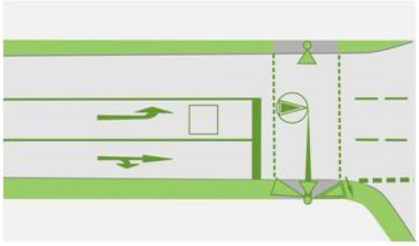
SCHLOTHAUER & WAUER

Grünwald

Ergebnisbericht



Verkehrsuntersuchung Radbrücke Grünwald

Auftraggeber:	Gemeindeverwaltung Grünwald Rathausstraße 3 82031 Grünwald
Auftragnehmer:	SCHLOTHAUER & WAUER Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH Zweigniederlassung München Richard-Reitzner-Allee 1, 85540 Haar
Projektnummer:	2020 – 0080
bearbeitet von:	M.Sc. Tobias Giehl
E-Mail:	tobias.giehl@schlothauer.de
Telefon:	089 / 211 878 - 23
Datum:	15.02.2022
Version:	1.0

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **2**

Abbildungsverzeichnis **3**

Tabellenverzeichnis **4**

1 Kontext und Aufgabenstellung **5**

2 Grundlagen und Verkehrserhebung **6**

2.1 Ergebnisse der Verkehrserhebung 6
2.2 Einordnung der Bestandsinfrastruktur 9
2.2.1 Beschreibung und Bewertung des Umfeldes der Isarbrücken 10
2.2.2 Einbindung der neuen Brücke ins übergemeindliche Radverkehrsnetz 12
2.2.3 Einbindung der Brücke ins Fußverkehrsnetz Grünwalds und Pullachs 15
2.2.4 Verkehrstechnische Einordnung und Anbindung der Brücke 17

3 Abschätzen der Nutzerzahlen auf der neuen Brücke **19**

3.1 Potenzialanalyse Radverkehr 19
3.1.1 Methodik 19
3.1.2 Datengrundlage und Rahmenbedingungen 19
3.1.3 Ergebnisse 22
3.2 Verlagerung von Freizeitradverkehr zur neuen Brücke 24
3.3 Fußverkehr auf der neuen Brücke 25

4 Fazit **26**

Anhang **28**

A.01 – Erreichbarkeitskarte öffentliche Bäder 29
A.02 – Erreichbarkeitskarte S-Bahn-Haltestellen 29
A.03 – Erreichbarkeitskarte Grünwald Zentrum 30
A.04 – Erreichbarkeitskarte Waldwirtschaft 30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Isarbrücken und Umgebung (Quelle: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland) 5
Abbildung 2: Zählergebnisse an den betrachteten Brücken (Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0) 7
Abbildung 3: Tagesganglinien an den Brücken 9
Abbildung 4: Radrouten im Untersuchungsgebiet (Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0) 14
Abbildung 5: Wichtige Infrastruktureinrichtungen in Grünwald und Pullach (Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0) 15
Abbildung 6: Erreichbarkeit der Josef-Breher-Mittelschule im Bestand (links) und mit Planbrücke (rechts) (Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0) 16
Abbildung 7: Umgriff und Unterteilung des Untersuchungsgebiets (Quelle Hintergrundkarte: Esri, DeLorme, HERE, MapmyIndia) 20
Abbildung 8: Exponentialfunktion zur Bestimmung des reisezeitabhängigen Radverkehrsanteils (blau), Ergebnisse der MiD-Studie für den MVV-Verbundraum (gelb) und Deutschland (rot) 22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bedeutung der Brücken für den Radverkehr 8
Tabelle 2: Ergebnisse der Potenzialanalyse, Angaben in Fahrradfahrern je Werktag 23

1 Kontext und Aufgabenstellung

Die Gemeinden Pullach im Isartal und Grünwald im Landkreis München beabsichtigen, eine neue Verbindung für den Fuß- und Radverkehr über das Isartal zu schaffen. Momentan lässt sich dieses über die Großhesseloher Brücke oder die ca. 4 km weiter südlich liegende Grünwalder Brücke queren. Dazwischen befinden sich keine weiteren Möglichkeiten die Isar zu queren.

Voruntersuchungen zum möglichen Brückenbau untersuchten die generelle Machbarkeit einer Brücke und brachten eine bevorzugte Situierung der Brücke hervor. Diese soll die Dr.-Engelsperger-Straße in Grünwald mit dem Josef-Breher-Weg in Höhe des Kriegerdenkmals auf Pullacher Seite verbinden. Abbildung 1 zeigt die Lage der bestehenden Isarbrücken in der Umgebung Grünwalds sowie die angedachte Planbrücke.

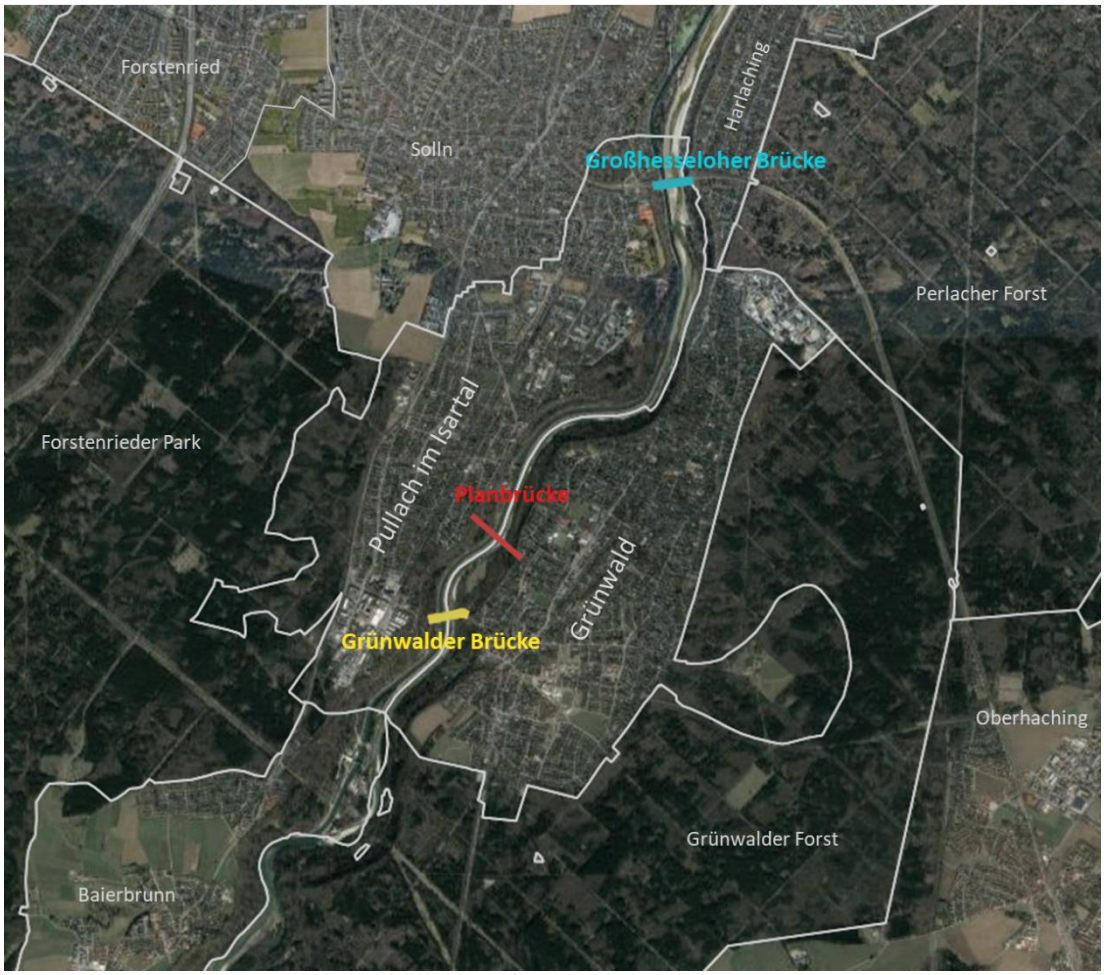


Abbildung 1: Isarbrücken und Umgebung
(Quelle: Lizenz: Google Earth Pro, 2015, Schlothauer & Wauer, Deutschland)

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde das momentane Fuß- und Radverkehrsaufkommen im Rahmen von Verkehrsbefragungen und -zählungen ermittelt, das Radverkehrspotenzial der Brückenvariante abgeschätzt sowie die Anbindung an das nah- und großräumige Radverkehrsnetz bewertet.

2 Grundlagen und Verkehrserhebung

Die Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung ergibt sich durch das Zusammentragen und Sichten aller verfügbaren, verkehrsbezogenen Fachplanungen und Informationen. Die für die Potenzialanalyse notwendigen Strukturdaten basieren auf der Datenbank des bayerischen Landesamtes für Statistik. Die bei Erstellung des Gutachtens vorliegende Informationsbasis beinhaltet unter anderem Folgendes:

- „Studie Fuß- und Radwegebrücke über die Isar zwischen Pullach und Grünwald". Präsentationsfolien (Technische Universität München, Lehrstuhl für Massivbau, 31.10.2018)
- „Machbarkeitsstudie für eine tangentiale schnelle Radverbindung – Vertiefte Machbarkeitsstudie für eine tangentiale, schnelle Radverbindung im Landkreis München. Relation Planegg – Grünwald/Baierbrunn – Oberhaching – Haar" (PTV Transport Consult GmbH, Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH, 09.06.2021)
- „Erstellung eines Radwegtangentenkonzeptes für den Landkreis München". Abschlussbericht (Stadt- und Verkehrsplanungsbüro Kaulen, Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München, 07.02.2019)
- „Radschnellverbindungen in München und Umland" (Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München, Mai 2015)

Zusätzlich wurden zur Ermittlung des aktuellen Radverkehrsaufkommens vom Büro Schuh&Co GmbH Befragungen und Zählungen an der Grünwalder und Großhesseloher Brücke durchgeführt.

Die Erhebungen fanden an zwei Normalwerktagen (17.06.2021 & 28.06.2021, jeweils von 6.30-10.30 Uhr und 15-19 Uhr), einem Werktag in der bayerischen Sommerferienzeit (18.08.2021, von 6.30-10.30 Uhr und 15-19 Uhr), an zwei Wochenendtagen (20.06.2021 & 10.07.2021, jeweils von 10-18 Uhr) sowie an einem Feiertag (03.06.2021, 10-18 Uhr) statt. Die Erhebungstage wurden so gewählt, dass sie innerhalb des erhebungsfähigen Zeitraumes (März bis Oktober) liegen.

2.1 Ergebnisse der Verkehrserhebung

Die durchgeführten Befragungen lassen zum einen Rückschlüsse auf das übliche Rad- und Fußverkehrsaufkommen im Untersuchungsgebiet zu, zum anderen spiegeln sie ein Stimmungsbild der Nutzer zur empfundenen Sicherheit und Attraktivität der Brücken wider. Die Ergebnisse bilden zudem eine wichtige Säule für die Radverkehrspotenzialanalyse in Kapitel 3.1, da sie zur Kalibrierung und Plausibilisierung der Berechnungen verwendet werden. Zentrale Erkenntnisse betreffen dabei das Verkehrsaufkommen an den Befragungsstellen, die Zusammensetzung der Nutzergruppen sowie die Quell- und Zielorte der Fahrradfahrenden.

An den Zähltagen am Wochenende und am Feiertag herrschten gute Bedingungen für Fahrten mit dem Rad (leicht bewölkt oder sonnig, 25 bis 29 °C), an den Werktagen außerhalb der Ferienzeit ebenfalls (sonnig, 28 bis 31 °C). Lediglich am Ferienwerktag war es etwas kühler (16 bis 20 °C), aber ohne Niederschlag. Der Einfluss der Corona-Pandemie (bspw. durch Lockdowns) im Untersuchungszeitraum wird als gering eingeschätzt. Lediglich am Feiertag

galten noch Einschränkungen im öffentlichen Leben (Kontaktbeschränkungen, Gastronomie mit 3G-Regel), welche die Radnutzung eher forciert haben dürften.

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der Verkehrserhebungen an den beiden Befragungsstellen Großhesseloher Brücke und Grünwalder Brücke. Das Aufkommen ist an beiden Brücken grundsätzlich sehr hoch, wobei insbesondere an der Großhesseloher und dort an Wochenenden oder Feiertagen viele Personenbewegungen beobachtet werden konnten. Es ist anzunehmen, dass sich die Werte aufgrund der günstigen äußeren Bedingungen (Temperatur, Niederschlag) an der oberen Grenze des jahreszeitlichen Verlaufs bewegen. Üblicherweise sind Schwankungen im Rad- und Fußverkehrsaufkommen stärker als im Kfz-Verkehrsaufkommen und im Freizeitverkehr stärker als im Alltagsverkehr.

