

ABS/NBS Hamburg-Lübeck-Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ)

Untersuchung der Verschattungs- situation durch die geplanten Lärmschutzwände

Planfeststellungsabschnitt 4 (Oldenburg in Holstein, Göhl)

LAIRM CONSULT GmbH

Arbeitsgemeinschaft FBQ

Ersterstellung: 22. Oktober 2018
Überarbeitung: 15. Dezember 2019

Vorhabenträgerin:



DB Netz AG
Theodor-Heuss-Allee 7
60486 Frankfurt / M.

Regional zuständig:

DB Netz AG
Regionalbereich Nord
Großprojekte I.NG-N-F
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Erstellt durch:
LAIRM CONSULT GmbH



LAIRM CONSULT GmbH
Haferkamp 6
22941 Bargteheide

Im Auftrag von:
Arbeitsgemeinschaft FBQ



c/o
Trüper Gondesen Partner (TGP)
An der Untertrave 17
23568 Lübeck

Ersterstellung: 2018-10-22
Überarbeitung: 2019-12-15



**Kofinanziert von der Fazilität
„Connecting Europe“ der Europäischen Union**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Örtliche Gegebenheiten	2
3 Beurteilungsgrundlagen	3
4 Untersuchung der Verschattungssituation	4
4.1 Allgemeines	4
4.2 Berechnungsverfahren	4
4.3 Berechnungsmodell	4
4.4 Ergebnisse	5
5 Zusammenfassung und Beurteilung	6
6 Quellen	7
7 Anlagen	8

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Abkürzung
AG	Aktiengesellschaft
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DB	Deutsche Bahn
EG	Erdgeschoss
EÜ	Eisenbahnüberführung
FBQ	Feste Fehmarnbeltquerung
GG	Gegengleis
h	Stunde
Hbf	Hauptbahnhof
N	Nord
NO	Nordost
NW	Nordwest
Nr.	Nummer
O	Ost
OG	Obergeschoss
PFA	Planfeststellungsabschnitt
RG	Richtungsgleis
S	Süd
SO	Südost
SÜ	Straßenüberführung
SW	Südwest
vgl.	vergleiche
W	West
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Mit einem Staatsvertrag haben das Königreich Dänemark und die Bundesrepublik Deutschland am 3. September 2008 in Kopenhagen den Bau einer festen Verbindung über den Fehmarnbelt vereinbart. Deutschland hat sich darin verpflichtet, eine leistungsfähige Schienenanbindung bis Puttgarden herzustellen, während Dänemark neben seiner Hinterlandanbindung auch die Finanzierung des Querungsbauwerks übernimmt.

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt 4 (PFA 4) umfasst neben dem zweigleisigen Aus- bzw. Neubau im Bereich Oldenburg i.H. und Göhl auch die Elektrifizierung der Strecke sowie eine Erhöhung der zulässigen Streckengeschwindigkeit.

Zum Schutz der Wohnbebauung vor Schienenverkehrslärm ist im Planfeststellungsabschnitt 4 der Bau von Lärmschutzwänden mit einer Höhe von 2,0 m geplant. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist die mögliche Verschattung durch diese Wände für die benachbarte Bebauung zu prüfen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst die Ermittlung der Verschattung im Bereich der betreffenden Grundstücke im PFA 4 an der Schienenstrecke 1100. Dabei werden der vorhandene Zustand (Prognose-Nullfall) und der geplante Zustand (Prognose-Planfall) getrennt berechnet und die Veränderungen aufgezeigt. Sofern erforderlich, werden Maßnahmen zur Verbesserung vorgeschlagen.

Die Beurteilung erfolgt primär anhand des Vorher-Nachher-Vergleichs. Verbindliche Grenzwerte für die Verschattung sind bisher nicht eingeführt. In der DIN 5034, Teil 1 [4] finden sich Hinweise für die Mindestbesonnung von Wohnräumen. Für gewerbliche Nutzungen sowie Nutzungen des Gemeinbedarfs wie z.B. Schulen und Kindertagesstätten liegen keine Anforderungen vor. Darüber hinaus liegen Gerichtsurteile vor, aus denen Hinweise zur Unzumutbarkeit der Verschattung abgeleitet werden können.

Die Bearbeitung beschränkt sich auf die Bereiche, wo Wohngebäude dicht an der Bahnstrecke vorhanden sind. In größeren Abständen sind keine relevanten Veränderungen zu erwarten.

2 Örtliche Gegebenheiten

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt 4 umfasst neben dem zweigleisigen Ausbau der Bestandsstrecke in Teilbereichen auch den zweigleisigen Neubau der Ortsumfahrung Oldenburg in Holstein.

Innerhalb des PFA 4 befinden sich folgende Städte und (Teil-)Gemeinden, die von möglichen Einwirkungen aus Schienenverkehrslärm betroffen sind:

- Stadt Oldenburg i.H.;
- Gemeinde Göhl;
- Gemeinde Giddendorf (ggf. Randbereich);
- Gemeinde Gremersdorf (ggf. Randbereich).

In dem hier betrachteten PFA 4 sind folgende Gleistrassen vorhanden:

- Strecke 1100, Gleis 1 (eingleisig), Bestandsgleise, Beginn PFA 4 (Anschluss an PFA 3) bei Bau-km 150,755 bis Anschluss an PFA 5.1 bei Bau-km 157,055;

In dem hier betrachteten PFA 4 sind folgende Gleistrassen geplant:

- Strecke 1100, Gleis 1 (Richtungsgleis, Richtung Puttgarden), Beginn PFA 4 (Anschluss an PFA 3) bei Bau-km 150,755 bis Anschluss an PFA 5.1 bei Bau-km 157,055;
- Strecke 1100, Gleis 2 (Gegengleis, Richtung Lübeck), Beginn PFA 4 (Anschluss an PFA 5.1) bei Bau-km 157,055 bis Anschluss an PFA 3 bei Bau-km 150,755.

Das vorgeschlagene Lärmschutzkonzept für aktive Lärmschutzmaßnahmen umfasst Lärmschutzwände in folgenden Bereichen:

- Lärmschutzwand im Bereich Oldenburg i.H. (LSW L 01 – Oldenburg) nördlich der Schienenstrecke 1100 mit einer Höhe von 2,0 m auf einer Länge von etwa 532 m (Bau-km 152,540 bis Bau-km 153,072, bahnlinks);
- Lärmschutzwand im Bereich Göhl (LSW L 02 – Göhl 1) südlich der Schienenstrecke 1100 mit einer Höhe von 2,0 m auf einer Länge von 290 m (Bau-km 155,057 bis Bau-km 155,347, bahnrechts);
- Lärmschutzwand im Bereich Göhl (LSW L 03 – Göhl 2) südlich der Schienenstrecke 1100 mit einer Höhe von 2,0 m auf einer Länge von 369 m (Bau-km 155,389 bis Bau-km 155,758, bahnrechts).

