



Machbarkeitsstudie zur Radschnellverbindung zwischen Freising und Garching

Abschlussbericht

Das Projekt "Machbarkeitsstudie und Umsetzungskonzept Radschnellverbindungen" wird gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)

Im Auftrag des

Landratsamt Freising

bearbeitet durch

Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH, Bayernstraße 22, 85114 Buxheim

gez. ppa Klähnhammer

ppa. Dipl.-Ing. Jens Klähnhammer
Erfurtstadt, im Oktober 2019

gez. i.A. Stockemer

i.A. M. Eng. Angelina Stockemer

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Projektbeschreibung	6
2.	Methodisches Vorgehen	9
3.	Radschnellwegstandards	11
3.1.	Führungsformen auf der Strecke	13
3.2.	Ausbildung von Knotenpunkten und Querungsanalgen	16
4.	Potenzialanalyse	19
5.	Trassenfindung	20
5.1.	Ermittlung potenzieller Korridore	20
5.2.	Mögliche Trassen	20
5.3.	Gegenüberstellung der Trassen	23
6.	Trassenkonkretisierung	26
6.1.	Vorbemerkung	26
6.2.	Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“	27
6.2.1.	Lösungsmöglichkeiten für Ortsdurchfahrten:	28
6.2.2.	Ausbildung von Engstellen	28
6.2.3.	Erfüllung der Radschnellwegstandards	30
6.2.4.	Kosten	30
6.2.5.	Nutzen-Kosten-Verhältnis	32
6.3.	Variante 2 „Führung über den Deichverteidigungsweg“	32
6.3.1.	Linienführung der Deichplanung	33
6.3.2.	Ausbauquerschnitt	35
6.3.3.	Abstimmungen der Planung	38
6.3.4.	Kosten	38
6.3.5.	Nutzen-Kosten-Verhältnis	40
6.4.	Anbindungen der Quell- und Zielorte	41
6.5.	Variantenvergleich	43
6.6.	Fazit	45
7.	Literaturverzeichnis	46

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtskarte des Planungskorridors (Quelle https://geoportal.bayern.de/...)	7
Abbildung 2: Prozess der Projektbearbeitung	10
Abbildung 3: Mögliche Korridore zur Anbindung aufkommensstarker Standorte	20
Abbildung 4: Mögliche Trassen der Anbindungskorridore	21
Abbildung 5: Streckenlängen zur Anbindung an die Korridore	23
Abbildung 6: Auszug Übersichtslageplan – Deichsanierung, Bauabschnitt 15b	33
Abbildung 7: Verlauf der Deichrückverlegung, Bauabschnitt 14a Freising Süd	34
Abbildung 8: Auszug „Querprofilplan - Deichsanierung BA 14a“	35
Abbildung 9: Ausbaumöglichkeit Fall 1 „Führung des RSV neben dem Deich“	36
Abbildung 10: Nutzung des Deichverteidigungsweges, Fall 2 „Ausbau im Regelfall“	36
Abbildung 11: Ausbaumöglichkeit Fall 3 „Ausbau im Engstellenbereich“	37
Abbildung 12: Anbindungen an die angrenzenden Ortschaften	41

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zielgrößen für Gestaltung und Ausstattung von Verkehrswegen für den zielorientierten Altagsradverkehr (Auszug Tabelle 2, ERA)	11
Tabelle 2: Ausbauquerschnitte der Radschnellwegtrasse, außerorts	13
Tabelle 3: Ausbauquerschnitte der Radschnellwegtrasse, innerorts	15
Tabelle 4: Knotenpunktformen und Überquerungsstellen im Zuge von Radschnellverbindungen (Auszug aus Tabelle 1 des Arbeitspapiers)	17
Tabelle 5: Ausbildung der Querungseinrichtungen für Radschnellwege.	18
Tabelle 6: Gegenüberstellung der Anbindungen über das bestehende Verkehrsnetz	23
Tabelle 7: Kostenschätzung der Ost-, Mittel- und Westtrasse	24
Tabelle 8: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Ost-, Mittel- und Westtrasse	24
Tabelle 9: Gegenüberstellung der Trassen	25
Tabelle 10: Planung der Ortsdurchfahrten, Variante 1	28
Tabelle 11: Engstellenbereiche der Variante 1	29
Tabelle 12: Abweichung der Straßenquerschnitte vom Radschnellwegstandard	30
Tabelle 13: Kostenschätzung Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“ (gemäß Seite 2, Anlage 3.3)	31
Tabelle 14: Zusatzpositionen der Variante 1 (gemäß Seite 3, Anlage 3.3)	31
Tabelle 15: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Variante 1	32
Tabelle 16: Kostenschätzung Variante 2 „Führung über den Deichverteidigungsweg“ (gemäß Seite 2, Anlage 4.3)	39
Tabelle 17: Zusatzpositionen der Variante 2 (gemäß Seite 3, Anlage 4.3)	39
Tabelle 18: Nutzen-Kosten-Quotient der Variante 2	40
Tabelle 19: Gegenüberstellung der Varianten 1 und 2	43

1. Projektbeschreibung

Radschnellverbindungen (RSV) oder Radschnellwege sind Radwege, die so angelegt sind, dass sie Orte möglichst kreuzungsfrei miteinander verbinden. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit liegt bei mehr als 20 km/h. Dadurch sind sie leistungsfähige Radwege für größere Radverkehrsmengen und gelten als wichtige Ergänzung zum Autoverkehr in Ballungsräumen. Diese Entwicklung hat sich durch die zunehmende Zahl an Pedelecs deutlich verstärkt.

Die RSV sind ursprünglich in den Benelux-Staaten und Dänemark entwickelt und dort bereits häufig umgesetzt worden. In Deutschland ist bisher in der Metropolregion Hannover in Göttingen eine 4 km lange Pilotstrecke gebaut und im Ruhrgebiet Teile des geplanten „Radschnellweg Ruhr“ (RS1) von Duisburg nach Hamm fertig gestellt. Weitere RSV sind u.a. in den Metropolregionen Rhein-Main, Köln, Düsseldorf, Bremen und München in Planung.

In der Metropolregion München sollen langfristig insgesamt 6 RSV entstehen. Vier davon sind in Planung. Die Verbindung von der Münchner Innenstadt zum Hochschulstandort Garching soll zeitnah umgesetzt werden.

Dies ermöglicht den Anschluss der Stadt Freising sowie den Gemeinden Neufahrn, Eching, Hallbergmoos und des Flughafens. Dazu soll in einem ersten Schritt eine Machbarkeitsstudie für den Bereich zwischen Freising und Garching erstellt werden. Der Planungskorridor ist in Abbildung Nr.1, Seite 7 dargestellt.

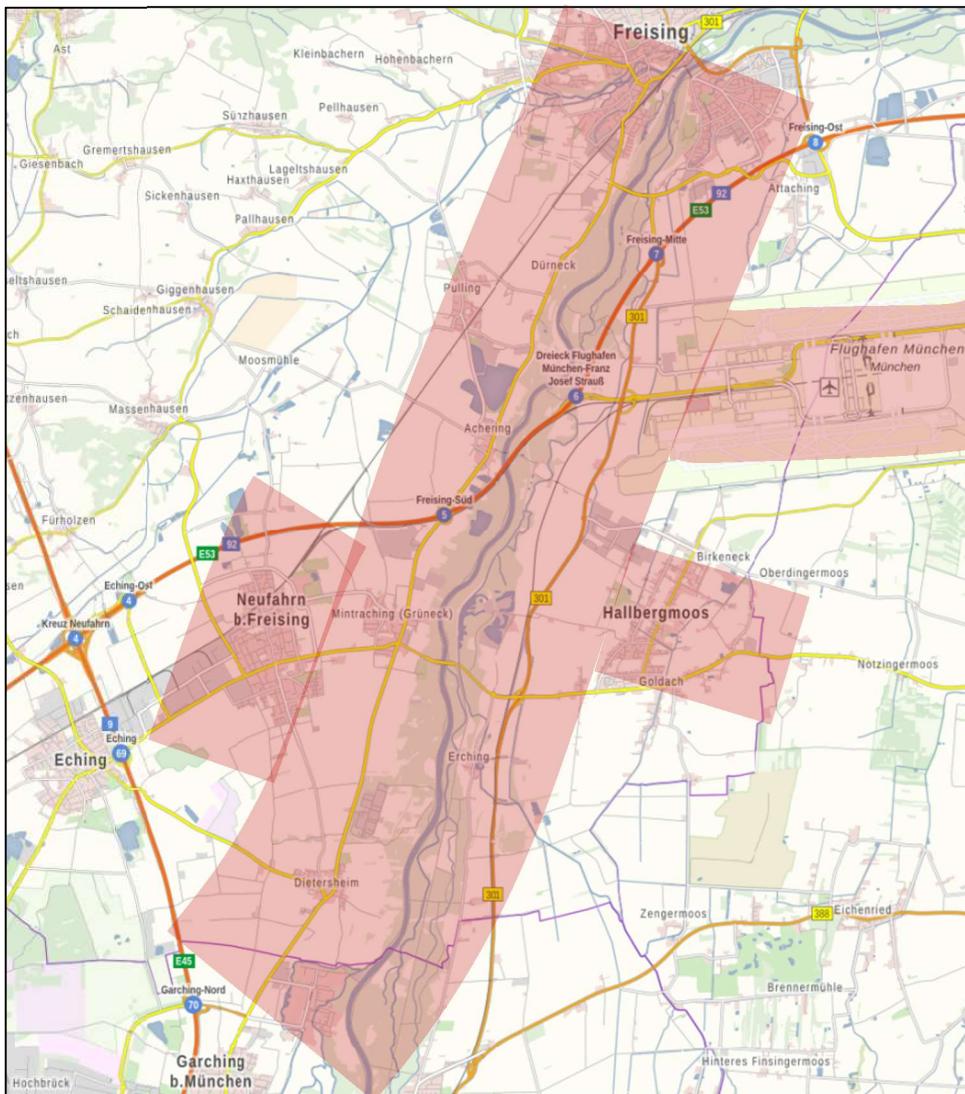


Abbildung 1: Übersichtskarte des Planungskorridors (Quelle [https://geoportal.bayern.de/...](https://geoportal.bayern.de/))

Gemäß der Aufgabenstellung weist der Untersuchungskorridor keine klaren Grenzen auf und liefert somit eine großzügige Parzelle zur optimalen Trassierung des Radschnellweges Freising-Garching.

Die Machbarkeitsstudie wurde in folgenden Teilabschnitten bearbeitet:

- Potenzialanalyse (siehe Kapitel 4, ab Seite 19): Um die Investitionen rechtfertigen zu können sind größere Radverkehrsströme notwendig. Diese sollen ermittelt werden. Falls diese nicht vorhanden sind, entfallen weitere Schritte.
- Trassenfindung (siehe Kapitel 5, ab Seite 20): Für den Fall, dass sich für die Potentialanalyse ein positives Ergebnis ergibt, erfolgt im zweiten Schritt die Trassenfindung durch das Aufzeigen der möglichen Korridore für einen Radschnellweg.

- Trassenkonkretisierung (siehe Kapitel 6, ab Seite 26): Im dritten Schritt wird die Trasse konkretisiert.

Mit diesem Ergebnis sind die jeweiligen Straßenbaulastträger in der Lage, die Umsetzung der Radschnellwege in ihrem Zuständigkeitsbereich zu initiieren.

Ziel des Projektes ist es, durch die Schaffung einer guten Infrastruktur für den Radfahrer eine Verlagerung vom PKW-Verkehr auf das umweltfreundlichere Fahrrad zu ermöglichen. Eine Realisierung des Projektes hätte somit positive Auswirkungen auf den Verkehrsablauf in der nördlichen Region um den Flughafen München, indem eine Verringerung des PKW-Verkehrs durch Verlagerung auf das Fahrrad erfolgen kann. Dadurch ließe sich auch ein erheblicher Beitrag zum Klimaschutz leisten.

In Deutschland sind bisher wenige Kilometer RSV gebaut bzw. im Pilotbetrieb. Weitere Verbindungen sind in der Planung. Mit den konkreten Entwicklungen für die RSV zwischen der Münchner Innenstadt und Garching ergibt sich die günstige Chance ein angrenzendes RSV-Konzept zu entwickeln und damit bereits sehr früh an der Entwicklung in Deutschland mitzuwirken.

Durch den starken Zuzug und die resultierende Bautätigkeit für Wohnraum und Infrastruktur müssen andere Formen der Mobilität, die bis zu einer Breite von 5,00 m weniger flächenintensiv sind als Autostraßen, langfristig entwickelt werden. Das Projekt leistet hierzu einen vorbereitenden Schritt.

Das Projekt bietet für die Kommunen Freising, Neufahrn und Hallbergmoos eine wichtige Perspektive für die Entwicklung alternativer Mobilitätsformen. Damit profitieren indirekt mehr als zwei Drittel der Einwohner im Gebiet der Lokalen LEADER Aktionsgruppen (LAG) potentiell von dieser Entwicklung.

2. Methodisches Vorgehen

Zur Erfüllung des Planungsziels sind Abstimmungen mit den Projektbeteiligten unabdingbar. Durch regelmäßige Abstimmungstermine können der bestmögliche Trassenverlauf von Freising nach Garching ermittelt und möglichst effektive Anbindungen zu den umliegenden Quell- und Zielorten geschaffen werden.

Der Abstimmungsprozess der Machbarkeitsstudie bestand aus mehreren Besprechungsterminen mit den Projektbeteiligten, sowie einer Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen des „Stadtradelns 2019“.

Zur Übersicht sind im Folgenden die Meilensteine der Projektbearbeitung dargestellt.

Phase 1 „Potentialanalyse“

- Ermittlung der potenziellen Radverkehrsmengen, sowie Nutzen-Kosten-Analyse des Untersuchungsgebietes.
- 22.03.2018: Präsentation der Ergebnisse „Phase 1 Potentialanalyse“

Phase 2 „Trassenfindung“

- Erfassung der Grundbedingungen (Anbindungsschwerpunkte, bestehende Radverkehrsinfrastruktur, Schutzgebiete etc.), sowie Beachtung relevanter Infrastrukturentwicklungen der Region.
- Einteilung des Gebietes in drei mögliche Anbindungskorridore mit jeweiliger Grobtrassierung (West-Mitte- und Ostkorridor).
- Abstimmung mit den Projektbeteiligten im Präsentationstermin der 2. Bearbeitungsphase (18.09.2018).
- Fazit: Beschluss zur Vertiefung der Planung im mittleren Anbindungskorridor. Beschlussfassung durch die Kommunen, den Flughafen und den Fördermittelgeber.