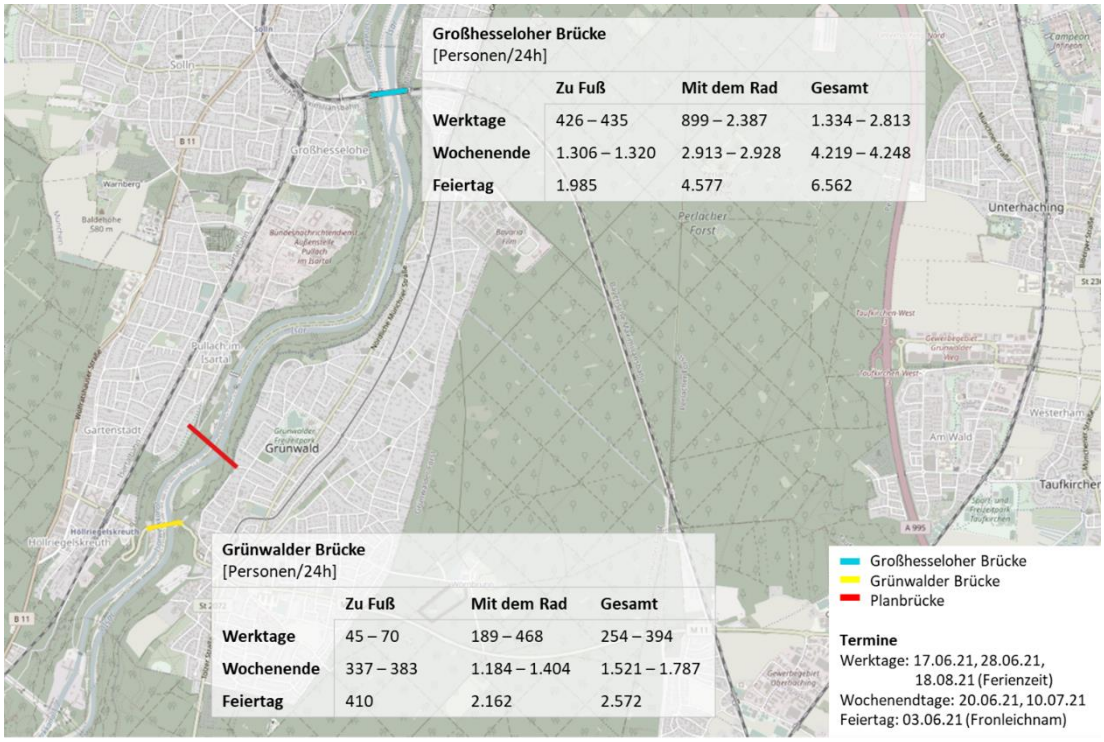


Abbildung 2: Zählergebnisse an den betrachteten Brücken
(Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0)

Der Freizeitverkehr stellt auf beiden Brücken den Hauptverkehrsanteil dar. Auf der Grünwalder Brücke sind knapp 90 % aller Wege Freizeitwege, auf der Großhesseloher Brücke etwa 80 %. Der Anteil regelmäßiger Nutzer (Nutzen die Brücke mehrmals im Monat oder öfter) ist ebenfalls hoch (Grünwalder Brücke: 65 % - Großhesseloher Brücke: 78 %), was darauf schließen lässt, dass die Freizeitverkehre weniger durch Tagesausflügler, sondern mehr durch in der Umgebung wohnende Personen erzeugt werden. Der Schulverkehr spielt auf beiden Brücken keine Rolle. Auch dem Wegezweck private Erledigung / Einkauf wurden nur wenige Antworten zugeordnet. Neben einigen Gemeinsamkeiten sind in der Nutzerzusammensetzung und dem Nutzungszweck Unterschiede der beiden Brücken erkennbar. Auch die in Abbildung 3 dargestellten, tageszeitlichen Verkehrsschwankungen zeigen das unterschiedliche Verkehrsaufkommen auf den Brücken einerseits und den ähnlichen tageszeitlichen Verlauf andererseits. Werktags ist das Aufkommen am Nachmittag und Abend stärker als vormittags. Am Wochenende sind die Schwankungen etwas geringer, wobei um die Mittagszeit der Geh- und

Radverkehr am stärksten ist. Tabelle 1 fasst wesentliche Erkenntnisse der Befragungen an beiden Brücken zusammen.

Tabelle 1: Bedeutung der Brücken für den Radverkehr

	Grünwalder Brücke	**Großhesseloher Brücke**
Werktags	70 % aller Radfahrten sind Freizeitfahrten 40 % aller Fußwege sind Freizeitwege 74 % regelmäßige Nutzer	38 % aller Radfahrten sind Freizeitfahrten 87 % aller Fußwege sind Freizeitwege 88 % regelmäßige Nutzer
	Wichtigste Quell- oder Zielorte: - Grünwald (22 %), davon 55 % Zentrum - Pullach (18 %), davon 56 % Höllriegelskreuth - München Süd (17 %) - München Innenstadt (10 %) - Schäftlarn (6 %)	Wichtigste Quell- oder Zielorte: - München Süd (50 %), davon 28 % Harlaching und 22 % Solln - Pullach (16 %), davon 50 % Großhesselohe - München Innenstadt (6 %) - Grünwald (10 %)
Wochenende	99 % aller Radfahrten sind Freizeitfahrten 97 % aller Fußwege sind Freizeitwege 60 % regelmäßige Nutzer	97 % aller Radfahrten sind Freizeitfahrten 99 % aller Fußwege sind Freizeitwege 69 % regelmäßige Nutzer
	Wichtigste Quell- oder Zielorte: - Grünwald (16 %), davon 44 % Zentrum - Pullach (16 %), davon 31 % Pullacher Isarufer - München Süd (16 %) - München Innenstadt (12 %) - Schäftlarn (10 %)	Wichtigste Quell- oder Zielorte: - München Süd (45 %), davon 22 % Harlaching und 20 % Solln - Pullach (20 %), davon 55 % Waldwirtschaft - München Innenstadt (6 %) - Grünwald (10 %)

Die **Grünwalder Brücke** wird an Werktagen nur vereinzelt von Fußgängern genutzt. Am Wochenende sind vor allem Spaziergänger unterwegs. Auch im Radverkehr dominiert der Freizeitverkehr sowohl unter der Woche (70 %) als auch am Wochenende oder an Feiertagen (99 %). Die meisten dieser Freizeitfahrten sind Rundtouren aus den südlichen Stadtbezirken Münchens oder der Münchner Innenstadt. Arbeitswege haben am häufigsten das Grünwalder Ortszentrum oder die S-Bahn-Station Höllriegelskreuth als Quelle oder Ziel. Fußwege führen nahezu ausschließlich zu Orten in Grünwald oder Pullach. Die Isar ist dabei ein beliebtes Ziel. Auffallend ist, dass einige Befragte die Brücke selbst als Ziel genannt haben. Für sie ist die Grünwalder Brücke ein beliebter Umkehrpunkt ihrer Rundtour. Die Ganglinien der Verkehrserhebungen zeigen, dass an Werktagen nachmittags und am Wochenende mittags das

Verkehrsaufkommen am größten ist. Eine weitere Auffälligkeit der Befragung an der Grünwalder Brücke ist der große E-Bike-Anteil an Werktagen, nämlich 27 %. Die gleiche Nutzergruppe macht auf der Großhesseloher Brücke nur einen Anteil von 16 % aus. Ursächlich dürften hier der zurückzulegende Höhenunterschied sowie längere Strecken (vor allem im Freizeitverkehr) sein, die mit E-Bikes komfortabler zurückzulegen sind. Es wurde zudem gefragt, wie häufig eine neue Brücke genutzt werden würde. 58 % der werktags an der Grünwalder Brücke Befragten würden diese regelmäßig oder hin und wieder nutzen, am Wochenende waren es 48 %.

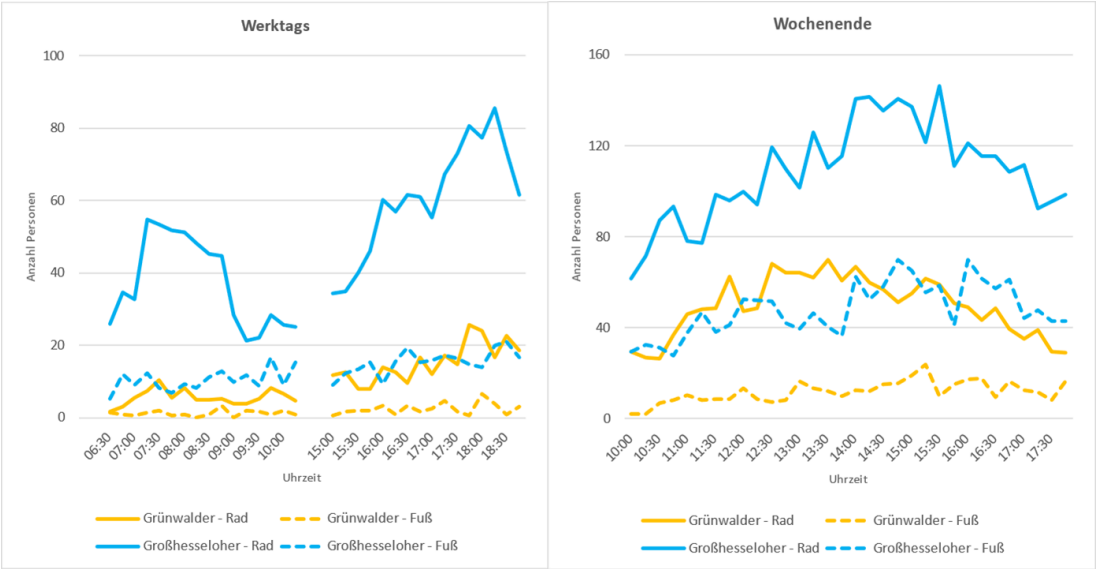


Abbildung 3: Tagesganglinien an den Brücken

Auf der **Großhesseloher Brücke** sind Fuß- und Radverkehrsaufkommen sowohl an Werktagen sowie am Wochenende und an Feiertagen höher als auf der Grünwalder Brücke. Insgesamt überwiegt an allen Tagen der Freizeitverkehr (Werktag: 54 %, Wochenende/Feiertag: 98 %, jeweils aller Fußgänger und Radfahrer), wobei werktags die meisten Fahrradfahrten Arbeitswege sind (52 %). Diese Wege haben vor allem den Münchner Süden (Harlaching, Solln, die Münchener Innenstadt, Sendling oder Giesing) als Quelle oder Ziel. Der große Anteil von Pendlern am Gesamtverkehrsaufkommen dürfte ursächlich für das hohe Verkehrsaufkommen am Abend sein. Am Wochenende ist das Aufkommen ähnlich wie auf der Grünwalder Brücke recht gleichmäßig auf den gesamten Tag verteilt. Auf die Frage nach der Nutzung einer neuen Brücke antworteten werktags 69 % der an der Großhesseloher Brücke Befragten, dass sie diese regelmäßig oder hin und wieder nutzen würde, am Wochenende waren es 56 %. Die größte Nutzergruppe auf der neuen Brücke wären basierend auf der Befragung an dieser Stelle Pendler auf ihrem Arbeitsweg mit dem Rad.

2.2 Einordnung der Bestandsinfrastruktur

Voraussetzung für ein hohes Nutzeraufkommen auf einer neuen Radverbindung ist stets die Qualität der Anbindung an das innerörtliche und übergeordnete Radwegenetz. Angebundene Wege sollten keine wesentlichen Defizite hinsichtlich Verkehrssicherheit oder Komfort aufweisen, damit neue Strecken ihr Nutzungspotenzial ausschöpfen können. Aus diesem Grund wird

das Radwegenetz im Umfeld sowie die Anbindung der neuen Brücke daran untersucht und bewertet.

Aufgrund der kürzeren, durchschnittlichen Wegelängen im Fußverkehr spielt das überörtliche Wegenetz hier eine eher untergeordnete Rolle. In Deutschland sind über 80 % aller Wege des Fußverkehrs kürzer als 2 km (im Radverkehr sind ca. 50 % aller Wege kürzer als 2 km). Aus räumlicher Sicht ist eine neue Brücke für den Fußverkehr also vor allem für Einwohner oder Beschäftigte in Grünwald und Pullach von Bedeutung. Wichtiger ist hier die Schließung von Lücken im nahräumigen Verkehrsnetz und die Verbesserung der Erreichbarkeit wichtiger Orte mit übergeordneter räumlicher Funktion (z.B. ÖV-Haltestellen).

