

**Stadt Meppen**

Markt 43  
49716 Meppen



**Gemeinde Geeste**

Am Rathaus 3  
49744 Geeste



**Neubau einer Geh- und Radwegbrücke  
über die Ems zwischen Klein Hesepe und  
Schwefingen**

**und hierzu**

**Machbarkeitsstudie**

LINDSCHULTE Ingenieurges. mbH Emsland  
Technologiepark Meppen  
Lohberg 10 a, 49716 Meppen



Aufgestellt: Meppen, den 23. September 2021

**. Ausfertigung**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung</b>	<b>3</b>
<b>2. Projekt- und Standortbeschreibung</b>	<b>3</b>
2.1 Projektbeschreibung	3
2.2 Standort und Eigentümer	4
2.3 Wegeverbindung	6
2.4 Bundeswasserstraße Ems	7
2.5 Überschwemmungsgebiet	7
2.6 Geologie und Hydrologie	8
2.7 Naturschutz und Naturschutzgebiete	9
<b>3. Bedingungen für Planung, Bau und Betrieb der Geh- und Radwegbrücke</b>	<b>10</b>
3.1 Eigentumsverhältnisse	10
3.2 Schifffahrtsbelange	10
3.3 Naturschutzbelange	11
3.4 Wasserrechtliche Belange	12
3.5 Baurechtliche Belange und bauliche Vorgaben	14
<b>4. Planungsmerkmale und Brückenvarianten</b>	<b>14</b>
4.1 Planungsmerkmale	14
4.2 Brückentypen	15
4.2.1 Spannbandbrücke	16
4.2.2 Bogenbrücke	17
4.2.3 Fachwerkbogenbrücke	18
4.2.4 Schrägseilbrücke	19
<b>5. Wertung</b>	<b>20</b>
<b>6. Zusammenfassende Einschätzung der Machbarkeit des Vorhabens</b>	<b>22</b>

## **1. Veranlassung**

Die Stadt Meppen und die Gemeinde Geeste planen den Bau einer Geh- und Radwegbrücke über die Ems, um eine kürzere und sicherere Anbindung zwischen den westlich der Ems liegenden Ortsteilen der Gemeinde Geeste und der Stadt Meppen für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten.

Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland aus Meppen wurde von der Stadt Meppen im Rahmen eines Co-Projektes mit der Gemeinde Geeste mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur geplanten Geh- und Radwegbrücke über die Ems zwischen Klein Hesepe und Schwefingen beauftragt. Ergänzend hierzu wurde die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH aus Nordhorn mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie aus naturschutzfachlicher Sicht beauftragt.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie sind die örtlichen Gegebenheiten am geplanten Standort der Geh- und Radwegbrücke zu beschreiben und die damit in Verbindung stehenden rechtlichen und technischen Anforderungen näher zu erläutern. Des Weiteren sind daraufhin Planungsmerkmale unterschiedlicher Brückenvarianten zu erarbeiten und hinsichtlich der technischen und rechtlichen Machbarkeit zu bewerten. In die Bewertung fließen ebenfalls die Ergebnisse der naturschutzfachlichen Beurteilung des Vorhabens der LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft aus Nordhorn mit ein.

## **2. Projekt- und Standortbeschreibung**

### **2.1 Projektbeschreibung**

Bezogen auf die Kilometrierung der Ems liegt die geplante Geh- und Radwegbrücke zwischen km 115,6 und km 115,8. Mit der Geh- und Radwegbrücke soll eine Wegeverbindung für nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer zwischen den westlich gelegenen Ortsteilen der Gemeinde Geeste und der Stadt Meppen hergestellt werden. Derzeit besteht eine solche Verbindung vom geplanten Standort aus gesehen nur über eine 7 km entfernte Straßenbrücke östlich des Ortsteils Dalum bzw. durch eine 6 km entfernte Rad- und Fußwegbrücke in der Stadt Meppen. Durch die geplante Maßnahme wird ebenfalls eine bessere Anbindung an das überregionale Fahrradwegenetz sichergestellt und diese somit dem Fahrradtourismus gerecht, der im gesamten Emsland zunehmend an Bedeutung gewinnt. Ferner kann der Bau einer Geh- und Radwegbrücke dem Berufs- und Alltagsverkehr dienen und den Arbeitsweg, vor allem zum südlich der Stadt Meppen gelegenen Industriegebiet, erheblich verkürzen.

Die Radwegbrücke verkürzt die Verbindung zwischen Groß Hesepe und dem Industriegebiet in Meppen – Nödike um rd. 5 km, was einer Zeitersparnis von rd. 15 Minuten entspricht. Die grünen Linien der folgenden Abbildung zeigen die Verkehrsführung des Radwegenetzes

entlang der Ems. Der geplante Standort der Rad- und Fußwegbrücke verbindet verschiedene Radwegrouten miteinander und stellt so eine effiziente Ergänzung des Radwegenetzes dar.

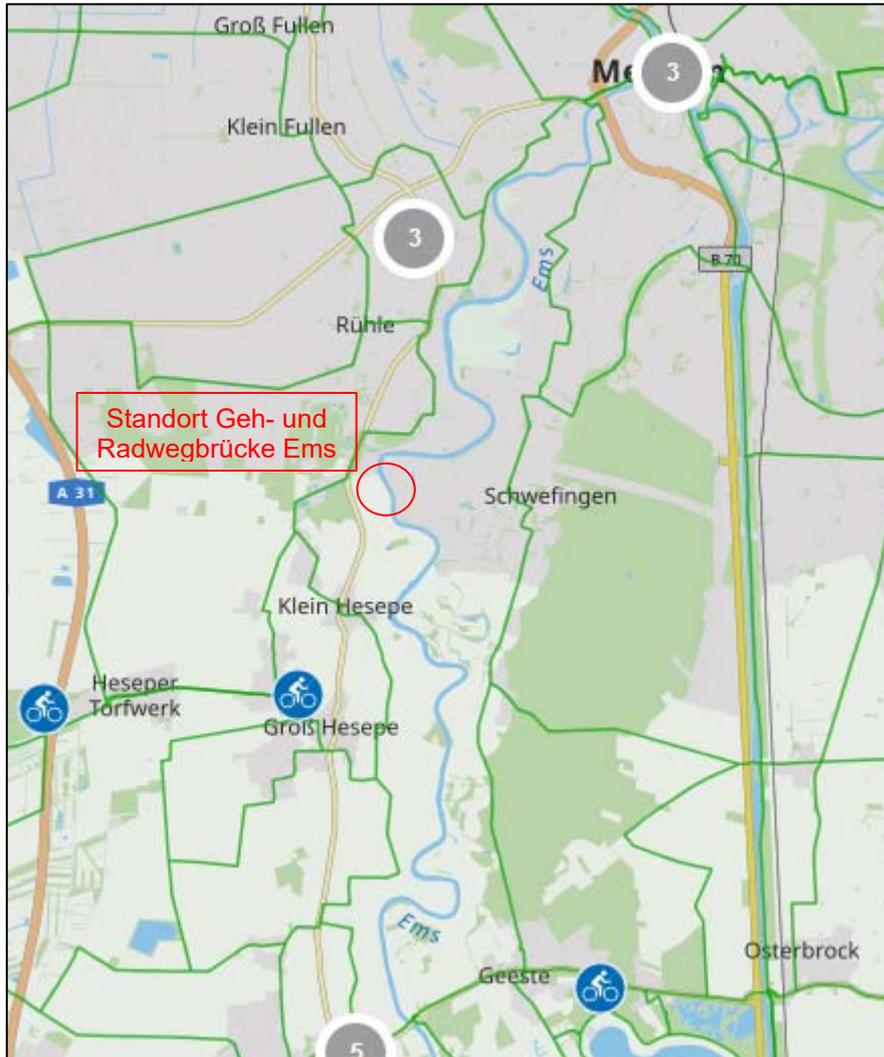


Abbildung 1 Fahrradroutes Emsland (Quelle: emsland-routenplaner.de)

## 2.2 Standort und Eigentümer

Der geplante Standort der Geh- und Radwegbrücke befindet sich an der Ems zwischen der Gemeinde Geeste östlich des Ortsteils Klein Hesepe und der Stadt Meppen westlich des Ortsteils Schwefingen. Die umgebenden Flächen werden unter anderem landwirtschaftlich genutzt und weisen sowohl Ackerflächen in westlicher Richtung als auch Weideland in östlicher Richtung auf. Das Untersuchungsgebiet befindet sich darüber hinaus im Landschaftsschutzgebiet „Natura 2000-Emsauen von Salzbergen bis Papenburg“ sowie im FFH-Gebiet „Ems“ und bietet somit vor allem im Ems- und Uferbereich einen Lebensraum für diverse Tiere und Pflanzen. Die Uferbereiche der Ems sind teilweise von Baumreihen bzw.

kleinen Wäldern gesäumt. Die folgende Abbildung zeigt den Standort der geplanten Geh- und Radwegbrücke.