Phase 3 „Trassenkonkretisierung“

- Erfassung der Grundlagendaten zur Vertiefung der Planung:
 - Ortsbegehung mit Erfassung georeferenzierter Fotos der gesamten Strecke im 10 km Abstand.
 - Festlegung von Querschnitts- sowie Knotenpunkttypen für die Planung und den Ausbau der Trasse.
 - Sicherstellung der Anbindung der Kommunen und des Flughafens an die Haupttrasse, durch vorhandene Radverkehrswege.
- Abstimmungstermine mit den Projektbeteiligten (01.02.2019, 07.03 und 08.03.2019)

Fazit: Die am Projekt Beteiligten empfahlen die Untersuchung einer alternativen Trassenführung über den Deichverteidigungsweg (Wasserwirtschaftsamtes München) um der Flächenversiegelung entgegen zu wirken und einen möglichst kreuzungsarmen Radweg zu erhalten.

- 29.05.2019: Besprechungsstermin mit dem WWA-München zur möglichen Trassierung über die geplanten Deichanlagen.
- Fazit: Nach Prüfung und Rücksprache mit den Projektbeteiligten werden zur Ausarbeitung der Planung zwei finale Varianten festgelegt. Diese sind Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“ und Variante 2 „Führung über den geplanten Deichverteidigungsweg“.
- 30.06.2019: Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der Veranstaltung „Stadtradeln 2019“.

Der Bearbeitungsprozess ist in der folgenden Abbildung 2 dargestellt. Nach einer Erläuterung der Anforderungen an die Radschnellwegplanung in Kapitel 4 wird in den Kapiteln 5 und 6 die Projektbearbeitung mit Aufführung der Ergebnisse erläutert.

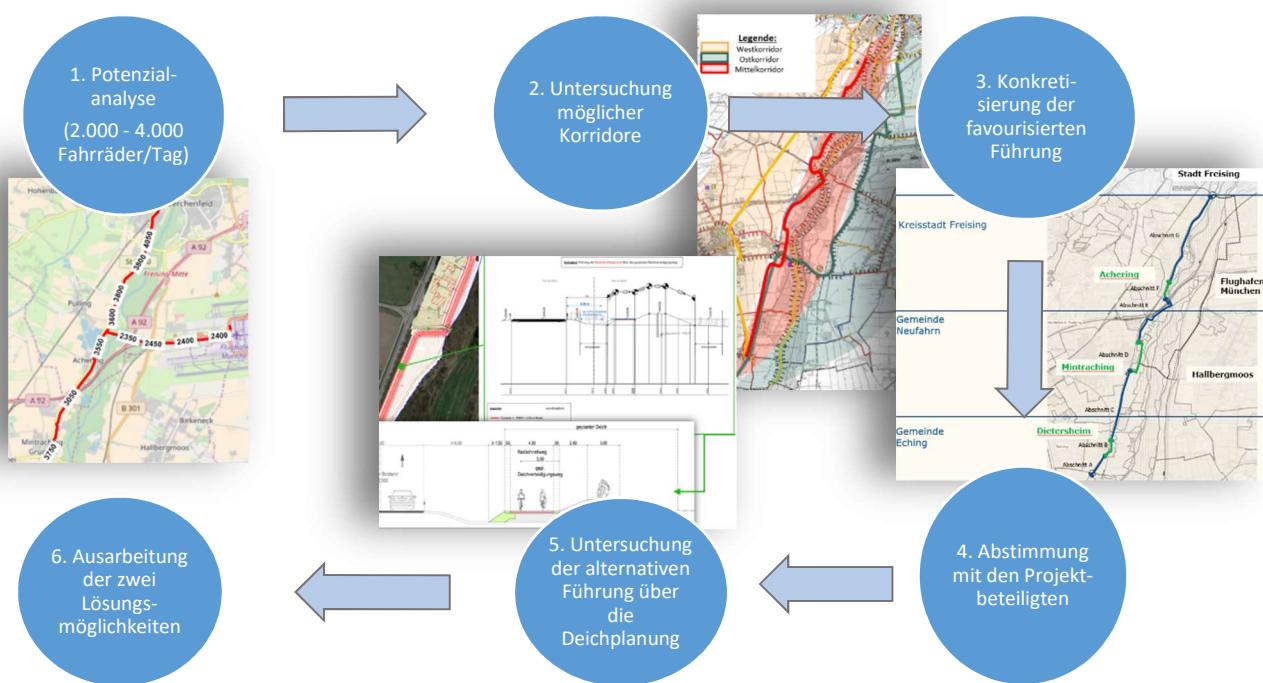


Abbildung 2: Prozess der Projektbearbeitung

3. Radschnellwegstandards

Die Planung von Radschnellwegen orientiert sich an dem von der FGSV herausgegebenen Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“ (Quelle Nr. (1)).

Im Sinne messbarer Qualitäten sollen Radschnellverbindungen folgende grundlegende Anforderungen erfüllen:

- Unter Berücksichtigung der Zeitverluste an Knotenpunkten sollen sie durchschnittliche Entwurfsgeschwindigkeiten von mindestens 20 km/h ermöglichen. In Anlehnung an die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA, Quelle Nr. (2)) soll die Trassierung zulassen, dass mindestens Geschwindigkeiten von 30km/h gefahren werden können.
- Die mittleren Zeitverluste durch Anhalten und Warten sollen als Zielgrößen Werte von 15 s (außerorts) und 30 s (innerorts) je Kilometer nicht überschreiten (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Zielgrößen für Gestaltung und Ausstattung von Verkehrswegen für den zielorientierten Alltagsradverkehr (Auszug Tabelle 2, ERA)

Kategorie		angestrebte Fahrgeschwindigkeiten in km/h ¹⁾	daraus abgeleitete maximale Zeitverluste durch Anhalten und Warten je km	Beleuchtung	Wegweisung
AR II	überregionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	15 s	–	x
AR III	regionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	25 s	–	x
AR IV	nahräumige Radverkehrsverbindung	20 bis 30	35 s	–	¹⁾
IR II	innergemeindliche Radschnellverbindung	15 bis 25	30 s	x	x
IR III	innergemeindliche Radhauptverbindung	15 bis 20	45 s	x	x
IR IV	innergemeindliche Radverkehrsverbindung	15 bis 20	60 s	x	¹⁾
IR V	innergemeindliche Radverkehrsanbindung	–	–	–	–
Auf Netzebene anzustrebende Qualitäten:					
<ul style="list-style-type: none"> – die Maschenweite des Netzes der Hauptverbindungen (200 bis 1.000 m) soll gewährleisten, dass 90 % der Einwohner maximal 200 m von einer Hauptverbindung entfernt wohnen – minimale Umwege (Umwegfaktor max. 1,2 gegenüber der kürzestmöglichen Verbindung, max. 1,1 gegenüber parallelen Hauptverkehrsstraßen) und keine zusätzlichen Steigungen – Erfüllung der in der Tabelle 4 (Seite 15) benannten grundlegenden Entwurfsanforderungen hinsichtlich Verkehrssicherheit und Verkehrsqualität des Radverkehrs – Winterdienst auf den Hauptverbindungen des Radverkehrs (mindestens bei AR II, IR II und IR III) – sozial sicher: Übersichtlichkeit, Einsehbarkeit und soziale Kontrolle oder Angebot entsprechender Alternativverbindungen, z. B. zu Nachtzeiten 					
¹⁾ sofern Teil des Wegweisungsnetzes					
²⁾ einschließlich Zeitverluste an Knotenpunkten (nach den RIN)					

- Die Breite soll gewährleisten, dass zwei Fahrräder je Richtung nebeneinander verkehren und ohne Störung durch ein drittes Fahrrad überholt werden können. Zweirichtungsführungen müssen den Begegnungsfall von zwei jeweils nebeneinander Radfahrenden berücksichtigen.

Abgeleitet von den in Abschnitt 2 des Arbeitspapiers „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“ dargestellten grundlegenden Qualitätsanforderungen sind folgende generelle Anforderungen an den Entwurf zu berücksichtigen:

- sichere Befahrbarkeit auch bei hohen Fahrtgeschwindigkeiten
- direkte, weitgehend umwegfreie Linienführung
- möglichst wenig Beeinträchtigungen durch Schnittstellen mit Kfz-Verkehr
- Separation vom Fußgägerverkehr
- ausreichende Breite
- hohe Belagsqualität (Asphalt oder Beton)
- Freihalten von Einbauten
- Steigungen max. 6 %, wenn frei trassierbar
- keine vermeidbaren Höhendifferenzen (verlorene Steigungen)
- städtebauliche Integration und landwirtschaftliche Einbindung

Zur Einhaltung der Qualitätsanforderungen an Radschnellverbindungen sind in Kapitel 4.3 des Arbeitspapiers genaue Führungsformen definiert. Angewandt auf die Machbarkeitsstudie der Radschnellverbindung Freising-Garching wurden Querschnitts- und Knotenpunkttypen ausgearbeitet und unter den folgenden Kapiteln 3.1 und 3.2 der Machbarkeitsstudie aufgeführt.

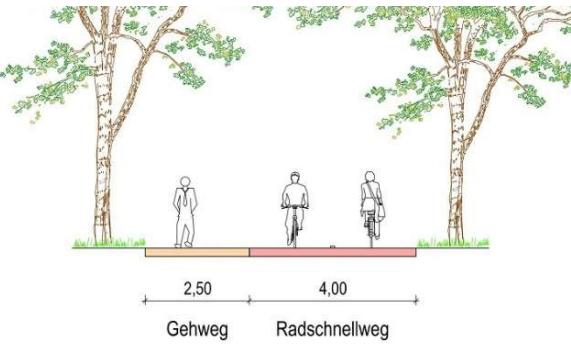
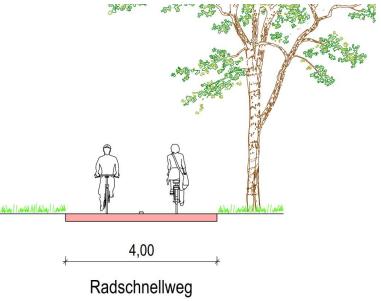
3.1. Führungsformen auf der Strecke

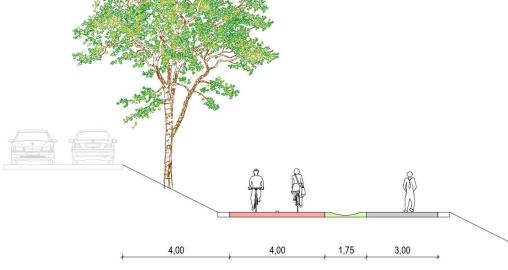
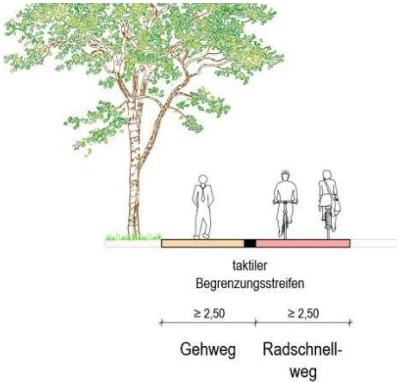
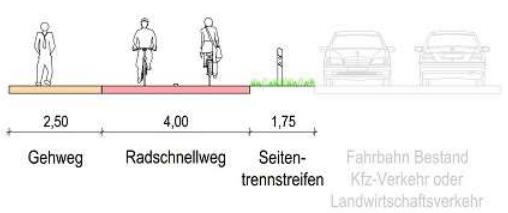
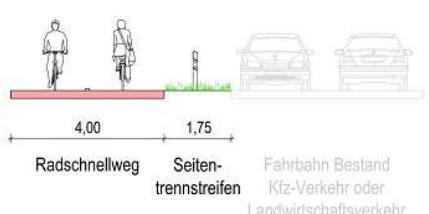
Für die Führung im Außerortsbereich ist der Ausbau eines eigenständig geführten Zweirichtungsradweges vorgesehen. Die grundlegenden Anforderungen an die Dimensionierung sind:

- Breite $\geq 4,00$ m zuzüglich Sicherheitstreifen zur Kfz-Fahrbahn (außerorts in der Regel Grünstreifen $\geq 1,75$ m)
- Lösungen für Engstellen
- Kurvenradien außerorts mindestens 20 m (für 30 km/h), innerorts entsprechend bzw. angepasst an die örtlichen Gegebenheiten
- Begrenzungstreifen, taktile Abgrenzung zum Gehweg entsprechend den Hinweisen für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA (0,60 m, mindestens 0,30 m).

Entsprechend der Anforderungen sind die Systemquerschnitte der Machbarkeitsstudie in der folgenden Tabelle 2 dargestellt.