Nach einer allgemeinen Beschreibung und Bewertung der Lage der Planbrücke in Bezug zu den Gemeinden Grünwald und Pullach folgt in diesem Abschnitt eine detaillierte Einordnung in das Fuß- und Radverkehrsnetz. Schließlich werden verkehrstechnische Empfehlungen zur Gestaltung und Einbindung der Brücke gegeben.

2.2.1 Beschreibung und Bewertung des Umfeldes der Isarbrücken

Die Luftlinienentfernung zwischen der Grünwalder und der Großhesseloher Brücke beträgt ca. 4 km. Weitere Verbindungen zwischen den Gemeinden sind in diesem Bereich nicht vorhanden. Die Einwohner- und Arbeitsplatzdichten auf beiden Seiten lassen jedoch auf erhöhten Querungsbedarf schließen. Hinzu kommt, dass die Gemeinde Grünwald im Gegensatz zur Gemeinde Pullach über keinen eigenen S-Bahn-Anschluss verfügt. Sie wird mit mehreren Bus- sowie einer Tramlinie an die Stadt München und angrenzende Gemeinden angebunden. Da auf S-Bahn-Linien höhere Reisegeschwindigkeiten möglich sind, könnte eine neue Brücke und damit eine möglicherweise bessere Erreichbarkeit der Pullacher S-Bahn-Haltestellen das ÖPNV-Angebot in Grünwald verbessern.

Großhesseloher Brücke

Die Großhesseloher Brücke ist eine Eisenbahnbrücke zwischen dem Pullacher Ortsteil Großhesselohe und dem Münchner Stadtteil Harlaching. Innerhalb der Fachwerkkonstruktion unter den Gleisen verläuft ein gemeinsamer Geh- und Radweg. Die Brücke schließt an beiden Seiten der Isar an das Hochufer an. Abgesehen von den entlang der Isar verlaufenden Geh- und Radwegen am unteren Isarufer sind die meisten weiterführende Wege und Straßen daher ohne größeren Höhenunterschied erreichbar. Sowohl auf östlicher als auch auf westlicher Seite schließt die Brücke an breite, gut begeh- oder befahrbare Schotterwege an, die entlang des östlichen Isarhochufers nach Norden und Süden bzw. des westlichen Hochufers nur nach Süden führen. So ist über die Hochleite und den Hochuferweg eine nahezu ebene Verbindung zwischen Grünwald/Harlaching und Pullach/Solln gegeben. Über die Großhesseloher Straße und den Isartalbahnweg ist zudem eine flache Route auch auf westlicher Isarseite nach Norden (in Richtung Münchener Innenstadt) gegeben. Der räumliche Anschluss an das Wegenetz ist somit sehr gut. Angesichts der hohen Verkehrsaufkommen an Spitzentagen erscheinen die Brückenanschlusswege jedoch etwas schmal mit zum Teil engen, unübersichtlichen Kurven.

Im Umfeld der Großhesseloher Brücke befinden sich größtenteils Wohnsiedlungen. Die Arbeitsplatzdichte ist auf beiden Seiten der Isar sehr gering. Vereinzelt sind gastronomische Einrichtungen (z.B. Café Isarfräulein, Waldwirtschaft) vorhanden, die auch bei den

Befragungen häufig als Ziel genannt wurden. Da es sich bei der Großhesseloher Brücke um eine Hochbrücke handelt, ist die Isar nur über die steilen Hänge auf kurzem Weg erreichbar. Auf der westlichen Isarseite, in ca. 800 m Entfernung zur Brücke befindet sich die S-Bahn-Station „Großhesselohe Isartalbahnhof“, die bei den Befragungen ebenfalls häufig als Start/Ziel genannt wurde.

Grünwalder Brücke

Die Grünwalder Brücke verbindet mit der auf ihr verlaufenden St 2572 die Gemeinden Grünwald und Pullach im Isartal. Die Brücke ist im Vergleich zur Großhesseloher Brücke nicht am Isarhochufer, sondern am unteren Isarufer situiert. Auf beiden Seiten der Fahrbahn befinden sich ca. 3,0 m breite Geh- und Radwege. Diese werden außerhalb des Brückenbauwerks jedoch nur nach Grünwald weiter entlang der St 2572 geführt. Nach Pullach wird der Fuß- und Radverkehr auf anderen, für Radfahrer umwegigen und für Fußgänger sehr steilen oder umwegigen Strecken geführt. Da der Isar-Radweg im Süden Grünwalds entlang des Hochufers geführt wird, ist auch keine direkte Anbindung der Brücke daran vorhanden. Hier muss ein steiler Weg im Wald oder die ebenfalls eher steile St 2572 genutzt werden, um auf diese Route zu gelangen. Die Anbindung an die vielen Strecken für Spaziergänger entlang der Isar ist auf beiden Seiten sehr gut. Für den Alltagsfußverkehr zwischen Grünwald und Pullach dürfte die Brücke aufgrund der beidseitigen Höhenunterschiede zu den Ortsgrenzen keine Rolle spielen. Auch die Distanz der Strecke Pullach-Grünwald von über 1,5 km ist nicht attraktiv. Eine gesicherte Querung der Fahrbahn im Bereich der Brücke für Fußgänger oder Radfahrer gibt es nicht, hier muss auf die unter der Brücke verlaufenden Wege ausgewichen, oder die Fahrbahn ungesichert gequert werden.

Die St 2572 führt im Osten direkt zum Grünwalder Ortszentrum. Hier finden sich Nahversorgungs- und Einzelhandelseinrichtungen, einige Bürogebäude sowie Wohnquartiere. Auf Pullacher Seite gelangt man über die St 2572 zur S-Bahnstation Höllriegelskreuth und den Gewerbepark Höllriegelskreuth. Der Höhenunterschied der im Verlauf der St 2572 zu überwinden ist, wird laut den Befragungsergebnissen häufig von Rennradfahrern als sportliche Herausforderung gesehen und daher gezielt genutzt. Für andere Radfahrer und Fußgänger dürfte er eher abschreckend wirken. Verstärkt wird dies durch die ungesicherte Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn, sodass die St 2572 keine attraktive Verbindung zwischen Grünwald und Pullach darstellt.

Neue Isarbrücke

Die neue Brücke würde wie die Großhesseloher am Isarhochufer anschließen. Für Pullach und Grünwald ist das sehr günstig, da so eine ebene Verbindung zwischen den Nachbargemeinden geschaffen wird. Für einen Großteil der potenziellen Nutzer dürfte das attraktiv sein. Lediglich sportliche Radfahrer sowie Nutzer mit dem Isar-Radweg als Ziel werden weiterhin vermehrt die Grünwalder oder Großhesseloher Brücke nutzen. Da im Bereich der neuen Brücke keine anderweitige Verbindung zwischen den Gemeinde besteht wird das Netz an dieser Stelle deutlich verbessert. Die nahräumige Anbindung kann insgesamt sehr gut bewertet werden, da an beiden Seiten der neuen Isarbrücke an entlang des jeweiligen Hochufers verlaufende Geh- und Radwege angeschlossen wird. Über Wohnwege (Dr.-Engelsperger-Straße in Grünwald und Habenschadenstraße in Pullach) wird das örtliche Netz erreicht.

Auf Pullacher Seite besteht eine räumliche Trennung zwischen dem etwa 2 m breiten, asphaltierten Radweg und dem über 2,5 m breiten, geschotterten Gehweg (jeweils Josef-Breher-Weg). Hier verläuft eine Variante des RadlRings, es besteht eine sehr gute Verbindung zur Großhesseloher Brücke im Norden und der zur Grünwalder Brücke führenden St 2572 sowie Verbindungswegen zum Forstenrieder Park und nach Baierbrunn im Süden. Über den Kalkofenberg und die Badstraße kann über einen asphaltierten, aber sehr steilen Weg das untere Isarufer erreicht werden. In geringer Entfernung zum Brückenanschluss besteht für Fußgänger auch die Möglichkeit das Isarufer direkt über eine Treppe zu erreichen. Sowohl nördlich als auch südlich gibt es weitere Wege vom Josef-Breher-Weg nach unten. Aus verkehrlicher Sicht sind nur geringfügige Ergänzungen des Wegenetzes notwendig. Da durch die Brücke mit steigendem Radverkehrsaufkommen zu rechnen ist, sollte der Radweg auf 3,0 m (Mindestbreite selbstständig geführter Radweg gem. ERA[1] 2,5 m) verbreitert werden. Falls wichtige Routen des Radwegenetzes über die Brücke führen werden, sollten dorthin führende Wege im Ortsbereich hinsichtlich ihrer Kapazität und Sicherheit für den Radverkehr geprüft und wenn nötig optimiert werden. Die Verlängerung der Tiroler Straße zum Josef-Breher-Weg sollte möglichst verbreitert und asphaltiert werden, damit eine Engstelle vermieden werden kann. Hier ist durch die direkte Verbindung zur Habenschadenstraße und ins Wohngebiet zukünftig mit einem sehr starken Geh- und Radverkehrsaufkommen zu rechnen.

In Grünwald führt entlang des Hochufers ein geschotterter gemeinsamer Geh- und Radweg, der durchgängig über 2 m breit ist. Etwa 80 m südlich des Anschlusses an die Dr.-Engelsperger-Straße geht der Weg in die Zeillerstraße über, ein Wohnweg, der Teil einer Tempo-30-Zone ist und ins Grünwalder Ortszentrum führt. In die Zeillerstraße mündet etwa 350 m südlich der Brücke der Isar-Radweg, der von dort in Richtung Norden zum unteren Isarufer führt und in Richtung Süden ebenfalls entlang der Zeillerstraße ins Grünwalder Zentrum. In Richtung Norden führt der Hochuferweg etwa 2,7 km eigenständig zwischen Ortsrand und Hangkante bis er in die St 2072 mündet. Während der Radverkehr hier auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg geführt wird, gibt es für den Fußverkehr einen eigenständigen Weg. Nach ca. 700 m beginnt mit der Hochleite wiederum ein gemeinsamer, getrennt von der St 2072 geführter, asphaltierter Geh- und Radweg. Auch in Grünwald sind ausreichend Wege vorhanden, die die Brücke an das bestehende Netz und übergeordnete Routen anbinden. Da der Hochuferweg für ein starkes Fuß- und Radverkehrsaufkommen jedoch zu schmal ist und der geschotterte Weg für innerörtlichen Alltagsradverkehr eher unattraktiv ist, sollte dieser entweder ausgebaut werden oder eine Alternativroute für den Radverkehr, beispielsweise entlang der Dr.-Marx-Straße eingerichtet werden. Auch hier sollte eingehend geprüft werden, ob zusätzliche Radverkehrsanlagen oder die Einrichtung von Fahrradstraßen sinnvoll sind, oder ob der Radverkehr auf der Fahrbahn geführt werden kann. Dies sollte ebenso wie ein Beschilderungsplan gemeindeweit begutachtet werden.

2.2.2 Einbindung der neuen Brücke ins übergemeindliche Radverkehrsnetz

Um den Radverkehr in der Metropolregion zu stärken haben der Landkreis München und die Landeshauptstadt München verschiedene Maßnahmen entwickelt und planen den Ausbau der Infrastruktur. Neben einer Vereinfachung des Zugangs und der Nutzung, beispielsweise durch

[1] Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), FGSV, Köln 2010

den Ausbau des Fahrrad-Sharing Systems der MVG, sollen kommunale und überkommunale Radwegenetze erweitert werden. Für den Landkreis München wurden in den letzten Jahren verschiedene Untersuchungen zu radialen Radschnellwegen, ein Radwegtangentenkonzept, das die Stadtrand- und Umlandgemeinden besser untereinander und mit der Stadt München vernetzen soll, sowie ein Radverkehrs- und Beschilderungskonzept entwickelt.

Der Basiskorridor der im südlichen Landkreis entwickelten **Radwegetangenten** verbindet die Gemeinden Putzbrunn, Neubiberg, Unterhaching und Planegg. In einem Vergleich wurden verschiedene Varianten des Verlaufes untersucht und eine Vorzugsvariante ermittelt. Diese sieht vor, für die Querung der Isar die bestehende Großhesseloher Brücke zu nutzen. Für die Großhesseloher Brücke wurde ein potenzielles Radverkehrsaufkommen von 3.590 Radfahrenden pro Tag ermittelt. Ein im Rahmen der Studie erfasster Untersuchungsfall betrachtet zudem das Radverkehrspotenzial einer neuen Brücke zwischen Grünwald und Pullach in verschiedenen Varianten. Hier wurde im Bereich der neuen Brücke ein Potenzial von 2.150 bis 2.220 Radfahrenden pro Tag ermittelt.

