



ABS/NBS Hamburg-Lübeck-Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) Neubau der B 207 PFA Fehmarnsundquerung (FSQ)

Verschattungsuntersuchung

Möhler + Partner Ingenieure GmbH

Fanny-Zobel-Straße 9

D-12435 Berlin

Verschattungsuntersuchung

Fehmarnsundquerung (FSQ)

Zweigleisiger Aus-/Neubau der Bahnstrecke

Vierstreifiger Aus-/Neubau der B 207

Bericht Nr. 781-00209-LI

im Auftrag der

DB InfraGO AG, Regionalbereich Nord

20097 Hamburg

München, im April 2025

Verschattungsuntersuchung

Fehmarnsundquerung (FSQ)

Zweigleisiger Aus-/Neubau der Bahnstrecke und vierstreifiger Aus-/Neubau der B 207

Bericht-Nr.: 781-00209-LI

Datum: 29.04.2025

Auftraggeber: DB InfraGO AG
Regionalbereich Nord
Hammerbrookstraße 44
20097 Hamburg

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure GmbH
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: M.Sc. P. Patsch
M.Sc. C. Bews

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung und Planungsbeschreibung.....	11
2. Örtliche Gegebenheiten und Planungsbeschreibung.....	13
3. Grundlagen.....	17
3.1 Allgemeine Grundlagen.....	17
3.2 Verschattung.....	17
3.3 Rechtliche Grundlagen	18
4. Ermittlung der Verschattungssituation in der umliegenden Nachbarschaft.....	19
4.1 Methodik.....	19
4.2 Betroffenes Umfeld	20
4.3 Fassadengenaue Untersuchung	24
4.4 Beurteilung.....	28
5. Anlagen	29

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Übersicht – Lageplan [34].....	12
Abbildung 2:	Übersicht der Lärmschutzmaßnahmen	16
Abbildung 3:	Verschattung – potentiell betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbereich Strukkamp	21
Abbildung 4:	Verschattung – potentiell betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbereich Orthfeld.....	21
Abbildung 5:	Verschattung – tatsächlich betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbereich Strukkamp.....	23
Abbildung 6:	Verschattung – tatsächlich betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbereich Orthfeld.....	23
Abbildung 7:	Verschattung– im Fensterbereich betroffene Gebäude in Orthfeld.....	26

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Aktiver Lärmschutz Straße – Lärmschutzwände/-anlagen	14
Tabelle 2:	Aktiver Lärmschutz Schiene – Lärmschutzwände/-anlagen, BüG.....	14
Tabelle 3:	Potentiell betroffene Gebäude – Straßen	20
Tabelle 4:	tatsächlich betroffene Nachbargebäude.....	22
Tabelle 5:	Verschattung – Besonnungsdauern an Fassaden und Fenstern	24
Tabelle 6:	Verschattung fassadengenau – Orthfeld am 01.02.....	25
Tabelle 7:	Verschattung fassadengenau – Orthfeld am 21.03.....	25
Tabelle 8:	Verschattung fassadengenau – Strukkamp am 01.02	26
Tabelle 9:	Verschattung fassadengenau – Strukkamp am 21.03	27

Abkürzungsverzeichnis

Abs.:	Absatz
AG:	Aktiengesellschaft
B:	Bundesstraße
BüG:	Besonders überwachtes Gleis
ca.:	circa
cm:	Zentimeter
DB:	Deutsche Bahn
DIN:	Deutsches Institut für Normung
EG:	Erdgeschoss
EN:	Europäische Norm
Feb.:	Februar
GmbH:	Gesellschaft mit begrenzter Haftung
h:	Stunde
hh:mm:	Stunde Stunde: Minute Minute
i.e.:	id est
IO:	Immissionsort
i.V.:	in Vollmacht
Km:	Kilometer
km/h:	Kilometer pro Stunde
LSW:	Lärmschutzwand
m:	Meter
M.Sc.:	Master of Science
Mrz.:	März
Nr.:	Nummer
o.Ä.:	oder Ähnliche
OG:	Obergeschoss
OK:	Oberkante
sog.:	sogenannt