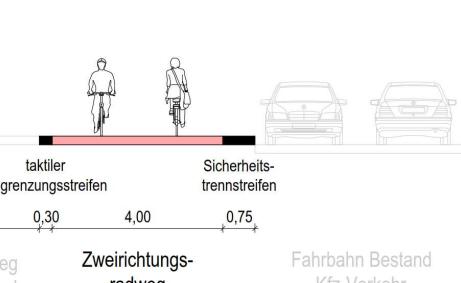
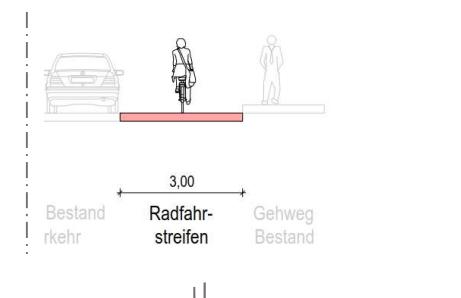
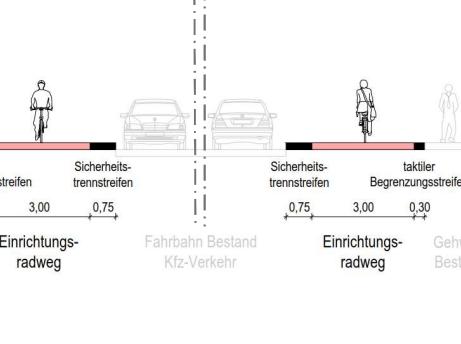
Tabelle 2: Ausbauquerschnitte der Radschnellwegtrasse, außerorts

Systemskizze	Führungsform
Typ 1 – Führung der Radschnellverbindung im Außerortsbereich	
 <p>2,50 4,00</p> <p>Gehweg Radschnellweg</p>	<p>Typ 1.1</p> <p>„Selbstständig geführter Zweirichtungsradweg, Trennung der Radschnellverbindung von den Flächen für den Fußgängerverkehr“ (gemäß Bild 4 des Arbeitspapiers „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“)</p>
 <p>4,00</p> <p>Radschnellweg</p>	<p>Typ 1.2</p> <p>„Selbstständig geführter Zweirichtungsradweg“ (Für Fußgänger bestehen im Nahbereich Alternativen)</p>

 <p>Diagramm Typ 1.3 zeigt eine Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsradweg. Der Radweg hat eine Breite von 4,00 m. Vor und hinter dem Radweg befindet sich ein Seiten-trennstreifen mit einer Breite von 1,75 m. Beide Seiten-trennstreifen sind von einem Wirtschaftsweg mit einer Breite von 3,00 m abgetrennt. Die gesamte Breite zwischen den Fahrbahnen beträgt 4,00 m. Ein Fußgänger steht auf dem Radweg, während zwei andere Fußgänger auf dem Wirtschaftsweg unterwegs sind.</p>	<p>Typ 1.3</p> <p>„Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsradweg mit deutlicher Trennung der Radschnellverbindung von den Flächen des Fußgänger- und Kfz-Verkehrs“ (gemäß Bild 3 dem Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“, Seitentrennstreifen mind. 1,75 m gemäß Kap. 4.2 nach Richtlinien für die Anlage von Landstraßen Quelle Nr. (3))</p>
 <p>Diagramm Typ 1.4 zeigt eine Radschnellverbindung an Engstellen. Der Radweg hat eine Breite von 2,50 m. Vor und hinter dem Radweg befindet sich ein Gehweg mit einer Breite von 2,50 m. Beide Gehwege sind durch einen taktiler Begrenzungstreifen voneinander abgetrennt. Die gesamte Breite zwischen den Fahrbahnen beträgt 2,50 m. Ein Fußgänger steht auf dem Radweg, während ein Radfahrer auf dem Gehweg unterwegs ist.</p>	<p>Typ 1.4</p> <p>„Selbstständig geführte Radschnellverbindung an Engstellen“ (gemäß Bild 5, Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“)</p>
<p>Typ 2 – Anbau der selbstständigen Radschnellverbindung an Kfz-Straßen im Außerortsbereich</p>	
 <p>Diagramm Typ 2.1 zeigt eine Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsradweg. Der Radweg hat eine Breite von 4,00 m. Vor und hinter dem Radweg befindet sich ein Seiten-trennstreifen mit einer Breite von 1,75 m. Beide Seiten-trennstreifen sind von einer Fahrbahnfläche mit einem Bestand aus Kfz-Verkehr oder Landwirtschaftsverkehr abgetrennt. Die gesamte Breite zwischen den Fahrbahnen beträgt 2,50 m. Ein Fußgänger steht auf dem Radweg, während zwei andere Fußgänger auf dem Gehweg unterwegs sind.</p>	<p>Typ 2.1</p> <p>„Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsradweg mit deutlicher Trennung der Radschnellverbindung von den Flächen des Fußgänger- und Kfz-Verkehrs“ (gemäß Bild 3, Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“, Seitentrennstreifen mind. 1,75 m gemäß Kap. 4.2 nach RAL)</p>
 <p>Diagramm Typ 2.2 zeigt eine Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsradweg. Der Radweg hat eine Breite von 4,00 m. Vor und hinter dem Radweg befindet sich ein Seiten-trennstreifen mit einer Breite von 1,75 m. Beide Seiten-trennstreifen sind von einer Fahrbahnfläche mit einem Bestand aus Kfz-Verkehr oder Landwirtschaftsverkehr abgetrennt. Die gesamte Breite zwischen den Fahrbahnen beträgt 4,00 m. Ein Radfahrer steht auf dem Radweg, während ein Fußgänger auf dem Gehweg unterwegs ist.</p>	<p>Typ 2.2</p> <p>„Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsradweg mit deutlicher Trennung der Radschnellverbindung von den Flächen des Kfz-Verkehrs“ (Seitentrennstreifen mind. 1,75 m gemäß Kap. 4.2 nach RAL)</p> <p>(Für Fußgänger sind Alternative im Nahbereich vorhanden)</p>

Für den Innerortsbereich sind die Regelwerk konformen Führungsformen der aufgeführten Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Ausbauquerschnitte der Radschnellwegtrasse, innerorts

Systemskizze	Führungsform
Typ 3 – Straßenbegleitende Führung der Radschnellverbindung im Innerortsbereich	
 <p>Diagramm Typ 3.1: Straßenbegleitende Führung der Radschnellverbindung im Seitenraum. Es zeigt einen Gehwegbestand von 2,50 m, einen Radweg von 4,00 m und einen Kfz-Verkehrsbereich von 0,75 m. Der Radweg ist als Zweirichtungsrundweg gestaltet. Taktile Begrenzungstreifen sind auf dem Gehweg und im Radwegbereich eingezeichnet. Ein Sicherheits-trennstreifen trennt den Radweg vom Kfz-Verkehr ab.</p>	<p>Typ 3.1</p> <p>„Straßenbegleitende Führung der Radschnellverbindung im Seitenraum: Einseitiger Zweirichtungsrundweg“ (gemäß Bild 6, Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“)</p>
 <p>Diagramm Typ 3.2: Straßenbegleitende Führung der Radschnellverbindung mit Einrichtungsrundweg bzw. Radfahrstreifen. Es zeigt einen Bestands-Kfz-Verkehr von 3,00 m. Der Radweg ist als Radfahrstreifen gestaltet. Ein Gehwegbestand befindet sich auf beiden Seiten des Radwegs. Taktile Begrenzungstreifen sind auf dem Gehweg und im Radwegbereich eingezeichnet.</p>  <p>Diagramm Typ 3.2: Straßenbegleitende Führung der Radschnellverbindung mit Einrichtungsrundweg bzw. Radfahrstreifen. Es zeigt einen Bestands-Kfz-Verkehr von 3,00 m. Der Radweg ist als Einrichtungsrundweg gestaltet. Ein Gehwegbestand befindet sich auf beiden Seiten des Radwegs. Taktile Begrenzungstreifen sind auf dem Gehweg und im Radwegbereich eingezeichnet.</p>	<p>Typ 3.2</p> <p>„Straßenbegleitende Führung der Radschnellverbindung mit Einrichtungsrundweg bzw. Radfahrstreifen“ (gemäß Bild 7, Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“)</p>

Typ 4 – Führung der Radschnellverbindung als Fahrradstraße	
 Fahrradstraße	<p>Typ 4</p> <p>„Führung der Radschnellverbindung als Fahrradstraße in Erschließungsstraßen“ (gemäß Bild 9, Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“, gemäß Verkehrszeichennummer 244 (§ 41 Abs. 1 StVO) zzgl. Fahrbahnmarkierung)</p>

Die Umsetzungsmöglichkeiten der Radschnellwegführung im Innerortsbereich sind abhängig von der zur Verfügung stehenden Straßenraumbreite. Falls die bestehenden Straßenraumbreiten keine regelwerkkonforme Radschnellwegführung gewährleisten können, tritt die regelwerkkonforme Radverkehrsführung gemäß ERA in Kraft. In diesen Fällen muss von dem Radschnellwegstandard abgewichen werden.

Es kann erforderlich werden, dass zur Radverkehrsführung durch den Innerortsbereich ein Vollausbau erforderlich werden kann. Der Ausbauumfang ist im weiteren Planungsprozess zwischen dem Baulastträger und den Gemeinden abzustimmen.

3.2. Ausbildung von Knotenpunkten und Querungsanlagen

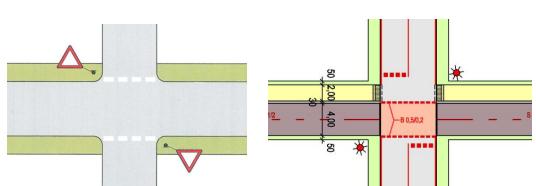
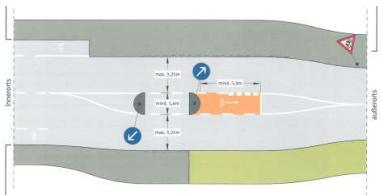
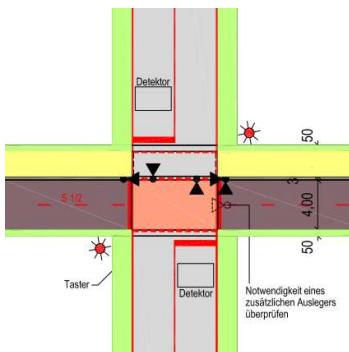
Die Ausbildung der Knotenpunkte und Querungsanlagen beeinflusst die wahrnehmbare Qualität der Radschnellverbindungen über die Wartezeiten und erforderlichen Anhaltevorgänge. Bei der Wahl der Knotenpunktform für neue oder umzugestaltende Knotenpunkte sollten daher die Anforderungen der Ausbildung von Knotenpunkten und Querungsanlagen gemäß Tabelle 4 Seite 17 beachtet werden.

Tabelle 4: Knotenpunktformen und Überquerungsstellen im Zuge von Radschnellverbindungen (Auszug aus Tabelle 1 des Arbeitspapiers)

Knotenpunktart	Hinweise
Vorrang (vorrangregelnde Verkehrszeichen)	<ul style="list-style-type: none"> – z. B. Vorrang der Fahrradstraße im Zuge der Radschnellverbindung gegenüber einmündenden Nebenstraßen – bei Querungsanlagen selbstständig geführter Radschnellverbindungen über gering befahrene Straßen: Verdeutlichen des Vorrangs baulich (Regelfall) oder mittels Markierung
Unterführung	<ul style="list-style-type: none"> – keine Zeitverluste bei minimalen Höhenunterschieden – flache Rampen (höchstens 6 %), verlorene Steigung möglichst vermeiden – nutzbare Breite für Radverkehr mindestens 5 m – gute Beleuchtung und möglichst Einsehbarkeit der gesamten Unterführung konzipieren
Überführung	<ul style="list-style-type: none"> – keine Zeitverluste – Vorteil gegenüber Unterführung, wenn zu querender Verkehrsweg tief liegt – flache Rampen (höchstens 6 %), verlorene Steigung möglichst vermeiden – nutzbare Breite für Radverkehr mindestens 5 m
Kreisverkehre für Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> – Verknüpfung mit anderen stark befahrenen, selbstständig geführten Radverbindungen (z. B. andere Radschnellverbindungen) – Außendurchmesser etwa 10 bis 12 m, Innendurchmesser ca. 4 m (wenn nur Radverkehr verknüpft)
Kleiner Kreisverkehr (Radverkehr auf Fahrbahn)	<ul style="list-style-type: none"> – Verknüpfung der Fahrradstraße im Zuge der Radschnellverbindung mit Sammelstraßen
Überquerungsstelle mit Wartepflicht und Mittelinsel	<ul style="list-style-type: none"> – Mittelinsel mit ausreichender Bemessung für den zu erwartenden Radverkehr – nur wenn auch in der Hauptverkehrszeit ausreichend Zeitlücken zum Queren der Fahrbahn bestehen
Lichtsignalgeregelter Überquerungsstelle	<ul style="list-style-type: none"> – kurze Wartezeiten – durch geeignete Detektoren (Induktionsschleife, Infrarot, Videodetektor, keine Taster) ca. 50 bis 80 m vor der Querungsstelle frühe Anforderung durch den Radverkehr und damit Queren ohne Halt ermöglichen – je nach Bedeutung der kreuzenden Straße soll nachfolgender Radverkehr eine Verlängerung der Grünzeiten auslösen (z. B. drei Anforderungen in Folge möglich, anschließend wieder Freigabe für den kreuzenden Verkehr) – möglich ist auch eine Dauergrün-Schaltung für den Radverkehr mit Anforderung durch den Kfz-Verkehr
Lichtsignalgeregelter Knotenpunkt	<ul style="list-style-type: none"> – Überquerung von bzw. Einmündung in Hauptverkehrsstraßen – LSA mit Priorisierung Radverkehr durch frühzeitige Anforderung im Fahren (bereits in den Zufahrten) – kurze Wartezeiten: Nach HBS, Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs B (mittlere Wartezeit ≤ 25 s) bzw. mindestens C (mittlere Wartezeit ≤ 35 s) gewährleisten (vgl. auch streckenbezogene Wartezeit Abschnitt 2) – Signalisierung getrennt vom Fußverkehr; eigene Signalisierung für Radverkehr – Dimensionierung der Aufstellflächen dem prognostizierten Radverkehrsaufkommen anpassen – Grüne Welle bei geeigneter Knotenpunktfolge; gegebenenfalls in Verbindung mit Geschwindigkeitsanzeige

Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurden vier unterschiedliche Knotenpunkttypen festgelegt (siehe Tab. 5, Seite 18). Die Knotenpunkttypen unterscheiden sich zwischen der Bevorrechtigung des Radschnellverkehrs bzw. der des hoch belasteten Kfz-Verkehrs. Die Ausbildung der Knotenpunkte orientiert sich an der Fachbroschüre für Querungsstellen für den Radverkehr (Quelle Nr. (4)).

Tabelle 5: Ausbildung der Querungseinrichtungen für Radschnellverbindungen.

Systemskizze	Knotenpunktart
 <p>● Typ I - RSW bevorrechtigt</p>	<p>Typ I „Bevorrechtige Überführung des Radverkehrs“</p> <p>Fall 1: Radverkehrsachse quert Wirtschaftsweg bevorrechtigt.</p> <p>Fall 2: Radverkehrsachse quert Wirtschaftsweg bevorrechtigt.</p>
 <p>● Typ II - Kfz bevorrechtigt, mit baulichen Maßnamen</p>	<p>Typ II „Bevorrechtige Überführung des Kfz-Verkehrs“</p> <p>Fall: Ortseingang Radverkehr quert die Straße über Mittelinsel.</p>
 <p>● Typ III - Knotenpunkt mit LSA</p>	<p>Typ III „Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage“</p> <p>Fall: Radverkehrsachse quert Hauptverkehrsachse.</p>
<p>Typ VI „Überführungsbauwerk“</p>	

4. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse ist unter Anlage 1 (Abschlussbericht der PTV Transport Consult GmbH) aufgeführt. In der Zusammenfassung stellt sich das Ergebnis wie folgt dar.