Das Ergebnis einer Potenzialanalyse zu **Radschnellwegen** in der Metropolregion München vom Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München (PV, 2015) beschreibt einen Korridor zwischen den zentralen Stadtbezirken Münchens und der S-Bahn-Station Höllriegelskreuth in Pullach, der westlich, parallel zur Isar verläuft. Im Gegensatz zum bestehenden Isar-Radweg führt er jedoch oberhalb des Isartals durch den Ortskern Pullachs. Zwar wurde der Korridor bislang nicht für tiefergehende Planungen priorisiert, die Studie zeigt jedoch, dass diese Achse eine überörtliche Bedeutsamkeit mit hohem Nutzerpotenzial aufweist. Hier ist mit großen Pendlerströmen zwischen Arbeitsplatz- und Einwohnerschwerpunkten zu rechnen, ebenso besteht Anschluss zum schienengebundenen Personennahverkehr (SPNV). Da dieser Radschnellweg nicht durch die Gemeinde Grünwald führt, wäre eine Querung der Isar über eine der bestehenden Brücken oder die geplante Brücke notwendig. Der Vergleich zwischen den Bestandsbrücken und der geplanten Brücke wird in Kapitel 2.2.1 erläutert

Ein wichtiger Baustein zur Förderung des Radverkehrs in der Landeshauptstadt München war die Annahme der Forderungen des **Radentscheid München** durch den Stadtrat am 24. Juli 2019. Dieser sieht Verbesserungen der Radverkehrsanlagen, an Knotenpunkten und Fahrradabstellmöglichkeiten sowie die Schaffung eines durchgängigen leistungsfähigen Rad-Vorrangnetzes im Münchener Stadtgebiet vor. Teil dieses Rad-Vorrangnetzes ist an den Grenzen Münchens zu Grünwald und Pullach der Isar-Radweg, die parallel dazu verlaufende Strecke Isartalbahnweg zwischen München und Sauerlach, die Großhesseloher Brücke sowie zwei Querungen des Forstenrieder Parks, durch die Wege „Link Geräumt“ und „Ludwig Geräumt“. Da das Rad-Vorrangnetz nur für das Münchener Stadtgebiet erarbeitet wurde, fällt die geplante Brücke nicht unmittelbar in deren Wirkbereich. Dennoch wäre sie gemeinsam mit der Grünwalder Brücke die einzige Verbindung zwischen den Wegen durch den Forstenrieder Park und den Perlacher Forst südlich des Stadtgebiets. Bei einer augenscheinlichen Fortführung des Vorrangnetzes auf Pullacher und Grünwalder Flur würde der neuen Brücke eine sehr hohe Bedeutung zukommen.

Sowohl die Großhesseloher als auch die Grünwalder Brücke sind zudem Teil des **RadlRings** München, der zuvorderst dem Freizeit- und Erholungsverkehr dient. Er führt ungefähr entlang

der Münchener Stadtgrenze und erzeugt dadurch tangentiale Verbindungen der Umlandgemeinden, die daher aber auch für den Alltagsradverkehr wichtige Relationen darstellen. Bei Führung des RadlRings über die geplante Brücke wäre die Strecke nur etwa 400 bis 500 m länger und könnte dafür die profilierte und für den Radverkehr eher ungeeignete Grünwalder Brücke umgehen (vgl. Kapitel 2.2.1).

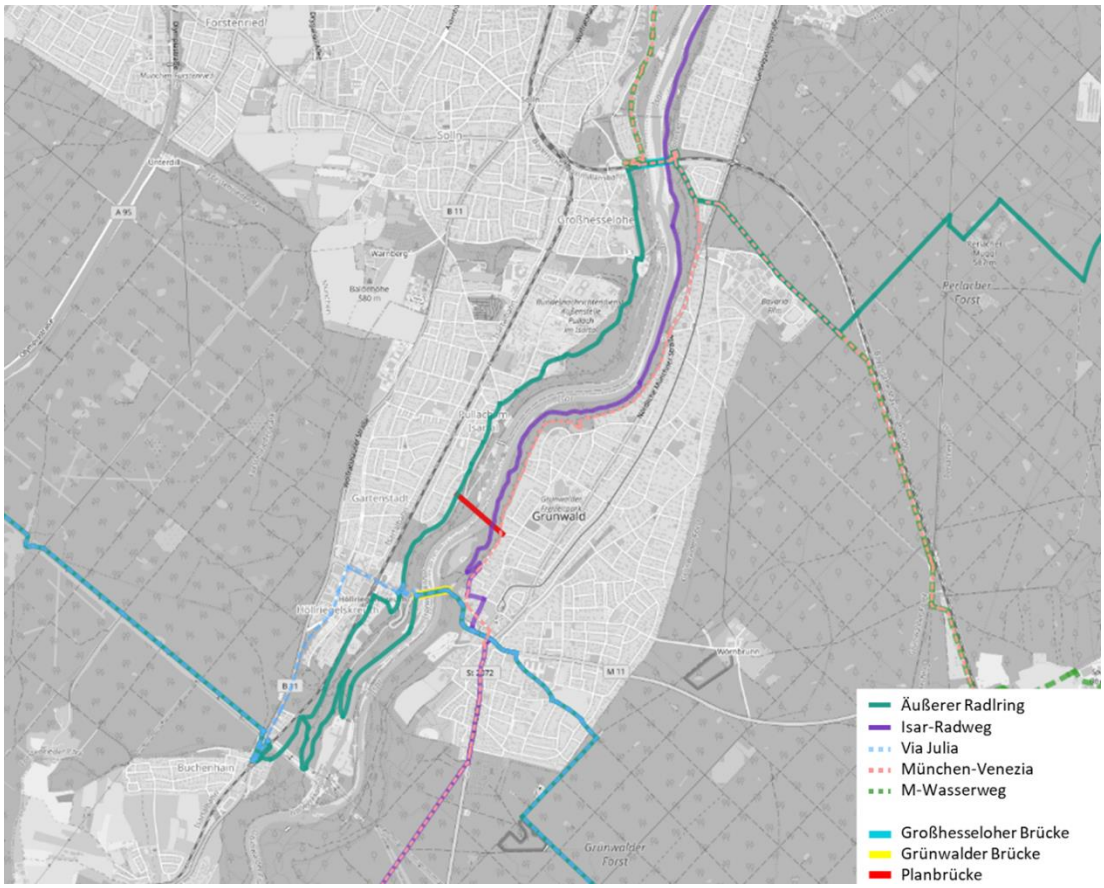


Abbildung 4: Radrouten im Untersuchungsgebiet
(Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0)

Ebenfalls für den Freizeit- und Erholungsverkehr, jedoch mit überregionaler Ausrichtung konzipiert, führt die **Via Julia** von Günzburg über Augsburg und Rosenheim nach Salzburg. Im Süden Münchens führt die Straße durch den Forstenrieder Park, über die Grünwalder Brücke und weiter durch den Grünwalder Forst nach Oberhaching. Auch hier würde mit der geplanten Brücke eine attraktive und sichere Alternative zur Grünwalder Brücke geschaffen. Der Umweg wäre in diesem Fall aber größer als beispielsweise bei der Verlegung des RadlRings.

Weitere Freizeitradrouten, welche die Isar über die Grünwalder oder Großhesseloher Brücke queren sind außerdem der M-Wasserweg von München an den Tegernsee und der Radfernweg München-Venezia. Auch hier könnte die neue Route eine Alternative darstellen.

Abbildung 4 zeigt die wichtigsten, übergeordneten Radverbindungen im Untersuchungsgebiet. Einige der Radverkehrsanlagen entlang dieser Routen, insbesondere der Isar-Radweg, sind auf ein großes Nutzeraufkommen ausgelegt und attraktiv für den Radverkehr gestaltet. Ziel der kommunalen Radverkehrsinfrastruktur sollte stets eine gute Anbindung aller Gemeindeteile an diese überörtlichen Routen sein.

2.2.3 Einbindung der Brücke ins Fußverkehrsnetz Grünwalds und Pullachs

Wie zuvor beschrieben sind Fußverkehrsnetze hauptsächlich für den innergemeindlichen Verkehr auszulegen. Lediglich touristische Routen überbrücken längere Distanzen und besitzen einen regionalen oder überregionalen Charakter. Solche Routen führen im Untersuchungsgebiet zumeist entlang der Isar. Als Beispiel ist hier der Münchner Jakobsweg zu nennen, der auf der ersten Etappe oberhalb des westlichen Isarhangs entlang, von der Münchner Jakobskirche nach Schäftlarn führt. Eine neue Brücke bietet ihm keinen Vorteil, da es eine ausreichende Zahl alternativer Querungsmöglichkeiten der Isar entlang der Strecke gibt. Touristische Routen sind zudem nicht so umwegempfindlich wie Alltagsstrecken, sodass sich auch hieraus kein wesentlicher Vorteil durch die neue Brücke ergäbe. Dies gilt grundsätzlich auch für weitere entsprechend gelagerte Routen.

Wichtige Orte und Einrichtungen in Gemeinden, die regelmäßig von Einwohnern oder Beschäftigten aufgesucht werden, müssen auf kurzem und sicheren Weg erreichbar sein. Aufgrund der geringen räumlichen Entfernung zwischen Pullach und Grünwald sollte die Netzgestaltung in diesem Fall nicht an den Gemeindegrenzen enden. Einige Infrastruktureinrichtungen, wie beispielsweise die S-Bahn-Haltestellen in Pullach haben im vorliegenden Fall eine übergemeindliche Bedeutung, da deren Einzugsbereich auch in der Nachbargemeinde liegt (Grünwald besitzt keinen eigenen S-Bahn-Anschluss). Die Isar stellt dabei zwar ein topografisches Hindernis dar, sollte die Erreichbarkeit dieser Orte jedoch nicht wesentlich einschränken.

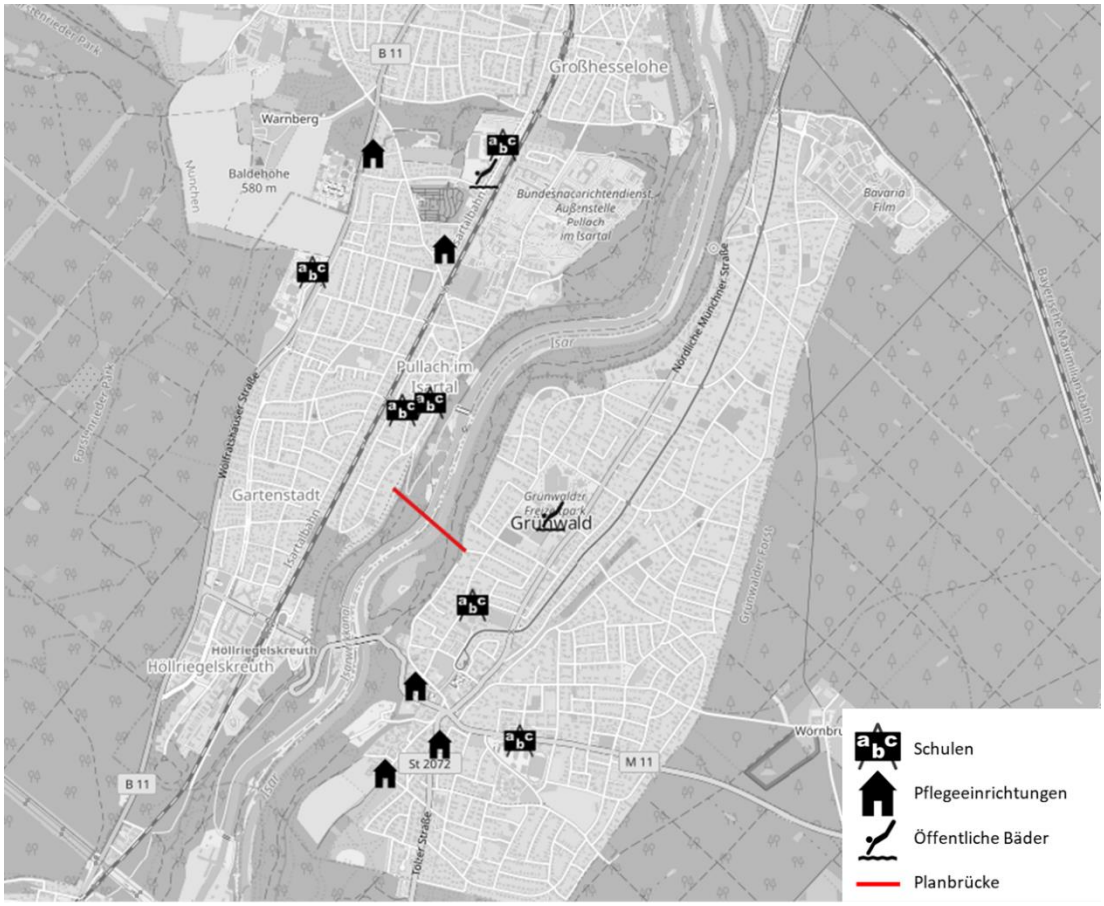


Abbildung 5: Wichtige Infrastruktureinrichtungen in Grünwald und Pullach
(Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0)

In Abbildung 5 sind einige Orte dargestellt, denen eine übergemeindlicher Bedeutung zugemessen wird. Zur Veranschaulichung der Auswirkungen der Planbrücke auf die Erreichbarkeit der Mittelschule, der S-Bahn-Haltestellen, der Freizeitbäder und in der Befragung häufig genannter Ziele wurden auf Erreichbarkeitsanalysen durchgeführt. Vereinfachend wurde hierbei die Topografie vernachlässigt und lediglich die Distanz zu den jeweiligen Orten berechnet. Beispielhaft ist in Abbildung 6 die Erreichbarkeitskarte der Josef-Breher-Schule zu sehen. Weitere Erreichbarkeitskarten befinden sich im Anhang.