Std.:	Stunde
Str.:	Straße
üGOK:	über Geländeoberkante
v.a.:	vor allem
vgl.:	vergleiche
VwVfG:	Verwaltungsverfahrensgesetz
z.B.:	zum Beispiel
§:	Paragraf
%:	Prozent

Grundlagenverzeichnis:

- [1] DIN 5034-1, Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Begriffe und Mindestanforderungen, August 2021
- [2] DIN 5034-2, Tageslicht in Innenräumen – Teil 2: Grundlagen, August 2021
- [3] DIN 5034-3, Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung, August 2021
- [4] DIN EN 17037: Tageslicht in Gebäuden, Mai 2022
- [5] BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – Az. 4 A 2.04
- [6] BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – Az. 4 A 4.04
- [7] Planfeststellungsbeschluss nach § 17 FStrG für den Ausbau der Autobahn A7 im Bauabschnitt Stellingen von der Anschlussstelle Hamburg-Volkspark bis zum Autobahndreieck Hamburg Nordwest, Freie und Hansestadt Hamburg, 23. August 2013
- [8] Planfeststellungsbeschluss für die Bundesautobahn A3 „Nürnberg – Passau“ – 6-streifiger Ausbau zwischen dem Autobahnkreuz Regensburg und der Anschlussstelle Rosenhof, Regierung von Oberpfalz, 27. April 2017
- [9] VDI 3789, Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Oberflächen - Berechnung der spektralen kurz- und der langwelligen Strahlung, April 2019
- [10] Mindestbesonnung in Wohnungen, Forum Städtehygiene 46 (1995)
- [11] Städtebauliche Klimafibel – Hinweise für die Bauleitplanung, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, 2012
- [12] Topographische Karten 1:5.000 des Landes Schleswig-Holstein, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, letzter Zugriff am 17.07.2024
- [13] Shadow Analysis, DeltaCodes Sp., Version 2, Stand: 2021
- [14] SketchUp Pro 2023, Version 23.1.340, Trimble Navigation Ltd.
- [15] Schalltechnisches Gutachten, Betriebsbedingte Immissionen 16. BImSchV, Fehmarnsundquerung (FSQ), Vierstreifiger Aus-/Neubau der B 207, Bericht Nr. 781-00209-SU-RLS19, erstellt durch Möhler und Partner GmbH, April 2025
- [16] Schalltechnisches Gutachten, Fehmarnsundquerung (FSQ), Zweigleisiger Aus-/Neubau der Bahnstrecke (Schutz nach Bundestagsbeschluss), Bericht Nr. 781-00209-SU-Schall03-BTB, erstellt durch Möhler und Partner GmbH, April 2025
- [17] Schalltechnisches Gutachten, Fehmarnsundquerung (FSQ), Zweigleisiger Aus-/Neubau der Bahnstrecke, Vierstreifiger Aus-/Neubau der B 207, Bericht Nr. 781-00209-SU-RLS19+S03, erstellt durch Möhler und Partner GmbH, April 2025
- [18] Planfeststellungsbeschluss für den Neubau einer Festen Fehmarnbeltquerung von Puttgarden nach Rødby, deutscher Vorhabenabschnitt, APV-622.228-16.1-1, Ministerium für Wirtschaft,

Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein – Amt für Planfeststellung Verkehr, Kiel, 31. Januar 2019

