

Kurzbericht 2023

WIF Partner

Gemeinde Emmen

Werterhaltungskonzept Strassen

Dokumentenverwaltung

Datum / Bearbeitung	Bemerkung / Überarbeitungsanlass
14.11.2022 GZ	Entwurf
02.12.2022 GZ	Fertigstellung
23.01.2023 GZ	Nachführung
24.03.2023 GZ	Nachührung

Impressum

Auftraggeber	Gemeinde Emmen
Ansprechperson	Dominik Weber, Projektleiter Tiefbau und Siedlungsentwässerung
Auftragnehmer	WIF Partner AG Bachmattstrasse 53 8048 Zürich
Auftragsverantwortlicher	Anja Herlyn
Datum	23.Januar 2023
Auftrag	5339 Emmen EM Strassen
Verzeichnis / Datei	be5339gzah230123_Kurzbericht_Nachführung.docx

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	4
2.	Ausgangslage und Auftrag	6
3.	Vorgehen	7
3.1.	Grundlagenaufarbeitung & Gliederung des Strasseninventars	7
3.2.	Zustandsbeurteilung und Massnahmenplanung	7
3.3.	Auswertungen	8
4.	Gemeinde Emmen – Netzsicht	9
4.1.	Inventar und Länge Strassennetz	9
	Gemeinde Emmen – Objektsicht	10
4.2.	Zustand der Fahrbahnen	10
4.3.	Zustandsverteilung nach Strassenkategorien	12
4.4.	Massnahmenvorschläge	13
5.	Weiteres Vorgehen	15
Anhang 1	Inventarliste	
Anhang 2	Strassenzustandsliste	
Anhang 3	Massnahmenvorschläge	
Anhang 4	Beschreibung GIS-Daten	

1. Zusammenfassung



Das Strassennetz der Gemeinde Emmen ist 98 km lang und besteht aus Gemeindestrassen Klasse 2 bis 4, Güterstrassen 5 bis 7 und Privatstrassen. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 88.5 km bezüglich ihres Zustands gemäss VSS Norm SN 640 925b bewertet. Basis für dieser Bewertung sind Videoaufnahmen der iNovitas AG. Bei den nichtbewerteten Strassen handelt es sich um Kiestrassen, für die eine Bewertung gem. Norm nicht möglich ist oder um Strassen, für die keine Videoaufnahmen vorlagen. Alle nachfolgenden Auswertungen beziehen sich auf die bewerteten 88.5 km.

Der Grossteil der untersuchten Strassen befindet sich in gutem oder mittlerem Zustand, knapp 7 % der Fahrbahnlänge befinden sich in einem kritischen oder schlechten Zustand. Der längengemittelte Zustandsindex I_1 der Fahrbahnen beträgt 1.35.

Die Massnahmenkosten für die Gemeindestrassen (Strassenklassen 2 bis 4) innerhalb der nächsten 10 Jahre werden auf etwa 8.85 Mio. CHF, für die befestigten Güterstrassen (Strassenklasse 5 bis 6) auf 2,05 Mio. CHF geschätzt. Für Privatstrassen wurden keine Massnahmen festgelegt.

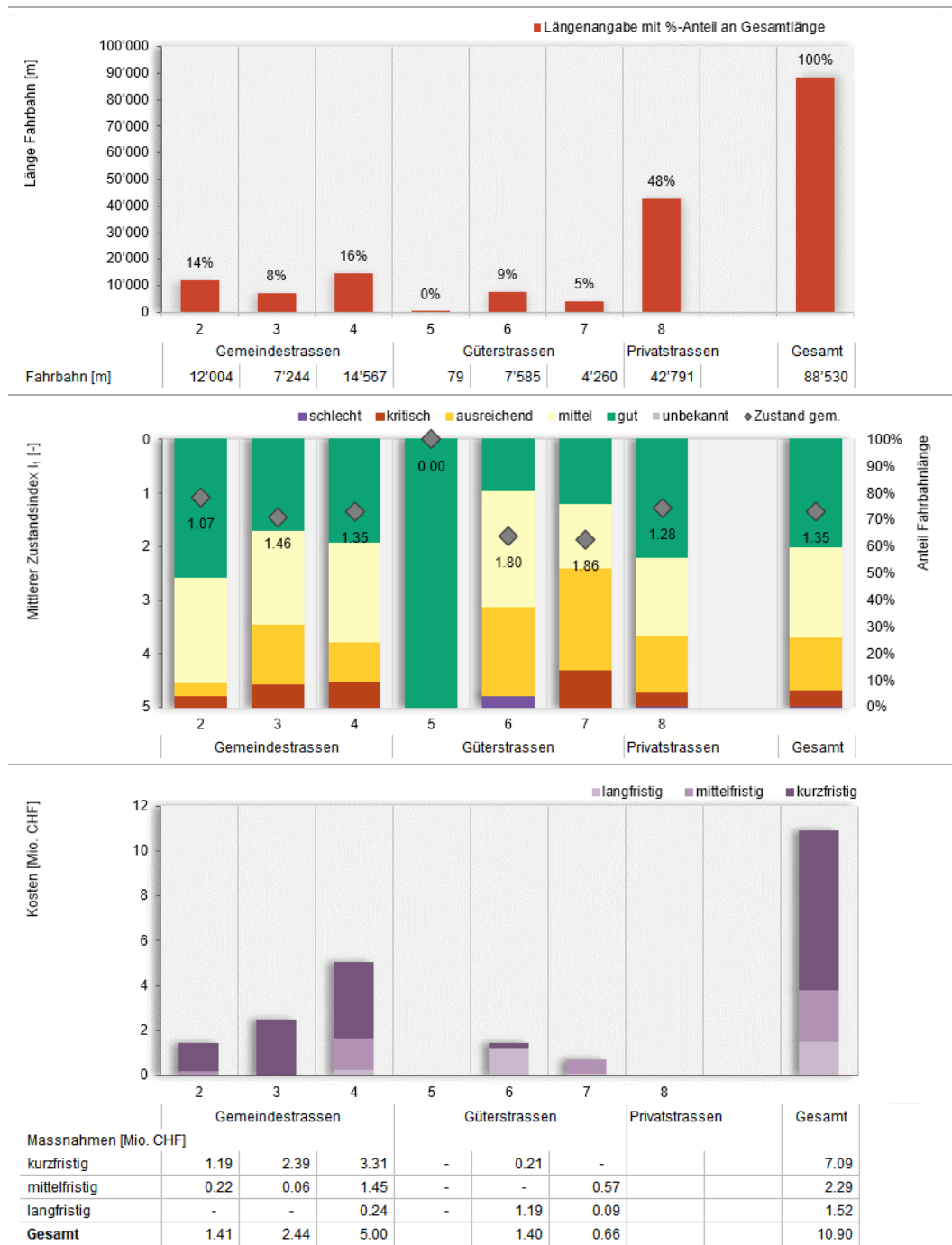


Abbildung 1 Übersicht über die Fahrbahnen mit Angaben zur Länge (obere Grafik und Tabelle), Zustand (mittlere Grafik) sowie Kosten der vorgeschlagenen Massnahmen (untere Grafik). Diese Werte sind angegeben für das Gesamtnetz (Spalte ganz rechts) sowie differenziert nach den verschiedenen Strassenklassen (2 bis 4 = Gemeindestrassen, 5 bis 7 = Güterstrassen, 8 = Privatstrassen).