Es zeigt sich, dass insbesondere die Josef-Breher-Mittelschule Pullach sowie die öffentlichen Bäder durch eine bessere Erreichbarkeit von der Planbrücke profitieren. So befindet sich die Mittelschule einerseits nur etwa 500 m nördlich der Brücke, andererseits umfasst der Mittelschulsprengel der Pullacher Mittelschule auch die Gemeinde Grünwald. Die Erreichbarkeit der Schule würde sich also für einen großen Teil der Schulkinder erheblich verbessern (vgl. Abbildung 6).

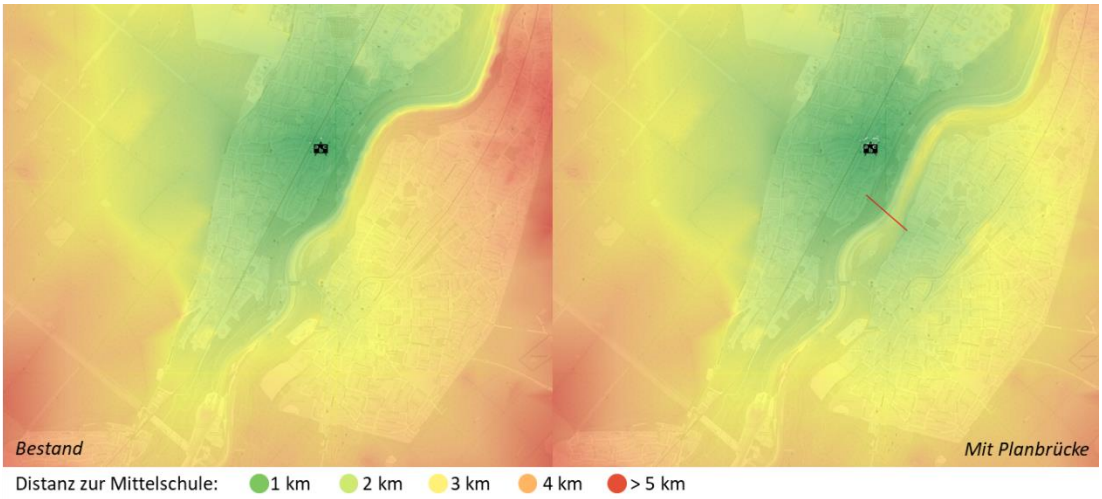


Abbildung 6: Erreichbarkeit der Josef-Breher-Mittelschule im Bestand (links) und mit Planbrücke (rechts) (Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0)

Auch die öffentlichen Bäder erfahren eine bessere Erreichbarkeit. Da sich das Schwimmbad im Grünwalder Freizeitpark nahe der neuen Brücke befindet, ergeben sich für die Pullacher Bevölkerung kürzere Distanzen (vgl. Anhang A.01).

In Anhang A.02 ist die Erreichbarkeit der Haltestellen ohne bzw. mit neuer Brücke aufgeführt. Darin ist zu sehen, dass sich die Erreichbarkeit durch die Planbrücke nicht verändert. Da die Brücke mittig zwischen den S-Bahn Haltestellen Höllriegelskreuth und Pullach liegt, ist kein Effekt erkennbar. Zwar muss bei Benutzung der Planbrücke im Vergleich zur Grünwalder Brücke kaum ein Höhenunterschied zum Queren der Isar überwunden werden, ein erhebliches Steigerungspotenzial des Alltagsfußverkehr wird in diesem Fall jedoch nicht gesehen. Die Entfernungen, für die in Grünwald Wohnenden und Arbeitenden, dürften nach wie vor zu groß sein, um die Distanz zu Fuß zu bewältigen. Dieser Effekt wird eher im Radverkehr zu einem erhöhten Aufkommen führen. Gegebenenfalls hätte ein Ausbau des ÖPNV-Netzes auf der Relation Grünwald-Pullach ein größeres Potenzial zur Verbesserung der Anbindung Grünwalds.

Weitere aufgeführte Einrichtungen liegen zu weit von der Brücke entfernt, sodass die vermehrte Nutzung dieser Einrichtungen durch die neue Brücke eher unwahrscheinlich ist.

Weitere Erreichbarkeitskarten in Anhang A.03 und A.04 beleuchten die beiden in der Befragung häufig genannten Ziele Waldwirtschaft und Grünwald-Zentrum. Die Erreichbarkeit der Waldwirtschaft verbessert sich für Personen aus Grünwald Mitte kommend. Die Erreichbarkeit des Grünwalder Zentrums verbessert sich für Personen aus dem Pullacher Zentrum. Umgekehrt ist ein gleicher Effekt zu erwarten, was im Sinne einer besseren Vernetzung und Belebung von Ortskernen städtebauliche Relevanz haben dürfte.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass dem Alltagsfußverkehr auf der neuen Brücke eine eher untergeordnete Rolle beigemessen wird. Beide Gemeinden sind gem. Regionalplan München als Grundzentrum definiert. Sie sind sich in ihrer Infrastruktur und dem Angebot öffentlicher Einrichtungen sehr ähnlich, weshalb keine der Gemeinden von einer besseren Verbindung deutliche Vorteile erhalten würde. Hervorzuheben ist die bessere Erreichbarkeit der Mittelschule Pullach durch die neue Brücke, was insbesondere im Sinne einer sicheren Schulwegplanung eine wichtige Rolle spielen dürfte.

Die neue Brücke ermöglicht neue Routen im Freizeitfußverkehr. Dies wurde bei der Befragung auch häufig als Nutzungsgrund einer neuen Brücke genannt. Sie dürfte, ähnlich wie die Großhesseloher Brücke, häufig von Spaziergängern angepeilt werden. Ergebnisse einer Aufkommensberechnung durch Spaziergänger wird in Abschnitt 3.3 gegeben.

2.2.4 Verkehrstechnische Einordnung und Anbindung der Brücke

In Abhängigkeit vom Straßenquerschnitt, der angrenzenden Bebauung und dem durchschnittlichen Kfz-Verkehrsaufkommen bestehen unterschiedliche Anforderungen an die Anlagen des Fußverkehrs. So kann beispielsweise in Wohnwegen mit einer Verkehrsstärke von weniger als 50 Kfz je Stunde auf die Anlage separater Gehwege gem. Regelwerk[2] verzichtet werden, während in Geschäftsstraßen mit ÖPNV-Linien ein 5 bis 6 m breiter Seitenraum für den Fußverkehr empfohlen wird. Die Mindestmaße sollten unabhängig von der Bedeutung des Weges im innergemeindlichen Kontext eingehalten werden. Im Einflussbereich bestimmter Infrastruktureinrichtungen bestehen erhöhte Anforderungen an das Fußverkehrsnetz. So ist beispielsweise im Umfeld von Schulen darauf zu achten Querungsstellen mit guten Sichtbeziehungen herzustellen.

Die Brücke schließt auf Grünwalder Seite an den Hochuferweg sowie die Dr.-Engelsperger-Straße und damit direkt an das Gemeindestraßennetz an. Auf Pullacher Seite wird die Brücke mit dem Josef-Breher-Weg, einem Geh- und Radweg, verknüpft. Von hier ist über die Habenschadenstraße das innerörtliche Verkehrsnetz erreichbar. In der Dr.-Engelsperger- und der Habendschadenstraße wird der Radverkehr im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt, was angesichts der Querschnittsgestaltung, der angrenzenden Bebauung und des erwarteten Verkehrsaufkommens passend ist. Dennoch sollten wichtige innerörtliche Verbindungsstrecken (z.B. ins Ortszentrum oder zu weiterführenden Routen) definiert und beschildert werden. Hier sollte die Führung des Rad- und Fußverkehrs eingehend geprüft werden, um für eine

[2] Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2002

hohe Anbindungsqualität der Brücke zu sorgen. Gegebenenfalls sollten Rad- und Gehwege ausgebaut oder verkehrsrechtliche Anpassungen (bspw. Einrichtung einer Fahrradstraße oder eines verkehrsberuhigten Bereiches) vorgenommen werden (vgl. auch Abschnitt 2.2.1).

Die neue Isarbrücke dient der Verbesserung des innergemeindlichen Fuß- und Radnetzes. Sie verbindet die Gemeinden Pullach und Grünwald sowie die entlang der beiden Hochufer verlaufenden Geh- und Radwege, die eine überörtliche Verbindungsfunktion für den Alltags- und Freizeitradverkehr in Richtung München nach Norden und ins südliche Münchner Umland erfüllen. Aus Sicht des Radverkehrs entsprechen die neuen Netzabschnitte damit gemäß Regelwerk (RIN[3] und ERA) der Kategorie AR III („regionale Radverkehrsverbindung"). Die angestrebte Fahrgeschwindigkeit beträgt 20 bis 30 km/h, Zeitverluste durch Anhalten und Warten sollten 25 Sekunden je Kilometer nicht überschreiten.

Für die Gestaltung der Verbindung eignen sich verschiedene Querschnitte. Bei getrennter Führung zum Radverkehr sollte die Breite des Gehweges 2,1 m betragen (ermöglicht Begegnung zweier Fußgänger mit Sicherheitsabstand zum Radverkehr)[4]. Die Mindestbreite eines Zweirichtungsradweges beträgt laut Regelwerk 3,0 m. Für gemeinsame Geh- und Radwege mit Radverkehr in Gegenrichtung gilt gem. VwV-StVO[5] die Mindestbreite von 2,4 m. Dem Fußgängerverkehr wird hier geringe Bedeutung zugemessen. Im vorliegenden Fall dürfte diese Breite bei dem zu erwartenden regelmäßigen Spitzenlastaufkommens (bspw. bei starkem Spaziergänger- und Radausflugsverkehr) zu gering sein. Breitere Wege dienen grundsätzlich der Attraktivität und Sicherheit der Rad- und Fußgängerverkehre und sind daher anzustreben.

Als Beispiel für eine geeignete Rad- und Fußgängerbrücke kann der Arnulfsteg in München genannt werden. Die zwischen 5 m und 6 m breite Fahrbahn wird durch eine Entwässerungsrinne in der Mitte getrennt. So werden zwei Richtungsfahrstreifen angedeutet, was für eine bessere Orientierung der Fußgänger und Radfahrer sorgt.

[3] Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN), FGSV, Köln 2008
[4] Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), FGSV, Köln 2002
[5] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO), FGSV, Köln 2018

3 Abschätzen der Nutzerzahlen auf der neuen Brücke

Wie bereits erörtert wurde, wird das Fußverkehrsnetz der Gemeinden Pullach und Grünwald durch die neue Isarbrücke zwar an einer geeigneten Stelle ergänzt, die Erreichbarkeit wichtiger Infrastruktureinrichtungen wird dadurch jedoch nur in geringem Maß ergänzt. Der Nutzen der Brücke für den Alltagsfußverkehr ist eher gering. Da neue Routen für Spaziergänger ermöglicht werden, spielt die Brücke aber im Freizeitfußverkehr eine wichtige Rolle. Eine grobe Einschätzung zum Fußverkehrspotenzials ist am Ende dieses Abschnittes zu finden. Eine rechnerische Herangehensweise, wie nachfolgend für den Radverkehr erarbeitet, ist hierfür jedoch nicht geeignet.

