32	00016	00004	00000	00005	00009	00020	00032	00040	00044	00051	00056	00078	00085	00090	00090	00092	00092
A6P33	00021	00009	00005	00000	00004	00015	00027	00035	00039	00046	00051	00073	00080	00085	00085	00087	00087
A6P34	00025	00013	00009	00004	00000	00011	00023	00031	00035	00042	00047	00069	00076	00081	00081	00083	00083
A6P35	00036	00024	00020	00015	00011	00000	00012	00020	00024	00031	00036	00058	00065	00070	00070	00072	00072
A6P36	00048	00036	00032	00027	00023	00012	00000	00008	00012	00019	00024	00046	00053	00058	00058	00060	00060
A6P37	00056	00044	00040	00035	00031	00020	00008	00000	00004	00011	00016	00038	00045	00050	00050	00052	00052
A6P38	00060	00048	00044	00039	00035	00024	00012	00004	00000	00007	00012	00034	00041	00046	00046	00048	00048
A6P39	00067	00055	00051	00046	00042	00031	00019	00011	00007	00000	00005	00027	00034	00039	00039	00041	00041
A6P40	00072	00060	00056	00051	00047	00036	00024	00016	00012	00005	00000	00022	00029	00034	00034	00036	00036
A6P41	00094	00082	00078	00073	00069	00058	00046	00038	00034	00027	00022	00000	00007	00012	00012	00014	00014
A6P42	00101	00089	00085	00080	00076	00065	00053	00045	00041	00034	00029	00007	00000	00005	00005	00007	00007
A6P43	00106	00094	00090	00085	00081	00070	00058	00050	00046	00039	00034	00012	00005	00000	00000	00002	00002
A6P44	00106	00094	00090	00085	00081	00070	00058	00050	00046	00039	00034	00012	00005	00000	00000	00002	00002
A6P45	00108	00096	00092	00087	00083	00072	00060	00052	00048	00041	00036	00014	00007	00002	00002	00000	00000
A6P46	00108	00096	00092	00087	00083	00072	00060	00052	00048	00041	00036	00014	00007	00002	00002	00000	00000

Anhang 12: Auszug GAMS Modell 7: A7 Feuchtw. – Schwangau (R)

```

---- 218 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A7P02 1.000,    A7P05 1.000,    A7P07 1.000,    A7P12 1.000,    A7P16 1.000
A7P22 1.000
    
```



	A7P01	A7P02	A7P03	A7P04	A7P05	A7P06	A7P07	A7P08	A7P09	A7P10	A7P11	A7P12	A7P13	A7P14	A7P15	A7P16	A7P17	A7P18	A7P19	A7P20	A7P21	A7P22	A7P23	A7P24	A7P25	A7P26
A7P01	0000	0008	0024	0029	0029	0054	0070	0070	0073	0083	0087	0094	0099	0102	0108	0113	0114	0117	0117	0129	0143	0147	0161	0165	0170	0183
A7P02	0008	0000	0016	0021	0021	0046	0062	0062	0065	0075	0079	0086	0091	0094	0100	0105	0106	0109	0109	0121	0135	0139	0153	0157	0162	0175
A7P03	0024	0016	0000	0005	0005	0030	0046	0046	0049	0059	0063	0070	0075	0078	0084	0089	0090	0093	0093	0105	0119	0123	0137	0141	0146	0159
A7P04	0029	0021	0005	0000	0000	0025	0041	0041	0044	0054	0058	0065	0070	0073	0079	0084	0085	0088	0088	0100	0114	0118	0132	0136	0141	0154
A7P05	0029	0021	0005	0000	0000	0025	0041	0041	0044	0054	0058	0065	0070	0073	0079	0084	0085	0088	0088	0100	0114	0118	0132	0136	0141	0154
A7P06	0054	0046	0030	0025	0025	0000	0016	0016	0019	0029	0033	0040	0045	0048	0054	0059	0060	0063	0063	0075	0089	0093	0107	0111	0116	0129
A7P07	0070	0062	0046	0041	0041	0016	0000	0000	0003	0013	0017	0024	0029	0032	0038	0043	0044	0047	0047	0059	0073	0077	0091	0095	0100	0113
A7P08	0070	0062	0046	0041	0041	0016	0000	0000	0003	0013	0017	0024	0029	0032	0038	0043	0044	0047	0047	0059	0073	0077	0091	0095	0100	0113
A7P09	0073	0065	0049	0044	0044	0019	0003	0003	0000	0010	0014	0021	0026	0029	0035	0040	0041	0044	0044	0056	0070	0074	0088	0092	0097	0110
A7P10	0083	0075	0059	0054	0054	0029	0013	0013	0010	0000	0004	0011	0016	0019	0025	0030	0031	0034	0034	0046	0060	0064	0078	0082	0087	0100
A7P11	0087	0079	0063	0058	0058	0033	0017	0017	0014	0004	0000	0007	0012	0015	0021	0026	0027	0030	0030	0042	0056	0060	0074	0078	0083	0096
A7P12	0094	0086	0070	0065	0065	0040	0024	0024	0021	0011	0007	0000	0005	0008	0014	0019	0020	0023	0023	0035	0049	0053	0067	0071	0076	0089
A7P13	0099	0091	0075	0070	0070	0045	0029	0029	0026	0016	0012	0005	0000	0003	0009	0014	0015	0018	0018	0030	0044	0048	0062	0066	0071	0084
A7P14	0102	0094	0078	0073	0073	0048	0032	0032	0029	0019	0015	0008	0003	0000	0006	0011	0012	0015	0015	0027	0041	0045	0059	0063	0068	0081
A7P15	0108	0100	0084	0079	0079	0054	0038	0038	0035	0025	0021	0014	0009	0006	0000	0005	0006	0009	0009	0021	0035	0039	0053	0057	0062	0075
A7P16	0113	0105	0089	0084	0084	0059	0043	0043	0040	0030	0026	0019	0014	0011	0005	0000	0001	0004	0004	0016	0030	0034	0048	0052	0057	0070
A7P17	0114	0106	0090	0085	0085	0060	0044	0044	0041	0031	0027	0020	0015	0012	0006	0001	0000	0003	0003	0015	0029	0033	0047	0051	0056	0069
A7P18	0117	0109	0093	0088	0088	0063	0047	0047	0044	0034	0030	0023	0018	0015	0009	0004	0003	0000	0000	0012	0026	0030	0044	0048	0053	0066
A7P19	0117	0109	0093	0088	0088	0063	0047	0047	0044	0034	0030	0023	0018	0015	0009	0004	0003	0000	0000	0012	0026	0030	0044	0048	0053	0066
A7P20	0129	0121	0105	0100	0100	0075	0059	0059	0056	0046	0042	0035	0030	0027	0021	0016	0015	0012	0012	0000	0014	0018	0032	0036	0041	0054
A7P21	0143	0135	0119	0114	0114	0089	0073	0073	0070	0060	0056	0049	0044	0041	0035	0030	0029	0026	0026	0014	0000	0004	0018	0022	0027	0040
A7P22	0147	0139	0123	0118	0118	0093	0077	0077	0074	0064	0060	0053	0048	0045	0039	0034	0033	0030	0030	0018	0004	0000	0014	0018	0023	0036
A7P23	0017	00153	00137	00132	00132	0017	0091	0091	0088	0078	0074	0067	0062	0059	0053	0048	0047	0044	0044	0032	0018	0014	0000	0004	0009	0022
A7P24	0015	00157	00141	00136	00136	0011	0095	0095	0092	0082	0078	0071	0066	0063	0057	0052	0051	0048	0048	0036	0022	0018	0004	0000	0005	0018
A7P25	00170	00162	00146	00141	00141	0016	00100	00100	0097	0087	0083	0076	0071	0068	0062	0057	0056	0053	0053	0041	0027	0023	0009	0005	0000	0013
A7P26	00183	00175	00159	00154	00154	00129	00113	00113	00110	00100	0096	0089	0084	0081	0075	0070	0069	0066	0066	0054	0040	0036	0022	0018	0013	0000