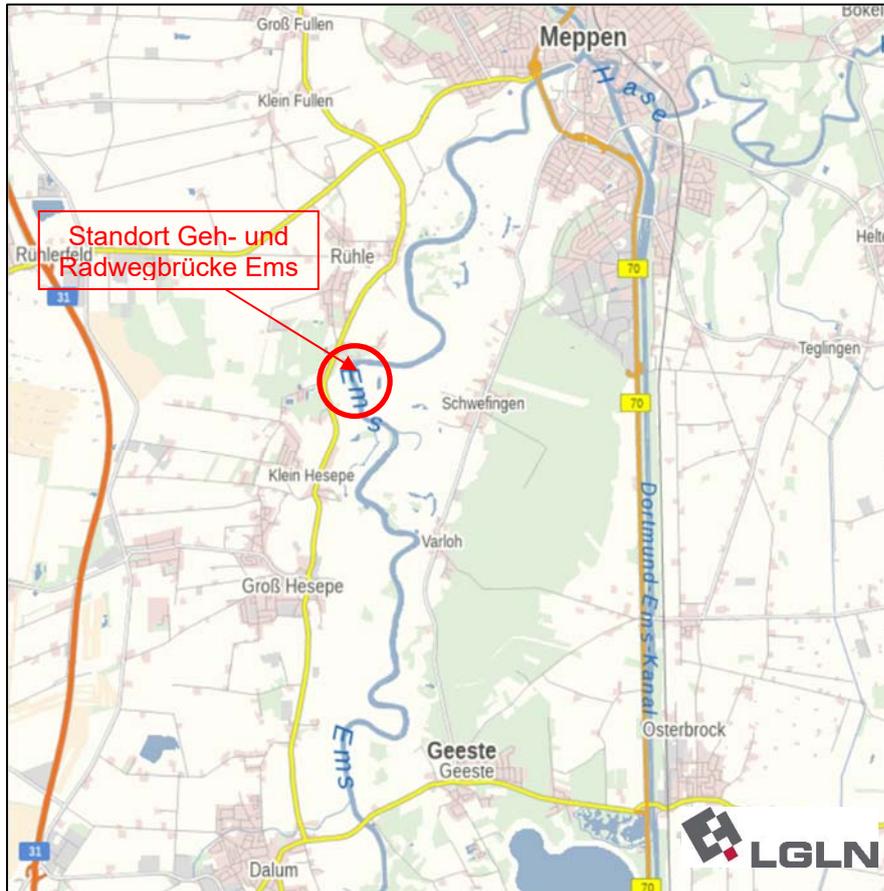


Abbildung 2 Standort Geh- und Radwegbrücke Ems (Quelle: geobasis.niedersachsen.de)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Eigentümer aufgelistet, deren Grundstücke von der geplanten Geh- und Radwegbrücke einschließlich der Zuwegung betroffen sind. Darüber hinaus wird die aktuelle Nutzung der Grundstücke angegeben.

Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flurstück	Nutzung aktuell, geplant	Eigentümer
Geeste	Groß Hesepe	50	1/1	Straße, Geh- und Radweg	NLStBV
Geeste	Groß Hesepe	50	20	Weg, Geh- und Radweg	NLG
Geeste	Groß Hesepe	50	15	Gewässer/Graben, Geh- und Radweg	Wasser- und Bodenverband Ems-Süd
Geeste	Groß Hesepe	50	10/2	Acker, Geh- und Radweg	NLG

Geeste	Groß Hesepe	50	10/1	Ufer, Geh- und Radwegbrücke	NLG
Geeste	Groß Hesepe	50	13	Ufer/Weg, Geh- und Radweg	Gemeinde Geeste
Geeste	Groß Hesepe	50	53/1	Gewässer, Geh- und Radweg	WSA, BRD
Meppen	Schwefingen	3	90/5	Gewässer, Geh- und Radweg	WSA, BRD
Meppen	Schwefingen	3	90/3	Gewässer/Ufer, Geh- und Radweg	WSA, BRD
Meppen	Schwefingen	3	200	Weide, Geh- und Radweg	J. Fieting; Dorfstraße 30, Meppen
Meppen	Schwefingen	3	179	Weg, Geh- und Radweg	Stadt Meppen

Tabelle 1 Grundstücke Zuwegungen und Geh- und Radwegbrücke Ems

### 2.3 Wegeverbindung

Die Zuwegung zur geplanten Geh- und Radwegbrücke erfolgt aus westlicher Richtung von der Ortschaft Klein Hesepe und aus östlicher Richtung von der Ortschaft Schwefingen über bestehende Wirtschaftswege und noch herzustellende Wegeabschnitte.

Für die noch auszubauenden Zuwegung aus westlicher Richtung auf der Seite der Gemeinde Geeste sind zwei unterschiedliche Trassenvarianten denkbar. Die erste Variante verläuft vom Brückenbauwerk in südliche Richtung parallel der Ems und schließt dort nach rd. 400 m an einen bestehenden, asphaltierten Wirtschaftsweg, der in die Ortschaft Klein Hesepe führt, an. Die zweite Variante verläuft vom Brückenbauwerk geradlinig auf die westlich gelegene Landesstraße 48 zu und schließt am vorhandenen Radweg auf der gegenüberliegenden Straßenseite an. Da die Querung der L 48 eine erhebliche verkehrssicherheitstechnische Gefährdung darstellt, wird letztere Variante der Zuwegung im weiteren Verlauf nicht näher betrachtet.

Für die Zuwegung aus östlicher Richtung auf der Seite der Stadt Meppen ist die Anbindung an einen bestehenden, asphaltierten Wirtschaftsweg, der von der Ems bis in die Ortschaft Schwefingen führt, geplant. Im Nahbereich des Brückenbauwerkes ist die Zuwegung zur

Brücke südlich des vorhandenen Wirtschaftsweges geplant, da im Bereich des hier unbefestigten Weges dichtere Baumbestände und Biotopstrukturen zu finden sind.