2. Ausgangslage und Auftrag

Die Gemeinde Emmen möchte mit einer Zustandsbeurteilung nach VSS Norm SN 640 925b die Grundlagen für ein systematisches Erhaltungsmanagement schaffen.

Daher beauftragte sie die WIF Partner AG die Strassen der Gemeinde auf Basis der georeferenzierten Videoaufnahmen der iNovitas AG zu beurteilen und Massnahmenvorschläge für die von der Gemeinde bewirtschafteten Gemeinde- und Güterstrassen zu empfehlen.

Dieses Vorgehen ermöglicht es, die Strassen der Gemeinde mit einer neutralen Aussen-sicht zu beurteilen und einen Vergleich mit anderen Gemeinden zu ermöglichen.

Für Privatstrassen wurden keine Massnahmen festgelegt.

Die Ergebnisse dieser Beurteilung sind in diesem Bericht zusammengefasst.

3. Vorgehen

3.1. Grundlagenaufarbeitung & Gliederung des Strasseninventars

Im Rahmen der Grundlagenaufbereitung klären wir den Umfang der aufzunehmenden Strassen und besprechen mögliche bzw. wirtschaftliche Eingriffsstrategien mit dem Auftraggeber.

Die Strassen sind in Strassenklassen eingeteilt (Gemeinde-, Güter- und Privatstrassen). Für Gemeinde- und Güterstrassen wurden allenfalls Massnahmen definiert.

3.2. Zustandsbeurteilung und Massnahmenplanung

Der Zustand der asphaltierten Strassen wurde von einem Mitarbeiter von WIF Partner, mittels visueller Zustandsbeurteilung und Indexbewertung (I₁) ab den Videoaufnahmen von Infra3DRoad gemäss Schadenkatalog der VSS Norm SN 640 925b beurteilt.

Im Rahmen der Zustandsbeurteilung schlagen wir für die schadhafte Abschnitte der befestigten Strassen Massnahmen vor, die innerhalb der nächsten 10 Jahre realisiert werden sollten. Für die Massnahmenvorschläge definieren wir zudem eine Dringlichkeit. Die Massnahmenvorschläge werden ohne Kenntnis des Unterbaus und der Baugeschichte der Strasse visuell festgelegt. Dies birgt Ungenauigkeiten. So kann sich der Unterbau einer oberflächenbehandelten Strasse (trotz sichtbar intaktem Belag) in einem schlechten Zustand befinden.

Bei Abschnitten, welche eine Massnahme benötigen, ordnen wir den einzelnen Strassenabschnitten anhand der Eigenschaften der Strassen (Breite, Ausrüstung, Verkehrsbelastung) eine Belastungskategorie zu. Zudem wird die Abschnittsfläche zur Kostenberechnung ermittelt.

Die Massnahmenvorschläge werden ausschliesslich vom baulichen Zustand der Strasse abgeleitet und sind somit unabhängig vom Sanierungsbedarf angrenzender Infrastrukturen, übergeordneten Planungen und allfällig vorhandenen politischen Interessen.

Für die Berechnung der Kosten auf den Massnahmenabschnitten werden diese einer Belastungskategorie (BLK) gemäss VSS SN 640 986 zugeordnet (Tabelle 1).

BLK	Tägliche äquivalente Verkehrslast [ESAL¹/Tag]	Verkehrstechnische Klassifikation
IA	≤ 100 sehr leicht bis leicht	Erschliessungsstrasse (ES) mit Trottoir, im Ortskern, entwässert
IB	≤ 100 sehr leicht bis leicht	Sammelstrasse (SS) mit Trottoir, im Ortskern, entwässert
IC	≤ 100 sehr leicht bis leicht	Sammelstrasse (SS) ohne Trottoir, ausserhalb Ortskerns, nicht entwässert
II	> 100 – 300 mittel	Verbindungsstrasse (VS) mit Trottoir, entwässert
III	> 300 – 1000 schwer	Hauptverkehrsstrasse (HVS) mit Trottoir, entwässert
PS	≤ 100 sehr leicht bis leicht	Pflasterstrasse (PS) im Ortskern, entwässert

Tabelle 1 Gliederung des Strasseninventars nach Belastungskategorien (BLK, VSS 640 986)

Für die Massnahmenvorschläge unterscheiden wir zwischen folgenden Massnahmenarten (Tabelle 2) mit entsprechend unterschiedlichen Kostenkennwerten. Die Massnahmenkosten beruhen auf Erfahrungswerten von WIF Partner und sind in Tabelle 2 angegeben.

Massnahmenart	Massnahmenkosten pro m² Strassenfläche [CHF]						
	IA	IB	IC	IC-E	II	III	IV
Oberflächenverbesserung (Belagsüberzug)	50	50	30	30	50	50	50
Deckbelagererneuerung	100	100	80	80	100	100	100
Belagererneuerung mit teilweiser Verstärkung	240	240	120	120	250	250	250
Erneuerung Oberbau	270	270			380	380	380
Neubau, Ersatz	450	425	180	250	440	450	470

Tabelle 2 Massnahmenarten und deren Kosten nach Belastungskategorie

3.3. Auswertungen

Das Strasseninventar und die Zustandsdaten werden differenziert nach den festgelegten Strassenklassen längengewichtet ausgewertet.

Verschiedene Kartenauswertungen ermöglichen eine Übersicht der Zustandsverteilung und der Massnahmenvorschläge.

Alle Daten werden georeferenziert im Format .shp mit einer Beschreibung der festgelegten Attribute für die GIS-Stelle der Gemeinde aufbereitet.