Anhang 13: Auszug GAMS Modell 8: A7 Feuchtw. (R) - Schwangau

---- 229 VARIABLE y.L. Eröffnung des Standorts

A7P32 1.000, A7P38 1.000, A7P42 1.000, A7P50 1.000, A7P56 1.000

The screenshot shows a spreadsheet with two columns of data. The first column is labeled 'b(i)' and 'Nachfrage 2025', listing various station identifiers (A7P30 to A7P57) and their corresponding demand values. The second column is labeled 'f(i)' and 'Fixkosten Betrieb', listing the same station identifiers and their corresponding fixed costs.

Station	Nachfrage 2025	Fixkosten Betrieb
A7P30	8	400
A7P31	10	500
A7P32	13	500
A7P33	33	4000
A7P34	32	2000
A7P35	11	500
A7P36	8	500
A7P37	12	500
A7P38	98	4000
A7P39	44	500
A7P40	10	500
A7P41	18	500
A7P42	11	400
A7P43	21	1200
A7P44	12	500
A7P45	13	500
A7P46	32	1000
A7P47	38	2000
A7P48	10	500
A7P49	31	500
A7P50	19	500
A7P51	98	4000
A7P52	32	500
A7P53	39	500
A7P54	38	500
A7P55	41	400
A7P56	40	400
A7P57	77	400

The main table below contains a grid of binary values (0 or 1) for each station across 229 variables.

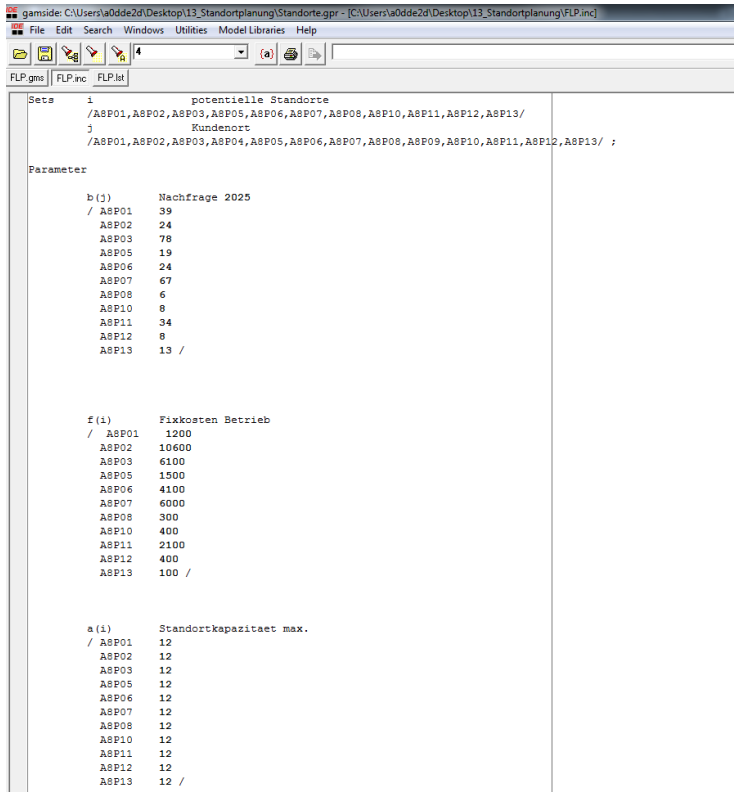
	A7P30	A7P31	A7P32	A7P33	A7P34	A7P35	A7P36	A7P37	A7P38	A7P39	A7P40	A7P41	A7P42	A7P43	A7P44	A7P45	A7P46	A7P47	A7P48	A7P49	A7P50	A7P51	A7P52	A7P53	A7P54	A7P55	A7P56	A7P57
A7P30	0000	0008	00015	00025	00031	00044	00047	00048	00051	00060	00065	00067	00074	00074	00077	00081	00082	00088	00096	00105	00107	00117	00122	00122	00137	00164	00166	00192
A7P31	00008	00000	00007	00017	00023	00036	00039	00040	00043	00052	00057	00059	00066	00066	00069	00073	00074	00080	00088	00097	00099	00109	00114	00114	00129	00156	00158	00184
A7P32	00015	00007	00000	00010	00016	00029	00032	00033	00036	00045	00050	00052	00059	00059	00062	00066	00067	00073	00081	00090	00092	00102	00107	00107	00122	00149	00151	00177
A7P33	00025	00017	00010	00000	00005	00019	00022	00023	00026	00035	00040	00042	00049	00049	00052	00056	00057	00063	00071	00080	00082	00092	00097	00097	00112	00139	00141	00167
A7P34	00031	00023	00016	00006	00000	00013	00016	00017	00020	00029	00034	00036	00043	00043	00046	00050	00051	00057	00065	00074	00076	00086	00091	00091	00106	00133	00135	00161
A7P35	00044	00036	00029	00019	00016	00000	00003	00004	00007	00016	00021	00023	00030	00030	00033	00037	00038	00044	00052	00061	00063	00073	00078	00078	00093	00120	00122	00148
A7P36	00047	00039	00032	00022	00016	00003	00000	00001	00004	00013	00018	00020	00027	00027	00030	00034	00035	00041	00049	00058	00060	00070	00075	00075	00090	00117	00119	00145
A7P37	00048	00040	00033	00023	00017	00004	00001	00000	00003	00012	00017	00019	00026	00026	00029	00033	00034	00040	00048	00057	00059	00069	00074	00074	00089	00116	00118	00144
A7P38	00051	00043	00036	00026	00020	00007	00004	00000	00009	00014	00016	00023	00023	00026	00030	00031	00037	00045	00054	00056	00066	00071	00071	00086	00113	00115	00141	
A7P39	00060	00052	00045	00035	00029	00016	00013	00009	00000	00005	00007	00014	00014	00017	00021	00022	00028	00036	00045	00047	00057	00062	00062	00077	00104	00106	00132	
A7P40	00065	00057	00050	00040	00034	00021	00015	00017	00014	00025	00030	00032	00039	00039	00042	00045	00047	00052	00057	00067	00072	00072	00089	00101	00102	00127	00157	
A7P41	00067	00059	00052	00042	00036	00023	00020	00019	00016	00027	00032	00037	00047	00047	00051	00052	00059	00068	00076	00081	00086	00091	00091	00106	00127	00129	00155	
A7P42	00074	00066	00059	00049	00043	00030	00027	00026	00023	00014	00009	00007	00000	00000	00003	00007	00008	00014	00022	00031	00033	00043	00048	00048	00063	00090	00092	00118
A7P43	00074	00066	00059	00049	00043	00030	00027	00026	00023	00014	00009	00007	00000	00000	00003	00007	00008	00014	00022	00031	00033	00043	00048	00048	00063	00090	00092	00118
A7P44	00077	00069	00062	00052	00046	00033	00030	00029	00026	00017	00012	00010	00003	00003	00000	00004	00005	00011	00019	00028	00030	00040	00045	00045	00060	00087	00089	00115
A7P45	00081	00073	00066	00056	00050	00037	00034	00033	00030	00021	00016	00014	00007	00007	00004	00000	00001	00007	00015	00024	00026	00036	00041	00041	00056	00083	00085	00111
A7P46	00082	00074	00067	00057	00051	00038	00035	00034	00031	00022	00017	00015	00008	00008	00005	00001	00000	00006	00014	00023	00025	00035	00040	00040	00055	00082	00084	00110
A7P47	00088	00080	00073	00063	00057	00041	00041	00040	00037	00028	00023	00021	00014	00014	00011	00007	00006	00000	00006	00017	00019	00029	00034	00034	00049	00076	00078	00104
A7P48	00096	00088	00081	00071	00065	00052	00049	00048	00045	00036	00031	00029	00022	00022	00019	00015	00014	00008	00000	00009	00011	00021	00026	00026	00041	00068	00070	00096
A7P49	00105	00097	00090	00080	00074	00061	00058	00057	00054	00045	00040	00038	00031	00031	00028	00024	00023	00017	00009	00000	00002	00012	00017	00017	00032	00059	00061	00087
A7P50	00107	00099	00092	00082	00076	00063	00060	00059	00056	00047	00042	00040	00033	00033	00030	00026	00025	00019	00011	00002	00000	00010	00015	00015	00030	00059	00059	00085
A7P51	00117	00109	00102	00092	00086	00073	00070	00069	00066	00057	00052	00050	00043	00043	00040	00036	00035	00029	00021	00012	00010	00000	00005	00005	00020	00047	00049	00075
A7P52	00122	00114	00107	00097	00091	00078	00075	00074	00071	00062	00057	00055	00048	00048	00045	00041	00040	00034	00026	00017	00015	00005	00000	00000	00015	00042	00044	00070
A7P53	00122	00114	00107	00097	00091	00078	00075	00074	00071	00062	00057	00055	00048	00048	00045	00041	00040	00034	00026	00017	00015	00005	00000	00000	00015	00042	00044	00070
A7P54	00137	00129	00122	00112	00106	00095	00089	00086	00086	00077	00072	00070	00063	00063	00060	00056	00055	00049	00041	00032	00030	00020	00015	00015	00000	00007	00029	00055
A7P55	00154	00156	00149	00139	00133	00129	00117	00115	00113	00104	00099	00097	00090	00089	00087	00083	00082	00076	00068	00059	00057	00047	00042	00042	00029	00032	00028	00028
A7P56	00166	00158	00151	00141	00135	00122	00119	00118	00115	00106	00101	00099	00092	00092	00089	00088	00084	00078	00070	00061	00059	00049	00044	00044	00029	00020	00000	00026
A7P57	00192	00184	00177	00167	00161	00148	00145	00144	00141	00132	00127	00125	00118	00118	00115	00111	00110	00104	00096	00087	00085	00075	00070	00070	00005	00028	00026	00000