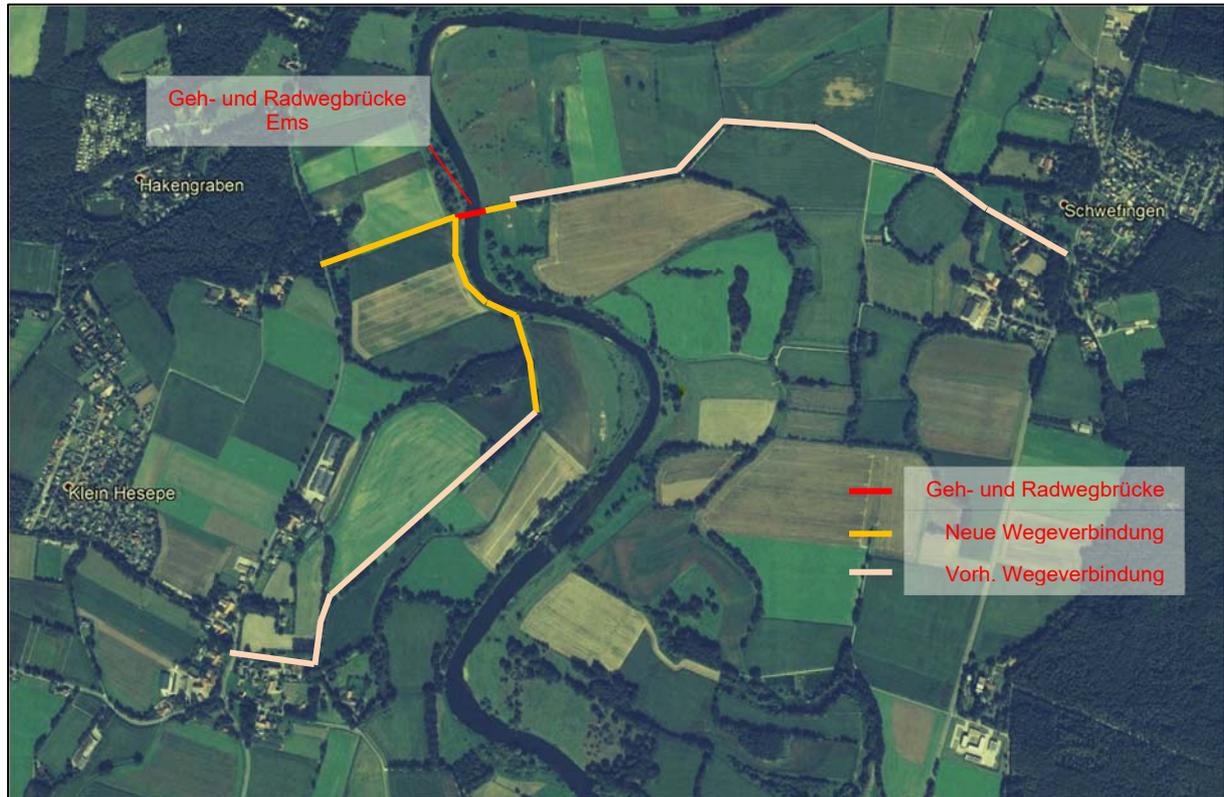


Abbildung 3 Standort Geh- und Radwegbrücke Ems (Quelle: Google Maps)

## 2.4 Bundeswasserstraße Ems

Die Ems ist eine verkehrlich bedeutende Bundeswasserstraße. Der Brückenstandort ist, bezogen auf die Kilometrierung der Ems, zwischen km 115,6 und km 115,8 geplant. Die Wasserspiegelbreite beträgt hier rd. 45 m. Der interpolierte mittlere Wasserstand, der aus den mittleren Wasserständen der Emsbrücke über den Schullendam in Meppen und der Emsbrücke in Dalum ermittelt wurde, liegt bei 12,35 mNN.

## 2.5 Überschwemmungsgebiet

Die geplante Geh- und Radwegbrücke befindet sich im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Ems. Überschwemmungsgebiete sind gemäß §76 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) mindestens die Gebiete, in denen ein hundertjähriges Hochwasserereignis zu erwarten ist. Der interpolierte Wasserstand eines hundertjährigen Hochwassers HW100 am geplanten Brückenstandort liegt nach Angaben des Landkreis Emsland bei 15,10 mNN. Die Geländehöhen liegen hier bei rd. 12,35 – 14,90 mNN. Das Überschwemmungsgebiet erstreckt sich großflächig beidseitig entlang der Ems und bedeckt weite Teile der landwirtschaftlich

genutzten Ackerflächen. Am Brückenstandort weist das Überschwemmungsgebiet eine Ausdehnung von rd. 1,9 km parallel zur Brückenachse auf und bedeckt sowohl das Brückenbauwerk als auch fast vollständig die geplanten Zuwegungen.

Folgende Abbildung zeigt das Überschwemmungsgebiet der Ems für den Bereich des Standortes der geplanten Geh- und Radwegbrücke.

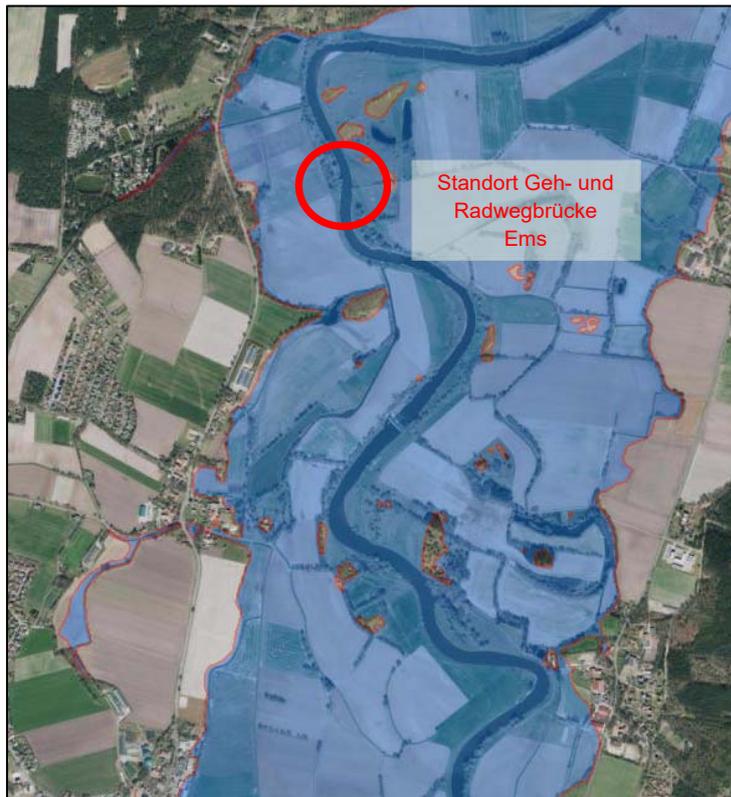


Abbildung 4 Überschwemmungsgebiet Ems (Quelle: umweltkarten-niedersachsen.de)

## 2.6 Geologie und Hydrologie

Zur Ausarbeitung von fachlich ausgereiften technischen Lösungsmöglichkeiten und auch für weitergehende Planungsschritte sind neben der Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten und Geländehöhen auch Erkenntnisse über den anstehenden Untergrund von großer Bedeutung. Zur vorläufigen Beurteilung der Bodenverhältnisse werden zwei hydrogeologische Bohrungen zurate gezogen. Die hydrogeologischen Bohrungen liegen rd. 1 km südlich und 0,5 km südwestlich vom geplanten Brückenstandort entfernt. Neben den hydrogeologischen Bohrungen wird das Ergebnis des Baugrundgutachtens einer 2018 realisierten Geh- und Radwegbrücke, rd. 5 km nördlich des geplanten Brückenstandortes, berücksichtigt. Die Lage der jeweiligen Bohrung wird auf folgender Abbildung dargestellt, wobei die Ergebnisse der Bohrungen aufgrund der entfernten Lage zum tatsächlichen Standort der Geh- und Radwegbrücke zur groben Orientierung dienen sollen, um den Aufbau des Bodenprofils annehmen zu können.



Abbildung 5 Übersicht betrachtete Bohrungen (Quelle: geobasis.niedersachsen.de)

Bei beiden Profilen der hydrogeologischen Bohrungen wird der Bodenaufbau bis zu einer Tiefe von 22 m betrachtet. Die Bohrung 1 stellt in den oberen Schichten bis zu einer Tiefe von 6 m schwach schluffigen, mittelsandigen Feinsand dar. Die unteren Schichten lassen sich als schluffigen Feinsand beschreiben. Die Bohrung 2 weist in den oberen Schichten bis zu einer Tiefe von 10,00 m feinsandigen, teils schluffigen Mittelsand auf, der sich bei zunehmender Tiefe zu einem schwach schluffigen Feinsand entwickelt. Bei dem geplanten Brückenstandort ist bei einer Höhe von 10 – 12,5 mNN mit Grundwasser zu rechnen. Der bei der nördlich liegenden Geh- und Radwegbrücke unterlagernd angetroffene organische Schluff und Lehm ist durch die weiche bis steife Konsistenz für die Lasten einer Geh- und Radwegbrücke als nicht ausreichend tragfähig zu bewerten. Des Weiteren sind die erkundeten Sande in einer lockeren Lagerung als bedingt tragfähig zu beurteilen. Eine durchgängige mitteldichte Lagerung liegt an diesem Standpunkt ab einer Teufe von  $t = 6,0 - 10,00$  m vor und müsste für eine ausreichende Tragfähigkeit nachverdichtet werden. Organogene und bindige Schichtungen wurden bis zu einer Tiefe von 3,0 m erkundet. Diese sind im Falle einer Flachgründung zu entfernen. In diesem Fall wird eine Tiefgründung auf Pfählen empfohlen.