Die genauen Örtlichkeiten und die Lage der Quellen sind den Lageplänen der Anlage 1 zu entnehmen.

Entlang der geplanten Lärmschutzwand im Bereich Oldenburg i.H. sind im Nahbereich der Wand keine Wohngebäude vorhanden, die von einer Verschattung betroffen sein könnten. Im Bereich Göhl verläuft die geplante Lärmschutzwand etwa in West-Ost-Richtung, so dass sich diese Wand für die Bebauung südlich der Schienenstrecke an der Nordseite befindet. Somit sind keine relevanten Verschattungen zu erwarten. Die detaillierte Untersuchung der Verschattungssituation kann sich daher auf die Wohnbebauung in Göhl nördlich der Schienenstrecke beschränken.

3 Beurteilungsgrundlagen

Hinsichtlich der Beurteilung einer Verschattung von Gebäuden und Grundstücken ist vorab festzustellen, dass es derzeit keine verbindlichen Grenzwerte gibt.

Mindestanforderungen an die Besonnungsdauer von Wohnungen werden durch eine eingeführte DIN-Norm definiert („Tageslicht in Innenräumen“, DIN 5034 [4]). Diese Richtwerte gelten auch für Krankenzimmer. Für Arbeitsräume außerhalb von Wohnungen (z.B. Bürogebäude oder sonstige gewerbliche Nutzungen) sowie Außenwohnbereiche sind keine Anforderungen formuliert. Diese Richtwerte finden im Rahmen der Bauleitplanung Anwendung.

Für die Fachplanung stellt die Rechtsprechung fest, dass die DIN 5034 als Rechtsvorschrift, welche für den Fall einer Verschattung die Grenze des Zumutbaren konkretisiert, nicht geeignet sein dürfte. Hierzu liegt ein Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vor [7].

Der Hessische Verwaltungsgerichtshof bestätigt dies in einem aktuelleren Urteil [8] wie folgt: „Nach Auffassung des Senats ist es allerdings unzureichend, die Frage, ob eine vorhabenbedingte unzumutbare Beeinträchtigung der Besonnung einer Wohnung eintritt, lediglich an der Einhaltung der genannten DIN-Norm zu messen. Der Senat schließt sich der Auffassung des Bundesverwaltungsgerichts an, dass die DIN 5034 dazu dient, wohnhygienische Mindeststandards zu definieren. Die Wohnqualität kann aber darüber hinaus unter dem Aspekt der Besonnung auch dann unzumutbar beeinträchtigt sein, wenn in den sonnenarmen Wintermonaten, in denen das Sonnenlicht als besonders wertvoll empfunden wird (BVerwG, a.a.O.), die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch verschattende Bauten des Vorhabens wesentlich verringert wird. Solche unzumutbaren Beeinträchtigungen können zu einem Entschädigungsanspruch nach § 74 Abs. 2 Satz 3 VwVfG führen (BVerwG, a.a.O.), weil die eigentlich vorrangig gebotene Auferlegung von Vorkehrungen zur Vermeidung solcher Wirkungen (§ 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG) in diesen Fällen in aller Regel ausgeschlossen sein wird. Die Zumutbarkeitsgrenze sieht der Senat mit dem Bundesverwaltungsgericht (a.a.O.) jedenfalls dann als überschritten an, wenn die Besonnung in den Wintermonaten um ein Drittel reduziert wird.“

In Abstimmung mit der Vorhabenträgerin wird für diese Untersuchung die Grenze des Zumutbaren auf eine Reduzierung der Besonnung von 30 % festgelegt. Nimmt die Besonnung um 30 % und mehr ab, besteht ein Anspruch der Gebäudeeigentümer auf Entschädigung. Eine solche Abnahme der Besonnung um 30 % und mehr wird im Folgenden als „relevant“ bezeichnet.

4 Untersuchung der Verschattungssituation

4.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Veränderung der Verschattungssituation werden die hinsichtlich der möglichen Besonnungsdauern relevanten Tage (Tag-Nachtgleichen und Winter) geprüft. Dementsprechend werden folgende Fälle untersucht:

- Tag-Nacht-Gleichen („Äquinoktien“: 21. März und 23. September);
- Beurteilung der Wintersituation für den „kürzesten“ Tag (21. Dezember).

Die Berechnung der Sonnenscheindauer und des Sonnenstandes erfolgte mit einem EDV-Programm [10] des Amtes für Umweltschutz der Stadt Stuttgart, das im Internet zur Verfügung steht. Der Verlauf des Sonnenstandes für Oldenburg in Holstein kann der Anlage 2 entnommen werden. Für Göhl sind diese Daten aufgrund der geringen Entfernung ebenfalls repräsentativ.

Dementsprechend sind an den obigen beurteilungsrelevanten Tagen folgende maximale Sonnenscheinstunden möglich:

- 21. März und 23. September: etwa 12 Stunden;
- 21. Dezember: etwa 7 Stunden.

4.2 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Verschattungssituation bzw. der Besonnungsdauern erfolgte mit dem EDV-Programm SHADOW, Version 2.2.1 [9]. Das Programm erlaubt sowohl Punktanalysen als auch Raumanalysen für frei wählbare Aufpunkthöhen.

Das Modell verwendet zur Darstellung des Modellraums ein Rechengitter äquidistanter Gitterweite mit maximal 250 x 250 Gitterzellen, wobei die minimale Auflösung bei 1 m liegt.

Als abschirmende Objekte können Quader (z.B. für Gebäude), Zylinder, Bäume (definiert durch Stammhöhe, Kronenhöhe und Kronenradius) sowie Polygone verwendet werden. Das Geländeprofil kann ebenfalls modelliert werden.

Das Programm ermöglicht die flächenhafte Berechnung der Verschattung eines Modellgebietes für einen bestimmten Tag des Jahres und eine bestimmte Uhrzeit. Die Berechnung der Schattengrenzen wird unter Verwendung eines iterativen geometrischen Verfahrens gelöst. Die Umgebung eines zu analysierenden Gitterpunktes wird auf Geländepunkte und Objekte untersucht, die den Strahlverlauf zwischen Sonne und Gitterpunktoberfläche unterbrechen.

Das Modell berücksichtigt hierbei auch lichtdurchlässige Stellen unterhalb von Objekten (z.B. unterhalb von Baumkronen, Tordurchfahrten oder Brücken). Die Berücksichtigung einer Teildurchlässigkeit von abschirmenden Objekten (Transmissionsgrad) ist jedoch nicht möglich. Außerdem wird überprüft, ob aufgrund der Hangneigung und Hangexposition des zu untersuchenden Gitterpunktes die Sonne unterhalb des Hanghorizontes steht und so eine Eigenabschirmung des Berechnungspunktes vorliegt.

Die Berechnung der Sonnenstunden am Tag erfolgt durch Ermittlung der Verschattung für alle potenziell möglichen Sonnenstunden (maximal 4 Uhr bis 20 Uhr) mit einer zeitlichen Auflösung von 10 Minuten.