Anhang 14: Auszug GAMS Modell 9: A8 München - Salzburg (R)

```

---- 148 VARIABLE y.L  Eröffnung des Standorts

                ( ALL          0.000 )
    
```



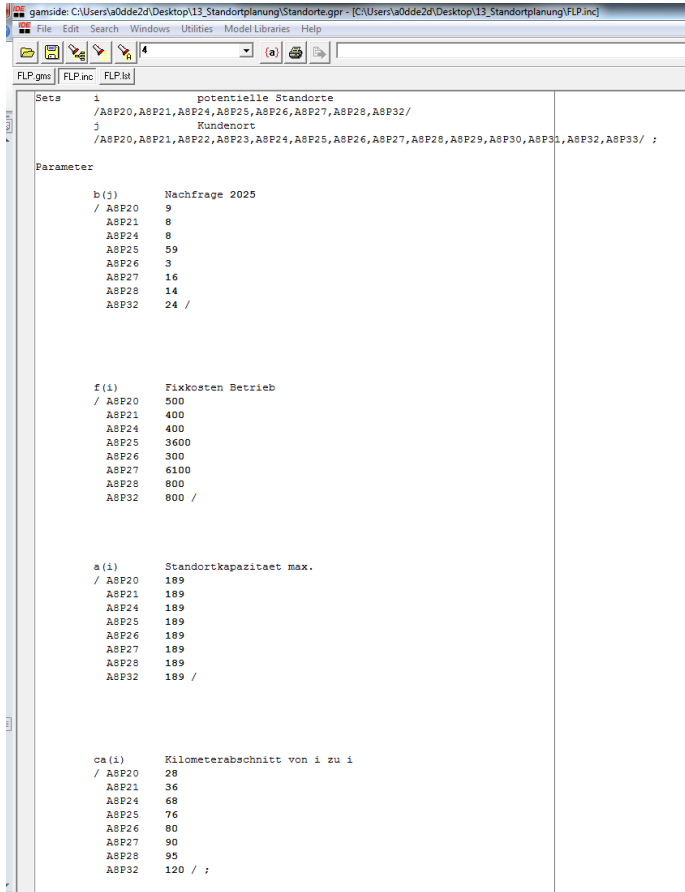
	A8P01	A8P02	A8P03	A8P05	A8P06	A8P07	A8P08	A8P10	A8P11	A8P12	A8P13
A8P01	0000	0007	00011	00029	00035	00050	00058	00070	00084	00090	00098
A8P02	00007	00000	00004	00022	00028	00043	00051	00063	00077	00083	00091
A8P03	00011	00004	00000	00018	00024	00039	00047	00059	00073	00079	00087
A8P05	00029	00022	00018	00000	00006	00021	00029	00041	00055	00061	00069
A8P06	00035	00028	00024	00006	00000	00015	00023	00035	00049	00055	00063
A8P07	00050	00043	00039	00021	00015	00000	00008	00020	00034	00040	00048
A8P08	00058	00051	00047	00029	00023	00008	00000	00012	00026	00032	00040
A8P10	00070	00063	00059	00041	00035	00020	00012	00000	00014	00020	00028
A8P11	00084	00077	00073	00055	00049	00034	00026	00014	00000	00006	00014
A8P12	00090	00083	00079	00061	00055	00040	00032	00020	00006	00000	00008
A8P13	00098	00091	00087	00069	00063	00048	00040	00028	00014	00008	00000

Anhang 15: Auszug GAMS Modell 9: A8 München (R) - Salzburg

```

---- 137 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A8P21 1.000,    A8P26 1.000
    
```