¹ Referenzachse (Equivalent Single Axle Load), siehe SN 640 320

4. Gemeinde Emmen – Netzsicht

4.1. Inventar und Länge Strassennetz

Der Gesamtlänge für alle beurteilten, befestigten Fahrbahnen beträgt 88.5 km. Für die Fahrbahnen gibt zudem Abbildung 2 eine grafische Übersicht über die Verteilung der Fahrbahnlängen über die Strassenklassen.

Strassenklassen	Länge [m]	Länge [m]
Gemeindestrassen		
2	12'004	
3	7'244	33'814
4	14'567	
Güterstrassen		
5	79	
6	7'585	11'924
7	4'260	
Privatstrassen		
8	42'791	42'791
Total	88'530	88'530

Tabelle 3 Länge des Strassennetzes

Mit knapp 34 km machen die Gemeindestrassen 38 % der beurteilten Gesamtlänge aus. Knapp 12 km respektive rund 13.5% der Strassenlängen gehören zu den Güterstrassen. Mit über 48% und knapp 42.8 km haben die Privatstrassen den grössten Anteil an den beurteilten Strassenlängen.

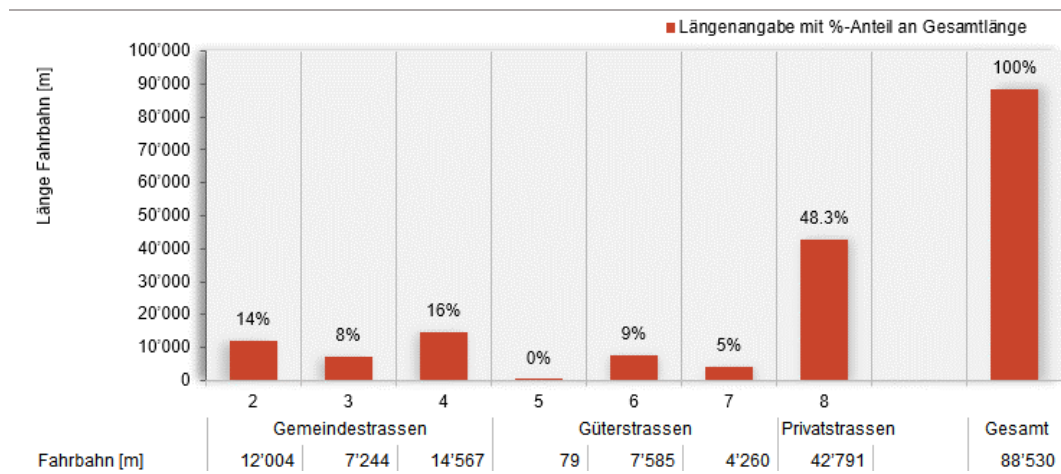


Abbildung 2 Fahrbahnen: Verteilung der Länge nach Strassenklasse (2 bis 4 = Gemeindestrassen, 5 bis 7 = Güterstrassen, 8 = Privatstrassen).

Gemeinde Emmen – Objektsicht

4.2. Zustand der Fahrbahnen

Der längengemittelte Zustandsindex I_1 der Fahrbahnen liegt bei 1.35.

In Tabelle 4 ist die Verteilung der Fahrbahnlänge in 5 Zustandsklassen aufgeführt und entsprechend in Abbildung 3 visualisiert. Demnach befinden sich 73 % der gesamten untersuchten Fahrbahnlänge in einem guten bis mittleren Zustand.

Die Zustände der einzelnen Fahrbahnabschnitte sind in Anhang 2 gegeben.

Zustandsklasse	Zustandsindex	Fläche [m ²]	Anteil
Guter Zustand	0.0 - 0.9	35'553	40%
Mittlerer Zustand	1.0 - 1.9	29'604	33%
Ausreichender Zustand	2.0 - 2.9	17'477	20%
Kritischer Zustand	3.0 - 3.9	5'357	6%
Schlechter Zustand	4.0 - 5.0	538	1%
Gesamtlänge Fahrbahn		88'530	100%
Längengemittelter Zustandsindex I_1	1.35		

Tabelle 4 Zustandsverteilung der Fahrbahnen

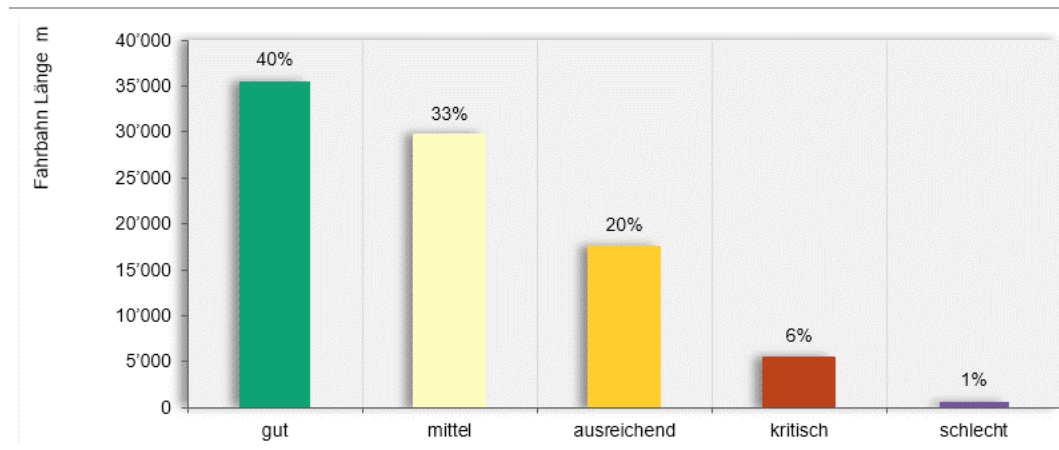
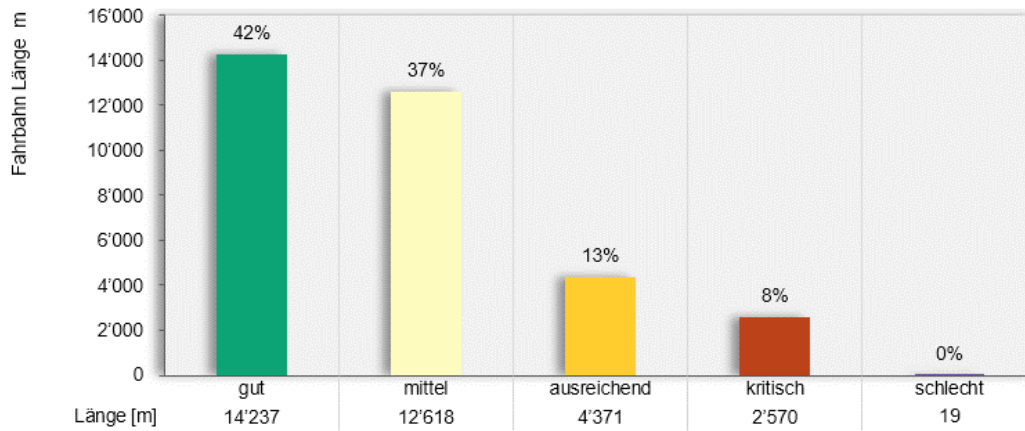