„Insgesamt besteht ein hohes Radaufkommen. In den meisten Abschnitten können Querschnittsbelastungen größer 2.000 Radfahrten/ Tag erreicht werden, die als Grenzwert einer RSV angesehen werden. Geringere Potenziale bestehen in den Abschnitten, in denen Siedlungen weiter auseinanderliegen, z.B. zwischen Dietersheim, das noch im Einzugsbereich von Garching liegt, und Mintraching. Hier liegt das Potenzial unterhalb von 2.000 Radfahrten/Tag.“ (gemäß Kapitel 4.1, Seite 15 der Anlage 1 „Potenzialanalyse“)

Nach der Ermittlung des Potenzials konnten auf Grundlage verschiedener Nutzenkomponenten (bsp. Verringerung der Luftbelastung, Verbesserung der Verkehrssicherheit, Unterhaltskosten etc., gemäß Ergebnisse des Forschungsprojektes NKA-Rad (Forschungsprojekt 70.785/2006, Röhling, PTV)) im weiteren Vorgehen, konkrete Aussagen zum Nutzen-Kosten-Verhältnis getroffen werden. Hierzu wurde der direkte Anbindungsfall Freising-Garching betrachtet und jeweils unter zwei Anbindungsvarianten des Flughafens an die Haupttrasse unterschieden.

Gemäß der Sensitivitätsbetrachtung des direkten Anbindungsfall (Fall 2, gem. Kapitel 4 der Anlage) wurde ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3,74 ermittelt. Dieses berücksichtigt den Wechsel der Verkehrsteilnehmer vom Pkw auf das Rad, die Senkung der Krankheitskosten und die Einsparung der CO₂-Emissionen (siehe Tabelle 1, Kap. 4.2 der Anlage 1).

Anhand des positiven Ergebnisses der Potenzialanalyse konnte mit der Vertiefung der Machbarkeitsuntersuchung begonnen werden. Daraufhin folgt die unter Kapitel 2 (siehe Seite 9 und 10) genannte Trassenfindung der Machbarkeitsstudie.

5. Trassenfindung

5.1. Ermittlung potenzieller Korridore

Zunächst wurden für die Trassenfindung mögliche Anbindungskorridore untersucht. Anhand einer Favorisierung eines geeigneten Korridors, konnten im Anschluss eine grobe Linienführung der Trasse erarbeitet werden.

Die Einteilung der Korridore ergibt sich aus der direkten Anbindung der Hauptorte Freising und Garching und den umliegenden Anbindungspunkten (gemäß Abb. 3). Aus der Lage der betreffenden Quell- und Zielorte wurde das Untersuchungsgebiet zunächst in drei Korridore „Ost“, „Mitte“ und „West“ eingeteilt.

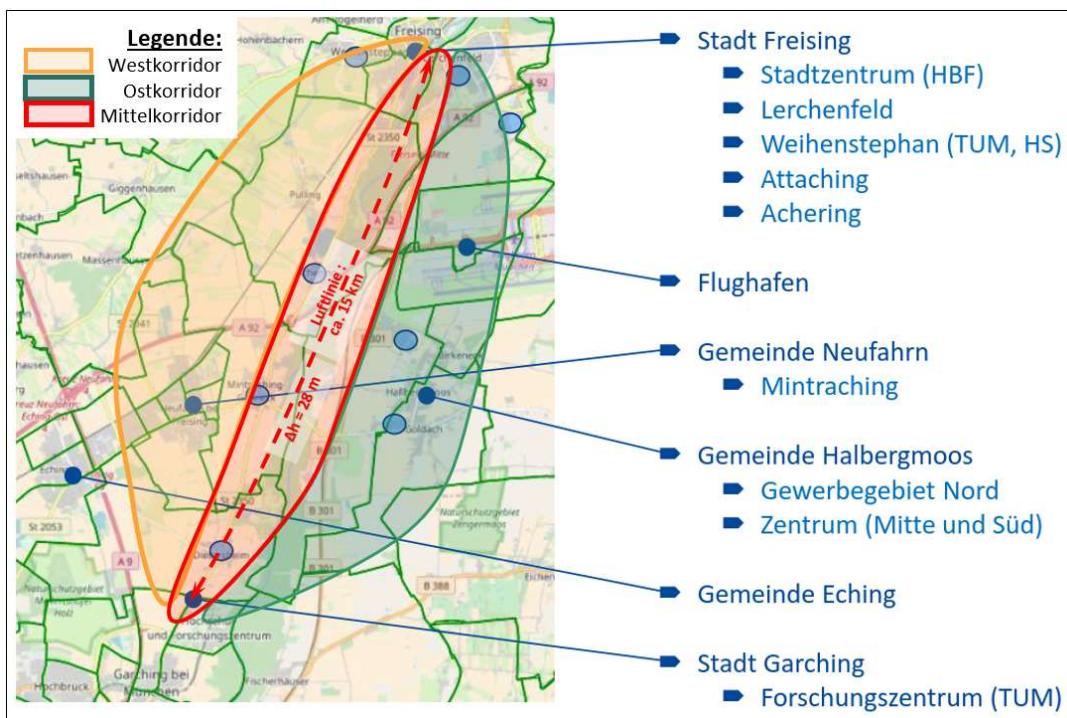


Abbildung 3: Mögliche Korridore zur Anbindung aufkommensstarker Standorte

5.2. Mögliche Trassen

Nach der Festlegung der Korridore, wurden diese auf potenzielle Trassenverläufe untersucht. Hierzu wurden die bestehenden Wege der Verkehrsinfrastruktur, sowie vorhandene Schutzgebiete berücksichtigt. Zugleich wurden Rücksprachen mit den Kommunen getroffen um, realisierbare Anbindungs- und Führungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Es ergeben sich folgende drei Trassenvarianten der Korridorunterscheidungen (siehe Abb. 4, Seite 21).

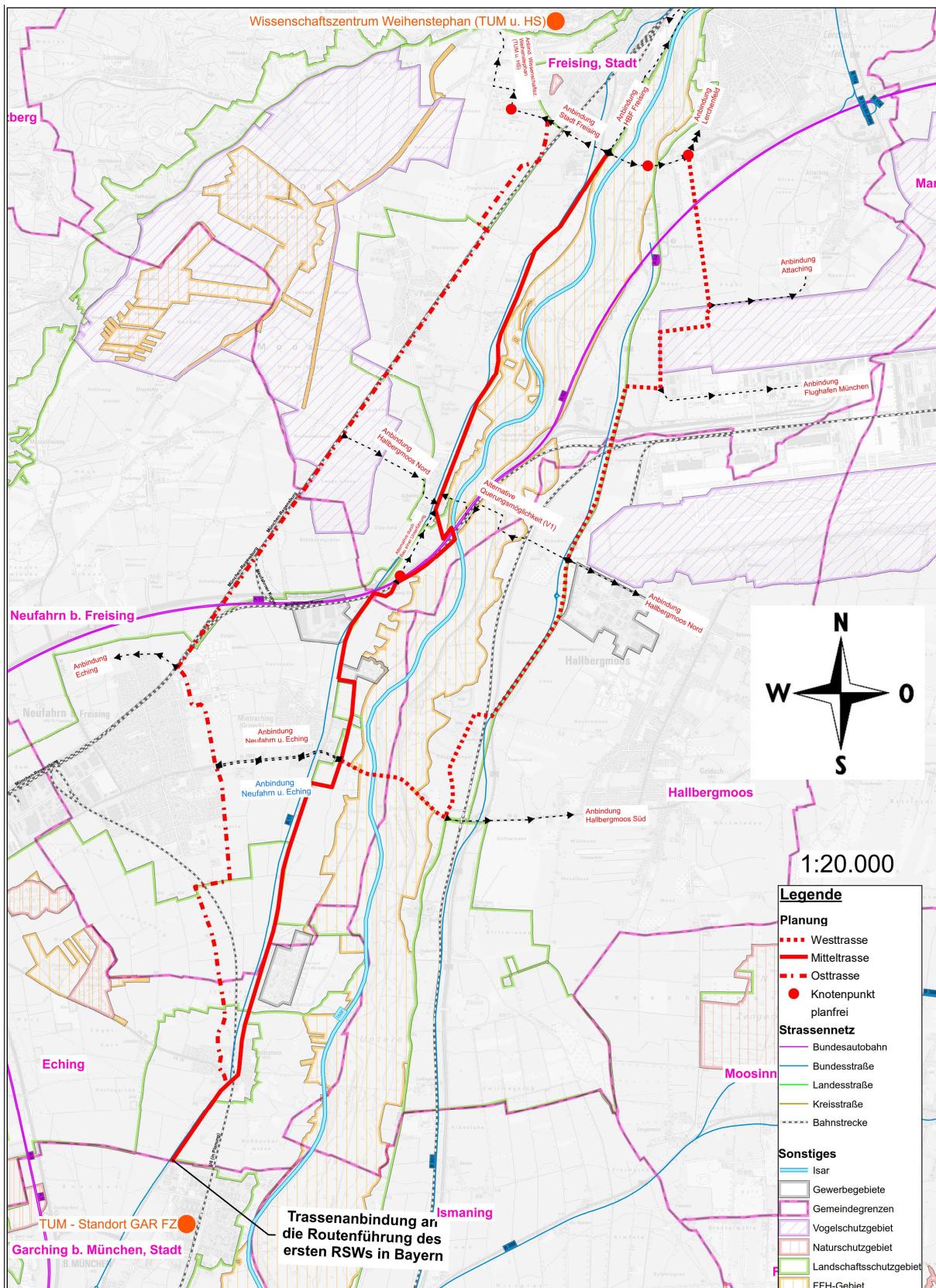


Abbildung 4: Mögliche Trassen der Anbindungs korridore

Beginnend vom Standort der Technischen Universität in Garching orientieren sich die drei Grobtrassen entlang der Staatsstraße St 2350. Ab der Ortslage Dietersheim (Gemeinde Eching) ändern sich die Trassenverläufe wie folgt:

1. Osttrasse:

Die Osttrasse (gemäß Abb.4, Seite 21) verläuft ab der Kreuzung „Erdinger Straße/ Münchener Straße (Kreuzung Grüneck)“ in Richtung Osten. Die Variante quert die Isar über das vorhandene Bauwerk in Richtung Hallbergmoos. Ab dem Kreisverkehr „Grünecker Straße/ St 2053“ verläuft die Trasse nach Norden parallel zur Isar und entlang der Ortschaft Hallbergmoos und dem Flughafen München. Auf der Höhe des Ortes Lerchenfeld ändert die Trasse ihre Richtung nach Westen über die Ismaninger Straße. Die FS 44 Ismaninger Straße beinhaltet zwei Überführungsbauwerke. Diese sind die Überführung der Isar und die des Pförreraugrabens.

Die Variante endet dann am Knotenpunkt „FS 44 Ismaninger Straße/ Staatsstraße St 2350“ vor der Stadt Freising. Über den Neubau der Westtangente wird zugleich ein Anschluss an den TU Standort in Freising „Weihenstephan“ geschaffen.

2. Mitteltrasse:

Die Mitteltrasse (gemäß Abb.4, Seite 21) orientiert sich überwiegend auf gesamter Länge entlang der Staatsstraße St 2350. Im Trassenverlauf werden die Orte Dietersheim und Achering im Verlauf der Ortsdurchfahrt passiert. Für die Ortslage Mintraching hingegen konnte eine Ortsumgehung geschaffen werden. Eine weitere Besonderheit liegt auf der Höhe der querenden Bundesautobahn 92 und der parallel verlaufenden Bahntrassen. Zur Querung dieser Verkehrswege wird die Unterführung westlich der Isar genutzt. Entlang des bestehenden Wirtschaftsweges kann über den Jägersteig die Ortschaft Achering (Stadt Freising) erreicht werden. Die Grobtrasse des zweiten Korridors endet wie die der ersten Variante im Knotenpunkt „FS 44 Ismaninger Straße/ Staatsstraße St 2350“.

3. Westtrasse:

Die westlich verlaufende Grobtrasse (gemäß Abb.4, Seite 21) ändert den Trassenverlauf ab der Ortslage Dietersheim in Richtung Westen entlang der Neufahrner Straße zum Ort „Neufahrn“. Zwischen den Orten Neufahrn und Mintraching führt die Trasse hin zur zweiten vorhandenen Unterführung der Bundesautobahn 92. Ab dem Querungspunkt verläuft die Grobtrasse entlang der bestehenden Bahntrasse München-Landshut bis zur geplanten „FS 44 Westtangente Freising“ auf der Höhe der Stadt Freising.

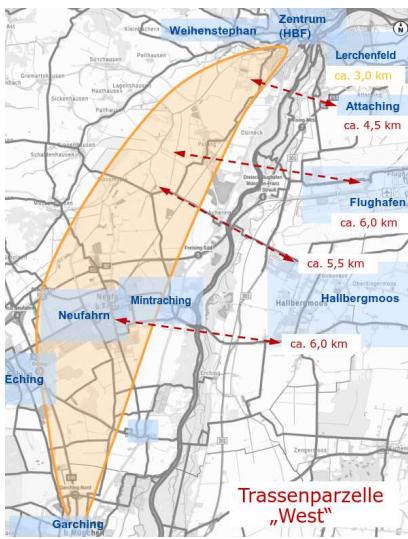
5.3. Gegenüberstellung der Trassen

Entscheidend für die Trassenbeurteilung sind die Möglichkeiten der Einbindung wichtiger Quell- und Zielorte des Radverkehrs. Entsprechend wurden in der folgenden Tab. 6 die bestehenden Möglichkeiten vergleichend gegenübergestellt.

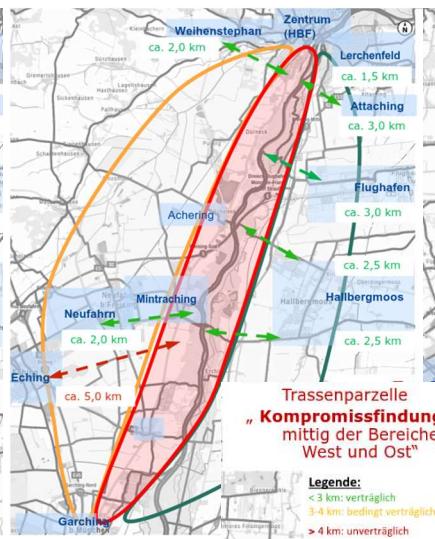
Tabelle 6: Gegenüberstellung der Anbindungen über das bestehende Verkehrsnetz

Anbindungspunkt	Westtrasse (Korridor 1)	Mitteltrasse (Korridor 2)	Osttrasse (Korridor 3)
Eching	Direkte Anbindung	5,0	8,0 km
Neufahrn	Direkte Anbindung	2,0 km	4,5 km
Mintraching	Direkte Anbindung	Direkte Anbindung	3,0 km
Hallbergmoos	5,5 km	2,5 km	Direkte Anbindung
Flughafen München	6,0 km	3,0 km	Direkte Anbindung
Achering	Direkte Anbindung	Direkte Anbindung	4,0 km
Attaching	4,5 km	3,0 km	Direkte Anbindung
Lerchenfeld	3,0 km	1,5 km	Direkte Anbindung
	19 km	17 km	19,5 km

Westtrasse:



Mitteltrasse:



Osttrasse:



Abbildung 5: Streckenlängen zur Anbindung an die Korridore

Der Abbildung 5 (Seite 23) und der Tabelle 6 (Seite 23) sind zu entnehmen, dass die Mitteltrasse attraktiv kurze Anbindungsstrecken in die einzelnen Kommunen ermöglicht. Die Trassen „West“ und „Ost“ hingegen verursachen vereinzelt Anbindungswege von mehr als 4,5 km.