4.3 Berechnungsmodell

Im vorliegenden Fall wurden ein Rechengebiet mit einer Auflösung von 1 m und einer horizontalen Ausdehnung von 250 x 250 m² gewählt. Die Lage des Rechengebietes kann den Übersichtskarten der Anlage 1 entnommen werden.

Die Geländetopographie wurde im Modell auf Grundlage des digitalen Geländemodells (DGM) berücksichtigt. Für die Gebäude wurden dreidimensionale Gebäudedaten (LOD1) verwendet. Die

Höhen- und Gebäudedaten wurden vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellt.

Grundlage der Erstellung des digitalen Berechnungsmodells bildet die Deutsche Grundkarte DTK5. Die Geländetopographie wurde im Modell auf Grundlage der digitalen Geländemodelle DGM1 (Auflösung 1 m im Nahbereich der Trassen) und DGM5 (Auflösung 5 m in größeren Abständen) berücksichtigt. Die Gebäudelagen und Gebäudehöhen wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung sowie anhand verfügbarer Luftbilder geprüft. Sofern erforderlich, wurden die Gebäude im digitalen Rechenmodell korrigiert.

Für die Lage der geplanten Gleisachsen liegen Trassierungen vom Vorhabenträger vor, die in das digitale Höhenmodell eingearbeitet wurden. Die Lage der Bestandstrassen wurde ebenfalls digital zur Verfügung gestellt.

Als abschirmende Objekte wurden die vorhandenen Gebäude im jeweiligen Rechengebiet sowie die geplante Lärmschutzwand einbezogen. Vorhandene Bäume oder weiterer Bewuchs wurden nicht berücksichtigt, da deren Bestand nicht dauerhaft sichergestellt werden kann.

Die Berechnung und Beurteilung erfolgen jeweils etwa in Fensterbrüstungshöhe für das Erdgeschoss (Aufpunkthöhe 1 m über Gelände) und für das 1. Obergeschoss (Aufpunkthöhe 4 m).

4.4 Ergebnisse

Zur Beurteilung der Verschattungssituation wurden die potenziellen Sonnenstunden an den maßgebenden Wohngebäuden westlich der Schienenstrecke im Erdgeschoss (EG) und für die darüber liegenden Geschosse berechnet (1.OG, soweit vorhanden). Die Auswertung erfolgte getrennt für die betreffenden Baukörper und die relevanten Fassaden. Dabei wurden jeweils die der Bahnstrecke zugewandten Gebäudefassaden und die jeweils angrenzenden Seitenfronten einbezogen (in der Regel Südostseite: der Schienenstrecke zugewandt, zusätzlich Seitenfronten an der Südwest- bzw. Nordost zur Gesamtbeurteilung der Gebäudenutzung).

Die sich an dem jeweiligen Gebäude und der jeweiligen Fassade ergebenden möglichen Besonnungsstunden sind in der Tabelle der Anlage 5 für den Vorherzustand (Prognose-Nullfall) und den Nachherzustand (Prognose-Planfall) detailliert angegeben. Darüber hinaus sind die Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall ausgewiesen.

Dabei sind die über die gesamte Fassade räumlich gemittelten Besonnungsstunden zusammengestellt. Sofern an dem betreffenden Gebäude kein Obergeschoss vorhanden ist oder sich dort keine schutzbedürftige Nutzung befindet, erfolgte keine Auswertung.

Ergänzende flächendeckende grafische Darstellungen für das Erdgeschoss als ungünstigstes Geschoss finden sich in den Anlagen 3 und 4. Dabei sind für jedes Rechengebiet die möglichen Besonnungsstunden für den Prognose-Nullfall, den Prognose-Planfall und die Veränderungen dargestellt.

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- Tag-Nacht-Gleichen (21.03. und 23.09):
An den Tagen der Tag-Nacht-Gleichen sind keine Veränderungen der möglichen Besonnungsstunden zu erwarten.
- Winter (21.12.):
An dem betrachteten Wintertag mit der kürzesten möglichen Besonnung im Jahr sind ebenfalls keine Abnahmen der möglichen Besonnungsstunden zu erwarten.

Insgesamt sind somit durch die geplante Lärmschutzwand keine Veränderungen der Besonnungssituation der vorhandenen Wohngebäude zu erwarten.

5 Zusammenfassung und Beurteilung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Veränderungen der Verschattungssituation im Bereich der nahe der geplanten Lärmschutzwände gelegenen Wohnbebauung geprüft.

Entlang der geplanten Lärmschutzwand im Bereich Oldenburg i.H. sind im Nahbereich der Wand keine Wohngebäude vorhanden, die von einer Verschattung betroffen sein könnten. Im Bereich Göhl verläuft die geplante Lärmschutzwand etwa in West-Ost-Richtung, so dass sich diese Wand für die Bebauung südlich der Schienenstrecke an der Nordseite befindet. Somit sind keine relevanten Verschattungen zu erwarten.

Für die Wohnbebauung in Göhl nördlich der Schienenstrecke ist zusammenfassend festzustellen, dass an allen maßgebenden Wohngebäuden im Nahbereich der geplanten Lärmschutzwand im Winter (21. Dezember) keine Abnahmen der möglichen Besonnungsstunden zu erwarten sind. An den Tagen der Tag-Nacht-Gleichen (21. März und 23. September) sind ebenfalls keine Veränderungen der möglichen Besonnungsstunden zu erwarten.

Insgesamt ist nicht mit einer beurteilungsrelevanten Verschlechterung der Besonnungssituation zu rechnen.

Bargteheide, 15. Dezember 2019



Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter
LAIRM CONSULT GmbH



Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel
Projektingenieur
LAIRM CONSULT GmbH

6 Quellen

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 10. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808);
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057);
- [4] DIN 5034-1, Tageslicht in Innenräumen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Juli 2011;
- [5] DIN 5034-2, Tageslicht in Innenräumen - Teil 2: Grundlagen, Februar 1985;
- [6] DIN 5034-3, Tageslicht in Innenräumen - Teil 3: Berechnung, Februar 2007;
- [7] BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, juris, Rn. 58;
- [8] Hessischer Verwaltungsgerichtshof, Urteil vom 17. November 2011, Az. 2 C 2165/09.T, juris, Rn. 276;

Berechnungsverfahren

- [9] SHADOW, Software, Dr. Michael Bruse, geoTech Umweltmeteorologie, entwickelt in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Klimaforschung, Leitung Prof. Dr. H. Fleer am Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum, 1992-2001, Version 2.2.1 (2001);
- [10] EDV-Programm zur Sonnenstandsberechnung, Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart, Abteilung Stadtklimatologie, im Internet verfügbar, <http://cgi.stadtklima-stuttgart.de/mirror/sonne.exe>;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