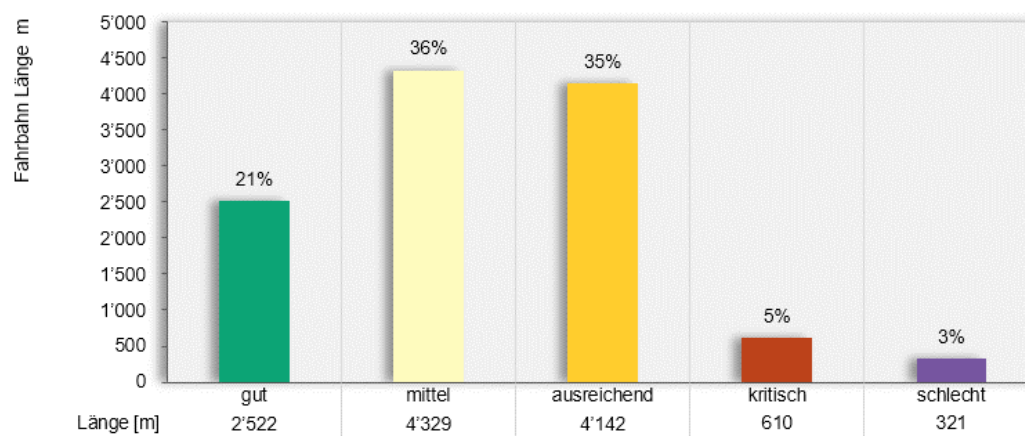
Abbildung 3 Zustandsverteilung der Fahrbahnen

Gemeindestrassen



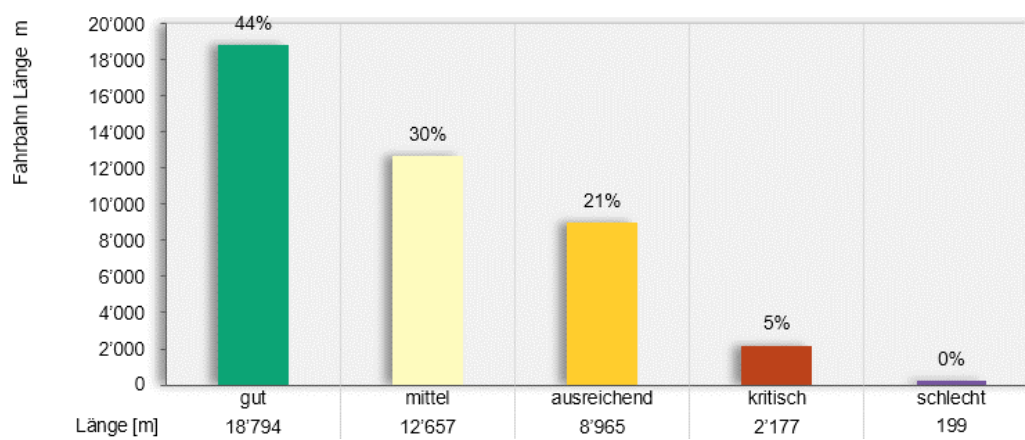
Längengemittelter Zustandsindex I1 = 1.27

Güterstrassen



Längengemittelter Zustandsindex I1 = 1.81

Privatstrassen



Längengemittelter Zustandsindex I1 = 1.28

Abbildung 4 Zustandsverteilung gegliedert nach Gemeinde-, Güter- und Privatstrassen

4.3. Zustandsverteilung nach Strassenkategorien

In Abbildung 5 ist die Verteilung der Länge der Fahrbahnen in den 5 Zustandsklassen differenziert nach den Strassenklassen dargestellt. Die Strassen der Strassenklassen 2 bis 4 (Gemeindestrassen) der Gemeinde Emmen befindet sich überwiegend in einem guten bis mittleren Zustand. Bei den Strassen der Strassenklassen 6 und 7 (Güterstrassen) spiegelt die Verteilung einen schlechteren Zustand wider. Die Privatstrassen (Strassenklasse 8) sind im Schnitt in einem mittleren Zustand. Jedoch weisen alle Strassenklassen (ausser 5) einen deutlichen Anteil an Abschnitten im kritischen Zustand auf. In der Strassenklasse 6 weist ein Abschnitt die Zustandsnote 5 (schlecht) auf.