Das ebenso wichtige Entscheidungskriterium für den Trassenausbau sind die damit in Zusammenhang stehenden Investitionskosten. Die Kosten in Gegenüberstellung mit den Nutzenkomponenten aus Kapitel 4 ermöglichen die Auswahl der wirtschaftlichsten Lösung. Zur Übersicht sind die Ergebnisse in den folgenden Tabellen 7 und 8 zusammengefasst.

Tabelle 7: Kostenschätzung der Ost-, Mittel- und Westtrasse

	Gesamtkosten Mio. € (Netto)	Gesamtkosten Mio. € (Brutto)	Trassenlänge Mio. € (Netto)/ km	Besonderheiten
Westtrasse	15,8	18,9	16,80 km	0,94 Ausbau der Ismaninger Straße (incl. Brücken-BW) zzgl. Überführung Bahntrasse und Unterführung Ismaninger Straße
Mitteltrasse	13,2	15,7	13,62 km	0,97 Ausbau der Ismaninger Straße (incl. Brücken-BW)
Osttrasse	13,1	15,6	14,90 km	0,88 Ausbau der Ismaninger Straße (incl. Brücken-BW)

Tabelle 8: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Ost-, Mittel- und Westtrasse

	WESTTRASSE	MITTELTRASSE	OSTTRASSE
Nutzen/ Jahr (T€)	3.600,00	3.162,90	2.394,70
Kosten/ Jahr (T€)	976,7	817,00	822,40
Nutzen-Kosten-Verhältnis	3,69	3,87	2,91

Gemäß der Potenzialanalyse unter Kapitel 6 in Anlage 1 wurden folgende Untersuchungsergebnisse ermittelt:

Im Zuge der Ermittlung der Radverkehrspotenziale wurden für die jeweiligen Trassen die Nutzen und Kosten gegenübergestellt. Aus den Ergebnissen konnten die Nutzen-Kosten-Verhältnisse errechnet werden.

In der Gegenüberstellung der Verhältnisse ist festzustellen, dass die Mitteltrasse mit einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3,87 das bestmögliche Ergebnis liefert.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis der Mitteltrasse wurde durch folgende Ergebnisse beeinflusst:

1. Aufgrund der direkten Linienführung werden auf dem Großteil der Abschnitte mehr als 2.000 Radfahrten und mehr pro Tag erwartet.
2. Die Wegelängen im Radverkehr liegen bei ca. 2-6 km.
3. Auf kurzen Strecken wie beispielsweise der Anbindung der nahe gelegenen Orte Freising an den Flughafen, bietet sich ein großes Potenzial.

Die ermittelten Trassen und zugehörigen Nutzen-Kostenverhältnisse wurden im Anschluss in einem gemeinsamen Besprechungstermin den Projektbeteiligten vorgestellt. Um die bestmögliche Trassenführung ermitteln zu können wurden die Varianten in den Kriterien Fahrzeit (Trassenlänge und Länge der Anbindungsstrecke), Umweltbelange, Potenziale, Kosten und schlussendlich Nutzen-Kostenverhältnis gegenübergestellt (siehe folgende Tab.9).

Tabelle 9: Gegenüberstellung der Trassen

Beurteilungs-Kategorie	Osttrasse	Mitteltrasse	Westtrasse
Anbindung der Kommunen			
Trassenlänge (Fahrzeit)			
Umweltbelange			
Potenziale			
Kosten			
Nutzen-Kosten-Verhältnis			

Aus der Gegenüberstellung der Tabelle 9 wird deutlich, dass die Mitteltrasse bei dem Grad der Erfüllung der Kriterien die besten Ergebnisse liefert. In dem Besprechungstermin mit den projektbeteiligten Kommunen und dem Flughafen, wurde die Mitteltrasse als favorisierte Variante festgelegt.

6. Trassenkonkretisierung

6.1. **Vorbemerkung**

Zur Konkretisierung der Planungen wurden intensive Abstimmungen mit den Projektbeteiligten durchgeführt. Die Vor- und Nachteile der Mitteltrasse wurden zusammengetragen und die Variante auf ihre Umsetzbarkeit geprüft.

Zur Gewährleistung einer höheren Qualität für den Radverkehr, wurde zusätzlich die alternative Inanspruchnahme der geplanten Deichanlage an der Isar geprüft. Die Planung des WWA-München sieht eine Deichrückverlegung ab der Ortschaft Mintraching bis zur Stadt Freising in Richtung der Staatsstraße Staatsstraße St 2350 vor. Auf Anregungen des Auftraggebers und der projektbeteiligten Kommunen wurde untersucht, inwiefern sich Möglichkeiten für eine Führung des RSW über den Deichverteidigungsweg der geplanten Deichanlage ergeben.

Da durch den Vorhabensträger „Wasserwirtschaftsamt München (WWA-München)“ planungsrechtliche Bedenken für den Ausbau der Radschnellwegtrasse auf dem Deich geäußert wurden, werden nach Abstimmung mit dem Landratsamt Freising, für das weitere Vorgehen beide Varianten betrachtet. Die Berücksichtigung beider Trassen bietet zugleich ausreichend Alternativen für spätere Realisierungen.

Die beiden Varianten sind den Abbildungen 6 und 7 der Seite 27 zu entnehmen. Zur Orientierung und zum Vergleich der Trassen, wurden diese in die Abschnitte A bis G unterteilt. Die Einteilung der Abschnitte unterscheidet die innerörtlichen Abschnitte der Orte Dietersheim, Mintraching und Achering und die verbindenden Außerortsbereiche der Trassen untereinander.

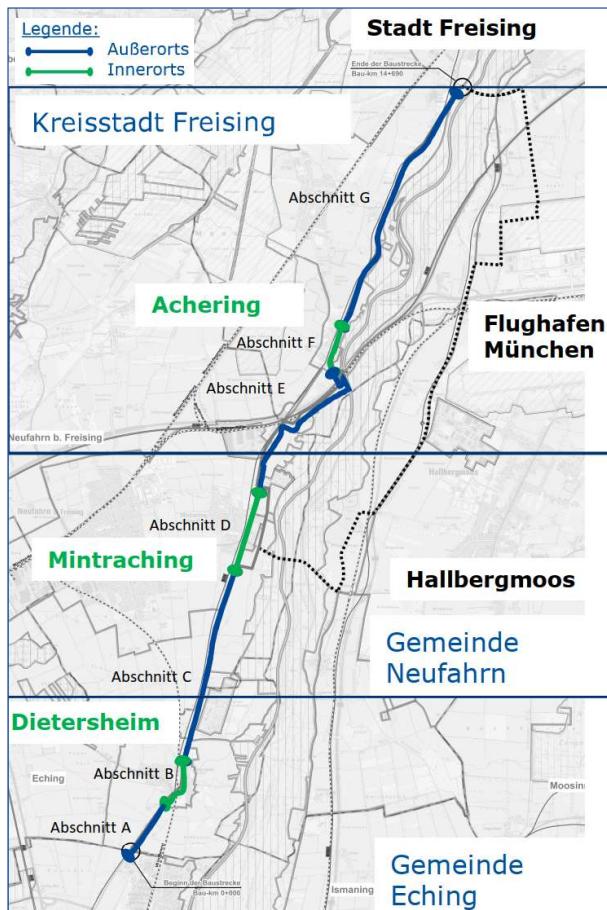


Abbildung 6: Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“

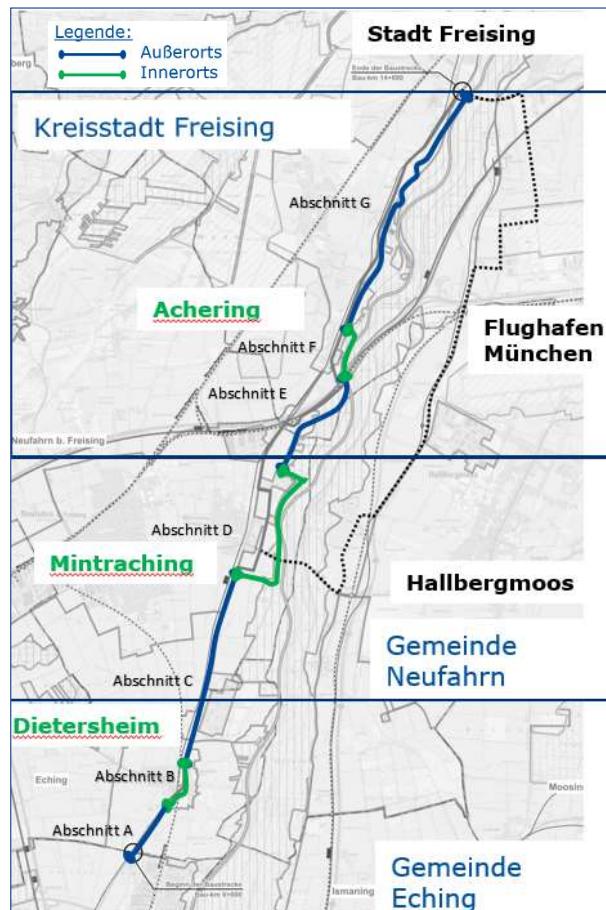


Abbildung 7: Variante 2 „Führung über den Deichverteidigungsweg“

Die Grundlagen der folgenden Planungen basieren auf georeferenzierten Fotos entlang der Mitteltrasse. Anhand der Fotos konnten die Gegebenheiten im Bestand erfasst und Ausbaumöglichkeiten geplant werden.

Die Ergebnisse der Planungen sind in den folgenden Kapiteln textlich erläutert. Die zugehörigen Planungsunterlagen sind jeweils in ein Streckenkataster (Anlage 3.1 und 4.1) und den zugehörigen Teillageplänen (Anlagen 3.2 und 4.2) gegliedert.

6.2. Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“

Die Planung bezieht sich auf die Mitteltrasse der vorherigen Bearbeitungsstufe. Der RSW-Nutzer wird in der Variante auf einer Gesamtlänge von 13,9 km in Parallellage zur Staatstraße St 2350 geführt. Gemäß den Qualitätsanforderungen aus Kapitel 3, wird der Radschnellweg überwiegend eigenständig geführt.

Im Zuge der Bestandsanalyse wurden ebenfalls die zu berücksichtigende Zwangspunkte entlang der Trasse erfasst und berücksichtigt. Die Zwangspunkte ergeben sich aufgrund beengter Seitenraumverhältnisse

durch Einbauten oder befestigte Verkehrswege. Im Zuge der Planung wurden die betroffenen Trassenabschnitte auf die Ausbaumöglichkeiten der Radschnellwegstandards geprüft. Für die Engstellenbereiche bei denen von den Radschnellwegstandards abgewichen werden musste, wurden folgende Lösungsansätze erarbeitet.

6.2.1. Lösungsmöglichkeiten für Ortsdurchfahrten:

Die Umsetzbarkeit der Radverkehrsführung im Innerortsbereich, wird durch die zur Verfügung stehenden Straßenraumbreiten geprüft.

In der folgenden Tabelle 10 sind für die einzelnen Ortsdurchfahrten die Planungslösungen aufgeführt.

Tabelle 10: Planung der Ortsdurchfahrten, Variante 1

Ortslage	Mind. Straßenraum -breite [m]	Ø Straßen- raum- breite [m]	Ø Fahr- bahn- breite [m]	Radschnellweg- standard gemäß SQ 3 möglich? (Straßenraum-breite: mind. 15,60 m)	<u>Lösungsvorschlag:</u> Dimensionierung gemäß ERA im Innerortsbereich
Dietersheim	11,50	12,00	7,50	Nein	Markierung beidseitiger Schutzstreifen ($\geq 1,50$ m) auf der Fahrbahn
Mintraching	12,50	14,2	7,00	Nein	Markierung beidseitiger Radfahrstreifen ($\geq 1,85$ m) auf der Fahrbahn. Engstellenbereiche: beidseitige Schutzstreifen ($\geq 1,50$ m)
Achering	12,00	12,00	7,50	nein	Markierung beidseitiger Schutzstreifen ($\geq 1,50$ m) auf der Fahrbahn

Festzustellen ist, dass durch den Ausbau der Ortsdurchfahrten kein Radschnellwegstandard gewährleistet werden kann. Im Ergebnis ist zur Einrichtung der Radverkehrswege ein Vollausbau der Ortsdurchfahrten notwendig. Durch den Ausbau des Straßenraums ist die Einrichtung einer ausreichenden Fahrbahnbreite und die Markierung für den Radverkehr auf der Fahrbahn (gemäß ERA und der Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06, Quelle Nr. (5)) möglich.

6.2.2. Ausbildung von Engstellen

Die Ausbildung von Engstellenlösungen wird erforderlich, wenn die zur Verfügung stehenden Verkehrsraumbreiten $\leq 5,75$ m betragen.

Für Variante 1 wird auf einer Gesamtlänge von rd. 550 m die Verkehrsraumbreite unterschritten und eine abweichende Lösung zu den Radschnellwegstandards erforderlich. Die betreffenden Streckenabschnitte sind zusammenfassend in der folgenden Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Engstellenbereiche der Variante 1

Abschnitt	Stationsbeginn (Bau-Km)	Streckenlänge	Lage
C	1+672	90 m	Übergang der Ortsdurchführung „Dietersheim“ in den Außerortsbereich.
E	7+954	659 m	Bestehender Wirtschaftsweg zwischen der A92 und dem angrenzenden FFH-Gebiet.
	8+613	225 m	Bestehender Wirtschaftsweg im Unterführungsreich der A 92.
G	12+175, 12+600, 12+785 und 13+720	In der Summe: 546 m	Angrenzende Grundstücksbebauungen entlang der St 2350 (bspw. Grundstücke in Dürneck und Molkerei Weihenstephan)

Als Lösungsmöglichkeit für die Strecken wird die Einrichtung einer Mischverkehrsfläche auf mind. 4,00 m Breite vorgesehen (siehe Abb.8). Ab Bau-Km 7+954 im Abschnitt E ist alternativ die Einrichtung einer eigenständigen Radverkehrsführung möglich. Der Anbau der Verkehrsfläche wird durch die Anordnung von Stützwänden im Böschungsbereich möglich (siehe Abb. 9).