- [19] Planfeststellungsbeschluss für den vierstreifigen Ausbau der B 207 zwischen der A 1 östlich der Anschlussstelle Heiligenhafen-Ost und Puttgarden (bau-km 0+180,6 – Bau-km 6+150 und Bau-km 9+850 – Bau-km 19+850) auf dem Gebiet der Städte Heiligenhafen und Fehmarn sowie der Gemeinden Großenbrode, Göhl und Johannistal, Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein Planfeststellungsbehörde, Kiel, 31.08.2015 und Planergänzungsbeschluss, MWVATT, Amt für Planfeststellung, Kiel, 03.05.2018
- [20] Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden PFA 6“ in der Gemeinde Fehmarn im Landkreis Ostholstein Bahn-km 74,049 bis 85,450 der Strecke 1100 Lübeck – Puttgarden, Eisenbahn-Bundesamt, Außenstelle Hamburg/Schwerin, Az. 571ppa/007-2018#002, 18.03.2024
- [21] Planungsunterlagen Genehmigungsplanung, ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ), Kombierter Absenktunnel Fehmarnsund, Planfeststellungsabschnitt Fehmarnsund (FSQ), Ingenieurgemeinschaft fehmarlink2 Ramboll | Böger + Jäckle, Stand: 31.01.2025
- [22] Bebauungsplan Nr. 3 der Gemeinde Großenbrode, 2. Änderung, 1994
- [23] Bebauungsplan Nr. 9 der Gemeinde Großenbrode, 1967
- [24] Einfacher Bebauungsplan der Innenentwicklung Nr. 37 der Gemeinde Großenbrode, Stand: 23.3.2022
- [25] Bebauungsplan Nr. 10 der Gemeinde Landkirchen auf Fehmarn, geändert und ergänzt 1992
- [26] Bebauungsplan Nr. 110 für das Gebiet Strukkamp, Campingplatz Strukkamphuk der ehemaligen Gemeinde Landkirchen auf Fehmarn, 2014
- [27] Flächennutzungsplan der Stadt Fehmarn, Stand 13.12.2012 / 18.06.2013
- [28] Bundesschienenwegebautengesetz vom 15. November 1993 (BGBl. I S. 1874), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 224) geändert worden ist
- [29] Bundesverkehrswegeplan 2030, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand: August 2016
- [30] Homepage zur Schienenanbindung der festen Fehmarnbeltquerung, DB Netze, Link (letztes Abrufdatum: 17.07.2024): <https://www.anbindung-fbq.de/>
- [31] Geodaten (Liegenschaftskarten, LoDII-Gebäudemodell, digitales Geländemodell) des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, letzter Zugriff: 18.10.2023

- [32] Sechstes Gesetz zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (6. FStrAbÄndG) vom 23.12.2016
- [33] Übersichtskarte Strecke 1100: Bau-km 170,422 bis 176,733 und B207: Bau-km 5+032,1 bis 10+679,2 (LS210), ABS/NBS Hamburg-Lübeck-Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ), Neubau der B207 im Zuge der Fehmarnsundquerung, Planfeststellungsabschnitt Fehmarnsundquerung (FSQ), Ingenieursgemeinschaft fehmarlink2 RAMBOLL | BÖGER + Jäckle c/o Ramboll Deutschland GmbH Plan-Nr. FBQ_FSQ_0000_99999_VA_2DF_4_P_Übersichtskarte_100761, Stand 31.01.2025

Zusammenfassung:

In vorliegender Untersuchung wurden für die geplanten Lärmschutzwände im Zuge des geplanten Ausbaus der B 207 und der Bahnlinie über eine Länge von rund 6,6 km festlandseitig auf den Gemeindebereich Großenbrode und inselseitig auf Fehmarn die Besonnungsverhältnisse für die angrenzende Nachbarschaft untersucht. Die Verschattungsuntersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Nachbarschaft Orthfeld

Grundsätzlich verringert sich nach Errichtung des Bauvorhabens die Besonnungssituation festlandseitig in der westlichen Nachbarschaft im Orthfeld v.a. während der Wintermonate (Oktober – März), wo durch die tieferstehende Sonne generell längere Schatten geworfen werden. Betroffen sind v.a. unmittelbar westlich gelegene Bestandsgebäude. Durch die Errichtung der Lärmschutzwände reduzieren sich die Besonnungsdauern am 01.02 um maximal 15 Minuten und am 21.03 um maximal 10 Minuten. Die maximale prozentuale Abnahme der Besonnungsdauern beträgt am 01.02 9 % bei einer absoluten Abnahme von 15 Minuten und am 21.03 11 % bei einer absoluten Abnahme von 5 Minuten.

Zusammenfassend kann aus gutachterlicher Sicht festgehalten werden, dass nach Errichtung der Lärmschutzwände keine unzumutbaren Abnahmen der direkten Besonnung von > 30 % im Vergleich zur Bestandssituation prognostiziert werden. Eine Reduzierung der Besonnungstunden in den Wintermonaten um ein Drittel stellt nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle dar.

Nachbarschaft Strukkamp

In der Nachbarschaft Strukkamp, welche inselseitig liegt, stellt sich im Zuge des Planvorhabens lediglich eine Verbesserung der Besonnungssituation ein. Durch die Realisierung des Planvorhabens erhöht sich die Besonnungsdauer um bis zu 10 Minuten. Dies entspricht einer prozentualen Zunahme von bis zu 6 %.