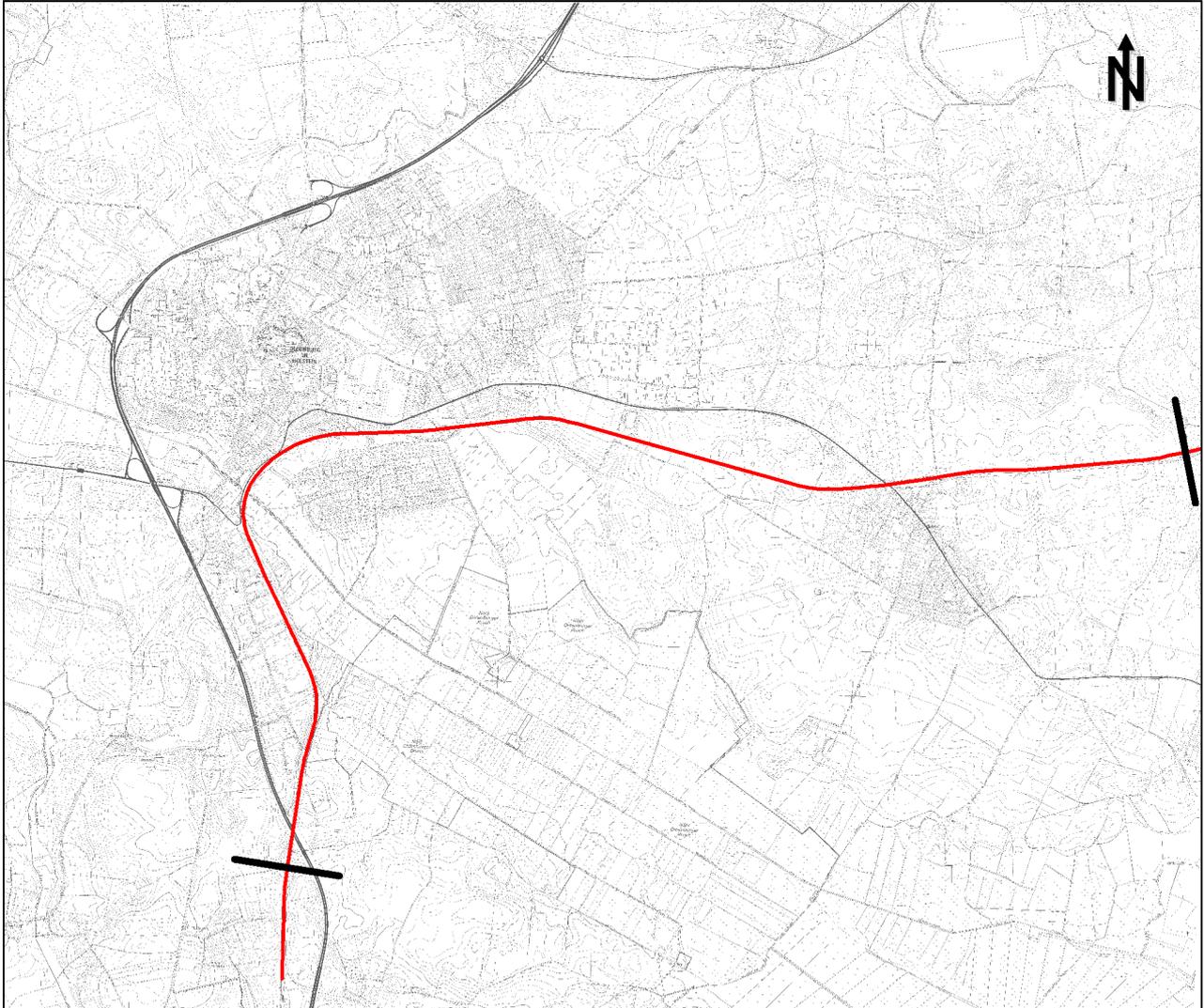
- [11] Gesetz zu dem Vertrag vom 3. September 2008 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung, (BGBl. II Nr. 25 vom 23. Juli 2009, S. 799);
- [12] Kartengrundlage: Digitale Flurkarten (DTK25, Maßstab 1:25.000 und DTK5, Maßstab 1:5.000), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein;
- [13] Digitales Geländemodell DGM1 (Gitterweite 1 m), DGM5 (Gitterweite 5 m) und dreidimensionale Gebäudedaten (LOD1), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein;
- [14] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, Oktober 2016.

7 Anlagen

Anlage 1	Übersichtslagepläne
Anlage 1.1	Prognose-Nullfall, Maßstab 1:40.000
Anlage 1.2	Prognose-Planfall, Maßstab 1:40.000
Anlage 1.3	Lage des Rechengebietes, Maßstab 1:7.500
Anlage 2	Sonnenstand am Standort Oldenburg in Holstein
Anlage 3	Potenzielle Sonnenstunden (Erdgeschoss), Tag-Nachtgleiche (21.03. und 23.09.)
Anlage 3.1	Prognose-Nullfall
Anlage 3.2	Prognose-Planfall
Anlage 3.3	Veränderung im Prognose-Planfall
Anlage 4	Potenzielle Sonnenstunden (Erdgeschoss), Winter (21.12.)
Anlage 4.1	Prognose-Nullfall
Anlage 4.2	Prognose-Planfall
Anlage 4.3	Veränderung im Prognose-Planfall
Anlage 5	Potenzielle Sonnenstunden, Fassadenwerte