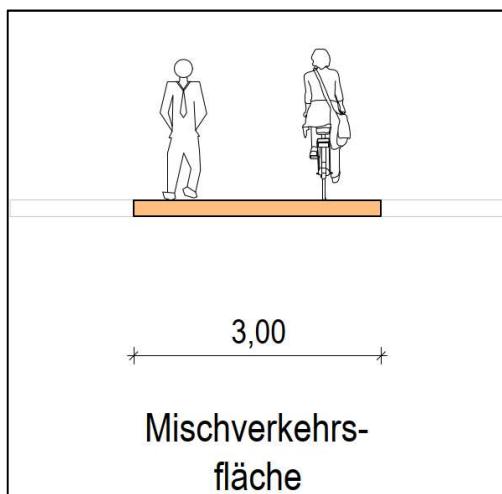


Abbildung 8: Detail B „Mischverkehrsfläche“

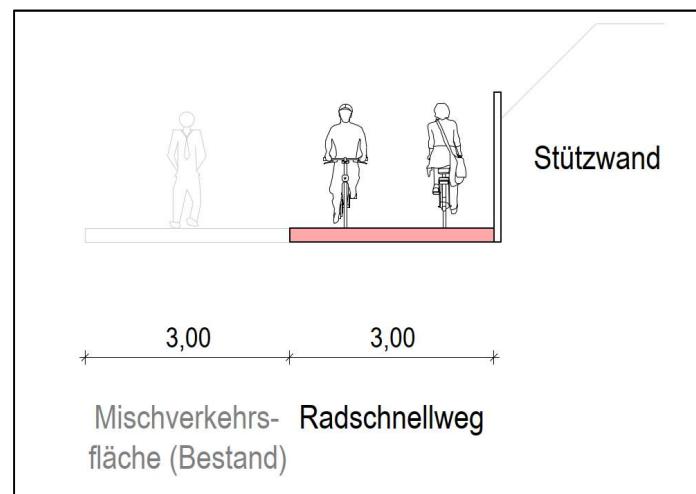


Abbildung 9: Detail A „Eigenständige Führung durch Abfangen der Böschung im Bestand“

6.2.3. Erfüllung der Radschnellwegstandards

Aufgrund der Abweichungen der Radschnellwegstandards durch zu berücksichtigende Zwangspunkte, wurden im Folgenden die betroffenen Ausbaulängen zusammengefasst und ins Verhältnis zur Gesamtlänge der Trasse gestellt (siehe Tab.12).

Tabelle 12: Abweichung der Straßenquerschnitte vom Radschnellwegstandard

Fall	Länge	Prozentsatz
Gesamtlänge der Trasse	13,91 km	100 %
Führung im Mischverkehr	1,61 km	11,57 %
Engstelle durch FFH-Gebiete	0,88 km	6,33 %
Ausbau der Ortsdurchfahrten	1,51 km	10,86 %
	4,00 km	28,76 %

Die Untersuchung zeigt, dass auf ca. 29 % der Trassenlänge die Radschnellwegstandards nicht eingehalten werden können. Die Abweichungen haben jedoch geringe Auswirkungen auf die Reisegeschwindigkeiten und die Qualität der neuen Radschnellwegtrasse.

6.2.4. Kosten

Für die Variante 1 wurden im Rahmen einer Kostenschätzung die Investitionskosten abschnittsweise für die Kreisstadt Freising sowie die Gemeinden Eching und Neufahrn ermittelt. Die Aufstellung ist der Anlage 3.3 sowie der Tabelle 13 und 14 auf Seite 31 zu entnehmen. Der Ausbau der geplanten Mitteltrasse wird auf rd. 13.957.000,00 € Brutto geschätzt (siehe Tab. 13, Seite 31).

Ergänzend zum Ausbau der Radschnellverbindung (RSV) wurden zwei zusätzliche Ausbaumöglichkeiten untersucht. Position „Z1“ beschreibt den Ausbau einer Zubringertrasse im Bauende der RSV. Der Zubringer ermöglicht eine Anbindung der Stadtteile Lerchenfeld und Attaching sowie eine Nordanbindung für den Flughafen München. Der Ausbau der Anbindung ist im Streckenkataster der Anlage 3.1 (Seite 39 und 40) erläutert.

In der Kostenschätzung wurden zusätzlich die Mehrkosten der Positionen „Z2“ für den Ausbau von Überführungsbauwerken in Kreuzungsbereichen mit hohem Kfz-Aufkommen berücksichtigt. Die potenzielle Lage der Knotenpunkte ist den Planunterlagen unter Anlage 3.2 zu entnehmen.

Die jeweiligen Mehrkosten der Zusatzpositionen sind der Tabelle 14 und der Seite 3 der Kostenschätzung unter Anlage 3.3 zu entnehmen. Die Entscheidung zur Umsetzung und die Detaillösungen zum Ausbau sind im Rahmen der Objektplanung „Verkehrsanlagen“ auszuarbeiten.

Tabelle 13: Kostenschätzung Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“ (gemäß Seite 2, Anlage 3.3)

Summe Gemeinde Eching	822.450,00 €
Summe Gemeinde Neufahrn	5.520.778,00 €
Summe Kreisstadt Freising	3.811.276,50 €
Zwischensumme	10.154.504,50 €
zzgl. 10 % Kleinleistungen und Unvorhergesehenes	1.015.450,45 €
zzgl. 5 % Baustelleneinrichtung	558.497,75 €
Gesamtsumme (netto)	11.728.452,70 €
zzgl. 19% Mehrwertsteuer	2.228.406,01 €
Gesamtsumme (brutto)	13.956.858,71 €
Bruttokosten, gerundet	13.957.000,00 €

Tabelle 14: Zusatzpositionen der Variante 1 (gemäß Seite 3, Anlage 3.3)

Mögliche Zusatzpositionen:					
Pos. Z 1: Ausbau der Anbindung Freising - Flughafen München					
<u>Hinweis:</u> Die Erläuterung zum Ausbau der Anbindung ist auf Seite 39 und 40 des Streckenkatasters unter Anlage 3.1 zu finden.					
Anbindung Freising - Flughafen München					Stadt Freising
1	Gemeinsamer Geh-/Radweg	475	m	300,00 €	142.500,00 €
2	Bauwerk "Überführung des Pförerraugrabens"	400	m ²	4.000,00 €	16.000.000,00 €
3	Bauwerk "Überführung der Isar"	800	m ²	4.000,00 €	3.200.000,00 €
Gesamtsumme (netto)					5.708.587,50 €
Gesamtsumme (brutto) durch Mehrkosten Pos Z 1					6.793.219,13 €
Pos. Z 2: Anfallende Mehrkosten durch den Ausbau von Überführungsbauwerken im Knotenpunkttyp 2					
<u>Hinweis:</u> Die Lage der Knotenpunkte ist den Planunterlagen der Anlage 3.2 zu entnehmen.					
Abschnitt		von	bis	Zuständigkeitsbereich	
Abschnitt B - OD Dietersheim		940	1.672	Gemeinde Eching	
2	Knotenpunkte				
2.1	Typ 4 - Radverkehr bevorrechtigt und planfrei ausgebildet	2	psch	118.210,00 €	236.420,00 €
Abschnitt D - OD Mintraching		4.930	6.000	Gemeinde Neufahrn	
2	Knotenpunkte				
2.1	Typ 4 - Radverkehr bevorrechtigt und planfrei ausgebildet	2	psch	118.210,00 €	236.420,00 €
Abschnitt F		8.939	9.900	Stadt Freising	
2	Knotenpunkte				
2.1	Typ 4 - Radverkehr bevorrechtigt und planfrei ausgebildet	2	psch	118.210,00 €	236.420,00 €
Abschnitt G		1.672	13.247	Stadt Freising	
2	Knotenpunkte				
2.2	Typ 4 - Radverkehr bevorrechtigt und planfrei ausgebildet	3	psch	118.210,00 €	354.630,00 €
Gesamtsumme (netto)					1.228.792,95 €
Gesamtsumme (brutto) durch Mehrkosten Pos Z 2					1.462.263,61 €

6.2.5. Nutzen-Kosten-Verhältnis

Die im Abschnitt 6.2.2 dargestellte grundsätzliche Nutzen-Kosten-Untersuchung wurde anhand der Trassenkonkretisierung angepasst und berücksichtigt die in der Kostenschätzung ausgewiesenen Zusatzpositionen (Z1 und Z2 auf Seite 3 der Kostenschätzung unter Anlage 3.3).

Zur Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses der Variante wurden in der folgenden Tabelle Nr. 15 die Bausummen der Radschnellverbindung erfasst und dem jeweiligen Nutzen gegenübergestellt.

Tabelle 15: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Variante 1

	Ausbau der Mitteltrass e	zzgl. Z1 „Ausbau der Anbindung Freising – Flughafen München“	zzgl. Z2 „Mehrkosten durch den Ausbau von Überführungsbauwerken“	zzgl. Z1 und Z2
Summe Nutzen [T €/ Jahr]	3.143,71	2.974,62	3.107,16	2.938,06
Bausumme [T €/ Jahr]	865,95	1.132,45	922,78	1.189,28
Nutzen-Kosten- Verhältnis	3,63	2,63	3,37	2,47

Im Vergleich zum ermittelten Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3,74 aus Kapitel 4, ist in der Tabelle 15 eine geringe Reduzierung des NKV erkennbar.

Die Tabelle zeigt, dass sich durch den Ausbau der Zusatzpositionen das Nutzen-Kosten-Verhältnis bis auf einen Wert von bis zu 2,47 verschlechtern kann. Die Senkung des NKV wird durch die Erhöhung der Baukosten der kostenintensiven Ingenieurbauwerke verursacht.

6.3. **Variante 2 „Führung über den Deichverteidigungsweg“**

Die Planung der Hochwasserschutzanlage ermöglicht eine nahezu konfliktfreie Umfahrung der Ortschaften Mintraching und Achering. Beginnend im Vorfeld der Ortschaft Mintraching ist die Umfahrung auf einer Länge von rd. 10 km bis nach Freising möglich. Durch die Verlegung des Radschnellweges auf die Deichtrasse, kann eine erhebliche Verbesserung für das Projekt geschaffen werden.

Die Variante 2 untersucht die Machbarkeit der Führung der Radschnellwegtrasse über den Deichverteidigungsweg der Planung des WWA-Münchens.

6.3.1. Linienführung der Deichplanung

Die Planung des Wasserwirtschaftsamtes München gliedert sich in zwei Bauabschnitte. Bauabschnitt 15b verläuft von Mintraching bis zur Unterföhrung der A 92 (siehe folgende Abb. 6). Bauabschnitt 14a schließt an der Unterföhrung an und verläuft auf dem Gebiet der Stadt Freising bis zur Anbindung an die FS 44 Ismaninger Straße (siehe Abb. 7, Seite 34).

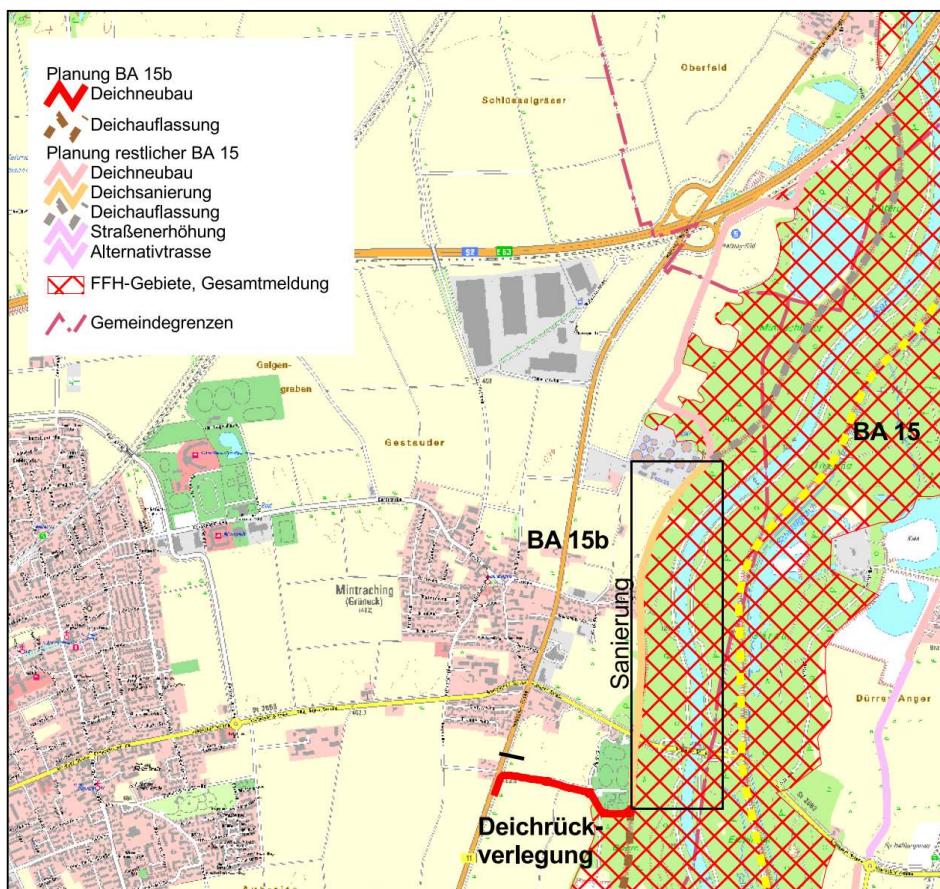


Abbildung 6: Auszug Übersichtslageplan – Deichsanierung, Bauabschnitt 15b



Abbildung 7: Verlauf der Deichrückverlegung, Bauabschnitt 14a Freising Süd¹

Die Linienführung der Trasse bietet folgende Vorteile für die Trassierung des RSV:

- Direkte Linienführung
- Umfahrung der Ortschaften Mintraching und Achering
- Möglichst wenige Knotenpunkte

¹ Quelle der Hintergrundkarte: [https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/...](https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/)

- Verringerung der Wartezeiten
- Keine Mischflächen oder Engstellen

Wie im Planungsfall der Variante 1 sind in den Anlagen das Streckenkataster und die Planunterlagen der Variante 2 aufgeführt (siehe Anlage 4).