	A8P20	A8P21	A8P24	A8P25	A8P26	A8P27	A8P28	A8P32
A8P20	00000	00008	00040	00048	00052	00062	00067	00092
A8P21	00008	00000	00032	00040	00044	00054	00059	00084
A8P24	00040	00032	00000	00008	00012	00022	00027	00052
A8P25	00048	00040	00008	00000	00004	00014	00019	00044
A8P26	00052	00044	00012	00004	00000	00010	00015	00040
A8P27	00062	00054	00022	00014	00010	00000	00005	00030
A8P28	00067	00059	00027	00019	00015	00005	00000	00025
A8P32	00092	00084	00052	00044	00040	00030	00025	00000

Anhang 17: Auszug GAMS Modell 11: A8 München (R) - Stuttgart

```

---- 204 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

ASP70 1.000,   ASP78 1.000,   ASP80 1.000,   ASP84 1.000,   ASP89 1.000
    
```

```

C:\Users\al6620\Desktop\11_Standortplanung\standortprog - C:\Users\al6620\Desktop\11_Standortplanung\FLP.pnc
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
FLP.gms | FLP.pnc | FLP.mpl

/ASP70,ASP71,ASP72,ASP73,ASP74,ASP75,ASP76,ASP77,ASP78,ASP79,ASP80,ASP81,ASP82,ASP83,ASP84,ASP85,ASP86,ASP87,ASP88,ASP89,ASP90,ASP91,ASP92/
3 Kundenort
/ASP70,ASP71,ASP72,ASP73,ASP74,ASP75,ASP76,ASP77,ASP78,ASP79,ASP80,ASP81,ASP82,ASP83,ASP84,ASP85,ASP86,ASP87,ASP88,ASP89,ASP90,ASP91,ASP92/ ;

Parameter

D(i) Nachfrage 2025
/ ASP70 46
  ASP71 141
  ASP72 60
  ASP73 20
  ASP74 41
  ASP75 83
  ASP76 23
  ASP77 87
  ASP78 22
  ASP79 250
  ASP80 22
  ASP81 109
  ASP82 46
  ASP83 106
  ASP84 106
  ASP85 69
  ASP86 78
  ASP87 70
  ASP88 54
  ASP89 17
  ASP90 52
  ASP91 68
  ASP92 31 /

f(i) Flkkosten Betrieb
/ ASP70 2500
  ASP71 8908
  ASP72 3000
  ASP73 1000
  ASP74 2006
  ASP75 5200
  ASP76 1200
  ASP77 5000
  ASP78 1200
  ASP79 22000
  ASP80 1300
  ASP81 8000
  ASP82 3900
  ASP83 8800
  ASP84 5600
  ASP85 4800
  ASP86 4700
  ASP87 4000
  ASP88 3500
  ASP89 1200
  ASP90 3500
  ASP91 4100
  ASP92 1500 /
    
```

	ASP70	ASP71	ASP72	ASP73	ASP74	ASP75	ASP76	ASP77	ASP78	ASP79	ASP80	ASP81	ASP82	ASP83	ASP84	ASP85	ASP86	ASP87	ASP88	ASP89	ASP90	ASP91	ASP92
ASP70	0000	0000	0016	0016	0022	0036	0051	0082	0085	0092	0100	0120	00123	00143	00157	00165	00175	00190	00203	00216	00223	00223	00231
ASP71	0016	0000	0000	0006	0020	0035	0066	0069	0076	0084	0104	0107	00127	00141	00149	00159	00174	00187	00200	00207	00207	00215	00230
ASP72	0016	0000	0000	0006	0020	0035	0066	0069	0076	0084	0104	0107	00127	00141	00149	00159	00174	00187	00200	00207	00207	00215	00230
ASP73	0022	0006	0006	0000	0014	0029	0060	0063	0070	0078	0098	0101	00121	00135	00143	00153	00168	00181	00194	00201	00201	00209	00224
ASP74	0036	0020	0020	0014	0000	0015	0046	0049	0056	0064	0084	0087	00107	00121	00129	00139	00154	00167	00180	00187	00187	00195	00210
ASP75	0051	0035	0035	0029	0015	0000	0031	0034	0041	0049	0069	0072	00092	00106	00114	00124	00139	00152	00165	00172	00172	00180	00195
ASP76	0082	0066	0066	0060	0046	0031	0000	0003	0010	0018	0038	0041	00061	00075	00083	00093	00108	00121	00134	00141	00141	00149	00164
ASP77	0085	0069	0069	0063	0049	0034	0003	0000	0007	0015	0035	0038	00058	00072	00080	00090	00105	00118	00131	00138	00138	00146	00161
ASP78	0092	0076	0076	0070	0056	0041	0010	0007	0000	0008	0028	0031	00051	00065	00073	00083	00098	00111	00124	00131	00131	00139	00154
ASP79	00100	0084	0084	0078	0064	0049	0018	0015	0008	0000	0020	0023	00043	00057	00065	00075	00090	00103	00116	00123	00123	00131	00146
ASP80	00120	00104	00104	0008	0064	0059	0038	0035	0028	0020	0000	0003	00023	00037	00045	00055	00070	00083	00096	00103	00103	00111	00126
ASP81	00123	0107	0107	0101	0087	0072	0041	0038	0031	0023	0003	0000	00020	00034	00042	00052	00067	00080	00093	00100	00100	00108	00123
ASP82	00143	00127	00127	0021	0017	0002	0061	0058	0051	0043	0023	0020	00000	00014	00022	00032	00047	00060	00073	00080	00080	00088	00103
ASP83	00157	00141	00141	00135	00121	00106	0075	0072	0065	0057	0037	0034	00014	00000	00008	00018	00033	00046	00059	00066	00066	00074	00089
ASP84	00165	00149	00149	00143	00129	00114	0083	0080	0073	0065	0045	0042	00022	00008	00000	00010	00025	00038	00051	00058	00058	00066	00081
ASP85	00175	00159	00159	00153	00139	00124	0093	0090	0083	0075	0055	0052	00032	00018	00010	00000	00015	00028	00041	00048	00048	00056	00071
ASP86	00190	00174	00174	00168	00154	00139	0108	0105	0098	0090	0070	0067	00047	00033	00025	00015	00000	00013	00026	00033	00033	00041	00056
ASP87	00203	00187	00187	00181	00167	00152	00121	00118	00111	00103	0083	0080	00060	00046	00038	00028	00013	00000	00013	00020	00020	00028	00043
ASP88	00216	00200	00200	00194	00180	00165	00134	00131	00124	00116	0096	0093	00073	00059	00051	00041	00026	00013	00000	00007	00007	00015	00020
ASP89	00223	00207	00207	00201	00187	00172	00141	00138	00131	00123	0103	0100	00080	00066	00058	00048	00033	00020	00007	00000	00000	00008	00023
ASP90	00223	00207	00207	00201	00187	00172	00141	00138	00131	00123	0103	0100	00080	00066	00058	00048	00033	00020	00007	00000	00000	00008	00023
ASP91	00231	00215	00215	00209	00195	00180	00149	00146	00139	00131	0111	0108	00088	00074	00066	00056	00041	00028	00015	00000	00008	00000	00015
ASP92	00246	00230	00230	00224	00210	00195	00164	00161	00154	00146	00126	00123	00103	00089	00081	00071	00056	00043	00030	00023	00023	00015	00000

Anhang 18: Auszug GAMS Modell 12: A81 Stuttgart – Singen (R)

```

---- 178 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A81P02 1.000,   A81P04 1.000,   A81P11 1.000,   A81P15 1.000
    
```