3.1 Potenzialanalyse Radverkehr

Im vorangegangenen Kapitel wurde erläutert, wie durch die neue Brücke Wegebeziehungen entstehen und neue Routen ermöglicht werden. Verlagerungen des Radverkehrs von bestehenden Routen sind ebenso denkbar wie Verlagerungen von anderen Verkehrsarten wie dem Pkw auf das Fahrrad, die durch bessere oder kürzere Verknüpfungen erzeugt werden. Um das werktägliche Aufkommen auf der neuen Brücke abzuschätzen, wird eine Potenzialanalyse durchgeführt, die als Entscheidungsgrundlage im weiteren Planungsverlauf dienen soll.

3.1.1 Methodik

Das Vorgehen zur Ermittlung des Radverkehrspotenzials ist an das überschlägige Verfahren des Leitfadens zur Potenzialanalyse von Radschnellverbindungen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)[6] angelehnt, wobei die darin vorgeschlagenen Arbeitsschritte vorhabenbezogen verfeinert wurden. So lassen sich anhand der Ergebnisse beispielsweise Aussagen zur voraussichtlichen Radverkehrsverlagerung von der Grünwalder und Großhesseloher Brücke auf die neue Isarbrücke treffen.

Nach Bestimmung der potenziellen Nutzerschaft und des allgemeinen Verkehrsaufkommens werden basierend auf Strukturdaten die Verkehrsbeziehungen zwischen festgelegten Verkehrszellen ermittelt. Im Anschluss wird der Radverkehrsanteil je Relation ermittelt und so eine Quell-Ziel-Verkehrsmatrix erzeugt. Mithilfe der erfolgten Verkehrserhebungen konnte eine Kalibrierung dieser Matrix erfolgen. Diese Methode entspricht einem modellmäßigen Vorgehen auf makroskopischer Ebene.

3.1.2 Datengrundlage und Rahmenbedingungen

Dem Aufbau und der Einteilung des Untersuchungsgebietes liegt eine Datenbasis aus Strukturdaten zugrunde. Zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens werden außerdem basierend auf empirischen Studien Rahmenbedingungen festgelegt.

Abgrenzung und Einteilung des Untersuchungsgebietes

Der Umgriff des Untersuchungsgebiets wird so gewählt, dass alle Gebiete abgedeckt sind, welche für den Radverkehr auf einer der neuen Relationen relevant sind. Der dadurch

[6] „Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse“. Peter Lange, Jan Malik (PTV Transport Consult GmbH), Benjamin Schreck-von Below, Dr. Jan-Andre Bühne (Bundesanstalt für Straßenwesen). Bergisch Gladbach, Oktober 2019.

entstehende Einzugsbereich des Radverkehrs basiert auf den Wegelängen, welche üblicherweise mit dem Rad zurückgelegt werden. Gemäß der Studie „Mobilität in Deutschland“ aus dem Jahr 2017 (MiD 2017) beträgt die mittlere Wegelänge der mit dem Rad zurückgelegten Wege in München 3,6 km und im Münchner Umland 4,0 km. Etwa 90 % aller Wege mit dem Rad sind kürzer als 10 km. Der Untersuchungsraum wurde daher auf einen Umkreis von 10 km um die geplanten Brücken begrenzt. Auch gem. RIN sollten Netzplanungen für den Alltagsverkehr auf einen Entfernungsbereich bis 10 km ausgelegt sein.

Die Unterteilung des Untersuchungsraumes und damit die Größenordnung der Verkehrszellen, geschieht auf Gemeinde- bzw. Stadtbezirksebene, da hierfür eine gute Datenbasis der Strukturdaten zur Verfügung steht. In den unmittelbar angrenzenden Verkehrszellen (Grünwald, Pullach, Stadtbezirk Thalkirchen-Obersendling-Forstenried-Fürstenried-Solln) fand eine Verfeinerung auf Geodatenbasis (z.B. Siedlungsflächen) statt.

Nachfolgende Abbildung zeigt das Untersuchungsgebiet mit Einteilung in Verkehrszellen. Das Untersuchungsgebiet ist für alle untersuchten Varianten identisch.

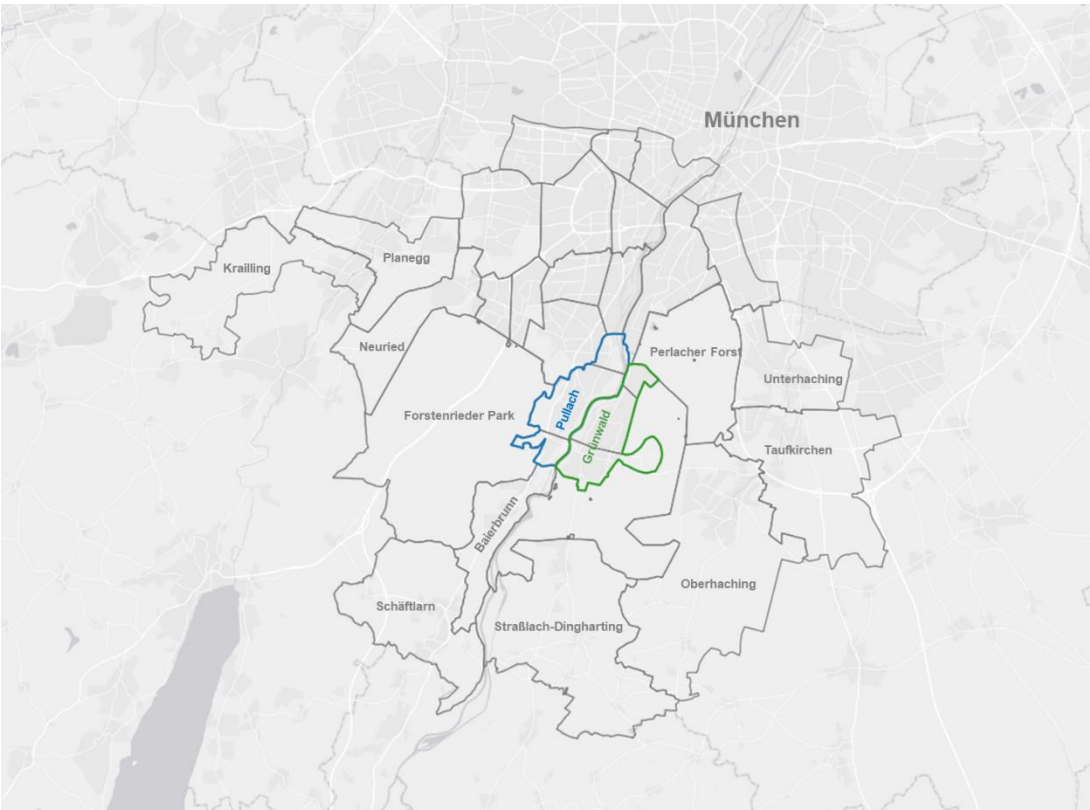


Abbildung 7: Umgriff und Unterteilung des Untersuchungsgebiets
(Quelle Hintergrundkarte: Esri, DeLorme, HERE, MapmyIndia)

Ermittlung und Verteilung des Quellverkehrsaufkommens

Die Einwohner der Verkehrszellen erzeugen Quellverkehre, die teilweise innerhalb und teilweise außerhalb der Verkehrszellen im Wegenetz abgewickelt werden. Die Anzahl der Wege, die je Verkehrszelle entstehen (= Quellverkehrsaufkommen), ergibt sich aus der Einwohnerzahl je Verkehrszelle und der Wegehäufigkeit pro Person. Letztere liegt in München bei 3,2 Wegen pro Person und Tag und umfasst die vier Wegezwecke Arbeit, Ausbildung, Einkauf und Freizeit.

Die Zielwahl der erzeugten Verkehre erfolgt anhand eines Gravitationsmodells, das sowohl die Reisezeit zwischen Quell- und Zielzelle als auch das Zielpotenzial der Zellen berücksichtigt.

Die Reisezeiten zwischen den Verkehrszellen werden in einem Geoinformationssystems mithilfe eines Kürzeste-Wege-Algorithmus generiert. Die Verkehrszellen werden dabei komprimiert als Punkt im Siedlungsschwerpunkt abgebildet. Das zugrunde gelegte Verkehrsnetz ist auf OpenStreetMaps-Basis und wurde auf für den Radverkehr nutzbare Wege reduziert. Die Dauer wird durch die Entfernung und die für den Radverkehr angesetzte Geschwindigkeit von 17 km/h berechnet. Diese Geschwindigkeit wurde über alle Relationen konstant festgelegt. Lediglich entlang der St 2572 (Grünwalder Brücke) wurde eine geringere Geschwindigkeit, verursacht durch die zurückzulegenden Höhenmeter, angenommen. Einflussfaktoren wie Wartezeiten an Knotenpunkten oder Wegetyp bleiben dabei unberücksichtigt, die Reisegeschwindigkeit ist daher niedriger als die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit auf freier Strecke gewählt. Anhaltspunkte waren verschiedene empirische Untersuchungen sowie Angaben in den RIN, die beispielsweise auf Verkehrswegen innerhalb bebauter Gebiete eine anzustrebende Fahrtgeschwindigkeit von 15 bis 25 km/h angeben.

Das Zielpotenzial wird für jede Nutzung anhand entsprechender Strukturdaten (Einwohnerzahl, Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter, Anzahl Schülerinnen und Schüler, Gewerbeflächen und Einkaufsmöglichkeiten) berechnet, sodass sich für jede Zelle und jeden Wegezweck ein gesondertes Potenzial ergibt.

Der Anteil des Binnenverkehrs am Gesamtverkehr wird abhängig von der Größe der Verkehrszelle sowie von der Anzahl und Zusammensetzung der verkehrlich relevanten Einrichtungen darin auf 15 – 30 % festgelegt. Eine weitere Reduktion der Gesamtwegezahl fand durch das Ausschließen von Wegen außerhalb des Untersuchungsgebietes, also von Wegen von Verkehrszellen im Untersuchungsgebiet in Gebiete außerhalb des Untersuchungsgebietes, statt. Zur Bestimmung der Anzahl dieser Wege wurde der vom Untersuchungsgebiet abgedeckte Flächenanteil im Umkreis der jeweiligen Zelle ermittelt. Damit beeinflusst auch die Lage der Verkehrszellen im Untersuchungsgebiet das Verkehrsaufkommen innerhalb des Gebietes.

Bestimmung des Radverkehrsaufkommens

Die Ermittlung des Gesamtverkehrsaufkommens zwischen den jeweiligen Quellen und Zielen geschieht zunächst verkehrsmittelunabhängig. Mittels einer überschlägigen Exponentialfunktion, welche anhand der Erhebungsergebnisse kalibriert wurde, wird anschließend der Radverkehrsanteil je Relation bestimmt. Dieser ist abhängig von der Reisezeit, sodass mit zunehmender Dauer weniger Fahrten auf das Fahrrad entfallen. Angesichts der Ergebnisse aktueller Mobilitätsforschungen, welche sowohl in München als auch im Münchner Umland eine im bundesweiten Vergleich höhere Fahrradnutzung nachwiesen, wurde die im Leitfaden der BASt hierfür vorgeschlagene Formel für das Untersuchungsgebiet justiert, sodass sich ein insgesamt etwas höherer Radverkehrsanteil ergibt.

So ergibt sich beispielsweise bei einer Reisedauer von 13 Minuten, entspricht bei einer Geschwindigkeit von 17 km/h etwa 3,7 km, ein Radverkehrsanteil von 15,1 %. Zum Vergleich:

die mittlere Wegelänge im MVV-Verbundraum beträgt 3,7 km (Deutschland 3,9 km), der Radverkehrsanteil aller Wege 15 % (Deutschland 11 %).