Anlage 1 Übersichtslagepläne

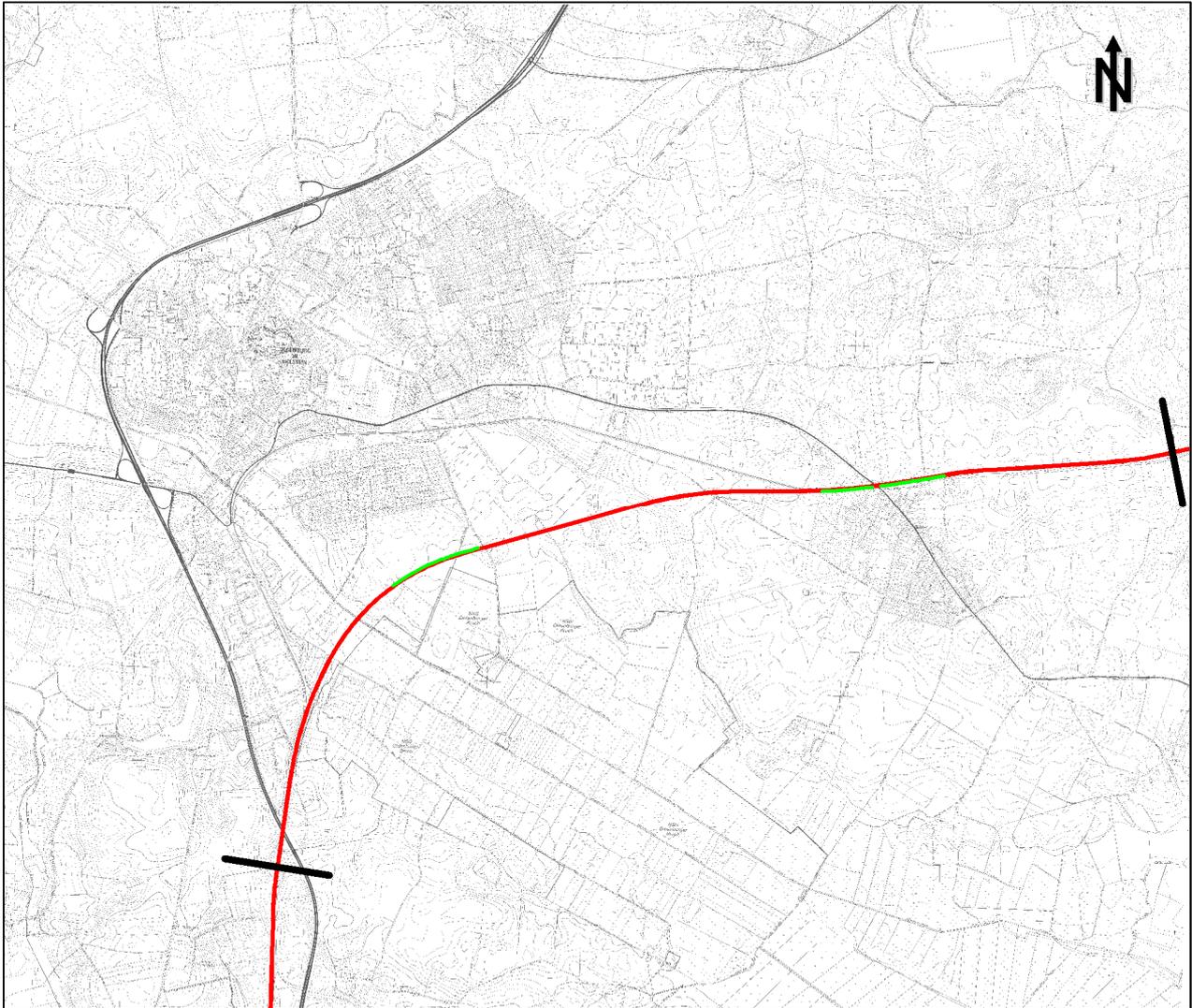
Anlage 1.1 Prognose-Nullfall



Schienenstrecken: rote Linien
Abschnittsende: schwarze Linien

Maßstab 1:40.000

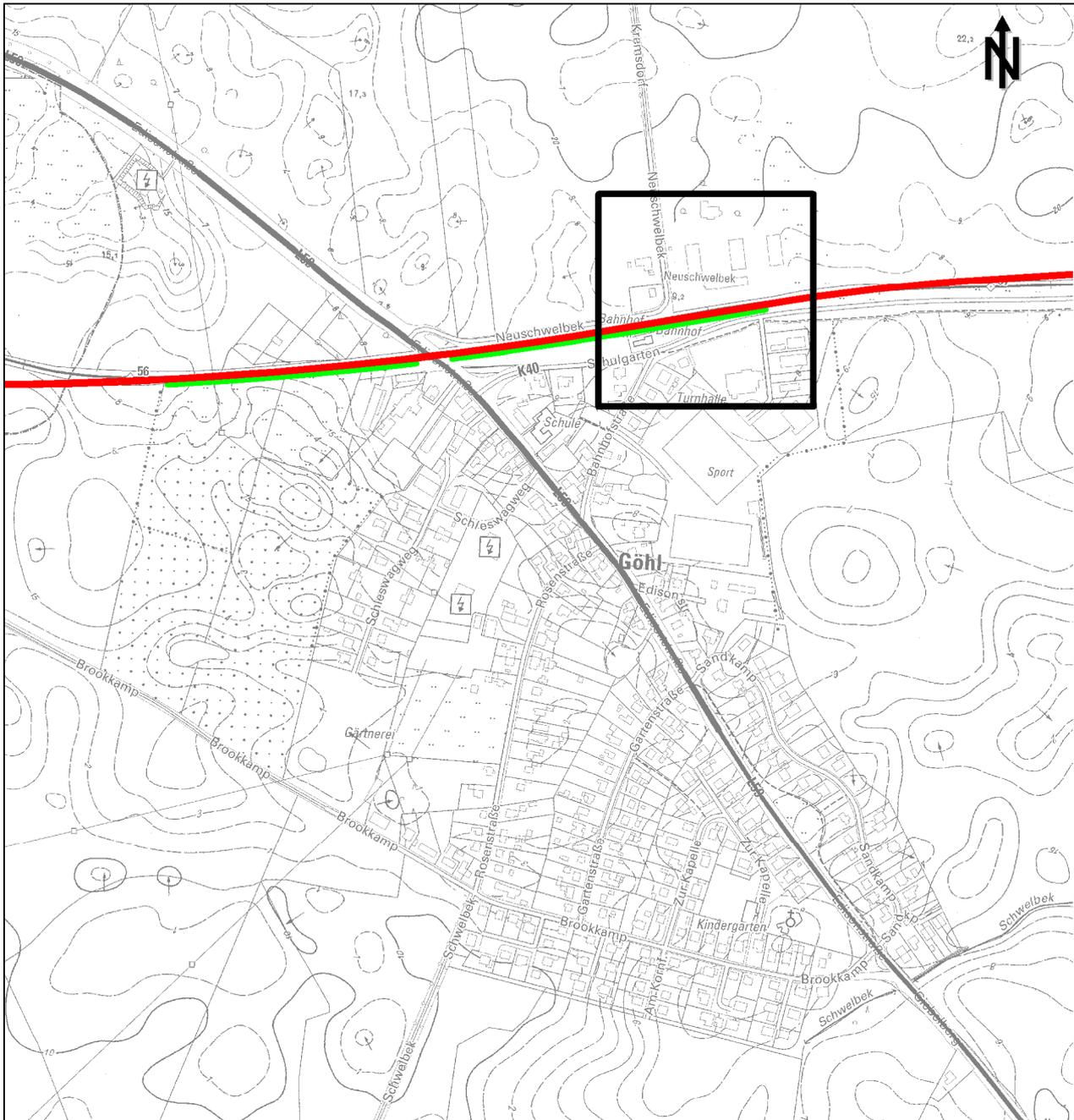
Anlage 1.2 Prognose-Planfall



Schienenstrecken: rote Linien
Abschnittsende: schwarze Linien
Lärmschutzwände: grüne Linien (Lärmschutzkonzept)