## 2.7 Landschaftsschutz und Landschaftsschutzgebiete

Das Plangebiet der Geh- und Radwegbrücke liegt im Landschaftsschutzgebiet „Natura 2000-Emsauen von Salzbergen bis Papenburg“ und wird vom Landschaftsschutzgebiet „Emstal“ umgeben. Darüber hinaus erstreckt sich das FFH-Gebiet „Ems“ über den geplanten Standort der Geh- und Radwegbrücke. Zudem liegt er in einem für Gastvögel wertvollen Bereich. Am Westufer südlich der geplanten Geh- und Radwegbrücke erstreckt sich ein wertvoller Bereich

für den Laufkäfer. Die Ausdehnungen der jeweiligen Schutzgebiete können den Kapiteln 2.2.2-2.2.5 der naturschutzfachlichen Machbarkeitsstudie entnommen werden.

Der Biotopkomplex aus Fließgewässer, Auenvegetation und Grünlandflächen weist eine große biologische Vielfalt auf und bietet einen Lebensraum für unterschiedliche Brutvogelarten. Vor allem die Gehölze, die im Bereich des geplanten Brückenbauwerks und entlang des Weges Richtung Osten zu finden sind, sind als wertvolle Strukturen für Brutvogelarten zu bewerten. Hinsichtlich des Schutzguts Boden und Wasser sind die Uferbereiche und der Retentionsraum der Ems als empfindliche Bereiche zu betrachten. Die daran anschließenden Flächen werden intensiv landwirtschaftlich genutzt und sind aufgrund dessen vorbelastet. Das Gebiet des geplanten Brückenstandortes stellt aufgrund des naturnahen Flusslaufs und seiner Retentionsräume zwar eine hohe Bedeutung für das Landschaftsbild dar, ist allerdings durch die intensive Ackerwirtschaft und durch die Hochspannungsleitung nicht als anthropogen unbelasteten Raum zu bewerten (LINDSCHULTE INGENIEURGES. MBH NORDHORN 2021).

### **3. Bedingungen für Planung, Bau und Betrieb der Geh- und Radwegbrücke**

#### **3.1 Eigentumsverhältnisse**

In Tabelle 1 wurden die vom Bau der Geh- und Radwegbrücke samt Zuwegung betroffenen Flurstücke mit deren Eigentümern und der jeweiligen aktuellen Nutzung aufgeführt. Im Zuge der Planung der Geh- und Radwegbrücke sind insbesondere bei den Flächen mit den privaten Eigentümern (privatrechtliche) Vereinbarungen zu treffen oder ggf. Grundstückskäufe vorzunehmen.

#### **3.2 Schifffahrtsbelange**

Die geplante Geh- und Radwegbrücke stellt eine Verbindung für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer über die Bundeswasserstraße „Ems“ dar. Im Bereich des geplanten Neubaus wird diese überwiegend von der Freizeitschifffahrt genutzt, gewerbliche Schifffahrt findet hier nicht statt. Da es sich bei der Ems um eine Bundeswasserstraße handelt, ist gem. §31 WaStrG eine strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung einzuholen.

Durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Ems-Nordsee (WSA) werden an die geplante Brücke Vorgaben zur Durchfahrtshöhe und zum Lichttraumprofil gestellt. Die erforderlichen Abmessungen ergeben sich durch die eingesetzten Arbeitsschiffe, die flussaufwärts bis zum Anleger der Betriebsnebenstelle in Geeste gelangen müssen. Die einzuhaltende Durchfahrtshöhe der geplanten Geh- und Radwegbrücke lässt sich von der lichten Durchfahrthöhe der Emsbrücke über den Schullendam in Meppen bei Mittelwasser (MW) ableiten. Bei einer Konstruktionsunterkante (KUK) von 14,55 mNN und einem MW von 10,58



und ggf. Konfliktpotenziale herauszuarbeiten, liegt der umweltfachlichen Machbarkeitsstudie eine Brutvogelkartierung zugrunde. Im Zuge der Realisierung des Brückenbauprojekts sind Flächen für die Unterbauten und Auflager sowie für die Zuwegung in gesetzlich geschützten Biotopen und Lebensraumtypen punktuell zu versiegeln. Um den Eingriff und die Betroffenheit der geschützten Biotope und Lebensraumtypen zu minimieren, wird der Standort der Geh- und Radwegbrücke südlich der Biotopstrukturen geplant, die im Verlauf des auf der östlichen Uferseite liegenden Wirtschaftsweges vorhanden sind. Die baubedingt benötigten Flächen für die Baustelleneinrichtung, Baustraßen und Kranstellflächen sollten weitestgehend auf westlicher Seite der Ems vorbereitet werden, um die empfindlichere Vegetation und den Lebensraum auf der Ostseite zu schützen. Eine Übersichtskarte der Biotoptypen ist der naturschutzfachlichen Machbarkeitsstudie als Anlage beigelegt. Das Betreten der Biotope und wertvoller Bereiche kann durch Aufstellung eines Geländers oder Weidezäune entlang der Brücke und der Wegabschnitte behindert werden. Durch den Bau der Geh- und Radwegbrücke werden die Gehölzstrukturen der Uferbereiche und der Zuwegungen ggf. beansprucht oder zumindest stärker frequentiert, weshalb davon auszugehen ist, dass zumindest störungsempfindliche Arten ihren Brutplatz in diesem Bereich aufgeben werden. Betriebsbedingt ist mit keiner erhöhten Geräuschemission zu rechnen, da die Geh- und Radwegbrücke nur für den nicht-motorisierten Verkehr zugelassen ist. Für den Boden, das Wasser und die Luft ist betriebsbedingt mit keiner nachhaltigen, negativen Auswirkung zu rechnen, da keine Schadstoffemissionen, großflächige Versiegelungen oder Schadstoffeinleitungen zu erwarten sind. Die punktuellen Versiegelungen und Aufschüttungen in den Retentionsräumen und sonstige Eingriffe in Natur und Landschaft sind im Zuge des Bauvorhabens auszugleichen. Ausführliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung negativer Auswirkungen auf die Natur sowie naturschutzfachliche Restriktionen können der naturschutzfachlichen Machbarkeitsstudie entnommen werden.

In jedem Fall sind für das Bauvorhaben eine FFH-Verträglichkeitsprüfung sowie ein Antrag auf Befreiung nach § 5 LSG-VO i.V.m. § 67 BNatSchG zum Bau im LSG „Natura 2000 – Emsauen von Salzbergen bis Papenburg“ durchzuführen.

### **3.4 Wasserrechtliche Belange**

Gemäß §36 WHG ist eine bauliche Anlage über Gewässern so zu herzustellen, dass keine schädlichen Gewässerveränderungen zu erwarten sind und die Gewässerunterhaltung nicht weiter erschwert wird, als es unvermeidbar ist. Für das Errichten von baulichen Anlagen innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes ist gem. § 78 WHG nachzuweisen, dass Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen, der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden

und eine Gefährdung von Leben oder erhebliche Gesundheits- oder Sachschäden nicht zu befürchten sind. Ferner können Baumaßnahmen in Überschwemmungsgebieten ausschließlich realisiert werden, wenn der Verlust von Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird und bei einem Bemessungshochwasser (HW100) keine baulichen Schäden zu erwarten sind. Folgende Abbildungen zeigen das Relief des Geländes des geplanten Brückenstandortes.