The screenshot shows a GAMS model editor window with the following content:

```

Sets
  1      potentielle Standorte
  /A81P01,A81P02,A81P03,A81P04,A81P05,A81P06,A81P07,A81P08,A81P09,A81P10,A81P11,A81P12,A81P13,A81P14,A81P15, A81P16,A81P17/
  3      Kundenort
  /A81P01,A81P02,A81P03,A81P04,A81P05,A81P06,A81P07,A81P08,A81P09,A81P10,A81P11,A81P12,A81P13,A81P14,A81P15, A81P16,A81P17/ ;

Parameter
  b(i)      Nachfrage 2025
  / A81P01   54
   A81P02    7
   A81P03   42
   A81P04   12
   A81P05   20
   A81P06   31
   A81P07   51
   A81P08   26
   A81P09   10
   A81P10   54
   A81P11   12
   A81P12   18
   A81P13   20
   A81P14   28
   A81P15   26
   A81P16   61
   A81P17   53 /

  f(i)      Fixkosten Betrieb
  / A81P01  4000
   A81P02   300
   A81P03  3200
   A81P04   800
   A81P05  1500
   A81P06  2000
   A81P07  4000
   A81P08  1400
   A81P09   600
   A81P10  4200
   A81P11   600
   A81P12  1000
   A81P13  1300
   A81P14  2200
   A81P15  1600
   A81P16  4000
   A81P17  3000 /
    
```

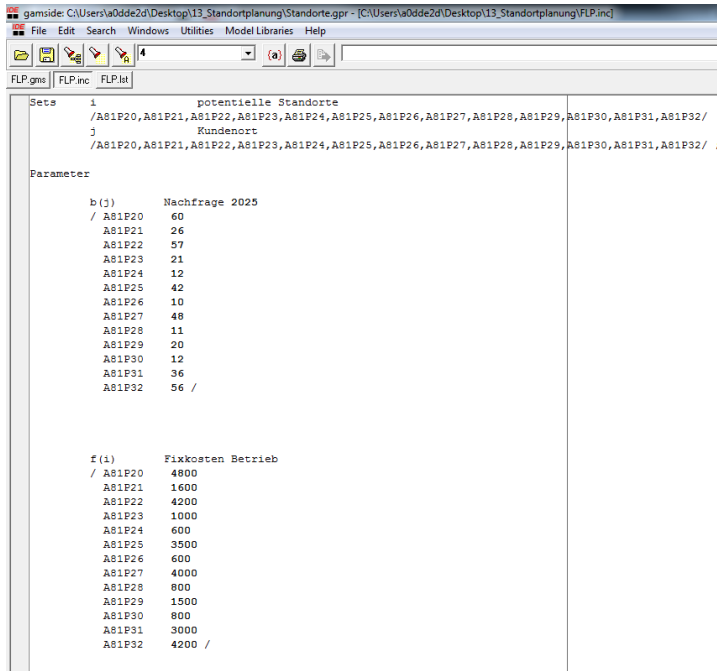
	A81P01	A81P02	A81P03	A81P04	A81P05	A81P06	A81P07	A81P08	A81P09	A81P10	A81P11	A81P12	A81P13	A81P14	A81P15	A81P16	A81P17
A81P01	000000	000017	000022	000030	000032	000035	000040	000041	000048	000056	000064	000072	000080	000088	000094	000106	000121
A81P02	000017	000000	000005	000013	000015	000018	000023	000024	000031	000039	000047	000055	000063	000071	000077	000089	000104
A81P03	000022	000005	000000	000008	000010	000013	000018	000019	000026	000034	000042	000050	000058	000066	000072	000084	000099
A81P04	000030	000013	000008	000000	000002	000005	000010	000011	000018	000026	000034	000042	000050	000058	000064	000076	000091
A81P05	000032	000015	000010	000002	000000	000003	000008	000009	000016	000024	000032	000040	000048	000056	000062	000074	000089
A81P06	000035	000018	000013	000005	000003	000000	000005	000006	000013	000021	000029	000037	000045	000053	000059	000071	000086
A81P07	000040	000023	000018	000010	000008	000005	000000	000001	000008	000016	000024	000032	000040	000048	000054	000066	000081
A81P08	000041	000024	000019	000011	000009	000006	000001	000000	000007	000015	000023	000031	000039	000047	000053	000065	000080
A81P09	000048	000031	000026	000018	000016	000013	000008	000007	000000	000008	000016	000024	000032	000040	000046	000058	000073
A81P10	000056	000039	000034	000026	000024	000021	000016	000015	000008	000000	000008	000016	000024	000032	000038	000050	000065
A81P11	000064	000047	000042	000034	000032	000029	000024	000023	000016	000008	000000	000008	000016	000024	000030	000042	000057
A81P12	000072	000055	000050	000042	000040	000037	000032	000031	000024	000016	000008	000000	000008	000016	000022	000034	000049
A81P13	000080	000063	000058	000050	000048	000045	000040	000039	000032	000024	000016	000008	000000	000008	000014	000026	000041
A81P14	000088	000071	000066	000058	000056	000053	000048	000047	000040	000032	000024	000016	000008	000000	000006	000018	000033
A81P15	000094	000077	000072	000064	000062	000059	000054	000053	000046	000038	000030	000022	000014	000006	000000	000012	000027
A81P16	000106	000089	000084	000076	000074	000071	000066	000065	000058	000050	000042	000034	000026	000018	000012	000000	000015
A81P17	000121	000104	000099	000091	000089	000086	000081	000080	000073	000065	000057	000049	000041	000033	000027	000015	000000

Anhang 19: Auszug GAMS Modell 13: A81 Stuttgart (R) - Singen

```

---- 163 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts

A81P21 1.000,    A81P24 1.000,    A81P28 1.000,    A81P30 1.000
    
```



	A81P20	A81P21	A81P22	A81P23	A81P24	A81P25	A81P26	A81P27	A81P28	A81P29	A81P30	A81P31	A81P32
A81P20	00000	00015	00020	00033	00042	00050	00055	00068	00071	00075	00076	00083	00105
A81P21	00015	00000	00005	00018	00027	00035	00040	00053	00056	00060	00061	00068	00090
A81P22	00020	00005	00000	00013	00022	00030	00035	00048	00051	00055	00056	00063	00085
A81P23	00033	00018	00013	00000	00009	00017	00022	00035	00038	00042	00043	00050	00072
A81P24	00042	00027	00022	00009	00000	00008	00013	00026	00029	00033	00034	00041	00063
A81P25	00050	00035	00030	00017	00008	00000	00005	00018	00021	00025	00026	00033	00055
A81P26	00055	00040	00035	00022	00013	00005	00000	00013	00016	00020	00021	00028	00050
A81P27	00068	00053	00048	00035	00026	00018	00013	00000	00003	00007	00008	00015	00037
A81P28	00071	00056	00051	00038	00029	00021	00016	00003	00000	00004	00005	00012	00034
A81P29	00075	00060	00055	00042	00033	00025	00020	00007	00004	00000	00001	00008	00030
A81P30	00076	00061	00056	00043	00034	00026	00021	00008	00005	00001	00000	00007	00029
A81P31	00083	00068	00063	00050	00041	00033	00028	00015	00012	00008	00007	00000	00022
A81P32	00105	00090	00085	00072	00063	00055	00050	00037	00034	00030	00029	00022	00000