1. Aufgabenstellung und Planungsbeschreibung

Im September 2008 wurde mit einem Staatsvertrag zwischen dem Königreich Dänemark und der Bundesrepublik Deutschland (BRD) der Bau einer „Festen Fehmarnbeltquerung“ beschlossen. Während Dänemark sich zum Bau des Tunnels durch den Fehmarnbelt verpflichtet hat, ist die Bundesrepublik Deutschland verantwortlich für die Herstellung einer leistungsfähigen landseitigen Straßen- und Schienenanbindung für das Bauwerk auf deutscher Seite (Hinterlandanbindung).

Für den Ausbau der Eisenbahnstrecke Lübeck – Puttgarden wurde die DB InfraGO AG (vor dem 01.01.2024 DB Netz AG) im Jahr 2008 auf der Grundlage des Bundesschienenwegeausbaugesetzes (BSWAG [28]) vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV, vormals BMVI) beauftragt. Die vorhandene Eisenbahnstrecke Lübeck – Puttgarden (DB-Strecken-Nr. 1100) soll auf ca. 88 km zweigleisig ausgebaut, elektrifiziert und streckenweise auf eine maximale Geschwindigkeit von 200 km/h ertüchtigt werden. Als Ergebnis eines vom Land Schleswig-Holstein durchgeführten Raumordnungsverfahrens (ROV) werden nun durch Umfahrungen davon 55 km als Neubaustrecke realisiert.

Gemäß Bundesverkehrswegeplan 2030 [29] und dem Gesetz zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes vom 23.12.2016 [32] wird die B 207 auf einem vierstreifigen Querschnitt zwischen Heiligenhafen-Ost und Puttgarden ausgebaut. Der Planfeststellungsbeschluss für den Ausbau der B 207 wurde 2015 erlassen. Dieser ist seit dem 25.08.2021 bestandskräftig. Die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (nachfolgend kurz DEGES) wurde im Jahr 2019 vom Land Schleswig-Holstein beauftragt, den Ausbau der B 207 zu realisieren.

Im Zuge der Anbindung des Fehmarnbelt-Tunnels an das deutsche Schienen- und Straßennetz ist ein leistungsfähiger Ersatz bzw. eine Erweiterung für die bestehende Fehmarnsundquerung zwischen der Insel Fehmarn und dem ostholsteinischen Festland notwendig. Im Jahr 2010 durchgeführte Belastungstests haben gezeigt, dass die Fehmarnsundbrücke von 1963 den künftigen Belastungen des Verkehrs von Straße und Schiene nicht mehr gewachsen ist.

Deshalb wurden nachgelagert zum Projektauftrag von 2008 ab dem Jahr 2014 in einem aufwändigen Verfahren zahlreiche Varianten (Bohr- und Absenktunnel sowie kombinierte und getrennte Brücken) für eine leistungsfähigere Sundquerung untersucht. Der auf Ebene der Vorplanung durchgeführte Variantenvergleich hat als Vorzugsvariante einen „Kombinierten Absenktunnel“ für den zukünftigen Straßen- und Eisenbahnverkehr ergeben.

Die Tunnellösung mit Erhalt der Fehmarnsundbrücke trägt den verkehrlichen Erfordernissen im Hinblick auf Leichtigkeit und Sicherheit Rechnung und entspricht zudem der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung vom „Dialogforum Feste Fehmarnbeltquerung“ erarbeiteten Konsensvariante.

Der kombinierte Absenktunnel für Schiene und Straße wird gemeinsam von den Vorhabenträgerinnen DB InfraGO AG und Bundesrepublik Deutschland, letztgenannte vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, vertreten durch die DEGES, geplant und realisiert. Die Ertüchtigung der Fehmarnsundbrücke für die langsamen Verkehre wird durch die DEGES im Auftrag des Landes Schleswig-Holstein als eigenständiges Projekt realisiert.