Maßstab 1:40.000

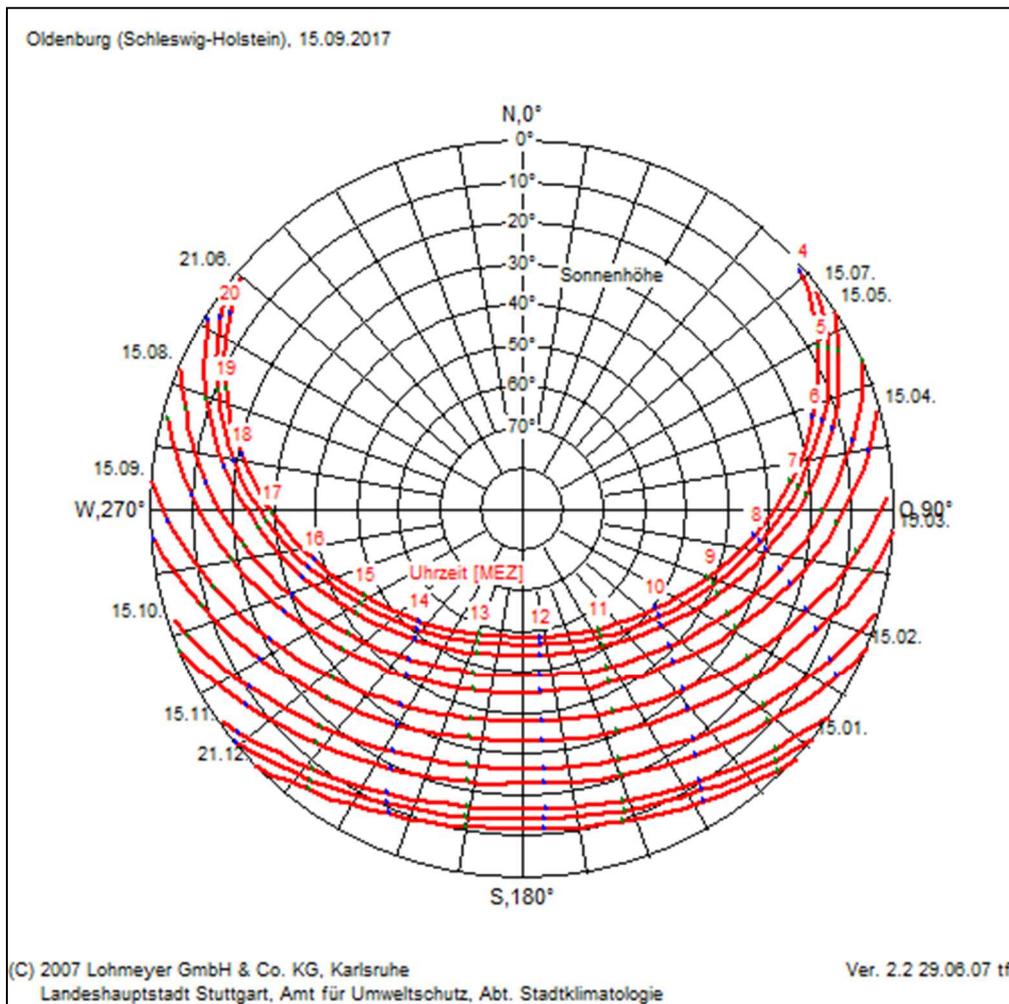
Anlage 1.3 Lage des Rechengebietes



Schienenstrecken: rote Linien
Lärmschutzwände: grüne Linien (Lärmschutzkonzept)
Rechengebiet: schwarzes Quadrat

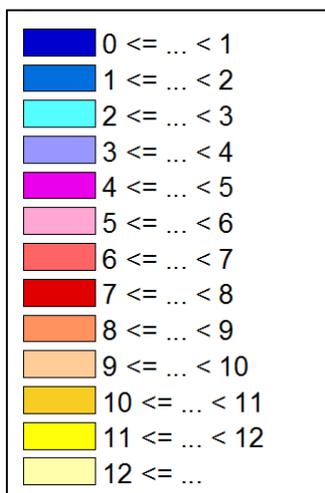
Maßstab 1:7.500

Anlage 2 Sonnenstand am Standort Oldenburg in Holstein [10]



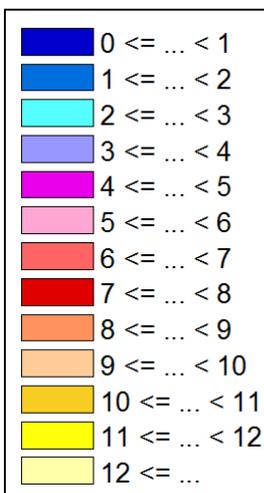
Anlage 3 Potenzielle Sonnenstunden (Erdgeschoss), Tag-Nachtgleiche (21.03. und 23.09.)

Anlage 3.1 Prognose-Nullfall



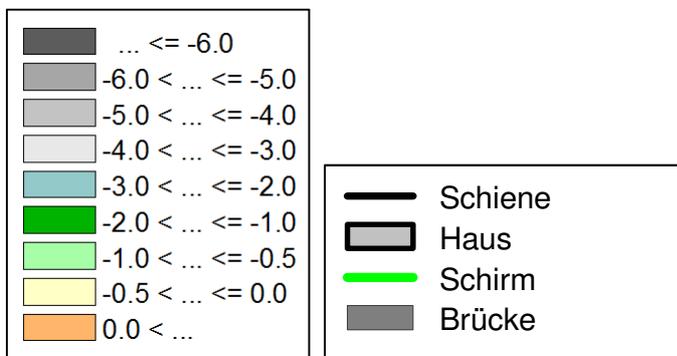
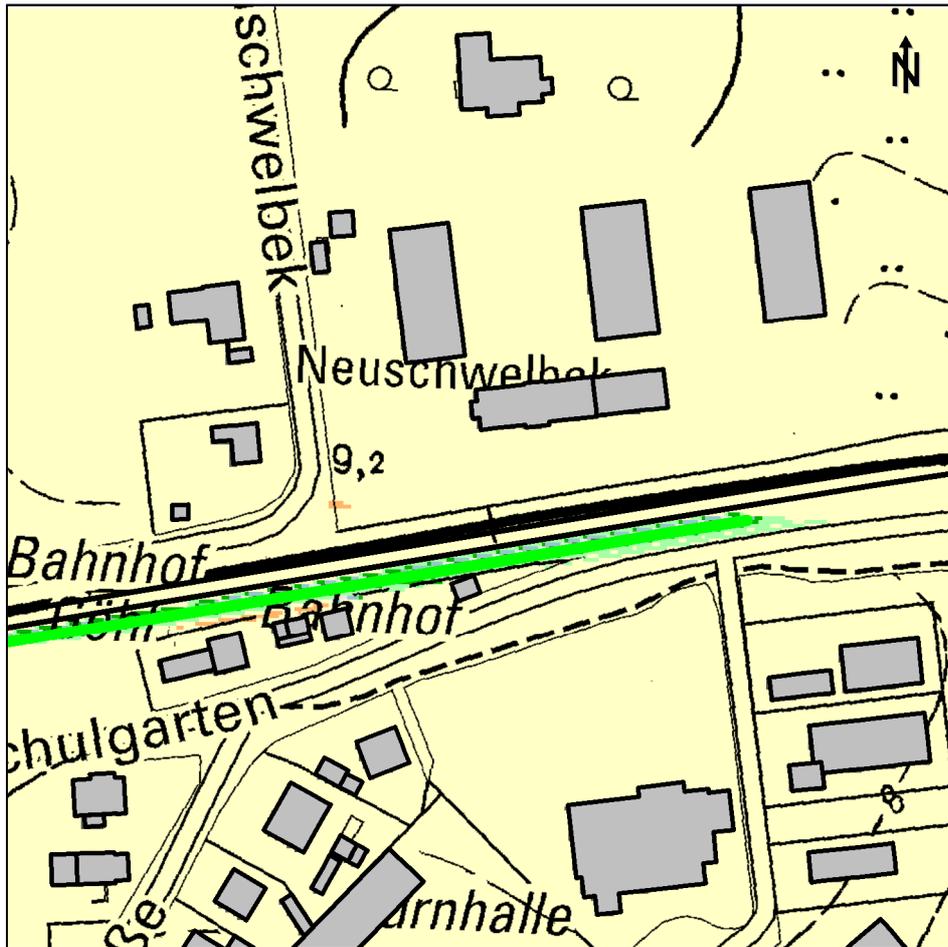
Maßstab 1:2.000