6.3.2. Ausbauquerschnitt

Die Planung der Deichsanierung sieht neben dem Bau der Deichkrone einen 3,50 m (incl. 0,50 m Bankett) breiten Deichverteidigungsweg zur abgewandten Seite des Gewässers vor (siehe Abb.8). Für die Führung des Radschnellweges kommt eine Nutzung des Deichverteidigungswege in Frage.

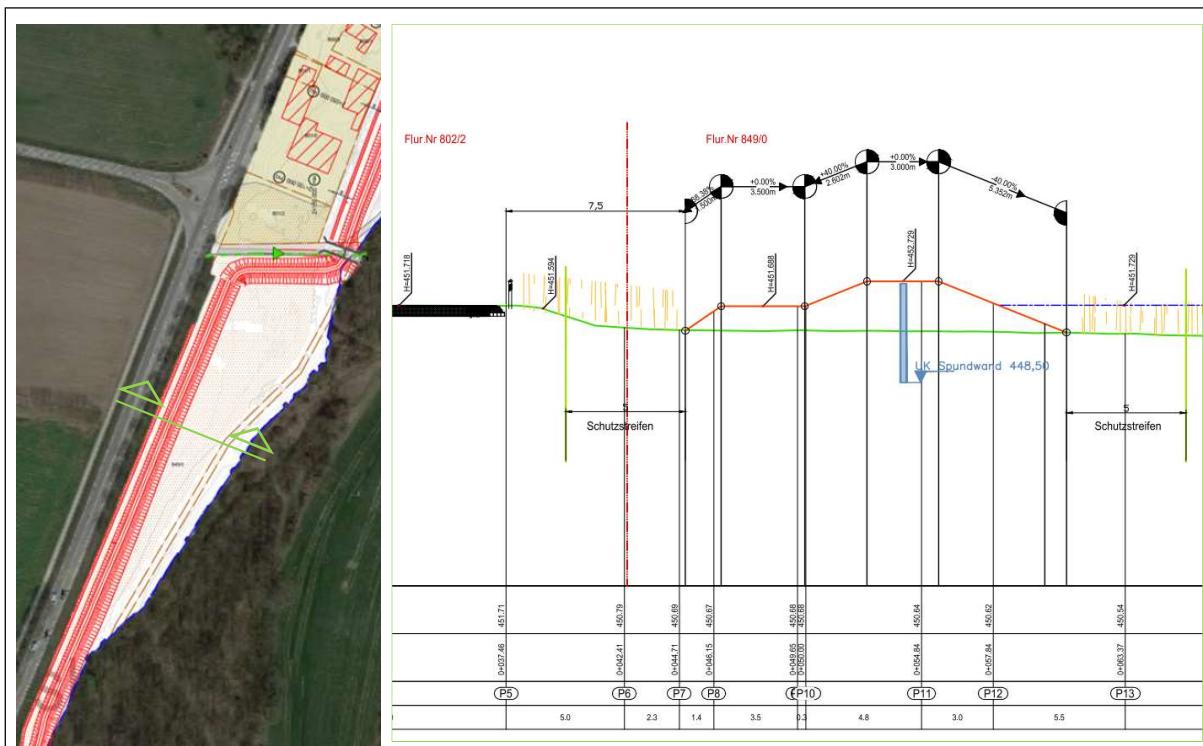


Abbildung 8: Auszug „Querprofilplan - Deichsanierung BA 14a“

Zur Realisierung der Radschnellwegführung sind drei Ausbaumöglichkeiten vorstellbar (siehe Abb. 9 bis 11, Seite 36 und 37).

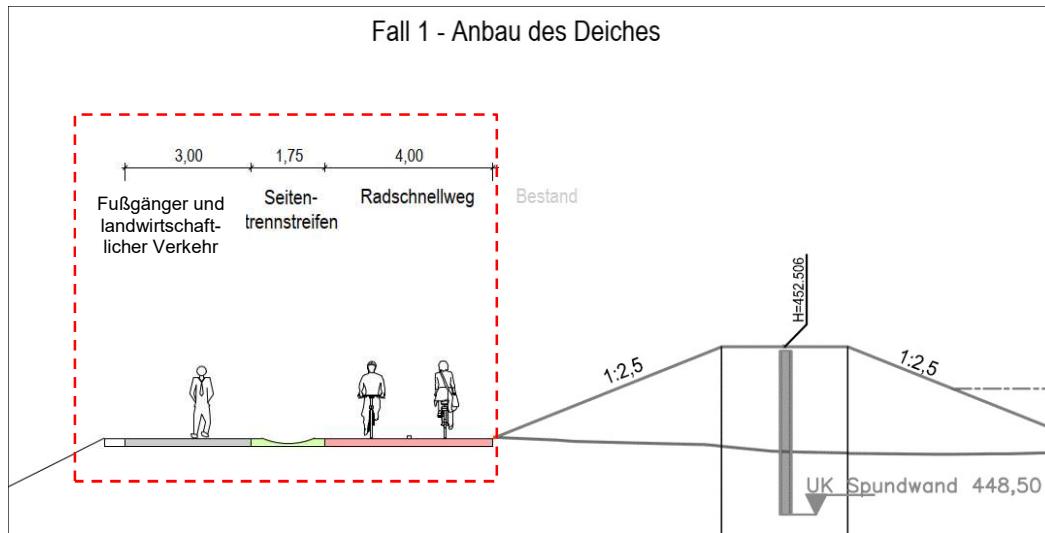


Abbildung 9: Ausbaumöglichkeit Fall 1 „Führung des RSV neben dem Deich“

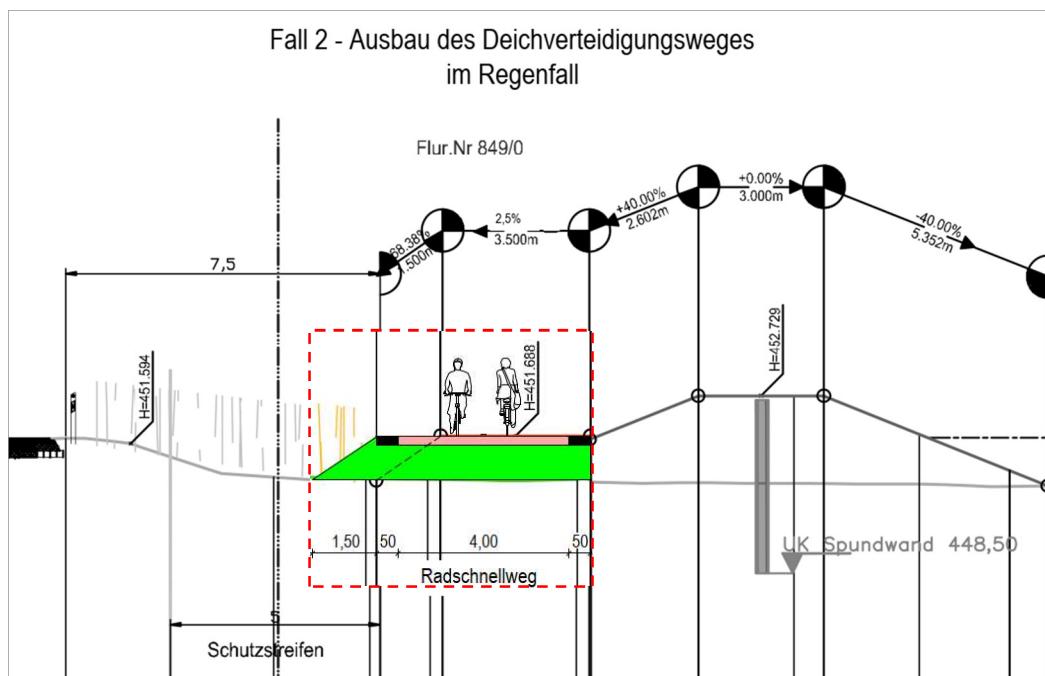


Abbildung 10: Nutzung des Deichverteidigungsweges, Fall 2 „Ausbau im Regelfall“

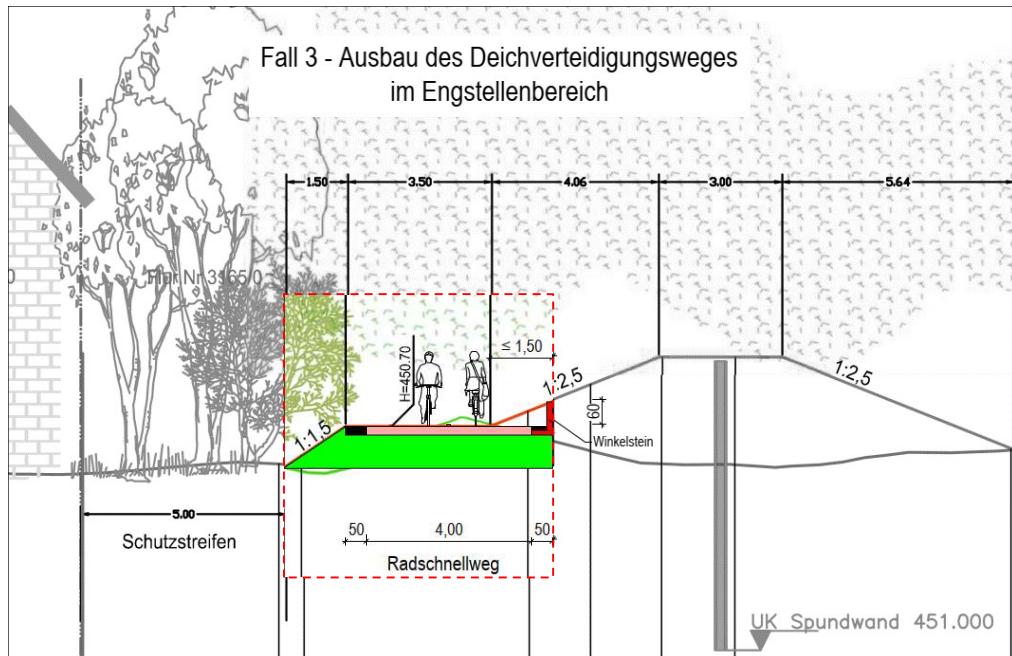


Abbildung 11: Ausbaumöglichkeit Fall 3 „Ausbau im Engstellenbereich“

In Abhängigkeit von der Deichplanung treten die abgebildeten Ausbaumöglichkeiten der Abbildungen 9 bis 11 auf den Seiten 36 und 37 auf.

Da im ersten Teilabschnitt der Planung kein Deichverteidigungsweg neben dem Dammkörper vorgesehen wurde, wird hier ein Anbau mit Einrichtung eines Radschnellweges und zusätzlichen Mischverkehrsflächen (Fußgängerverkehr und Landwirtschaftlicher Verkehr) vorgesehen (siehe Abb.9, Seite 36). Die zweite Ausbaumöglichkeit sieht den Ausbau des Deichverteidigungsweges in Asphalt und einer Breite von 4,00 m Verkehrsraum vor. Solange ein Sicherheitsabstand von 6,50 m zur vorhandenen Staatsstraße eingehalten werden kann, ist der zweite Planfall (siehe Abb.10, Seite 36) als Regelfall zu betrachten. Der letzte Ausbaufall (siehe Abb.11) behandelt die Umsetzung im Engstellenbereich. Dieser kann durch zu berücksichtigende Grundstücksgrenzen, Einbauten oder zu berücksichtigende Sicherheitsabstände auftreten. Hierfür gilt der Ausbau in Richtung der Dammmitte mit Hilfe eines Winkelsteines bzw. die Erweiterung um 3,00 m ohne Anwendung des Winkelsteins.

6.3.3. Abstimmungen der Planung

Die Abstimmungen mit dem Wasserwirtschaftsamt haben folgende Ergebnisse geliefert:

- Wenn die Funktion der Hochwasserschutzanlage nicht beeinträchtigt wird, ist grundsätzlich eine Nutzung des Deichverteidigungsweges für die Radschnellwegtrasse denkbar.
- Die Planung des Radschnellweges auf der geplanten Deichtrasse ist aus technischer Sicht möglich. Zur Mitwirkung im Planfeststellungsverfahren der Deichplanung sind im Zuge der weiterführenden Planung Ergänzungsnachweise erforderlich. Diese sind zum Beispiel:
 - Prüfung der Standsicherheit des Dammkörpers
 - Berücksichtigung des Deichhintergrabens und Gewährleistung der Entwässerung
 - Berücksichtigung des schützenswerten Gehölzbestandes
 - Auswirkungen und Lösungsansätze im Bereich der FFH-Gebiete

Zudem merkte das WWA München an, dass die Zustimmung zur Nutzung der Deichverteidigungswege an die Bedingung genknüpft ist, dass die Vorhabensträgerschaft nicht in den Bereich des Freistaats Bayern, vertreten durch das WWA München fällt. Die Tekturplanung der geplanten Deichrückverlegung bedarf der Zustimmung des WWA München. Die Verkehrssicherung und Unterhaltung für die Radschnellwege kann das Wasserwirtschaftsamt München nicht übernehmen. Eine entsprechende Vereinbarung ist zu treffen und ebenfalls zwingend notwendig zur zusätzlichen Nutzung der Deichverteidigungswege als Radschnellweg.

Die Hinweise des Wasserwirtschaftsamtes sind für die weiterführenden Planungen zu beachten.

6.3.4. Kosten

Sollte die Variante 2 (Führung der RSV über den Deichverteidigungsweg) realisierbar sein, würden sich die Investitionskosten im Vergleich zur Variante 1 um 2.794.995,62 € Brutto auf insgesamt 11.161.863,09 € Brutto reduzieren (siehe Tab.16, Seite 39).

Wie in Variante 1 wurden für Variante 2 ebenfalls die genannten Zusatzpositionen der Anbindung „Freising – Flughafen München“ (siehe Seite 34 und 35 des Streckenkatasters in Anlage 4.1) und der Überführungsbauteile untersucht (siehe Planunterlagen der Anlage 4.2) untersucht. Die Mehrkosten der Zusatzpositionen sind in Tabelle 17 auf Seite 39 zusammengefasst.