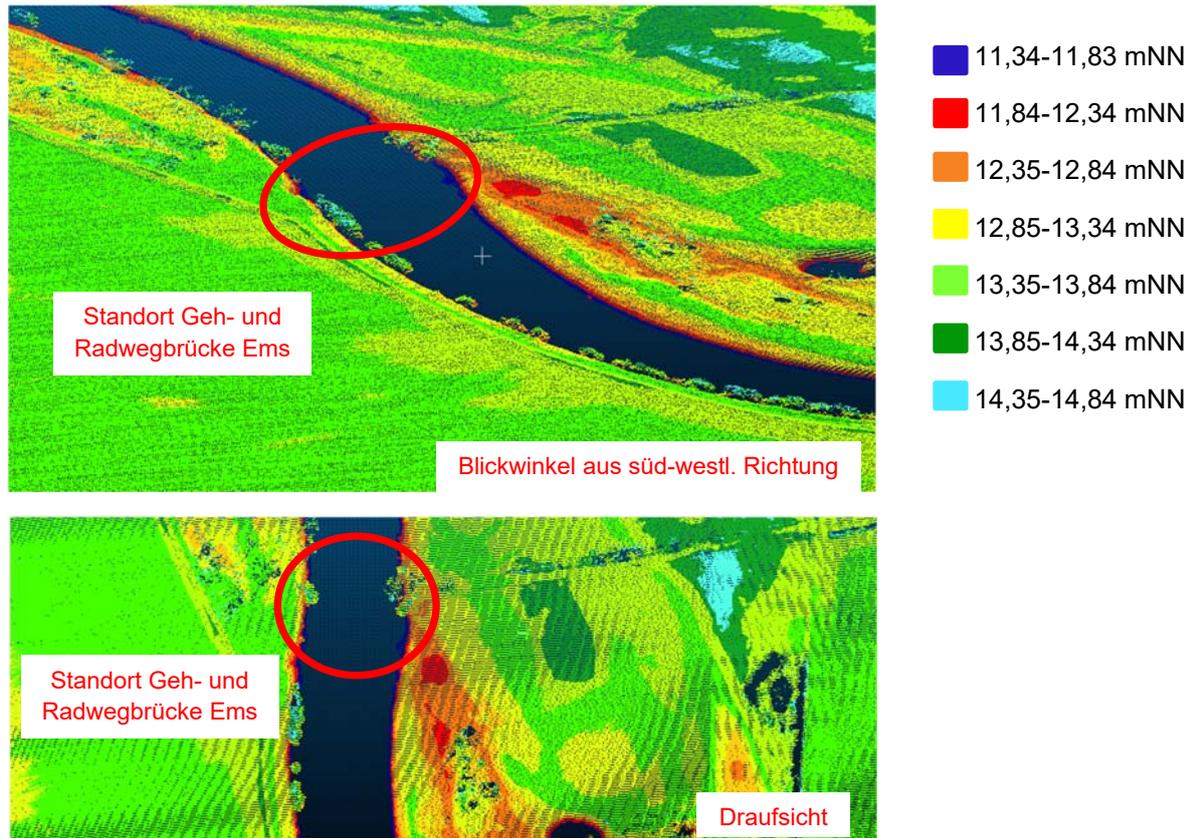


Abbildung 7 Reliefdarstellung Brückenstandort (Quelle: LIG Emsland)

Das Volumen von Aufschüttungen muss an anderer Stelle im Bereich des Brückenbauwerkes möglichst auf gleichem Höhenniveau ausgeglichen werden. Das geplante Brückenbauwerk samt der Zuwegung wird fast ausschließlich in Bereichen mit Geländehöhen von 11,84 - 13,84 mNN errichtet (rot - hellgrün). Die hier aufgeschütteten Bereiche können in dunkelgrünen oder türkisen Bereichen wieder ausgeglichen werden, um nach dem Bau der Geh- und Radwegbrücke einen gleichwertigen Retentionsraum zu schaffen. Alternativ könnte die Zuwegung anstelle von Aufschüttungen durch eine Stahlkonstruktion aufgeständert werden, wobei vergleichsweise ein geringeres Ausgleichsvolumen erforderlich wird.

Um den Wasserdurchfluss durch die Ems nicht zu verändern oder einzuschränken, sollen durch den Bau der Geh- und Radwegbrücke bei einem mittleren Wasserstand von 12,35 mNN keine Hindernisse ins Wasser gebaut werden. Zudem ist das Bauwerk so zu errichten, dass

bei einem Wasserstand eines HW100, der im Untersuchungsgebiet bei 15,10 mNN liegt, keine Schäden zu erwarten sind. Gemäß §78 WHG bedarf es bei Errichten einer baulichen Anlage im festgesetzten Überschwemmungsgebiet einer Genehmigung.

### **3.5 Baurechtliche Belange und bauliche Vorgaben**

Gemäß §35 des Baugesetzbuchs (BauGB) sind Vorhaben im Außenbereich nur zulässig, wenn öffentliche Belange dem nicht entgegenstehen und eine ausreichende Erschließung gewährleistet ist. Öffentliche Belange, die durch ein Bauvorhaben beeinträchtigt werden, können gemäß §35 BauGB unter anderem schädliche Umwelteinwirkungen sowie Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege darstellen. Ferner kann eine unwirtschaftliche Aufwendung für Straßen oder andere Verkehrseinrichtung, die ein Bauvorhaben erfordert, als Beeinträchtigung öffentlicher Belange aufgefasst werden. Wie bereits in Kapitel 3.3 dargelegt, sind im Zuge der Realisierung der Geh- und Radwegbrücke keine bzw. keine nicht-ausgleichenden Umwelteinwirkungen zu erwarten. Bei den geplanten Zuwegungen handelt es sich um gewidmete Wege, weshalb eine öffentliche Nutzung für den nicht-motorisierten Verkehr und die damit zusammenhängenden Auswirkungen in diesem Bereich nicht als Beeinträchtigung öffentlicher Belange aufgefasst werden kann. Ähnlich wie §26 BNatSchG fordert §35 BauGB den Erhalt der natürlichen Eigenart der Landschaft, weshalb ein Brückenentwurf gewählt werden sollte, der sich gut in die Umgebung einfügt. Gemäß §65 NBauO sind für Brücken mit einer lichten Weite von mehr als 5 m bautechnische Standsicherheitsnachweise vorzulegen. Als bauliche Vorgabe ist der Bau einer Geh- und Radwegbrücke barrierefrei auszuführen, weshalb gem. DIN 18040 eine Längsneigung von 3% bzw. 6% mit Zwischenpodesten einzuhalten ist. Wie in Kapitel 2.6 beschrieben, ist die Notwendigkeit einer Tiefgründung aufgrund des anstehenden, mäßig tragfähigen Bodens sehr wahrscheinlich.

## **4. Planungsmerkmale und Brückenvarianten**

### **4.1 Planungsmerkmale**

Aus vorangegangener Beschreibung der örtlichen Gegebenheiten und damit einhergehenden technischen und rechtlichen Vorgaben ergeben sich Planungsmerkmale, die für die Geh- und Radwegbrücke einzuhalten sind. Die Stützweite der Brücke ergibt sich aus dem Relief der Uferbereiche und dem mittleren Wasserstand. Um die Gewässerunterhaltung nicht zu erschweren und eine Gewässeränderung auszuschließen, sollten sämtliche Bauteile außerhalb der Wasseroberfläche geplant werden. Damit ergibt sich eine Stützweite von rd. 50 - 60 m über die Ems. Als weitere bauliche Anforderung ist die Brücke barrierefrei auszuführen, weshalb eine Querneigung nach DIN 18040 von max. 2 % und eine Längsneigung von max.

6% mit Zwischenpodesten einzuhalten ist. Um die Ems weiterhin zu Unterhaltungszwecken befahrbar zu machen, ist vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt eine lichte Durchfahrtshöhe von 3,97 m gefordert. Die Konstruktionsunterkante der Geh- und Radwegbrücke liegt bei einem mittleren Wasserstand von 12,35 mNN somit bei 16,32 mNN, die auf einer Breite von 17,10 m eingehalten werden müssen. Die mittlere Konstruktionsunterkante liegt zugleich oberhalb des Wasserstands eines hundertjährigen Hochwassers von 15,10 mNN, weshalb Schäden des Bauwerks bei einem derartigen Hochwasser nicht zu erwarten sind.