Die Planungen sehen vor, dass auf dem Festland in Nähe der Ortschaft Großenbrode die Verkehrsträger gegenüber der Bestandslage in Parallellage in einem Linksbogen nach Norden abschwanken. Nach ca. 400 m Rampenbereich (als Trog- und Einschnittbereich) wird das Tunnelportal folgen. Der Abschnitt des Tunnels in offener Bauweise ist knapp 300 m lang. Dies stellt die Verbindung zwischen dem Absenktunnel und dem Trogbauwerk dar. Die Gesamtlänge des Absenktunnels beträgt ca. 1,7 km. Im inselseitigen Bereich wird der Absenktunnel wieder in einen Tunnel in offener Bauweise – anlog zur Festlandseite – geführt. Die Schnittstelle zwischen Absenktunnel und Tunnel in offener Bauweise befindet sich ca. 250 m von der Küstenlinie landeinwärts. Im Anschluss erstrecken sich die Rampen als Trog- und Einschnittbereiche bis zu über 500 m Länge. Kurz vor der Ortschaft Strukkamp erfolgt der Anschluss an die ausgebaute Bestandsstrecke. Die Straße wird von zweistreifig auf vierstreifig inkl. Seitenstreifen ausgebaut bzw. neugeplant und die Schiene von eingleisig auf zweigleisig. In der vorliegenden verschattungstechnischen Untersuchung wurde der verschattende Effekt der durch die schalltechnischen Untersuchungen ([15], [16], [17]) für das Planvorhaben im Planungsabschnitt der Fehmarnsundquerung ausgearbeiteten Lärmschutzwandlösungen untersucht. In den nachfolgenden Abbildungen ist der Umgriff des Planvorhabens dargestellt:

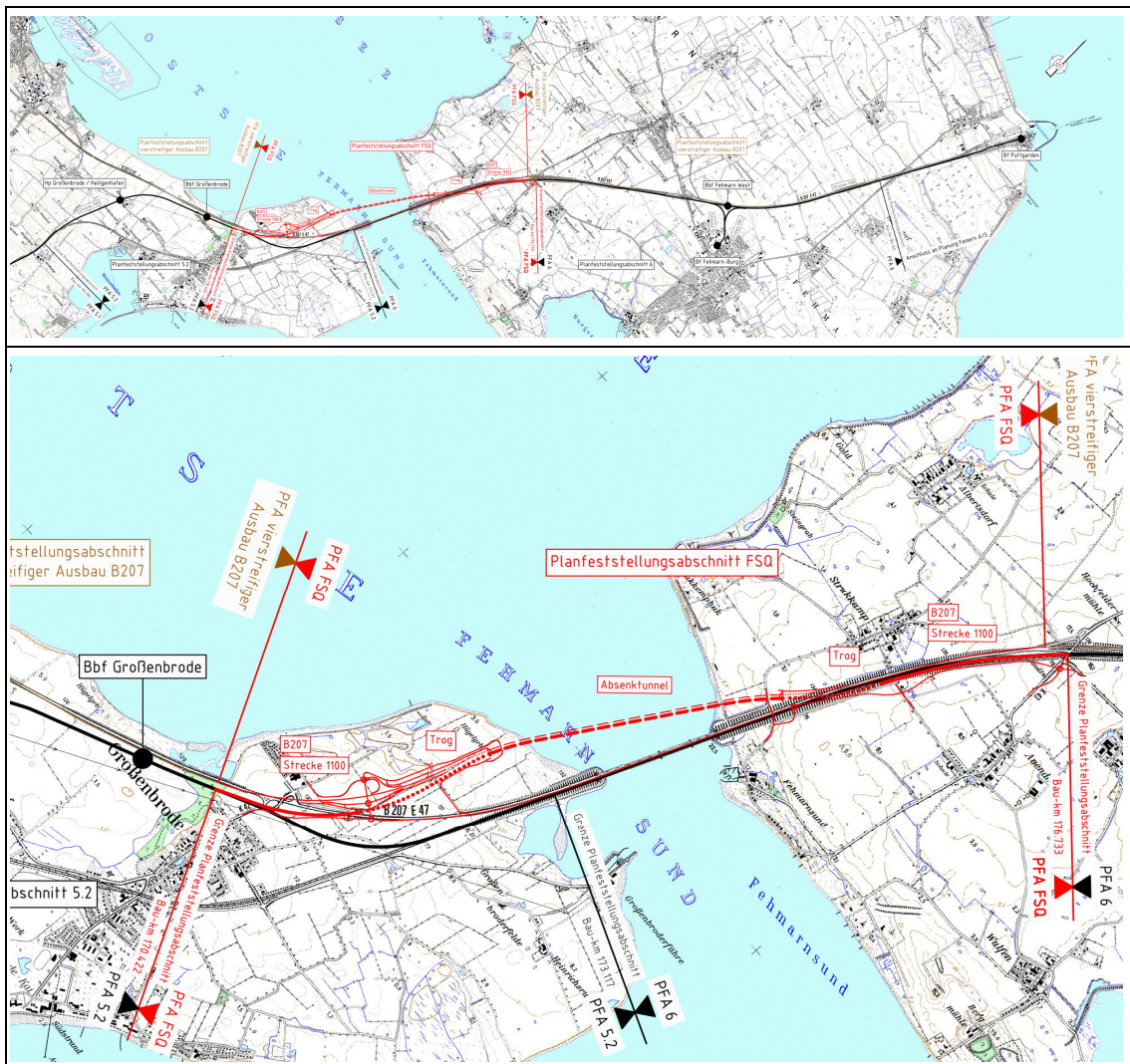


Abbildung 1: Übersicht – Lageplan [33]

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure GmbH im Dezember 2021 von der DB InfraGO AG beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten und Planungsbeschreibung

Der geplante Ausbau der B 207 erstreckt sich über eine Länge von rund 6,6 km festlandseitig auf den Gemeindebereich Großenbrode und inselseitig auf Fehmarn.

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft in Bezug auf Verschattung auf Basis von Bebauungsplänen, dem Flächennutzungsplan und den Erkenntnissen der Ortsbesichtigung abgeleitet. In der Nachbarschaft befindet sich eine ländliche Gegend mit einer geringen Siedlungsdichte und kleineren Ortschaften (Wohn-, Misch-/Dorfgebiete, tlw. Gewerbe).

Folgende schutzbedürftige Nutzungen sind vorhanden:

- Festlandseitig befinden sich in der südlichen Nachbarschaft gemäß Bebauungsplan Nr. 37 der Gemeinde *Großenbrode* [24] Allgemeine Wohn- und Mischgebiete sowie gemäß Bebauungsplan Nr. 9 der Gemeinde *Großenbrode* [23] ein Kleinsiedlungsgebiet.
- Festlandseitig befinden sich in der westlichen Nachbarschaft gemäß Bebauungsplan Nr. 3 der Gemeinde *Großenbrode* [22] Sondergebiete Ferienhausgebiet und Kur mit einer Kindertagesstätte und dem *Kurhaus Baltic*, welches jedoch den Betrieb eingestellt hat.
- Inselseitig befinden sich kleinere Ortschaften mit Misch- und Wohnnutzungen (*Strukkamp, Avendorf, Blieschendorf, Albertsdorf, Fehmarnsund*), Campinganlagen (*Strukkamphuk*) sowie Sondergebiete und Gewerbeflächen. Zum Teil existieren rechtsverbindliche Bebauungspläne.