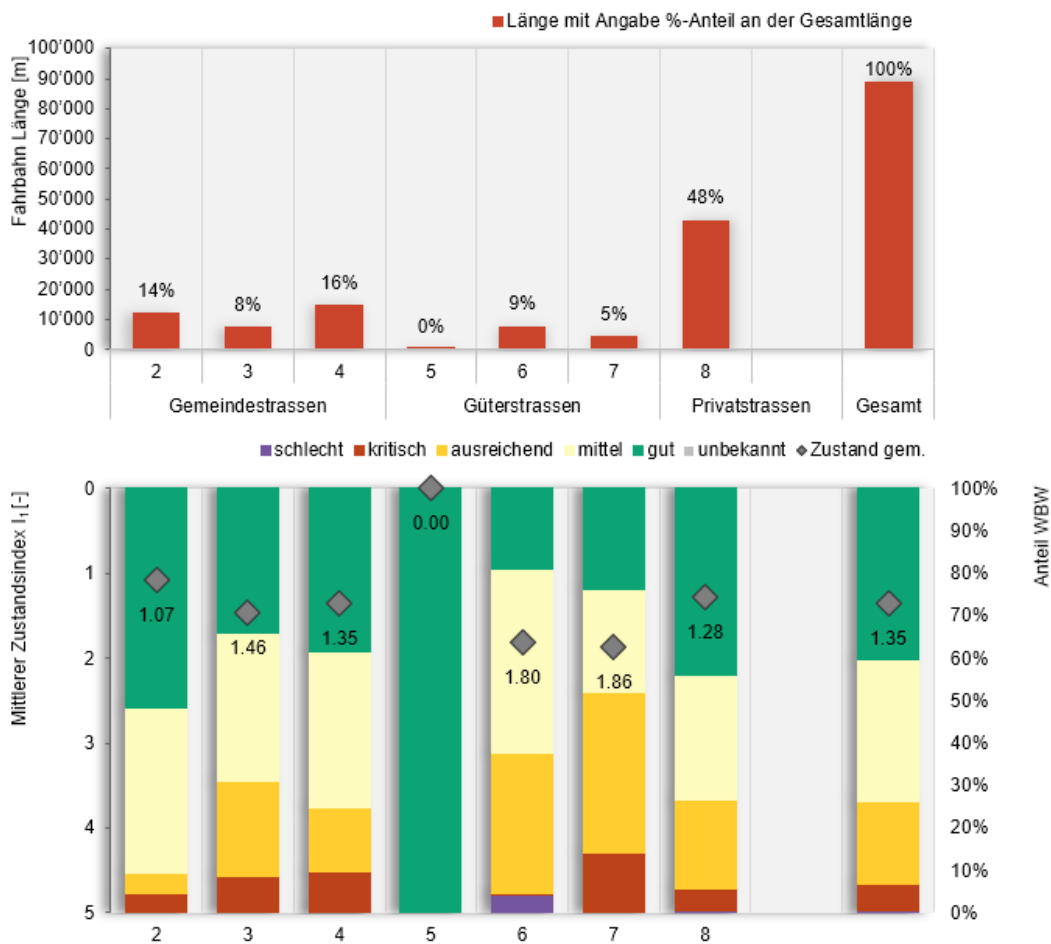


Abbildung 5 Übersicht über die Fahrbahnen mit Angaben zur Länge (obere Grafik) und Zustand (untere Grafik) aufgeteilt nach ihren Strassenklassen (2 bis 4 = Gemeindestrassen, 5 bis 7 = Güterstrassen, 8 = Privatstrassen).

4.4. Massnahmenvorschläge

Die einzelnen Massnahmenvorschläge werden je nach Zustand, Lage und Bedeutung der Strassen in kurzfristige (2023-2024), mittelfristige (2025-2028) und langfristige Massnahmen (2029-2032) priorisiert.

Für die Festlegung des konkreten Massnahmenumfangs sind im Rahmen der Projektierung gegebenenfalls weitere Abklärungen wie Bohrkernentnahmen, Prüfen der Tragfähigkeit (ME-Messungen), Studium der alten Bauakten etc. erforderlich. Zusätzlich sollten die Massnahmen mit den Bedürfnissen Dritter (z.B. Werkleitungseigentümer) koordiniert und präzisiert werden.

Die im folgenden beschriebenen Kosten für die Massnahmenvorschläge sind als Richtwerte zu verstehen und basieren auf Literaturangaben und Erfahrungswerten. Allfällige Kosteneinsparungen durch koordiniertes Bauen mit Dritten sind nicht berücksichtigt. Die Genauigkeit bewegt sich im Bereich von $\pm 30\%$.

Massnahmenvorschläge wurden für die Gemeinde- und Güterstrassen definiert, für Privatstrassen wurden keine Massnahmenvorschläge ermittelt.

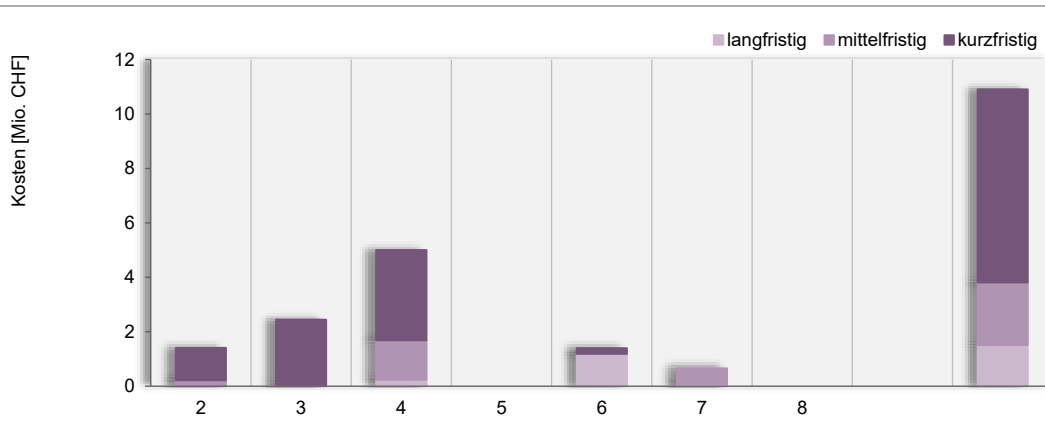
4.4.1. Fahrbahnen

Zusammenfassend ergibt sich der in Abbildung 6 dargestellte Finanzbedarf für die vorgeschlagenen Massnahmen an den Fahrbahnen der Gemeindestrassen (Strassenklassen 2 bis 4) sowie der Güterstrassen (Strassenklassen 5 bis 7).

Die gemittelten jährlichen Massnahmenkosten für die Gemeindestrassen innerhalb der nächsten 10 Jahre werden demnach auf etwa 885'000 CHF geschätzt. Zusätzlich muss für die Güterstrassen mit mittleren Massnahmenkosten von 205'000 CHF gerechnet werden

Aufgrund der vorgeschlagenen Massnahmen stehen in den nächsten 2 Jahren (kurzfristig) die in Tabelle 5 aufgeführten Instandsetzungen mit Gesamtkosten von etwa 7.1 Mio. CHF an. Sämtliche Massnahmenvorschläge sind in Anhang 3 aufgelistet.

Die WIF Partner AG vertritt die Lehrmeinung, dass ein frühes Eingreifen die Lebensdauer der Strasse erheblich verlängern kann. Daher sind einige Strassenabschnitte im ausreichenden Zustand mit kurzfristigen Massnahmenvorschlägen versehen. Da sich viele Strassenabschnitte im kritischen Zustand innerorts befinden, empfehlen wir die dort definierten Massnahmen kurzfristig auszuführen.