Anhang 20: Auszug GAMS Modell 14: A81 Stuttgart - Heilbronn (R)

```

----      143 VARIABLE y.L  Eröffnung des Standorts

A81P41 1.000,      A81P45 1.000,      A81P46 1.000
    
```

```

gamside: C:\Users\aodde2d\Desktop\13_Standortplanung\Standorte.gpr - [C:\Users\aodde2d\Desktop\13_Standortplan
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
FLP.gms | FLP.inc | FLP.lst

Sets
  i      potentielle Standorte
        /A81P40,A81P41,A81P42,A81P43,A81P44,A81P45,A81P46,A81P47,A81P48/
  j      Kundenort
        /A81P40,A81P41,A81P42,A81P43,A81P44,A81P45,A81P46,A81P47,A81P48/ ;

Parameter
  b(j)      Nachfrage 2025
        / A81P40 9
          A81P41 13
          A81P42 10
          A81P43 11
          A81P44 7
          A81P45 6
          A81P46 3
          A81P47 76
          A81P48 12 /

  f(i)      Fixkosten Betrieb
        / A81P40 300
          A81P41 200
          A81P42 300
          A81P43 200
          A81P44 600
          A81P45 500
          A81P46 200
          A81P47 5000
          A81P48 800 /

  a(i)      Standortkapazitaet max.
        / A81P40 60
          A81P41 60
          A81P42 60
          A81P43 60
          A81P44 60
          A81P45 60
          A81P46 60
          A81P47 60
          A81P48 60 /

  ca(i)     Kilometerabschnitt von i zu i
        / A81P40 10
          A81P41 10
          A81P42 12
          A81P43 13
          A81P44 28
          A81P45 30
          A81P46 33
          A81P47 35
          A81P48 37 / ;
    
```

	A81P40	A81P41	A81P42	A81P43	A81P44	A81P45	A81P46	A81P47	A81P48
A81P40	00000	00000	00002	00003	00018	00020	00023	00025	00027
A81P41	00000	00000	00002	00003	00018	00020	00023	00025	00027
A81P42	00002	00002	00000	00001	00016	00018	00021	00023	00025
A81P43	00003	00003	00001	00000	00015	00017	00020	00022	00024
A81P44	00018	00018	00016	00015	00000	00002	00005	00007	00009
A81P45	00020	00020	00018	00017	00002	00000	00003	00005	00007
A81P46	00023	00023	00021	00020	00005	00003	00000	00002	00004
A81P47	00025	00025	00023	00022	00007	00005	00002	00000	00002
A81P48	00027	00027	00025	00024	00009	00007	00004	00002	00000

Anhang 21: Auszug GAMS Modell 15: A81 Stuttgart (R) - Heilbronn

```

----      131 VARIABLE y.L  Eröffnung des Standorts

A81P50 1.000,      A81P53 1.000,      A81P54 1.000
    
```

```

inc gamside: C:\Users\ao0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\Standorte.gpr - [C:\Users\ao0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\FLP.inc]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
4 (a)
FLP.gms | FLP.inc | FLP.kit |

Sets
  i      potentielle Standorte
  /A81P50,A81P51,A81P52,A81P53,A81P54,A81P55/
  j      Kundenort
  /A81P50,A81P51,A81P52,A81P53,A81P54,A81P55/ ;

Parameter
  b(j)      Nachfrage 2025
  / A81P50  12
    A81P51  79
    A81P52  14
    A81P53   7
    A81P54   8
    A81P55  6 /

  f(i)      Fixkosten Betrieb
  / A81P50  800
    A81P51 5000
    A81P52  600
    A81P53  200
    A81P54  200
    A81P55  200 /

  a(i)      Standortkapazitaet max.
  / A81P50  56
    A81P51  56
    A81P52  56
    A81P53  56
    A81P54  56
    A81P55  56 /

  ca(i)     Kilometerabschnitt von i zu i
  / A81P50  14
    A81P51  15
    A81P52  22
    A81P53  22
    A81P54  38
    A81P55  41 / ;
    
```

	A81P50	A81P51	A81P52	A81P53	A81P54	A81P55
A81P50	00000	00001	00008	00008	00024	00027
A81P51	00001	00000	00007	00007	00023	00026
A81P52	00008	00007	00000	00000	00016	00019
A81P53	00008	00007	00000	00000	00016	00019
A81P54	00024	00023	00016	00016	00000	00003
A81P55	00027	00026	00019	00019	00003	00000

Anhang 22: Auszug GAMS Modell 16: A96 München – Lindau (R)

```

|---- 161 VARIABLE y.L Eröffnung des Standorts
A96P01 1.000,   A96P04 1.000,   A96P06 1.000,   A96P11 1.000
    
```

```

gamside C:\Users\A0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\Standorte.gpr - [C:\Users\A0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\FLP.inc]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
FLP.gms | FLP.inc | FLP.tbl

Sets
  i      potentielle Standorte
  /A96P01,A96P02,A96P03,A96P04,A96P05,A96P06,A96P07,A96P08,A96P09,A96P10,A96P11,A96P12,A96P13,A96P14/
  j      Kundennetz
  /A96F01,A96F02,A96F03,A96F04,A96F05,A96F06,A96F07,A96F08,A96F09,A96F10,A96F11,A96F12,A96F13,A96F14/ ;

Parameter
  b(j)      Nachfrage 2025
  / A96P01  13
   A96P02  38
   A96P03  31
   A96P04  13
   A96P05  96
   A96P06  30
   A96P07  99
   A96P08  20
   A96P09  19
   A96P10  26
   A96P11  16
   A96P12  34
   A96P13  23
   A96P14  21 /

  f(i)      Fixkosten Betrieb
  / A96P01  400
   A96P02  2000
   A96P03  2000
   A96P04  500
   A96P05  5000
   A96P06  1000
   A96P07  6200
   A96P08  800
   A96P09  1000
   A96P10  1500
   A96P11  500
   A96P12  2500
   A96P13  1500
   A96P14  1500 /

  a(i)      Standortkapazität max.
  / A96P01  215
   A96P02  215
   A96P03  215
   A96P04  215
   A96P05  215
   A96P06  215
   A96P07  215
   A96P08  215
   A96P09  215
   A96P10  215
   A96P11  215
   A96P12  215
   A96P13  215
   A96P14  215 /
    
```

	A96P01	A96P02	A96P03	A96P04	A96P05	A96P06	A96P07	A96P08	A96P09	A96P10	A96P11	A96P12	A96P13	A96P14
A96P01	0	4	13	17	39	54	58	73	81	88	95	110	121	141
A96P02	4	0	9	13	35	50	54	69	77	84	91	106	117	137
A96P03	13	9	0	4	26	41	45	60	68	75	82	97	108	128
A96P04	17	13	4	0	22	37	41	56	64	71	78	93	104	124
A96P05	39	35	26	22	0	15	19	34	42	49	56	71	82	102
A96P06	54	50	41	37	15	0	4	19	27	34	41	56	67	87
A96P07	58	54	45	41	19	4	0	15	23	30	37	52	63	83
A96P08	73	69	60	56	34	19	15	0	8	15	22	37	48	68
A96P09	81	77	68	64	42	27	23	8	0	7	14	29	40	60
A96P10	88	84	75	71	49	34	30	15	7	0	7	22	33	53
A96P11	95	91	82	78	56	41	37	22	14	7	0	15	26	46
A96P12	110	106	97	93	71	56	52	37	29	22	15	0	11	31
A96P13	121	117	108	104	82	67	63	48	40	33	26	11	0	20
A96P14	141	137	128	124	102	87	83	68	60	53	46	31	20	0