Anlage 3.2 Prognose-Planfall



Maßstab 1:2.000

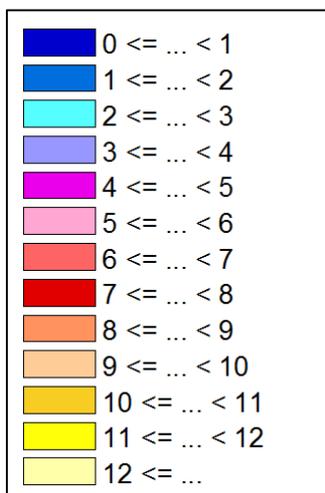
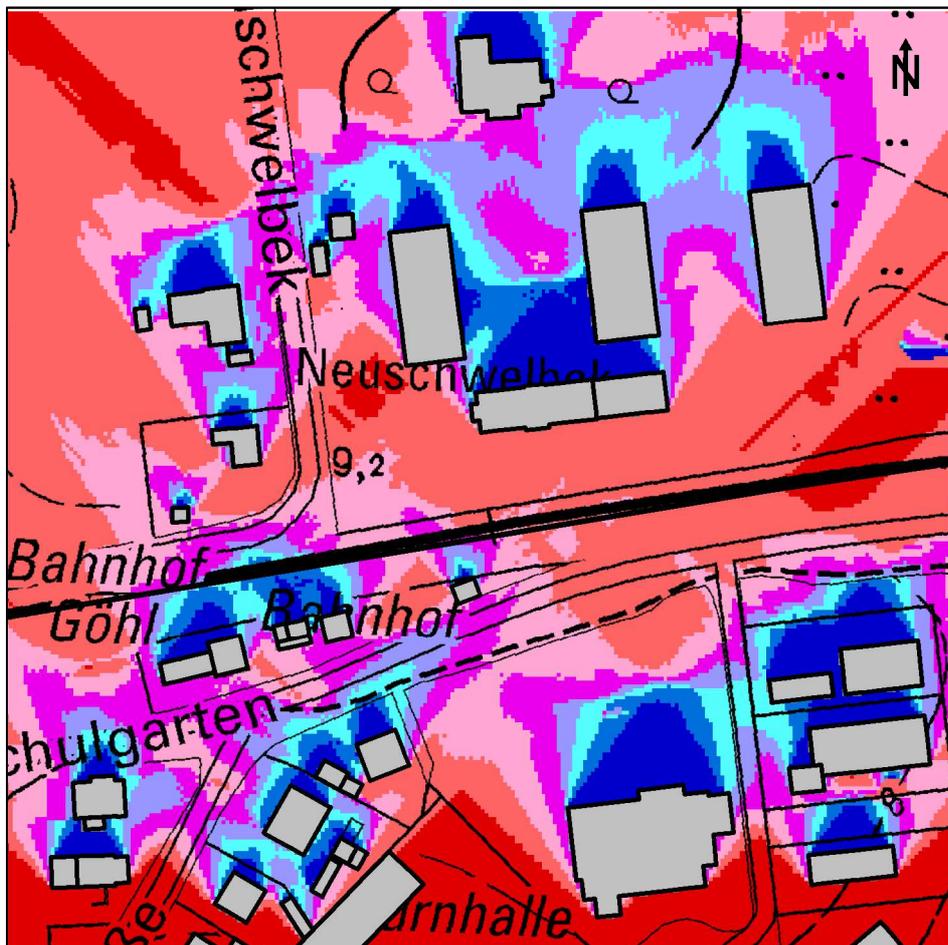
Anlage 3.3 Veränderungen im Prognose-Planfall



Maßstab 1:2.000

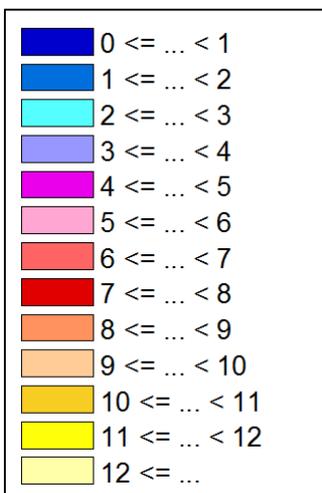
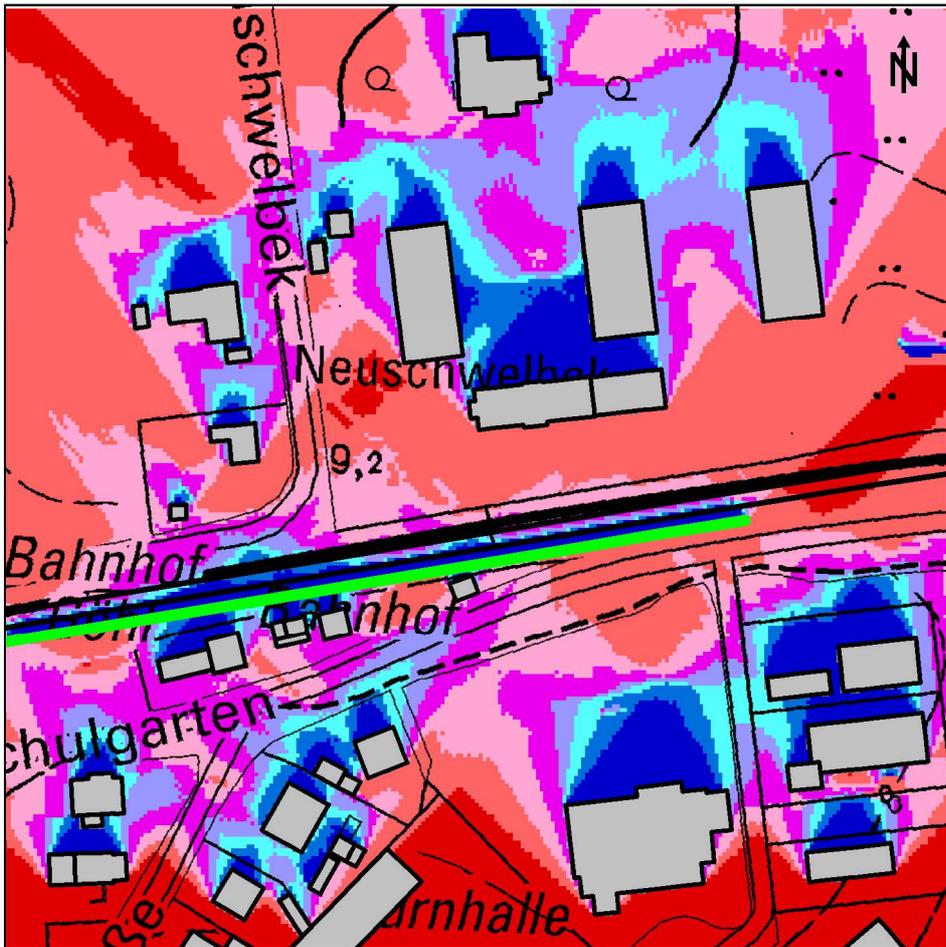
Anlage 4 Potenzielle Sonnenstunden (Erdgeschoss), Winter (21.12.)