Tabelle 16: Kostenschätzung Variante 2 „Führung über den Deichverteidigungsweg“ (gemäß Seite 2, Anlage 4.3)

Summe Gemeinde Eching	822.450,00 €
Summe Gemeinde Neufahrn	3.535.040,00 €
Summe Kreisstadt Freising	3.763.477,00 €
Zwischensumme	8.120.967,00 €
zzgl. 10 % Kleinleistungen und Unvorhergesehenes	812.096,70 €
zzgl. 5 % Baustelleneinrichtung	446.653,19 €
Gesamtsumme (netto)	9.379.716,89 €
zzgl. 19% Mehrwertsteuer	1.782.146,21 €
Gesamtsumme (brutto)	11.161.863,09 €
Bruttokosten, gerundet	11.162.000,00 €

Tabelle 17: Zusatzpositionen der Variante 2 (gemäß Seite 3, Anlage 4.3)

Mögliche Zusatzpositionen:				
Pos. Z 1: Ausbau der Anbindung Freising - Flughafen München				
Hinweis: Die Erläuterung zum Ausbau der Anbindung ist auf Seite 34 und 35 des Streckenkatasters unter Anlage 4.1 zu finden.				
Anbindung Freising - Flughafen München				
1	Gemeinsamer Geh-/Radweg	475	m	300,00 € 142.500,00 €
3	Bauwerk "Überführung des Pförreraugrabens"	400	m ²	4.000,00 € 1.600.000,00 €
4	Bauwerk "Überführung der Isar"	800	m ²	4.000,00 € 3.200.000,00 €
Gesamtsumme (netto)				
Gesamtsumme (brutto) durch Mehrkosten Pos Z 1				
Pos. Z 2: Anfallende Mehrkosten durch den Ausbau von Überführungsbauwerken im Knotenpunkttyp 2				
Hinweis: Die Lage der Knotenpunkte ist den Planunterlagen der Anlage 4.2 zu entnehmen.				
Abschnitt		von	bis	Zuständigkeitsbereich
Abschnitt B - OD Dietersheim		940	1.672	Gemeinde Eching
2	Knotenpunkte			
2.1	Typ 4 - Radverkehr bevorrechtigt und planfrei ausgebildet	2	psch	118.210,00 € 236.420,00 €
Abschnitt D - OD Mintraching				
2	Knotenpunkte	4.930	6.000	Gemeinde Neufahrn
2.1	Typ 4 - Radverkehr bevorrechtigt und planfrei ausgebildet	2	psch	118.210,00 € 236.420,00 €
Gesamtsumme (netto)				
Gesamtsumme (brutto) durch Mehrkosten Pos Z 2				

6.3.5. Nutzen-Kosten-Verhältnis

Auch für die Variante 2 wurde die grundsätzliche Nutzen-Kosten-Untersuchung durchgeführt (vgl. Abschnitt 6.2.5, Seite 32) und die zugehörigen Zusatzmaßnahmen (Z1 und Z2 auf Seite 3 der Kostenschätzung in Anlage 4.3) berücksichtigt.

Die Auswertungen der einzelnen Betrachtungsfälle der Variante sind in der folgenden Tabelle 18 aufgeführt.

Tabelle 18: Nutzen-Kosten-Quotient der Variante 2

	Führung über den gepl. Deich- verteidigungsweg	zzgl. Z1 „Ausbau der Anbindung Freising – Flughafen München“	zzgl. Z2 „Mehrkosten durch den Ausbau von Überführungsbauwerken“	zzgl. Z1 und Z2
<i>Summe Nutzen [T €/ Jahr]</i>	3.213,59	3.044,49	3.194,10	3.025,01
<i>Bausumme [T €/ Jahr]</i>	705,44	971,94	735,74	1.002,24
<i>Nutzen-Kosten- Quotient</i>	4,56	3,13	4,34	3,02

Im Gegensatz zur Gegenüberstellung in Variante 1 (Kap. 6.2.5, Seite 32) ermöglicht Variante 2 eine Verbesserung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses aus der Voruntersuchung von 3,74 (gemäß Kapitel 4, Seite 19) auf bis zu 4,56 (siehe Tab.18, letzte Zeile).

Wie in Variante 1 (Kap.6.2.5, Seite 32) sinkt auch in Variante 2 das Nutzen-Kosten-Verhältnis durch den Ausbau der kostenintensiven Zusatzpositionen. Hierdurch wird eine Senkung des NKV auf bis zu 3,02 verursacht.

Durch den Ausbau der RSV über den Deichverteidigungsweg kann das Nutzen-Kosten-Verhältnis deutlich verbessert werden.

6.4. Anbindungen der Quell- und Zielorte

Für beide Planungsvarianten ist eine Anbindung an die umliegenden Kommunen zu gewährleisten. Die westlich gelegenen Anbindungsorte sind Eching, Neufahrn, Mintraching und dem Campus Freising-Weihenstephan (z.B. Wissenschaftszentrum Weihenstephan der Technischen Universität München). Östlich der Isar sind die Ortschaften Hallbergmoos, Attaching, Lerchenfeld und der Flughafen München an die Trasse der RSV anzubinden.

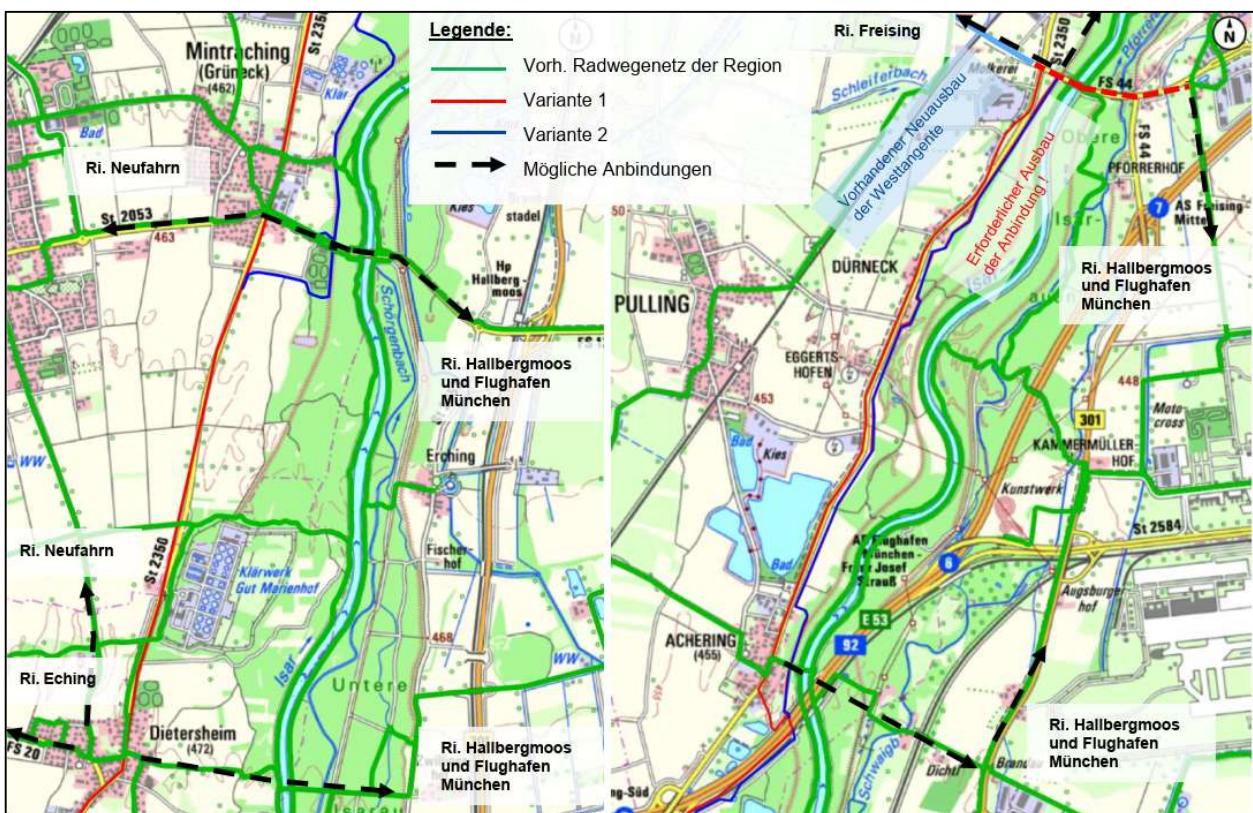


Abbildung 12: Anbindungen an die angrenzenden Ortschaften

Die in grün abgebildeten Trassen der Abbildung 12 zeigen, dass über das vorhandene Radwegenetz eine Anbindung der Ortschaften Eching, Neufahrn, Freising, Hallbergmoos, Attaching, Lerchenfeld und dem Flughafen möglich sind.

Ein Lückenschluss ist jedoch entlang der FS 44 Ismaninger Straße die Isar querend zu führen. Um die im Nordosten liegenden Metropolpunkte an die Trassen anzubinden ist ein Ausbau der Anbindung auf 990 m Länge erforderlich. Die Anbindung erfordert ein Überführungsbauwerk über den Pförrergraben, die Nutzung des Überführungsbauwerkes der Isar und diverse Anschluss- und Querungsmöglichkeiten.

Die erforderlichen Maßnahmen für die beschriebene Nordanbindung der Trasse Richtung Flughafen Nord/Lerchenfeld wurden in den Kosten unter „Anbindung Freising-Flughafen München“ aufgeführt (Anlagen 3.3 auf den Seiten 39 bis 40 und Anlage 4.3 auf den Seiten 34 bis 35).

In beiden Varianten lassen sich die genannten Ortschaften mit vergleichsweise gleichwertigen Aufwendungen an die RSV Trassen anbinden.

6.5. Variantenvergleich

Für die Gegenüberstellung der Varianten 1 „Planung der Mitteltrasse“ und 2 „Führung über den Deichverteidigungs weg“ wurden diese in den Hauptkriterien „Erfüllung der Radschnellwegstandards“ und „Kostenschätzung“ untersucht.

Die erste Gegenüberstellung entsteht durch die messbaren Qualitätsanforderungen der Radschnellwegstandards (gemäß Kapitel 3, Seite 11 bis 18). Die Ergebnisse der Gegenüberstellung sind in der folgenden Tabelle Nr. 19 veranschaulicht und dargestellt.

Tabelle 19: Gegenüberstellung der Varianten 1 und 2

Bewertungskriterien	Variante 1 „Planung der Mitteltrasse“	Variante 2 „Führung über den geplanten Deichverteidigungs weg“
Direkte, weitgehend umwegfreie Linienführung	+	+
Ermöglichung hoher Fahrtgeschwindigkeiten durch möglichst wenige Konfliktpunkte (Knotenpunkte)	o	+
Möglichst wenige Beeinträchtigungen durch Schnittstellen mit anderen Verkehrsteilnehmern (Mischverkehrsflächen und Knotenpunkte)	-	+
Durchgängige ausreichende Breite (idR. $\geq 4,00$, im Engstellenbereich $\geq 2,50$ m für den Radschnellverkehr)	o	+
Hohe Belastbarkeit durch qualitative Oberflächenausbildung	+	+
Max. Steigungen von 6 %	+	+
Städtebauliche Integration und landwirtschaftliche Einbindung	o	+
Ergebnis „Erfüllung der RSV-Standards“	+ (15 Punkte)	++ (21 Punkte)
<u>Legende:</u>		
	+ „erfüllt“	= 3 Punkte
	o „bedingt erfüllt“	= 2 Punkte
	- „nicht erfüllt“	= 1 Punkt
Gerundete Gesamtkosten (€ Brutto)	13.957.000,00	11.162.000,00

Variante 2 der „Führung über den Deichverteidigungsweg“ ermöglicht am ehesten das Planungsziel einer qualitativ hochwertigen Radschnellwegtrasse. Die Variante erzielt die meisten Punkte in den Kriterien der möglichen Fahrtgeschwindigkeiten, der geringen Anzahl von Konfliktpunkten durch Querungsstellen und der separaten Führung in einer Ausbaubreite von 4,00 m.

Die Gegenüberstellung der Planungskosten (Tab. 19, Seite 43) zeigt, dass die Umsetzung der Variante 1 im Gegensatz zur Variante 2 die teurere Variante ist. Die Differenz von rd. 2,8 Mio € Brutto entsteht durch den erforderlichen Ausbau der Ortsdurchfahrten sowie der Ausbau der vermehrten Knotenpunkte im Trassenverlauf.

6.6. Fazit

Beide Planungsvarianten ermöglichen die Verknüpfung der Hauptstandorte Stadt Freising (incl. dem Campus Freising-Weihenstephan) und des Forschungszentrums in Garching. Durch die Haupttrasse kann neben der Anbindung der umliegenden Kommunen der Anschluss an die in der Machbarkeitsuntersuchung der Radschnellverbindung München bis Garching/Unterschleißheim entwickelten Trasse geschaffen werden. Durch die Erweiterung des Radverkehrsnetzes kann ein wichtiger Beitrag zur Erhöhung der Attraktivität der Radverkehrsqualität in der Region geschaffen werden.

Aus planerischer Sicht ist die Trassierung über den geplanten Deichverteidigungsweg (Variante 2) die attraktivste und wirtschaftlichste Lösung. Wie bereits erwähnt, ermöglicht die Variante im Vergleich den bestmöglichen Radschnellwegstandard. Für die Variante 1 entlang der Staatsstraße St 2350 kann nur auf 71,2 % der Strecke der Radschnellwegstandard erfüllt werden.

Im direkten Vergleich der Nutzen-Kosten-Verhältnisse der Varianten erreicht Variante 2 mit einem Wert von 4,56 das beste Verhältnis für die Machbarkeitsstudie.

Für die weiterführende Planung sind die Belange des Grunderwerbs und der Auswirkungen auf die Umwelt zu ermitteln sowie die Umsetzbarkeit der Planung zu vertiefen.

Insgesamt kann bestätigt werden, dass eine RSV-Verbindung zwischen Freising und Garching wirtschaftlich und für das Verkehrsgeschehen in der Region erstrebenswert ist.

Die Umsetzung dieser Maßnahme erfordert vorbereitend folgende Maßnahmen:

1. Klärung der Baulastträger für die RSV-Verbindung
2. Objektplanung der Verkehrsanlagen, Lph. 1-9
3. Umweltuntersuchungen
4. Baugrundkundungen
5. Technische Ausrüstung
6. Grunderwerb
7. Klärung der in Frage kommenden Genehmigungsverfahren

7. **Literaturverzeichnis**

- [1] Arbeitspapier - Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen, Ausgabe 2014
- [2] ERA – Empfehlung für Radverkehrsanlagen, Ausgabe 2010
- [3] RAL – Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012
- [4] Querungsstellen für den Radverkehr, Fachbroschüre der AGFS, Ausgabe 2013
- [5] RAST 06 - Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, Ausgabe 2006