Anhang 23: Auszug GAMS Modell 17: A96 München (R) - Lindau

```

---- 150 VARIABLE y.L  Eröffnung des Standorts

A96P22 1.000,    A96P27 1.000,    A96P29 1.000
    
```

```

gamside: C:\Users\o0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\Standorte.gpr - [C:\Users\o0dde2d\Desktop\13_Standortplanung\FLP.inc]
File Edit Search Windows Utilities Model Libraries Help
4
FLP.gms | FLP.inc | FLP.lst

Sets
  i      potentielle Standorte
  /A96P20,A96P21,A96P22,A96P23,A96P24,A96P25,A96P26,A96P27,A96P28,A96P29,A96P30,A96P31/
  j      Kundenort
  /A96P20,A96P21,A96P22,A96P23,A96P24,A96P25,A96P26,A96P27,A96P28,A96P29,A96P30,A96P31/ ;

Parameter
  b(j)      Nachfrage 2025
  / A96P20  22
   A96P21  29
   A96P22   9
   A96P23   4
   A96P24  26
   A96P25  19
   A96P26  99
   A96P27  30
   A96P28  88
   A96P29  14
   A96P30  41
   A96P31  38 /

  f(i)      Fixkosten Betrieb
  / A96P20 1500
   A96P21 2500
   A96P22  400
   A96P23  500
   A96P24 1800
   A96P25 1000
   A96P26 6200
   A96P27 1000
   A96P28 5000
   A96P29  500
   A96P30 2400
   A96P31 2000 /

  a(i)      Standortkapazitaet max.
  / A96P20 171
   A96P21 171
   A96P22 171
   A96P23 171
   A96P24 171
   A96P25 171
   A96P26 171
   A96P27 171
   A96P28 171
   A96P29 171
   A96P30 171
   A96P31 171 /
    
```

	A96P20	A96P21	A96P22	A96P23	A96P24	A96P25	A96P26	A96P27	A96P28	A96P29	A96P30	A96P31
A96P20	0	32	44	49	54	62	85	88	102	125	128	140
A96P21	32	0	12	17	22	30	53	56	70	93	96	108
A96P22	44	12	0	5	10	18	41	44	58	81	84	96
A96P23	49	17	5	0	5	13	36	39	53	76	79	91
A96P24	54	22	10	5	0	8	31	34	48	71	74	86
A96P25	62	30	18	13	8	0	23	26	40	63	66	78
A96P26	85	53	41	36	31	23	0	3	17	40	43	55
A96P27	88	56	44	39	34	26	3	0	14	37	40	52
A96P28	102	70	58	53	48	40	17	14	0	23	26	38
A96P29	125	93	81	76	71	63	40	37	23	0	3	15
A96P30	128	96	84	79	74	66	43	40	26	3	0	12
A96P31	140	108	96	91	86	78	55	52	38	15	12	0

Die Publikationsreihe

Schriftenreihe Logistikforschung / Research Paperseries Logistics

In der Schriftenreihe Logistikforschung des Institutes für Logistik- & Dienstleistungsmanagement (ild) der FOM werden fortlaufend aktuelle Fragestellungen rund um die Entwicklung der Logistikbranche aufgegriffen. Sowohl aus der Perspektive der Logistikdienstleister als auch der verladenden Wirtschaft aus Industrie und Handel werden innovative Konzepte und praxisbezogene Instrumente des Logistikmanagements vorgestellt.

The series research paper logistics by the Institute for Logistics and Service Management at FOM University of Applied Sciences addresses management topics within the logistics industry. The research perspectives include logistics service providers as well as industry and commerce concerned with logistics research questions. The research documents support an open discussion about logistics concepts and benchmarks.

- | | |
|--------|--|
| Band 1 | Klumpp, M., Bovie, F.: Personalmanagement in der Logistikwirtschaft |
| Band 2 | Jasper, A., Klumpp, M.: Handelslogistik und E-Commerce |
| Band 3 | Klumpp, M.: Logistikanforderungen globaler Wertschöpfungsketten |
| Band 4 | Matheus, D., Klumpp, M.: Radio Frequency Identification (RFID) in der Logistik |
| Band 5 | Bioly, S., Klumpp, M.: RFID und Dokumentenlogistik |
| Band 6 | Klumpp, M.: Logistiktrends und Logistikausbildung 2020 |
| Band 7 | Klumpp, M., Koppers, C.: Integrated Business Development |
| Band 8 | Gusik, V., Westphal, C.: GPS in Beschaffungs- und Handelslogistik |
| Band 9 | Koppers, L., Klumpp, M.: Kooperationskonzepte in der Logistik |

- Band 10 Koppers, L.: Preisdifferenzierung im Supply Chain Management
- Band 11 Klumpp, M.: Logistiktrends 2010
- Band 12 Keuschen, T., Klumpp, M.: Logistikstudienangebote und Logistiktrends
- Band 13 Bioly, S., Klumpp, M.: Modulare Qualifizierungskonzeption RFID in der Logistik
- Band 14 Klumpp, M.: Qualitätsmanagement der Hochschullehre Logistik
- Band 15 Klumpp, M., Krol, B.: Das Untersuchungskonzept Berufswertigkeit in der Logistikbranche
- Band 16 Keuschen, T., Klumpp, M.: Green Logistics Qualifikation in der Logistikpraxis
- Band 17 Kandel, C., Klumpp, M.: E-Learning in der Logistik
- Band 18 Abidi, H., Zinnert, S., Klumpp, M.: Humanitäre Logistik – Status quo und wissenschaftliche Systematisierung
- Band 19 Backhaus, O., Döther, H., Heupel, T.: Elektroauto – Milliardengrab oder Erfolgsstory?
- Band 20 Hesen, M.-A., Klumpp, M.: Zukunftstrends in der Chemielogistik
- Band 21 Große-Brockhoff, M., Klumpp, M., Krome, D.: Logistics capacity management – A theoretical review and applications to outbound logistics
- Band 22 Helmold, M., Klumpp, M.: Schlanke Prinzipien im Lieferantenmanagement
- Band 23 Gusik, V., Klumpp, M., Westphal, C.: International Comparison of Dangerous Goods Transport and Training Schemes
- Band 24 Bioly, S., Kuchshaus, V., Klumpp, M.: Elektromobilität und Ladesäulenstandortbestimmung – Eine exemplarische Analyse mit dem Beispiel der Stadt Duisburg
- Band 25 Sain, S., Keuschen, T., Klumpp, M.: Demographic Change and its Effect on Urban Transportation Systems: A View from India