Anlage 4.1 Prognose-Nullfall



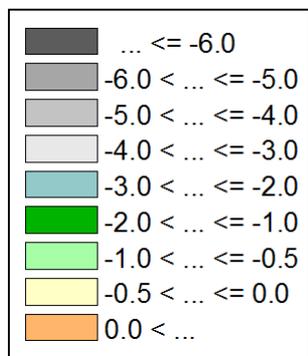
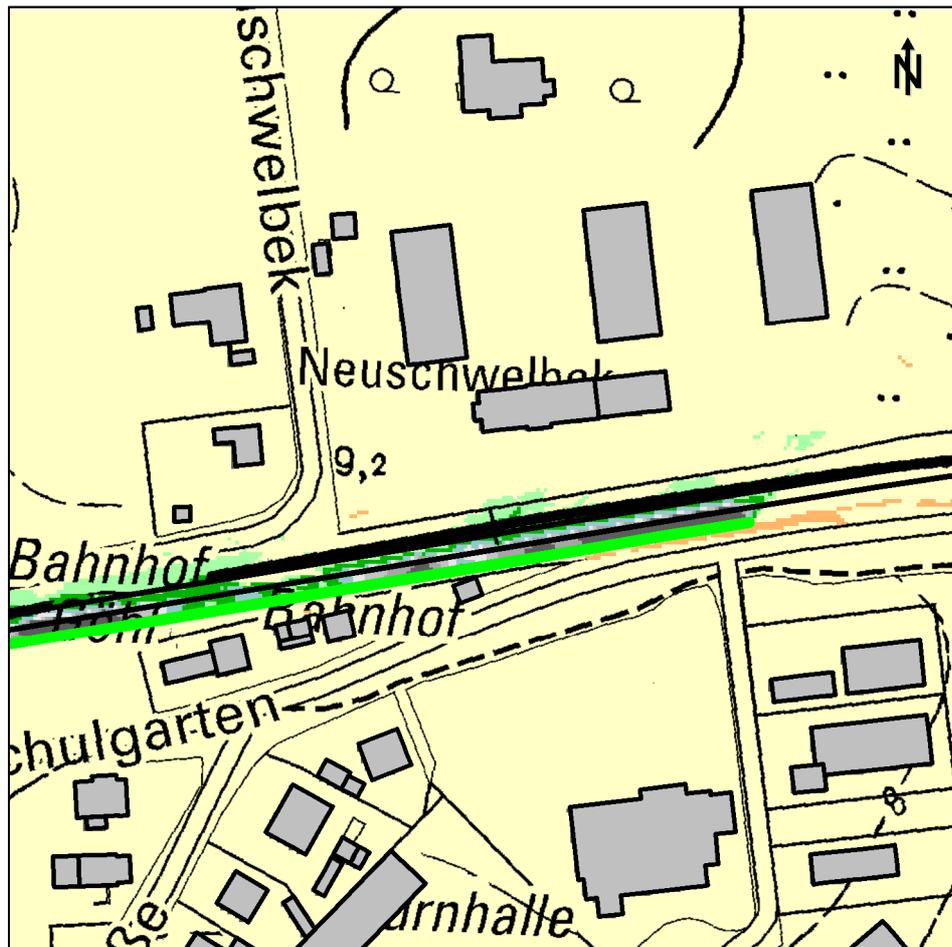
Maßstab 1:2.000

Anlage 4.2 Prognose-Planfall



Maßstab 1:2.000

Anlage 4.3 Veränderungen im Prognose-Planfall



Maßstab 1:2.000

Anlage 5 Potenzielle Sonnenstunden, Fassadenwerte

Adresse (Strasse / Haus-Nr.)	Ge- schoss	Gebäude- front	mögliche Besonnungsstunden							
			21.12.				21.03./23.09.			
			Nullfall	Planfall	Differenz		Nullfall	Planfall	Differenz	
Neuschwelbek 1	EG	W	3,6	3,6	0,0	0%	6,5	6,5	0,0	0%
	EG	S	4,4	4,4	0,0	0%	10,2	10,2	0,0	0%
	EG	O	1,8	1,8	0,0	0%	6,1	6,1	0,0	0%
	1.OG	W	4,1	4,1	0,0	0%	6,6	6,6	0,0	0%
	1.OG	S	5,6	5,6	0,0	0%	10,2	10,2	0,0	0%
	1.OG	O	3,0	3,0	0,0	0%	6,1	6,1	0,0	0%
Neuschwelbek 2	EG	W	4,1	4,1	0,0	0%	5,7	5,7	0,0	0%
	EG	S	4,0	4,0	0,0	0%	7,4	7,4	0,0	0%
	EG	O	2,1	2,1	0,0	0%	5,2	5,2	0,0	0%
	1.OG	W	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.OG	S	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.OG	O	—	—	—	—	—	—	—	—
Neuschwelbek 3	EG	W	4,6	4,6	0,0	0%	7,4	7,4	0,0	0%
	EG	S	6,0	6,0	0,0	0%	9,8	9,8	0,0	0%
	EG	O	3,5	3,5	0,0	0%	6,3	6,3	0,0	0%
	1.OG	W	5,2	5,2	0,0	0%	7,5	7,5	0,0	0%
	1.OG	S	6,4	6,4	0,0	0%	10,1	10,1	0,0	0%
	1.OG	O	3,7	3,7	0,0	0%	6,7	6,7	0,0	0%