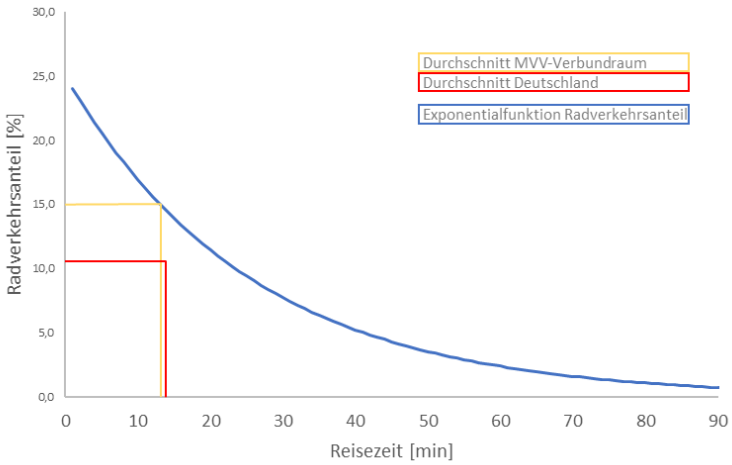


Abbildung 8: Exponentialfunktion zur Bestimmung des reisezeitabhängigen Radverkehrsanteils (blau), Ergebnisse der MiD-Studie für den MVV-Verbundraum (gelb) und Deutschland (rot)

Zu beachten ist, dass aufgrund der makroskopischen Betrachtungsweise nur die Verkehre betrachtet werden, die zwischen den Verkehrszellen mit ihren jeweiligen Siedlungsschwerpunkten auftreten. Verkehrliche Effekte treten also dann ein, wenn durch die neue Verbindung eine Verkürzung der bisherigen Route ermöglicht wird. Binnenverkehr in den Verkehrszellen bleibt dabei unberücksichtigt. Darunter fallen auch Rundwege im Freizeitverkehr, wie beispielsweise ein Radrundfahrten entlang der Isar. Für diese folgt eine grobe Abschätzung später.

3.1.3 Ergebnisse

Die Planung von Netzerweiterungen wie im vorliegenden Fall sollte in erster Linie auf den Alltagsradverkehr ausgelegt sein. Dies liegt darin begründet, dass Freizeitfahrten in der Regel weniger sensibel gegenüber Umwegen reagieren als beispielsweise Pendelfahrten zum Arbeitsplatz. Neben dem geringeren Bedarf einer weiteren Vernetzung sind wetterbedingte Schwankungen im Freizeitradverkehr stärker als im Alltagsradverkehr. Die nachfolgenden Ergebnisse spiegeln aus den genannten Gründen ein durchschnittlich zu erwartendes Aufkommen wider, das geringen, wetterbedingten Abweichungen unterliegt und vorwiegend auf den Alltagsradverkehr zurückzuführen ist. Mögliche Freizeitverkehre durch Rundfahrten, bspw. entlang der Isar, sind an Spitzentagen zusätzlich zu den ermittelten Werten zu erwarten. Hierzu erfolgt im nachfolgenden Kapitel eine Einschätzung.

Zentrales Berechnungsergebnis ist das potenzielle Radverkehrsaufkommen auf der Planbrücke. Das Aufkommen setzt sich aus Verlagerungen von anderen Routen auf Routen mit Brücke sowie Verlagerungen von anderen Verkehrsmitteln zusammen. Um diese Verlagerungen betrachten zu können, wurde auch das Aufkommen auf der Grünwalder und der Großhesseloher Brücke ermittelt. Zur Kalibrierung der Berechnungen und um Vergleichswerte für die Untersuchungen zu erhalten, wurde das Modell zur Bestimmung des Verkehrs auf den bestehenden Brücken ohne zusätzliche Brücke verwendet. Hierbei wurde ein Aufkommen von ca. 440 Radfahrern auf der Grünwalder und 2.910 Radfahrern auf der Großhesseloher Brücke

pro Tag ermittelt, was zwischen Minimal- und Maximalwert der Werktags-Erhebungen aus dem Jahr 2021 darstellt. Die Ergebnisse der 2x4-Stunden-Zählungen wurden dabei auf 24 Stunden hochgerechnet.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse dargestellt. Die Werte zeigen die geschätzte, durchschnittliche Anzahl an Fahrradfahrern je Werktag, gerundet auf 10 Einheiten. **Es ist mit einem Alltagsradverkehrsaufkommen von ca. 1.230 Radfahrern pro Tag zu rechnen.**

Tabelle 2: Ergebnisse der Potenzialanalyse, Angaben in Fahrradfahrern je Werktag

	Erhebungen	Berechnet mittels Potenzialanalyse	
	Bandbreite Werktage	Bestand	Planfall
Lage			
Aufkommen Planbrücke	-		1.230
Aufkommen Grünwalder Brücke	230 - 590	440	20
Aufkommen Großhesseloher Brücke	1.120 – 2.980	2.910	2.390
Räumliche Verlagerung			1.090
Modale Verlagerung			140
Eingesparte Kfz-km pro Tag[7]			1.120

In der Potenzialanalyse der „Vertieften Machbarkeitsstudie für eine tangentiale, schnelle Radverbindung im Landkreis München“ wurde für eine neue Fuß- und Radbrücke ein Potenzial von 2.150 bis 2.220 Radfahrern pro Tag, und damit deutlich mehr als in dieser Analyse, ermittelt. Gründe hierfür dürften insbesondere sein, dass im vorliegenden Fall weder Freizeitverkehre noch die Bündelung und Lenkung des Radverkehrs zur Brücke im Sinne einer schnellen Radverbindung berücksichtigt wurden. Es ist zudem nicht zu erwarten, dass das Aufkommen

[7] Diese Abschätzung ergibt sich aus der modalen Verlagerung (Anzahl Personen, die aufgrund der Fahrstreckenreduzierung vom Kfz auf das Fahrrad umsteigen), den von diesen Personen mit dem Rad statt mit dem Kfz zurückgelegten Kilometern und einem üblichen Kfz-Fahrzeugbesetzungsgrad.

auf der Brücke ohne weitere Maßnahmen, wie bspw. einer Radschnellverbindung entlang der neuen Brücke, stärker ist als auf der Großhesseloher Brücke (900 – 2.400 Rad/Tag). Im Umfeld der Großhesseloher Brücke dürfte aufgrund der Lage im Stadtgebiet Münchens grundsätzlich von einem höheren Radverkehrsaufkommen auszugehen sein.

Hinweis: Die Ergebnisse der Potenzialanalyse unterliegen modellbedingt einem Unschärfegrad. Der Gravitationsansatz, der durch die auf der Reisezeit basierenden Berechnung umgesetzt wird, reduziert das Modell auf ein für die Berechnungen anwendbares Maß. Dadurch bleiben Parameter wie Komfort, Sicherheit oder Attraktivität einer Strecke unberücksichtigt. Auch externe Einflüsse wie das Wetter, mögliche Anpassungen im Straßen- oder ÖV-Netz werden nicht abgebildet. Die Ergebnisse nähern sich mittels der beschriebenen Kalibrierungs- und Adaptionsschritte dem durchschnittlich zu erwartenden Verkehrsniveau unter den momentanen Rahmenbedingungen bestmöglich an. Sie bieten damit eine Grundlage für weitere Entscheidungen hinsichtlich des örtlichen Radnetz-Ausbaus.

3.2 Verlagerung von Freizeitradverkehr zur neuen Brücke

Die Möglichkeiten die sich für den Freizeitverkehr durch die neue Brücke ergeben, wurden bereits eingehend erläutert. Nachfolgend werden, getrennt für den Freizeitrad- und Fußverkehr, räumliche Verlagerungseffekte untersucht und bewertet, sodass auch für diesen Wegezweck ein Verkehrsaufkommen auf der neuen Brücke bemessen werden kann.

Sowohl auf der Grünwalder als auch auf der Großhesseloher Brücke würde ein Teil der Befragten eine neue Isarbrücke nutzen. Gründe dafür die neue Brücke nicht zu nutzen, liegen häufig auch in der nicht anpassbaren Routenwahl begründet. So suchen einige Radfahrer beispielsweise die sportliche Herausforderung der Grünwalder Brücke. Diese wäre bei der flachen, neuen Brücke nicht gegeben. Auch Mountainbiker auf den Isar-Trails werden auch weiterhin die Grünwalder Brücke zum Queren der Isar nutzen, da die westlichen und östlichen Trails durch diese Brücke direkt miteinander verbunden werden.

Auf der Grünwalder Brücke gaben 50 % aller befragten Radfahrer an, eine neue Brücke mindestens gelegentlich nutzen zu wollen (Werktag: 54 %, Wochenende/Feiertag: 48 %). Auf der Großhesseloher Brücke waren es sogar 63 % (Werktag 67 %, Wochenende/Feiertag: 59 %). Aus diesen Ergebnissen lässt sich eine Bandbreite an möglichen Nutzern ableiten, die statt der Bestandsbrücken zumindest hin und wieder die neue Brücke nutzen würden. Zur Ermittlung des unteren Grenzwertes wird der Anteil an Radfahrern herangezogen, der die neue Brücke regelmäßig nutzen würde und bereits jetzt täglich eine der Brücken für Freizeitausflüge nutzt. Beim oberen Grenzwert werden alle Freizeitradfahrer berücksichtigt, welche die Brücke mindestens gelegentlich nutzen möchten. Da keiner der an der Grünwalder Brücke befragten Freizeitradler eine neue Brücke regelmäßig nutzen würde ist der untere Wert der Bandbreit 0.

Es ergibt sich an **Werktagen** ein räumliches Verlagerungspotenzial im Freizeitradverkehr von insgesamt bis zu 780 Radfahrern auf die neue Brücke (von der Grünwalder Brücke bis zu 130 Radfahrern, von der Großhesseloher Brücke 60 bis 650 Radfahrern).

Am **Wochenende** liegt das räumliche Verlagerungspotenzial von Freizeitradverkehren bei bis zu 4.610 Radfahrern (von der Grünwalder Brücke 40 bis 2.040 Radfahrern, von der Großhesseloher Brücke 170 bis 2.570 Radfahrern).

3.3 Fußverkehr auf der neuen Brücke

Das gleiche Vorgehen wurde auch zur Ermittlung der Fußverkehrsströme angewendet. Da hier aus genannten Gründen keine Ermittlung des Alltagsfußverkehrspotenzials erfolgte, wurde bei dieser näherungsweisen Betrachtung nicht nur der Wegezweck Freizeit berücksichtigt, sondern alle Zwecke. Insgesamt gaben auf der Grünwalder Brücke 54 % aller befragten Fußgänger an, die neue Brücke mindestens gelegentlich zu nutzen. 29 % möchten dies sogar regelmäßig tun. Auf der Großhesseloher Brücke antworteten die Befragten ähnlich (60 % gelegentlich, 22 % regelmäßig).

Es ergibt sich werktags ein räumliches Verlagerungspotenzial von der Grünwalder Brücke von 10 bis 60 Fußgängern und von der Großhesseloher Brücke von 90 bis 390 Fußgängern. Am Wochenende liegt das räumliche Verlagerungspotenzial bei 30 bis 490 Fußgängern von der Grünwalder Brücke und 120 bis 1.770 von der Großhesseloher Brücke.

Das so ermittelte Fußverkehrsaufkommen aus räumlichen Verkehrsverlagerungen liegt also zwischen 100 und 450 Fußgängern pro Werktag und zwischen 150 bis 1.690 Fußgängern pro Wochenend- oder Ferientag. Zusätzlich dazu neu erzeugte Wege dürften aus genannten Gründen zwar gering sein aber dennoch auftreten. Eine rechnerische Abschätzung erfolgte im Rahmen dieser Untersuchung nicht.

4 Fazit

In der vorliegenden Untersuchung wurde die verkehrliche Wirkung einer Isarbrücke für den Rad- und Fußgängerverkehr zwischen Grünwald und Pullach im Isartal analysiert und bewertet. Nach einer qualitativen Betrachtung der Lage und der Anbindung an das Rad- und Fußverkehrsnetz folgte eine quantitative Abschätzung des zu erwartenden Aufkommens mittels einer Potenzialanalyse für den Radverkehr. Anhand dieser Abschätzung wurden reisezeitbedingte Verkehrsverlagerungen von anderen Verkehrsmitteln oder Routen auf die Brücke ermittelt. Zur Bestimmung des momentanen Radverkehrsaufkommens, der Nutzerzusammensetzung und Streckennutzung an der Großhesseloher und Grünwalder Isarbrücke fanden an sechs Tagen Verkehrserhebungen statt. Die Ergebnisse wurden auch zum Kalibrieren des Berechnungsmodelles der Potenzialanalyse verwendet. Hieraus ließ sich auch die Stärke des Freizeitverkehrs auf der neuen Brücke ableiten.