- Band 26 Abidi, H., Klumpp, M.: Konzepte der Beschaffungslogistik in Katastrophenhilfe und humanitärer Logistik
- Band 27 Froelian, E., Sandhaus, G.: Conception of Implementing a Service Oriented Architecture (SOA) in a Legacy Environment
- Band 28 Albrecht, L., Klumpp, M., Keuschen, T.: DEA-Effizienzvergleich Deutscher Verkehrsflughäfen in den Bereichen Passage/Fracht
- Band 29 Meyer, A., Witte, C., Klumpp, M.: Arbeitgeberwahl und Mitarbeitermotivation in der Logistikbranche
- Band 30 Keuschen, T., Klumpp, M.: Einsatz von Wikis in der Logistikpraxis
- Band 31 Abidi, H., Klumpp, M.: Industrie-Qualifikationsrahmen in der Logistik
- Band 32 Kaiser, S., Abidi, H., Klumpp, M.: Gemeinnützige Kontraktlogistik in der humanitären Hilfe
- Band 33 Abidi, H., Klumpp, M., Bölsche, D.: Kompetenzen in der humanitären Logistik
- Band 34 Just, J., Klumpp, M., Bioly, S.: Mitarbeitermotivation bei Berufskraftfahrern – Eine empirische Erhebung auf der Basis der AHP-Methode
- Band 35 Keinhörster, M., Sandhaus, G.: Maschinelles Lernen zur Erkennung von SMS-Spam
- Band 36 Kutlu, C., Bioly, S., Klumpp, M.: Demografic change in the CEP sector
- Band 37 Witte, C., Klumpp, M.: Betriebliche Änderungsanforderungen für den Einsatz von Elektronutzfahrzeugen – eine AHP-Expertenbefragung
- Band 38 Keuschen, T., Klumpp, M.: Lebenslanges Lernen in der Logistikbranche – Einsatz von ergänzenden Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen
- Band 39 Bioly, S., Klumpp, M.: Statusanalyse der Rahmenbedingungen für Fahrberufe in Logistik und Verkehr.
- Band 40 Abidi, H., Klumpp, M.: Demografischer Wandel und Industrie-Qualifikationsrahmen Logistik

- Band 41 Bayer, F., Bioly, S.: Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie
- Band 42 Bioly, S., Sandhaus, G., Klumpp, M.: Wertorientierte Maßnahmen für eine Gestaltung des demografischen Wandels in Logistik und Verkehr
- Band 43 Steltemeier, B., Bioly, S.: Real-time Tracking and Tracing bei Übersee-transporten – technische Realisierung und wirtschaftliche Auswirkungen der Implementierung
- Band 44 Keuschen, T., Marner, T., Bioly, S.: Nachhaltige Mobilitätskonzepte in der Pharmalogistik
- Band 45 Abidi, H., Marner, T., Schwarz, D.: Last Mile-Distribution im Großhandel
- Band 46 Witte, C., Marner, T., Klumpp, M.: Elektronutzfahrzeuge in der Entsorgungslogistik
- Band 47 Berg, A., Abidi, H.: Humanitäre Logistiknetzwerke
- Band 48 Richter, N., Keuschen, T.: Merkmale und Umsetzungsmöglichkeiten nachhaltiger Logistik unter den Aspekten Erwartungshaltung und Zahlungsbereitschaft der Konsumenten
- Band 49 Dorten, E., Marner, T.: Ausschreibung versus Direktvergabe von ÖPNV-Leistungen
- Band 50 Marner, T., Zelewski, S., Gries, S., Münchow-Küster, A., Klumpp, M.: Elektromobilität in der Logistikzukunft - Analysen zur Wirtschaftlichkeit und zu möglichen Einsatzfeldern
- Band 51 Klumpp, M., Neukirchen, T., Jäger, S.: Logistikqualifikation und Gamification – Der wissenschaftliche und fachpraktische Ansatz des Projektes MARTINA
- Band 52 Neukirchen, T., Jäger, S., Paulus, J., Klumpp, M.: Sicherheit und Compliance in der Logistikqualifikation - Konzepte für Gamification-Anwendungen
- Band 53 Peretzke, J., Sandhaus, G.: Einsatzpotentiale von Cognitive Computing zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Supply Chain Management

- Band 54 Meier, C., Mönnig, M., Koop, W., Kleffmann, M., Neukirchen, T., Jäger, S., Klumpp, M.: Logistikqualifikation und Gamification – Softwareentwicklung und Pilotierung der MARTINA-App
- Band 55 Metzlauff, P., Jäger, S., Neukirchen, T.: Praxistests der MARTINA-App
- Band 56 Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Jäger, S., Klumpp, M.: Evaluation von mobilen Trainingsanwendungen in der Logistik: Nutzerfeedback der MARTINA-App
- Band 57 Loske, D.: Hält Fairtrade was es verspricht? Eine wertschöpfungsorientierte Analyse der Fairtrade Kaffee Supply Chain
- Band 58 Neukirchen, T., Kleffmann, M., Koop, W., Gels, A., Jäger, S., Klumpp, M.: Serious Games in der Logistik: Das Beispiel Routenplanung
- Band 59 Abidi, H., Klumpp, M., Lehr, T., Jäger, S.: Zukunftsthemen in der Logistikweiterbildung – Ergebnisse einer Expertenbefragung mit dem Analytic Hierarchy Process
- Band 60 Loske, D.: Entwicklung eines Konzepts zur Deckung des streckenbezogenen LKW- Parkbedarfs in Süddeutschland mittels GAMS



Institut für Logistik- &
Dienstleistungsmanagement
der FOM University of Applied Sciences

FOM Hochschule

FOM. Eine Hochschule. Für Berufstätige.

Die mit bundesweit über 46.000 Studierenden größte private Hochschule Deutschlands führt seit 1993 Studiengänge für Berufstätige durch, die einen staatlich und international anerkannten Hochschulabschluss (Bachelor/Master) erlangen wollen.

Die FOM ist der anwendungsorientierten Forschung verpflichtet und verfolgt das Ziel, adaptionsfähige Lösungen für betriebliche bzw. wirtschaftsnahe oder gesellschaftliche Problemstellungen zu generieren. Dabei spielt die Verzahnung von Forschung und Lehre eine große Rolle: Kongruent zu den Masterprogrammen sind Institute und KompetenzCentren gegründet worden. Sie geben der Hochschule ein fachliches Profil und eröffnen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als auch engagierten Studierenden die Gelegenheit, sich aktiv in den Forschungsdiskurs einzubringen.

Weitere Informationen finden Sie unter fom.de

ild

Das Ziel des ild Institut für Logistik- & Dienstleistungsmanagement ist der konstruktive Austausch zwischen anwendungsorientierter Forschung und Betriebspraxis. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts untersuchen nachhaltige und innovative Logistik- und Dienstleistungskonzepte unterschiedlicher Bereiche, initiieren fachbezogene Managementdiskurse und sorgen zudem für einen anwendungs- und wirtschaftsorientierten Transfer ihrer Forschungsergebnisse in die Unternehmen. So werden die wesentlichen Erkenntnisse der verschiedenen Projekte und Forschungen unter anderem in dieser Schriftenreihe Logistikforschung herausgegeben.

Darüber hinaus erfolgen weitergehende Veröffentlichungen bei nationalen und internationalen Fachkonferenzen sowie in Fachpublikationen.

Weitere Informationen finden Sie unter fom-ild.de



Unter dem Titel »FOM forscht« gewähren Hochschullehrende der FOM Einblick in ihre Projekte. Besuchen Sie den Blog unter fom-blog.de