#### 4.2 Brückentypen

Folgend werden vier Brückenbaukonzepte vorgestellt, die grundsätzlich den geforderten technischen und rechtlichen Planungsmerkmalen entsprechen. Im weiteren Verlauf wird eine kurze vergleichende Einschätzung bezüglich der Eignung des jeweiligen Brückenbauwerks gegeben. Folgende Abbildung zeigt das Brückenbauwerk in der Draufsicht samt beispielhafter Aufschüttung sowie zwei Schnitte durch die Brücken- bzw. Zuwegungsachse bei einer Neigung von 6% mit 1,5 m langen Zwischenpodesten mit einer Neigung von 3 % in einem Abstand von 10 m. Um die geforderte Konstruktionsunterkante unter Berücksichtigung der Barrierefreiheit einzuhalten, liegt die Übergangskonstruktion bei 16,11 mNN bei einer Geländehöhe von 12,55 mNN, weshalb für die Zuwegung ein Wall aufgeschüttet werden oder eine Aufständering errichtet werden muss.

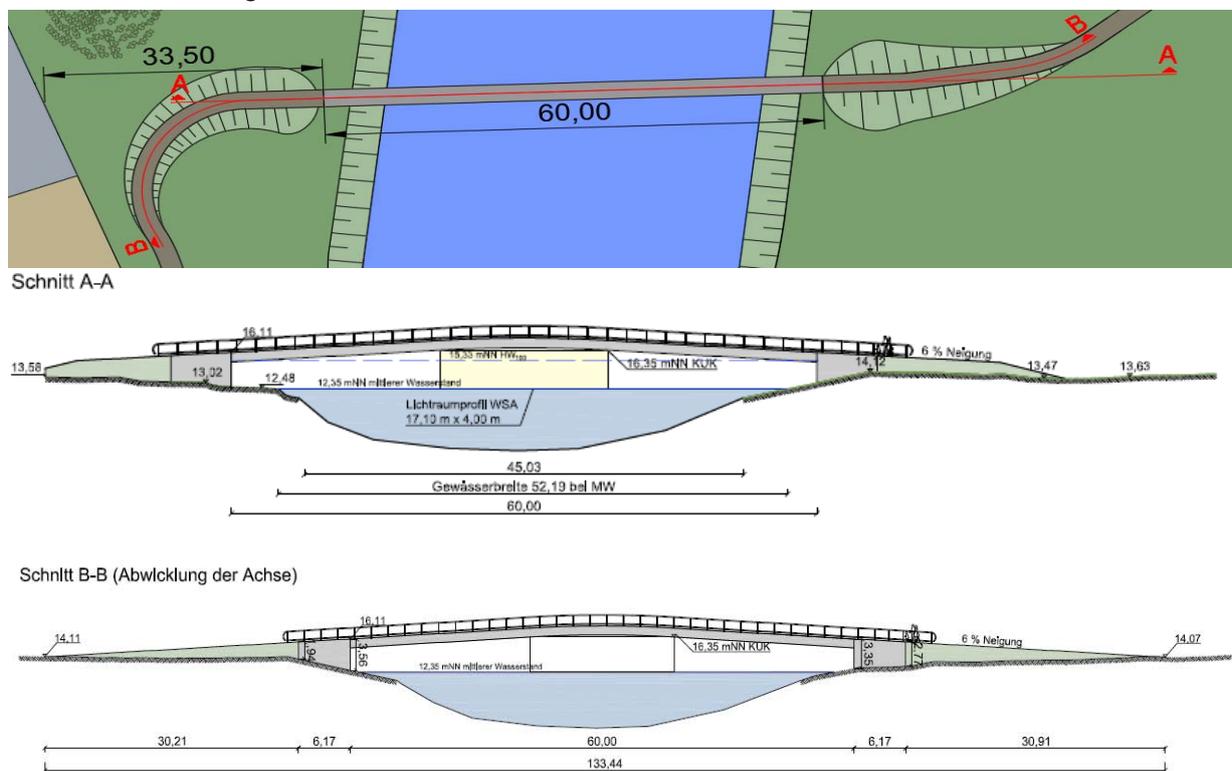


Abbildung 8 Lageplan und Schnitte (Quelle: LIG Emsland)

#### 4.2.1 Spannbandbrücke



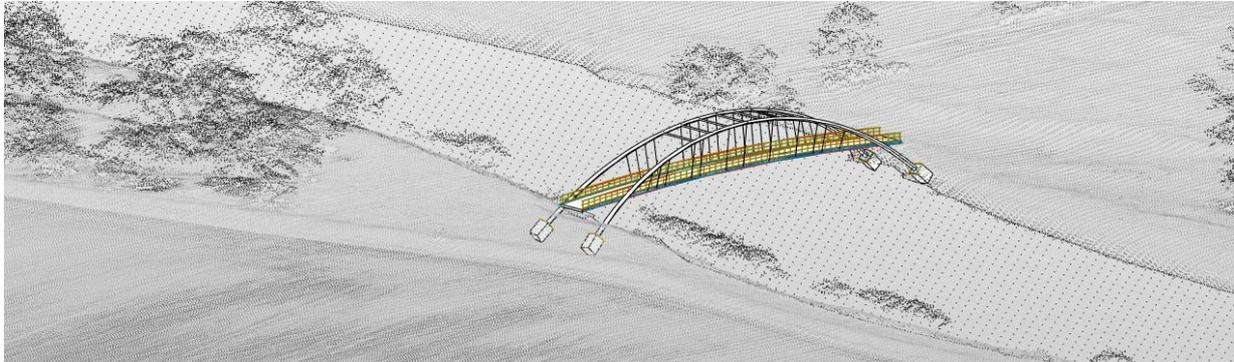
##### Bauwerksdaten

Brückentyp:	Spannbandbrücke
Stützweite:	rd. 55 m
Spannweiten Spannband:	40 m – 20 m – 40 m
Gesamtlänge:	max. 100 m
Breite zw. den Geländern:	2,50 m
Brückenfläche:	rd. 250 m <sup>2</sup>
Material:	Stahl, Betonfertigteile
Bauzeit:	7 - 9 Monate
Baukosten pro m <sup>2</sup> :	rd. 6400 -7200 €/m <sup>2</sup> (brutto)
Baukosten:	rd. 1,6 - 1,8 Mio. € (brutto)
Kurzbeschreibung Brückentyp:	Eine Spannbandbrücke kennzeichnet ein Tragsystem, bei dem von Widerlager zu Widerlager durchgehende, mehr oder weniger durchhängende Spannglieder in einem im Verhältnis zur Spannweite relativ dünnen Betonband eingebettet sind. Dieses Spannband bildet die Fahrbahn oder wird bei größerem Durchhang mit einer aufgeständerten Fahrbahn ausgebildet.



Phyllis Tilley Brücke (Quelle: sbp.de)

## 4.2.2 Bogenbrücke



(Darstellung mit Einspannung Bögen ohne Gründung)