Wesentlich für die Ausschöpfung des Potenzials ist eine hohe Anbindungsqualität an das bestehende Wegenetz. Die neue Brücke soll auf Pullacher und Grünwalder Seite an das Hochufer und die dort verlaufenden Hochufergeh- und -radwege angebunden werden. Diese, für den Fuß- und Radverkehr attraktiven Wege, schaffen sowohl in Richtung Norden als auch Süden eine Anbindung an überörtlich bedeutsame Wege. Die Lage der Brücke ist darum aus verkehrlicher Sicht sehr gut gewählt. Defizite der Anschlusswege auf Grünwalder und Pullacher Seite sind gering (Verbreiterung Radwege, Ausweisung von Alternativ- und Vorrangrouten, ggf. verkehrsrechtliche Anpassungen im Bestandsstraßennetz, Ergänzung der Beschilderung) und erscheinen bewältigbar.

Die Brücke erzeugt im Alltagsradverkehr ein Potenzial von über 1.200 Radfahrern pro Tag. Dieses wird hauptsächlich durch räumliche Verlagerungen von der Grünwalder und Großhesseloher Brücke erzeugt, wo das Radverkehrsaufkommen abnehmen wird. Diese Verlagerungseffekte sind ausschließlich auf Reisezeitgewinnen begründet. Zudem wird ein Modal Shift von etwa 140 Wegen erreicht. Das heißt, dass Wege von anderen Verkehrsmitteln, beispielsweise dem Auto, auf das Rad verlagert werden. Obgleich Aspekte wie Verkehrssicherheit, Komfort und Attraktivität auf einer Route nicht in einer überschlägigen Potenzialanalyse berücksichtigt werden können, spielen sie sowohl bei der Verkehrsmittel- als auch bei der Routenmittelwahl eine wichtige Rolle. Es ist daher zu damit zu rechnen, dass insbesondere von der Grünwalder Brücke Verkehrsverlagerungen verstärkt werden.

Auch für den Freizeitradverkehr spielt die neue Brücke eine bedeutende Rolle. Abhängig von den Wetterverhältnissen wird hier ein zusätzliches Aufkommen an Werktagen von knapp 800 Radfahrern erwartet. An Spitzentagen ist daher mit insgesamt über 2.000 Radfahrern zu rechnen. An Wochenenden oder Feiertagen mit sehr gutem Ausflugswetter könnte das Radaufkommen bis zu 4.600 Radfahrern pro Tag betragen und damit ähnlich stark genutzt werden wie die Großhesseloher Brücke.

Für den alltäglichen Fußverkehr spielt die Brücke eine untergeordnete Rolle. Zwar werden durch die Brücke neue Wegeverbindungen (bspw. direkte Verbindung der Gemeindezentren) ermöglicht und die Erreichbarkeit einiger Infrastruktureinrichtungen (bspw. Mittelschule Pullach, Freizeitbad Grünwald) verbessert, das Aufkommen auf diesen Relationen dürfte jedoch gering sein. Die Entfernungen zwischen den Gemeinden dürften für einen Großteil des

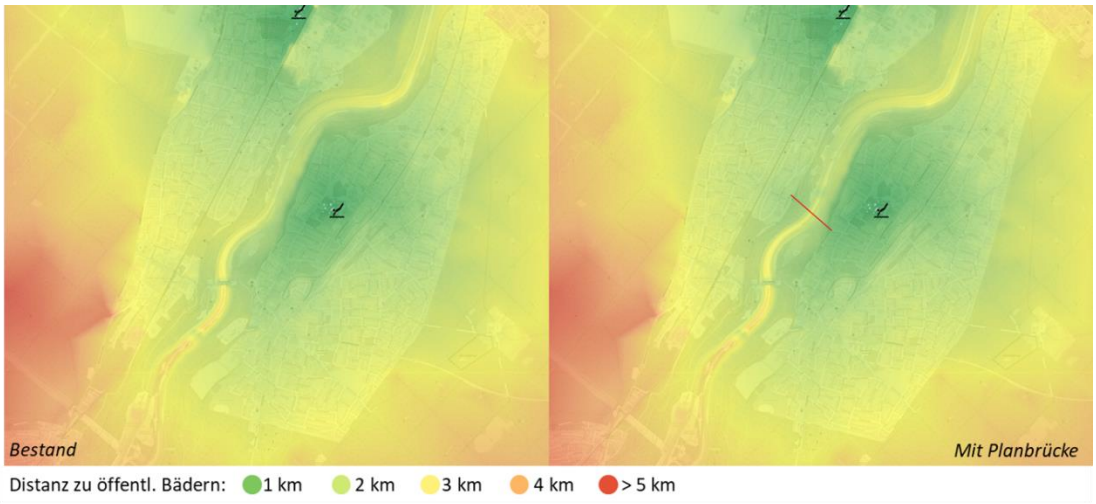
Alltagsfußverkehr zu groß sein. Zudem ähneln sich die beiden Gemeinden (gem. Regionalplan Grundzentren) in Größe, Infrastruktur und den vorhandenen öffentlichen Angeboten, sodass keine der beiden Gemeinden wesentlich von einem besseren Anschluss profitieren würde.

Ähnlich wie für den Radverkehr gilt jedoch auch für den Fußverkehr, dass neue Routen für Spaziergänger geschaffen werden. Eine neue Hochbrücke dürfte zudem eine eigene Attraktion und damit ein Ziel vieler Anwohner und Besucher darstellen. Daher ist mit einem starken Aufkommen im freizeitbezogenen Fußverkehr zu rechnen. Basierend auf den Befragungsergebnissen wird für Werktage ein Aufkommen von bis zu 450 Fußgängern an Werktagen und bis zu 1.690 Fußgängern an Wochenendtagen prognostiziert. Dieses Aufkommen dürfte nur an Tagen mit gutem Ausflugswetter erreicht werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Brücke eine qualitativ sinnvolle Ergänzungen des Rad- und Fußgängerverkehrsnetzes darstellt. Dies gilt insbesondere da in dem dicht bebauten Umfeld der Isar nur wenige Querungsmöglichkeiten vorhanden sind und daher Engstellen an bestehenden Querungen auftreten. Die Voraussetzungen der verkehrlichen Anbindungen sind bereits im Bestand sehr gut, könnten mit geringfügigen Anpassungen jedoch optimiert werden.

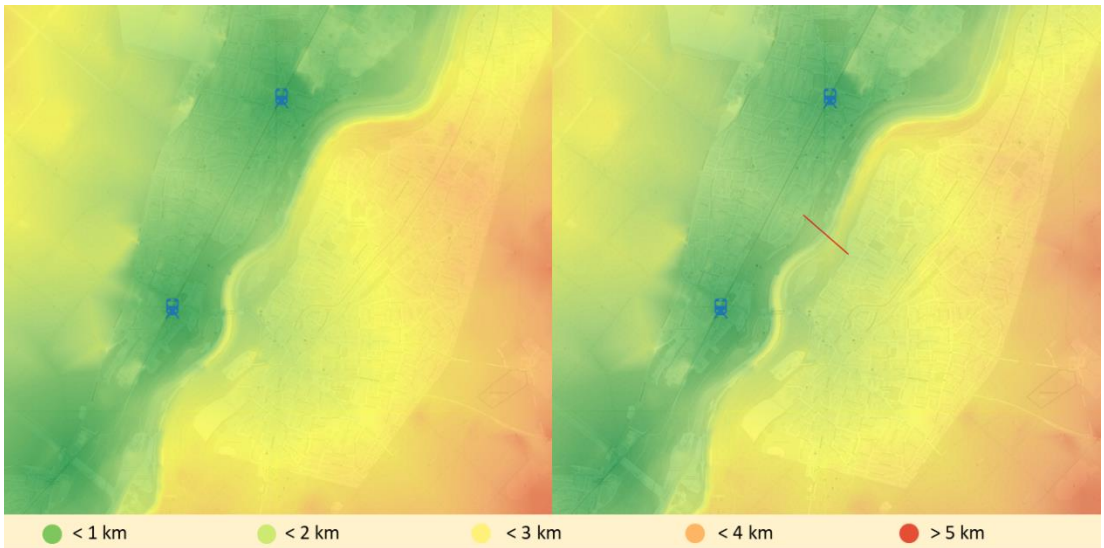
Anhang

A.01 – Erreichbarkeitskarte öffentliche Bäder



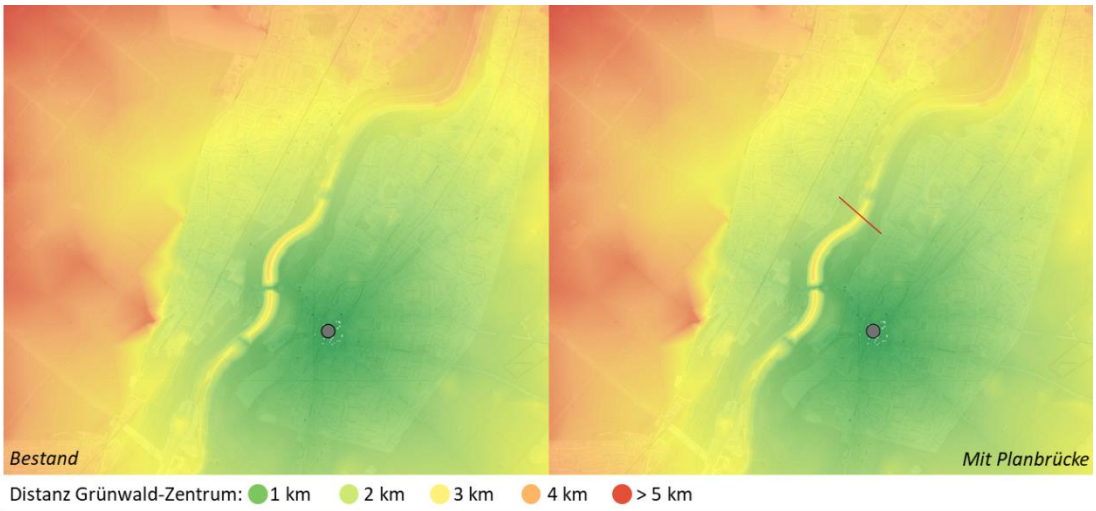
Erreichbarkeit der öffentlichen Bäder im Bestand (links) und mit Planbrücke (rechts). Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0

A.02 – Erreichbarkeitskarte S-Bahn-Haltestellen



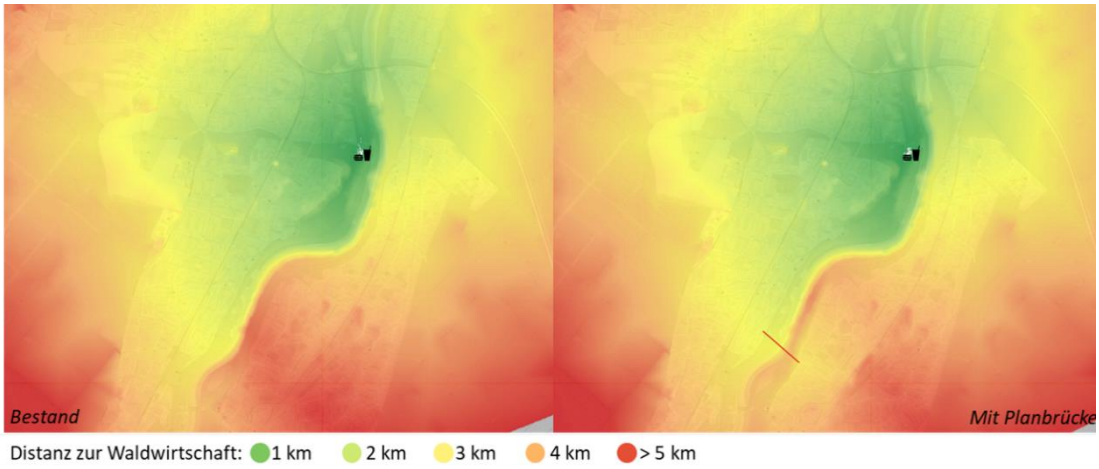
Erreichbarkeit der S-Bahn Haltestellen im Bestand (links) und mit Planbrücke (rechts). Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0

A.03 – Erreichbarkeitskarte Grünwald Zentrum



Erreichbarkeit Grünwald-Zentrum im Bestand (links) und mit Planbrücke (rechts). Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0

A.04 – Erreichbarkeitskarte Waldwirtschaft



Erreichbarkeit Waldwirtschaft im Bestand (links) und mit Planbrücke (rechts). Quelle Hintergrundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende, CC BY-SA 2.0