Massnahmen [Mio. CHF]

kurzfristig	1.19	2.39	3.31	-	0.21	-	7.09
mittelfristig	0.22	0.06	1.45	-	-	0.57	2.29
langfristig	-	-	0.24	-	1.19	0.09	1.52
Gesamt	1.41	2.44	5.00		1.40	0.66	10.90
	8.85				2.05		

Abbildung 6 Fahrbahnen: Höhe der kurz-, mittel- und langfristigen Massnahmenkosten differenziert nach Strassenklassen. Für die Strassenklasse 8 (Privatstrassen) wurden keine Massnahmenvorschläge vorgenommen

Strassenname	BLK	Zustand	Massnahme	Finanzbedarf [CHF]
Gemeindestrassen				
Benziwilstrasse	IB	ausreichend	Deckbelagserneuerung	233'900
Gersagstrasse	II	ausreichend	Belagsern. m. Verstärkung	400'000
Haldenstrasse	IB	ausreichend	Deckbelagserneuerung	302'100
Rüeggisingerstrasse	IA	ausreichend	Deckbelagserneuerung	315'000
Adligenstrasse	IB	kritisch	Neubau, Ersatz	811'750
Alfred-Schindler-Strasse	IA	kritisch	Deckbelagserneuerung	88'400
Bachtalen	IA	kritisch	Neubau, Ersatz	900'000
Benziwilstrasse	II	kritisch	Neubau, Ersatz	852'280
Dahlienstrasse	IB	kritisch	Neubau, Ersatz	743'750
Gersagstrasse	IB	kritisch	Neubau, Ersatz	157'250
Gersagstrasse	II	kritisch	Belagsern. m. Verstärkung	222'500
Hochdorferstrasse	II	kritisch	Deckbelagserneuerung	10'000
Hübelistrasse	II	kritisch	Neubau, Ersatz	660'000
Listrigstrasse	IB	kritisch	Neubau, Ersatz	340'000
Nelkenstrasse	IB	kritisch	Neubau, Ersatz	786'250
Nelkenstrasse	IB	schlecht	Neubau, Ersatz	65'875
Total Massnahmenkosten Gemeindestrassen				6'889'055
Güterstrassen				
Schluchtenmoos	IC	kritisch	Neubau, Ersatz	7'380
Holz	IC	schlecht	Neubau, Ersatz	198'000
Total Massnahmenkosten Güterstrassen				205'380
Gesamttotal				7'094'435

Tabelle 5 Fahrbahnen: kurzfristige Massnahmen der Gemeinde- und Güterstrassen (Strassenklassen 2 bis 4 und 5 bis 6).

5. Weiteres Vorgehen

Auf der Grundlage des vorliegenden Berichts zum Erhaltungsmanagement Strassen können die Verantwortlichen der Gemeinde bei Bedarf differenziertere Erhaltungsstrategien für das Strassennetz festlegen. Allenfalls können dafür als Entscheidungsgrundlage verschiedene Szenarien simuliert werden.

Um die vorausschauende Steuerung des Werterhaltungsauftrags für das Strassennetz umzusetzen, empfehlen wir, in Budget, Jahresbericht und Finanzplan die drei Indikatoren jährlicher Wertverlust, jährliche Kosten der realisierten Erhaltungsmassnahmen und Zustandsindex / Zustandsspiegel mit Soll- und Ist-Werten zu integrieren. Hierzu kann der Wiederbeschaffungswert auf Basis der Strassenflächen abgeschätzt und ein Wertverlust abgeleitet werden.

Für eine vorausschauende Steuerung werden möglichst jährlich aktualisierte Daten benötigt. Die Kosten der realisierten Massnahmen sollten auf einfache Art zusammengestellt und ausgewertet werden. Dabei sollten die Kosten, jeweils unterteilt nach wertvermehrenden und werterhaltenden Aufwendungen, sowie relevante Kostenkennwerte (Kosten für Massnahmen etc.) ermittelt werden.

Wir empfehlen, die realisierten Massnahmen jährlich nachzuführen (Sanierungsmassnahmen, Kosten, Strassenaufbau, etc.). Dies kann mit relativ geringem Aufwand umgesetzt werden. Langfristig betrachtet würde so die Gemeinde Emmen über eine vollständige Dokumentation ihrer Strassen verfügen, was die zukünftige Erhaltungsplanung erheblich vereinfachen würde.

Alle fünf bis sieben Jahre sollte der Zustand des Strassennetzes aktualisiert werden.

In vorliegendem Bericht wurden die Massnahmenvorschläge ausschliesslich auf Basis des baulichen Zustands der Strassen definiert und priorisiert. Diese Massnahmenvorschläge müssen mit den Massnahmen anderer Teilsysteme (Swisscom, Wasser, Abwasser etc.) abgestimmt werden sowie ein Gesamtmassnahmenplan für die kommenden 3 bis 10 Jahren als Grundlage für die Finanzplanung der Gemeinde erstellt werden.