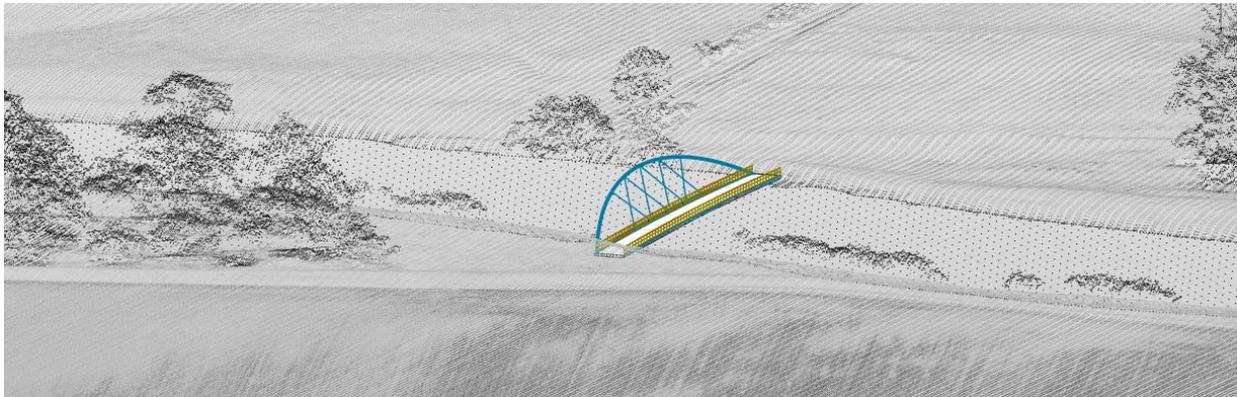
### Bauwerksdaten

Brückentyp:	Bogenbrücke
Stützweite:	rd. 60 m
Gesamtlänge:	rd. 60 m
Breite zw. den Geländern:	2,50 m
Brückenfläche:	rd. 150 m <sup>2</sup>
Material:	Stahl
Bauzeit:	rd. 7 - 9 Monate
Baukosten pro m <sup>2</sup> :	10.000 – 11.000€/m <sup>2</sup> (brutto)
Baukosten:	rd. 1,5 - 1,7 Mio. € (brutto)
Kurzbeschreibung Brückentyp:	Die Idee von Bogensystemen besteht darin, den größten Teil der äußeren Belastung über Normalkräfte und nicht über Biegemomente abzutragen. Bogenbrücken werden eingeteilt in echte Bogenbrücken, bei denen der Bogen das tragende Element und die Fahrbahn nur angehängt oder aufgeständert wird, und Stabbogenbrücken, bei denen der Bogen als Verstärkung des Versteifungsträgers dient.



Brücke über die A2 bei Sencur (Quelle: protim.si)

### 4.2.3 Fachwerkbogenbrücke



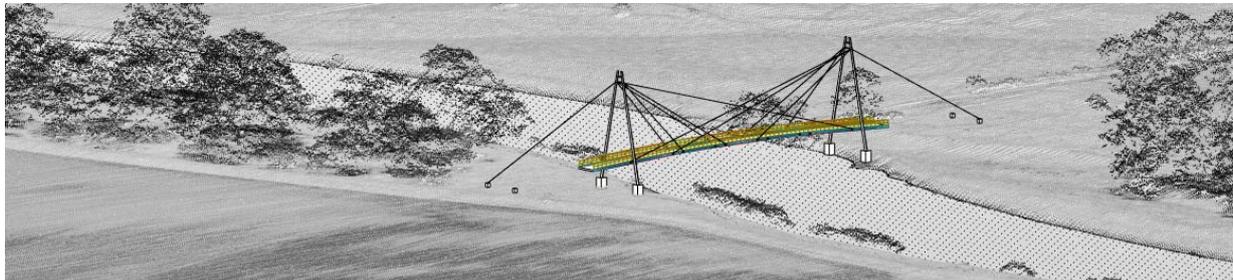
#### Bauwerksdaten

Brückentyp:	Fachwerkbogenbrücke
Stützweite:	rd. 60 m
Gesamtlänge:	rd. 60 m
Breite zw. den Geländern:	2,50 m
Brückenfläche:	rd. 150 m <sup>2</sup>
Material:	Stahl
Bauzeit:	7 - 9 Monate
Baukosten pro m <sup>2</sup> :	10.000 €/m <sup>2</sup> - 11.000€/m <sup>2</sup> (brutto)
Baukosten:	rd.1,5 - 1,7 Mio. € (brutto)
Kurzbeschreibung Brückentyp:	Auf folgendem Beispiel besteht die Tragkonstruktion der Brücke aus einem schräg gestellten exzentrisch angeordnetem Fachwerkbogen aus Rundrohren in Stahl.



Geh- und Radwegbrücke Marquardtstein (Quelle: structurae.net)

#### 4.2.4 Schrägseilbrücke



##### Bauwerksdaten

Brückentyp:	Pylonbrücke
Stützweite:	rd. 60 m
Gesamtlänge:	rd. 60 m
Breite zw. den Geländern:	2,50 m
Brückenfläche:	150 m <sup>2</sup>
Material:	Stahl
Bauzeit:	7 - 9 Monate
Baukosten pro m <sup>2</sup> :	10.000 €/m <sup>2</sup> - 11.000€/m <sup>2</sup> (brutto)
Baukosten:	1,5 - 1,7 Mio. €

Kurzbeschreibung Brückentyp: Schrägseilbrücken haben ein Tragwerk aus Kabeln. Die Kabel sind unmittelbar mit der Brückentafel verbunden. Der Zug der Kabel wird dabei nicht von Ankerblöcken, sondern von den Pylonen abgefangen. Schrägseilbrücken zeichnen sich grundsätzlich durch straff gespannte Kabel aus, die von einem oder mehreren Pylonen direkt zum Fahrbanträger führen



Brücke über die Hase (Meppen) (Quelle: eigene)

## 5. Wertung

Grundsätzlich werden technische wirtschaftliche und gestalterische Kriterien einschließlich der Umweltbelange sowie Unterhaltungsaufwendungen und Bauzustände für die Varianteneinschätzung herangezogen. Folgende Aspekte sind also zu berücksichtigen:

- Konstruktion:
- Natur und Landschaft:
- Wirtschaftlichkeit.

### Brückenbaukonzept 1: Spannbandbrücke

Aufgrund der geringen Bauhöhe der Spannbandbrücke sowie durch die offene Bauweise zwischen Fundament des Stahlbogens und Widerlager, sind kaum Auswirkungen auf die Flora und Fauna zu erwarten. Durch die offene Bauweise werden die Uferbereiche räumlich nicht getrennt, sodass sich am Boden lebende Tiere nach wie vor frei bewegen können. Durch den in vertikale Richtung schmal gehaltene Brückenbau ist der Verlauf der Flugbahnen von Vögeln über und unter der Brücke kaum gestört. Ungünstig könnte bei diesem Brückenentwurf die Lage der Widerlager sein, die in diesem Fall dicht am Wasser gebaut werden und bei höherem Wasserstand unter Wasser liegen. Durch Unterspülungen könnte es zu Setzungen der Widerlager kommen, was sich negativ auf das Brückenbauwerk auswirken kann. Um Unterspülungen zu verhindern, werden die Fundamente des Stahlbogens durch Spundwände geschützt. Das Bauwerk der Spannbandbrücke stellt mit rd. 1,8 Mio. € die höchsten Kosten dar, was allerdings unter anderem mit der Länge des Brückenbauwerks zusammenhängt. Durch den langen Überbau wird die Strecke der Zuwegung verkürzt, weshalb bei diesem Brückenbaukonzept mit etwas geringeren Kosten für die Zuwegung gerechnet wird. Zudem erfordert der Bau keine hohen Unterhaltungskosten, da alle Bauteile auf oder unter der Brücke stehend gewartet werden können.

### Brückenbaukonzept 2: Bogenbrücke

Für die Zuwegung muss ggf. ein Wall aufgeschüttet werden, wodurch die Uferbereiche kleinräumig getrennt werden. Ein kleiner Durchgang unter dem Brückenbauwerk bleibt dennoch bestehen. Anstatt einer Aufschüttung für die Zuwegung, kann eine Aufständigung durch eine Stahlkonstruktion errichtet werden, wobei in diesem Fall mit höheren Kosten zu rechnen ist. Je nach Radius der Stahlbögen, ragen diese mehr oder weniger hoch über die Geh- und Fahrbahn. Bei einer Stützweite von 60m kann mit einem Bogenstich von rd. 7 m gerechnet werden. Die an die Stahlbögen befestigten Drahtseile können die Flugbahn der Vögel behindern. Da die Fundamente und das Widerlager mit größerem Abstand zum Wasser

gebaut werden können, sind die Bauteile weniger gefährdet, regelmäßig unter Wasser zu stehen. Da die Bogenbrücke eingeschwommen werden kann, sind während der Bauphase keine Kräne oder andere schwere Baufahrzeuge erforderlich.