WIF Partner AG

Zürich, 23.01.2023



WIF Partner

Gemeinde Emmen
Werterhaltungskonzept Strassen

Anhang 1 **Inventarliste**





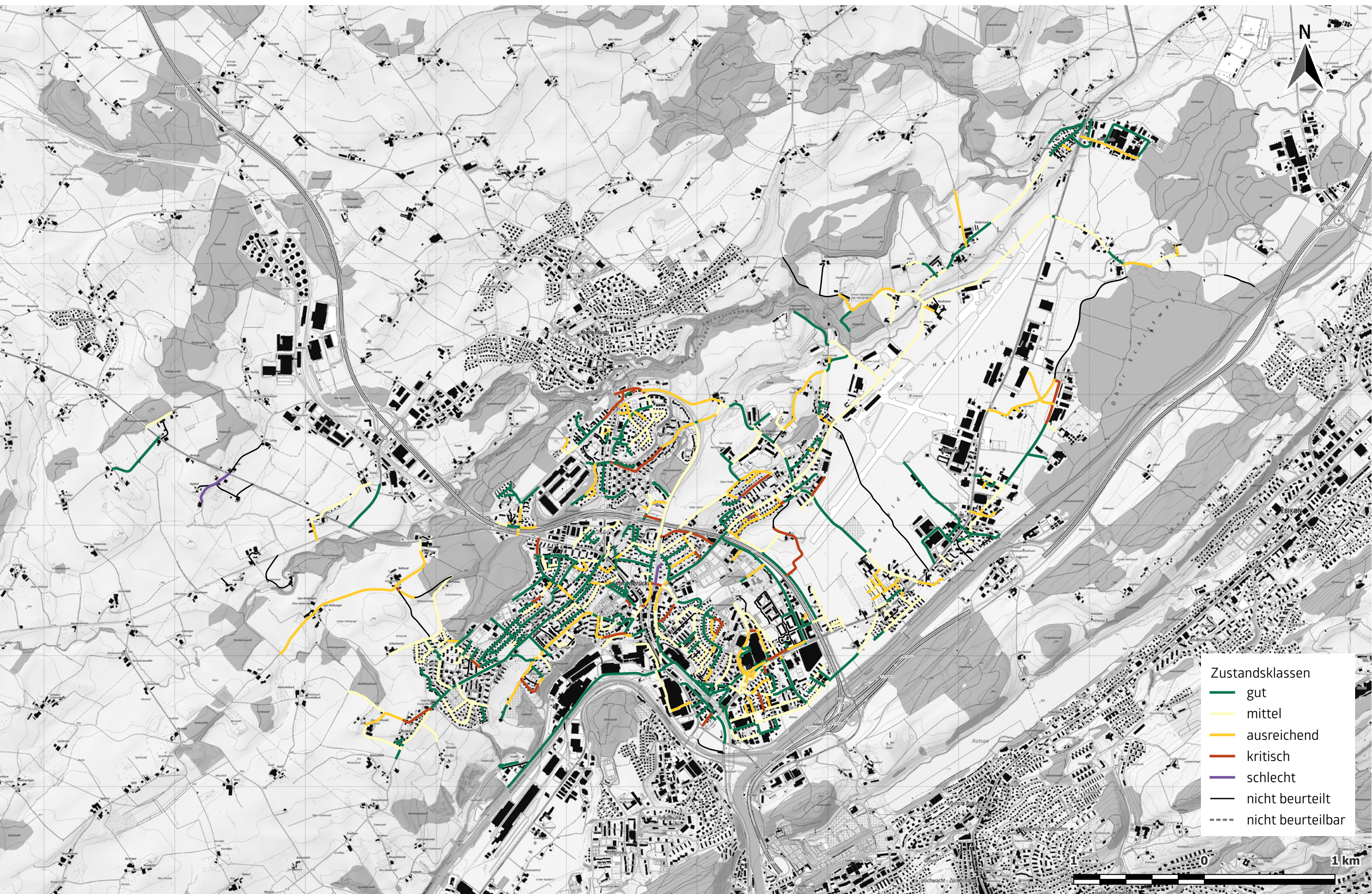
WIF Partner

Gemeinde Emmen
Werterhaltungskonzept Strassen

Anhang 2 **Strassenzustandsliste**



Übersichtskarte Gemeinde Emmen 1:25'000 - Befahrung 2021 Zustandsabschnitte





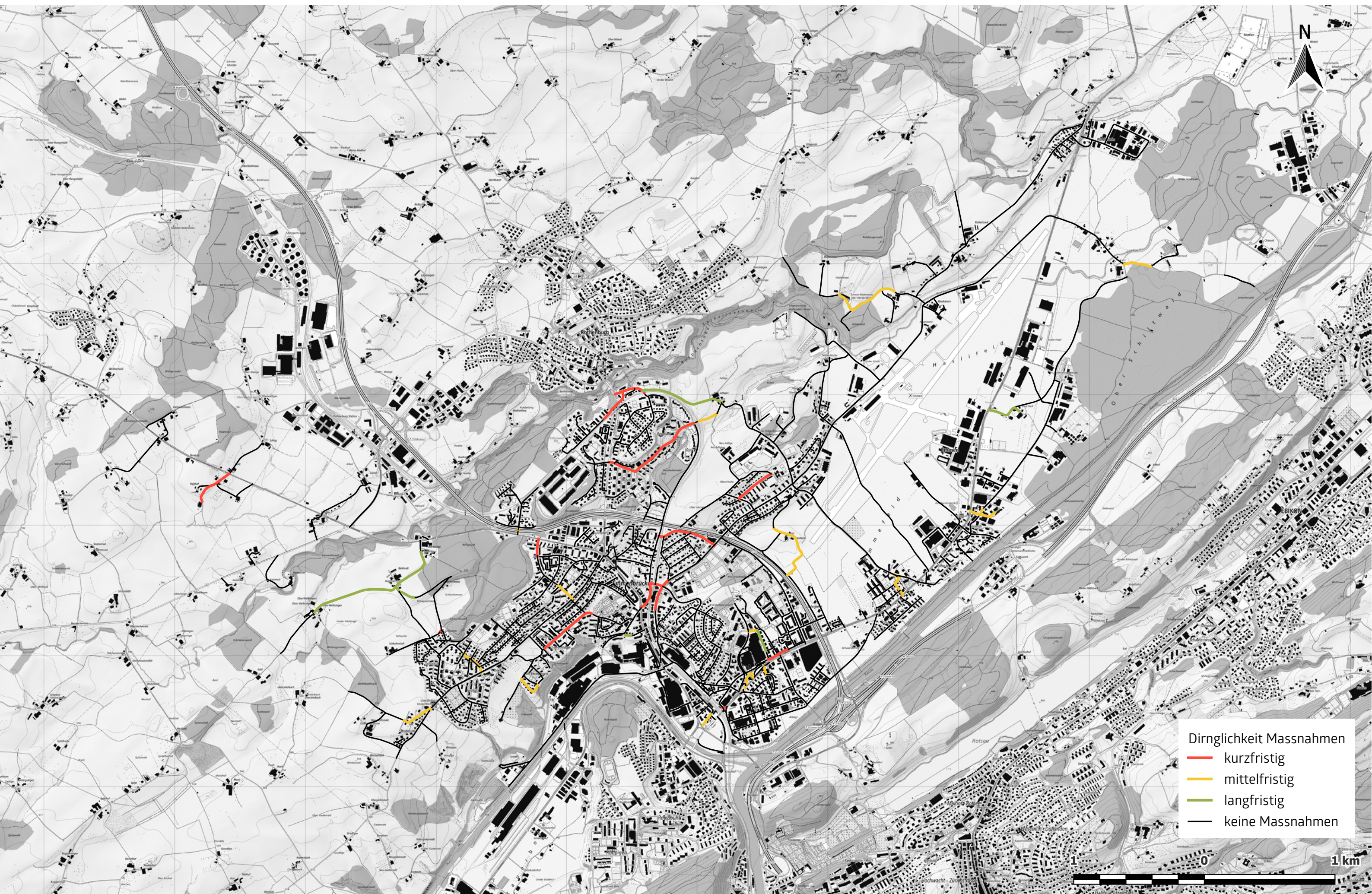
WIF Partner

Gemeinde Emmen
Werterhaltungskonzept Strassen

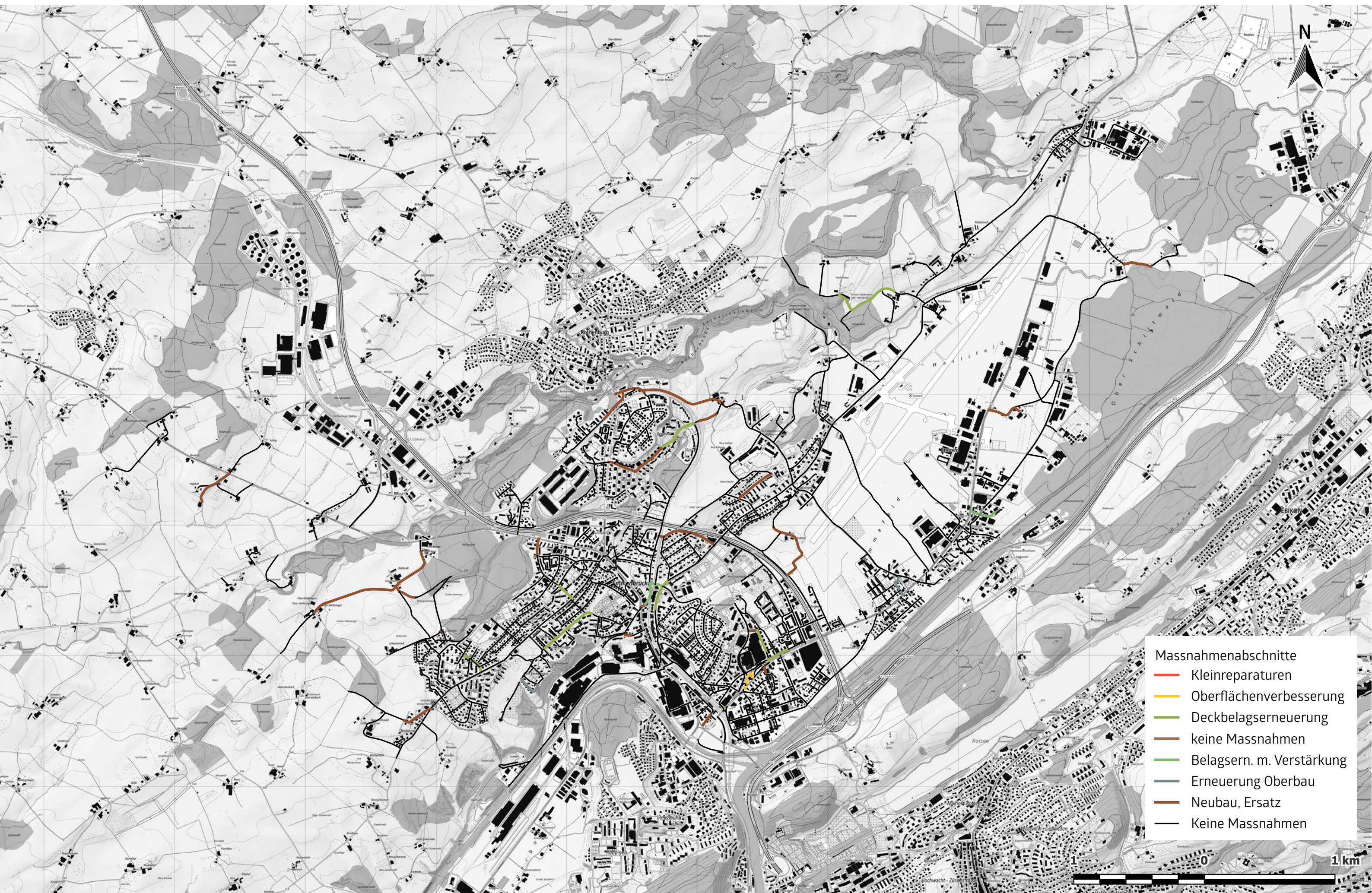
Anhang 3 **Massnahmenvor-
schläge**



Übersichtskarte Gemeinde Emmen 1:25'000 - Befahrung 2021 Massnahmenabschnitte



Übersichtskarte Gemeinde Emmen 1:25'000 - Befahrung 2021 Massnahmenabschnitte





WIF Partner

Gemeinde Emmen
Werterhaltungskonzept Strassen

Anhang 4 **Beschreibung GIS-
Daten**



Attribut	Typ	Beschreibung
fid	int	ID
STR_KLASSE	int	Strassenklasse
STR_ID	real	Strassen-ID
STR_ZUG	int	Strassenzug
STR_NRCODE	int	Strassencode numerisch
LaengeBerechnet	real	berechnete Länge aus Geometrie in Meter
Strassennamen	string	Strassennamen
Abschnitt-Nr	int	Strassenabschnittsnummer
Startdistanz	real	Abschnittsbeginn in Meter
Abschnittslaenge	real	Abschnittslänge in Meter
Enddistanz	real	Abschnittsende in Meter
Oberflaechenglaette	int	Schadensbeurteilung Oberflächenglätte
OberflaechenglaetteG	int	Gewichtung
Belagschaeden	int	Schadensbeurteilung Belagschäden
BelagschaedenG	int	Gewichtung
Belagsverformung	int	Schadensbeurteilung Belagsverformung
BelagsverformungG	int	Gewichtung
StrukturelleSchaeden	int	Schadensbeurteilung Strukturelle Schäden
StrukturelleSchaedenG	int	Gewichtung
Flicke	int	Schadensbeurteilung Flicke
FlickeG	int	Gewichtung
I1	real	Zustandsindex visuelle Beurteilung I1 (VSS Norm)
Baustelle	string	Bemerkung Baustellen im Strassenabschnittsbereich
Bemerkungen	string	Allgemeine Bemerkungen
MassnahmenCode	string	Code für Massnahmenklassifikation
Area	real	Abschnittsfläche für Massnahmen
Massnahmen	string	Massnahmen Kurzbeschreibung
Prioritaet	string	Zeitliche Priorität der Massnahmenumsetzung
EmpfohleneSanierungsjahre	string	Empfohlener Zeitraum in Jahreszahlen für die Massnahmenumsetzung
BLK	string	Belastungskategorie
spezKosten	int	Massnahmenkosten pro Quadratmeter
Kosten	int	Geschätzte Gesamtkosten der vorgeschlagenen Massnahmen