### Brückenbaukonzept 3: Fachwerkbogenbrücke

Auch für eine Fachwerkbogenbrücke muss, ähnlich wie für die Bogenbrücken, ein Wall für die Zuwegung aufgeschüttet werden, was die Uferbereiche kleinräumig unterteilen würde. Ein Durchgang bleibt jedoch nach wie vor bestehen, weshalb der Lebensraum am Boden lebender Tiere durch das Brückenbauwerk nicht vollständig durchtrennt wird. Die Fahrbahn des Brückenbauwerks wird zwar durch Drahtseile zum Fachwerkbogen gehalten, da dieser allerdings schräg gestellt wird, ist hier ggf. mit einer weniger hohen Oberkante des Bogens zu rechnen, was die Flugbahn von Vögeln weniger beeinträchtigen würde. Durch den schräg gestellten Stahlbogen ist bei diesem Brückenbaukonzept mit einer komplizierteren Montage zu rechnen.

### Brückenbaukonzept 4: Schrägseilbrücke

Auch der Bau einer Schrägseilbrücke erfordert ggf. die Aufschüttung eines Walls für die Zuwegung. Für die Pylonen und Zugseile müssen Fundamente errichtet werden. Der Lebensraum in den Uferbereichen für am Boden lebende Tiere wird dadurch zu einem geringen Ausmaß getrennt. Die Bauhöhe der Pylonen und der Schrägseile ist bei diesem Brückenbaukonzept als ungünstiger zu bewerten. Zum einen fügt sich der Bau mit seiner großen Ausdehnung in vertikale Richtung schlechter in das Landschaftsbild ein als die vorangegangenen Brückenbaukonzepte. Zum anderen stören die an den Pylonen und der Fahrbahn befestigten Schrägseile die Flugbahn der Vögel und können von ihnen übersehen werden. Bei einer Stützweite von 55 m ist mit einer Pylonhöhe von 24 m, bei zwei Pylonen auf beiden Uferseiten ist mit einer Pylonhöhe von 12 m zu rechnen. Zum Einheben der Fahrbahnsegmente werden schwere Baufahrzeuge erforderlich, weshalb die Habitatfunktion des Landschaftsschutzgebietes während der Bauphase beeinträchtigt wird. Zudem ist mit höheren Wartungskosten zu rechnen, da die Pylone nur mit entsprechendem Gerät gewartet werden können.

Varianten der Zuwegung auf westliche Seite der Ems

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben, kann die Zuwegung zum Brückenbauwerk auf westlicher Seite durch zwei Varianten realisiert werden. Die erste Variante, die in südliche Richtung parallel der Ems verläuft, schließt nach rd. 400 m an einen bestehenden, asphaltierten Wirtschaftsweg an. Die Variante beansprucht in diesem Bereich weder wertvolle Biotopstrukturen noch stört sie, ggf. bei Aufstellung eines Weidezaunes, faunistisch bedeutsame Bereiche. Die zweite Variante führt geradlinig auf die westlich gelegene Landesstraße 48 zu und schließt auf der gegenüberliegenden Straßenseite an. Auch hier werden keine wertvollen Biotopstrukturen beansprucht oder gestört. Da die Querung der 48 in diesem Bereich allerdings ein erhebliches Sicherheitsrisiko für den Mensch darstellt, erweist sich die Zuwegung parallel der Ems als geeignetere Variante.

Folgende Bewertungsmatrix fasst die oben genannten Punkte zusammen:

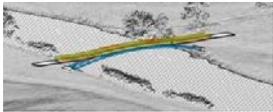
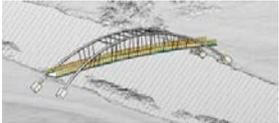
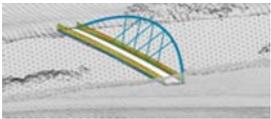
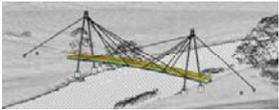
Brückenbaukonzept	Natur und Landschaft	Eignung Baukonstruktion	Wirtschaftlichkeit
1. Spannbandbrücke 	o/+	o/+	o/+
2. Bogenbrücke 	o/o	+/+	+/o
3. Fachwerkbogenbrücke 	o/+	o/+	+/o
4. Schrägseilbrücke 	o/-	+/+	+/-

Tabelle 2 Bewertungsmatrix Brückenbaukonzepte

**6. Zusammenfassende Einschätzung der Machbarkeit des Vorhabens**

Der Bau der Geh- und Radwegbrücke zwischen der Gemeinde Geeste und der Stadt Meppen gewährleistet eine sicherere und attraktivere Verbindung insbesondere zwischen der Ortschaft Groß Hesepe und der Stadt Meppen. Der Bau am geplanten Brückenstandort verkürzt den

Arbeits- und Schulweg erheblich und stellt zudem einen Lückenschluss der bedeutenden Fahrradtourismusrouten dar.

Die Geh- und Radwegbrücke kreuzt die Bundeswasserstraße Ems, die in diesem Bereich überwiegend von der Freizeitschifffahrt genutzt wird. Die vom Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen vorgegeben Maße der Durchfahrtshöhe und des Lichtraumprofils sind bei der weiteren Planung zu berücksichtigen, um die Durchfahrt der eingesetzten Arbeitsschiffe zu gewährleisten. Gem. §31 WaStrG ist eine strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung einzuholen, die gleichzeitig die planrechtliche Grundlage für das Vorhaben bildet.

Des Weiteren liegt das Untersuchungsgebiet innerhalb festgesetzter naturschutzrechtlicher Schutzgebiete wie das FFH-Gebiet „Ems“ und das LSG „Emsauen von Salzbergen bis Papenburg“ und bietet darüber hinaus einen wertvollen Lebensraum für Brutvögel und Laufkäfer. Im Zuge der naturschutzfachlichen Beurteilung hinsichtlich der Machbarkeit des Vorhabens der LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Nordhorn konnten Teile des Untersuchungsgebiets als wertvolle Bereiche für Tiere, Boden und Pflanzen ausgemacht werden. Die bau- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter sind aufgrund dessen durch geeignete Maßnahmen zu minimieren, bzw. ist der Eingriff in Natur und Landschaft auszugleichen. Für das Schutzgut Mensch ist bei Realisierung des Vorhabens mit positiven Auswirkungen zu rechnen, da es eine zusätzliche Wegeverbindung schafft und somit Alltagswege verkürzt. Da sich das Untersuchungsgebiet im festgesetzten FFH- und Landschaftsschutzgebiet befindet, ist ggf. eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen bzw. muss eine Befreiung vom Schutzzweck der Schutzgebietsverordnung erwirkt werden. Aufgrund naturschutzfachlicher Sicht wird die Machbarkeit des Vorhabens grundsätzlich nicht in Frage gestellt, da nur sehr kleinflächig in die Biotopstrukturen eingegriffen wird.

Der geplante Standort der Geh- und Radwegbrücke befindet sich im festgesetzten Überschwemmungsgebiet. Jegliche Aufschüttungen, die im Zuge der Bauausführung erforderlich werden, müssen umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen werden, was aufgrund des Reliefs im Untersuchungsgebiet durchaus umgesetzt werden kann. Durch die Gestaltung des Brückenbauwerks kann eine schädliche Gewässerveränderung ausgeschlossen werden sowie die Gewässerunterhaltung nicht weiter erschwert werden. Des Weiteren ist das Bauwerk so zu errichten, dass bei einem hundertjährigen Hochwasser keine Schäden zu erwarten sind. Gemäß §78 WHG bedarf es bei Errichten einer baulichen Anlage im festgesetzten Überschwemmungsgebiet einer Genehmigung.

Aufgrund der beschriebenen Vorgaben stellt die Spannbandbrücke für das Vorhaben einen geeigneten Brückentyp dar, da es sich u.a. aufgrund der filigranen Struktur gut in das Landschaftsbild einfügt und durch die offene Bauweise die Unterhaltung der Uferbereiche so gering wie möglich beeinträchtigt. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die Machbarkeit des Bauvorhabens, bei Einhaltung der geforderten technischen, (naturschutz-) rechtlichen Vorgaben, nicht in Frage gestellt wird. Durch das Vorhaben nicht ausgleichbare Eingriffe sind zu diesem Zeitpunkt nicht ersichtlich.

Aufgestellt: Meppen, den 23.09.2021

LINDSCHULTE

Ingenieurgesellschaft mbH Emsland

Lohberg 10a – 49716 Meppen