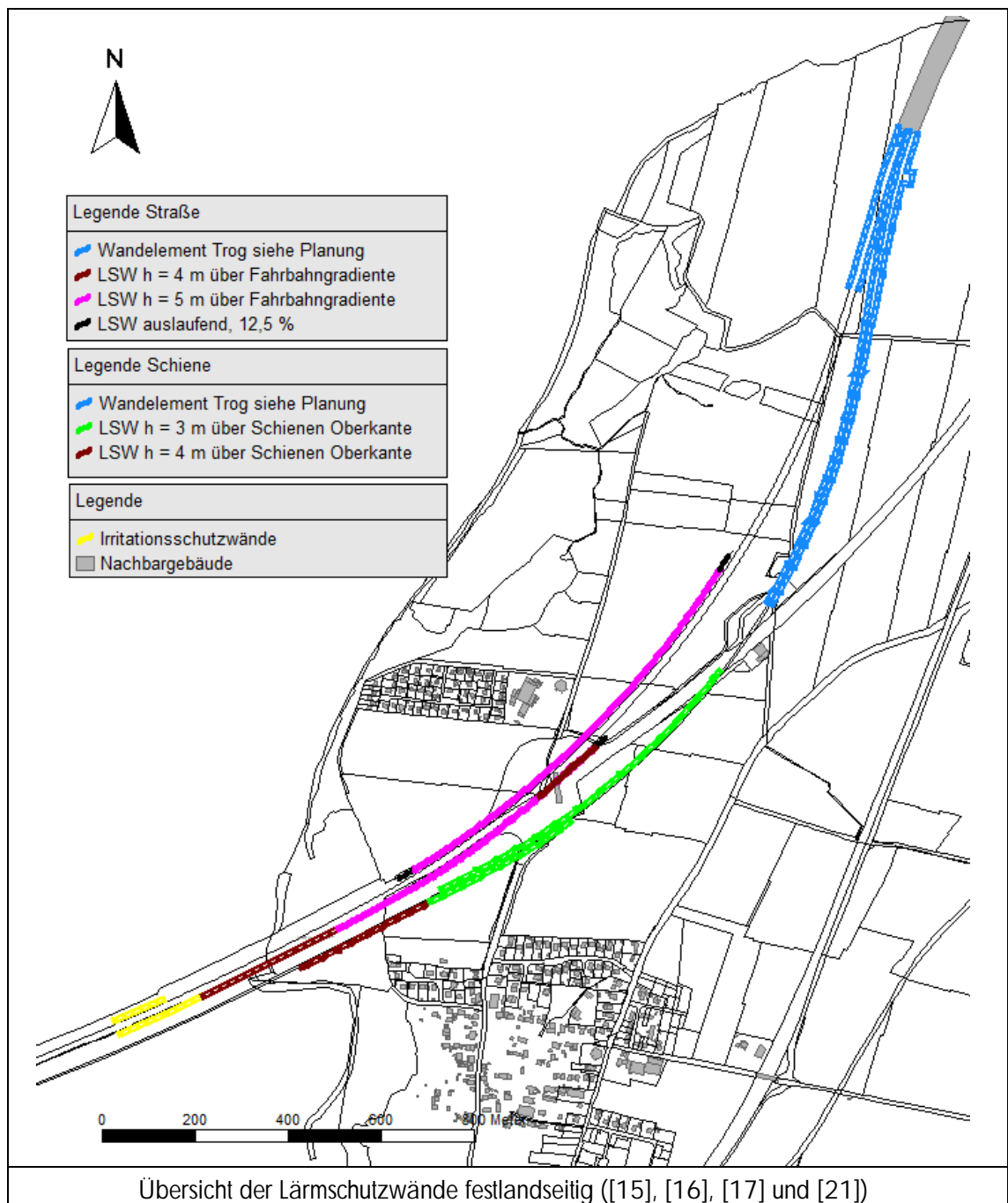
Derzeit existiert für die B 207 ein Fahrstreifen je Fahrtrichtung. Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände, lärmarme Fahrbahnoberflächen o.Ä.) sind im Bestand nicht vorhanden bzw. nicht relevant. Der geplante Neubau und Ausbau der Bundesstraße 207 als auch der Bahnstrecke 1100 geht mit erhöhten Lärmimmissionen in der umliegenden Nachbarschaft einher. Zum Schutz der Anwohner vor Lärmimmissionen wurden in schalltechnischen Untersuchungen von Möhler und Partner Ingenieure GmbH [15] aktive Schallschutzmaßnahmen für den Straßenverkehr erarbeitet. Um auch den Schutz der Anwohner vor Bahnlärm zu gewährleisten, wurden durch Möhler und Partner ebenfalls aktive Schallschutzmaßnahmen [16] konzipiert. Der aktive Lärmschutz für Straße und Schiene wurde dann in der Gesamtlärmbetrachtung durch Möhler und Partner Ingenieure GmbH [17] zusammengeführt. Dieser aktive Lärmschutz in Form von sichtundurchlässig gestalteten Lärmschutzwänden mit Höhen von bis zu 5 m üGOK führen zu einer Veränderung der verschattungstechnischen Situation in der Nachbarschaft und sind in der vorliegenden Verschattungsuntersuchung zu untersuchen. Die nachfolgenden beiden Tabellen listen die Lärmschutzwände entlang der Straßen und der Schienen auf.

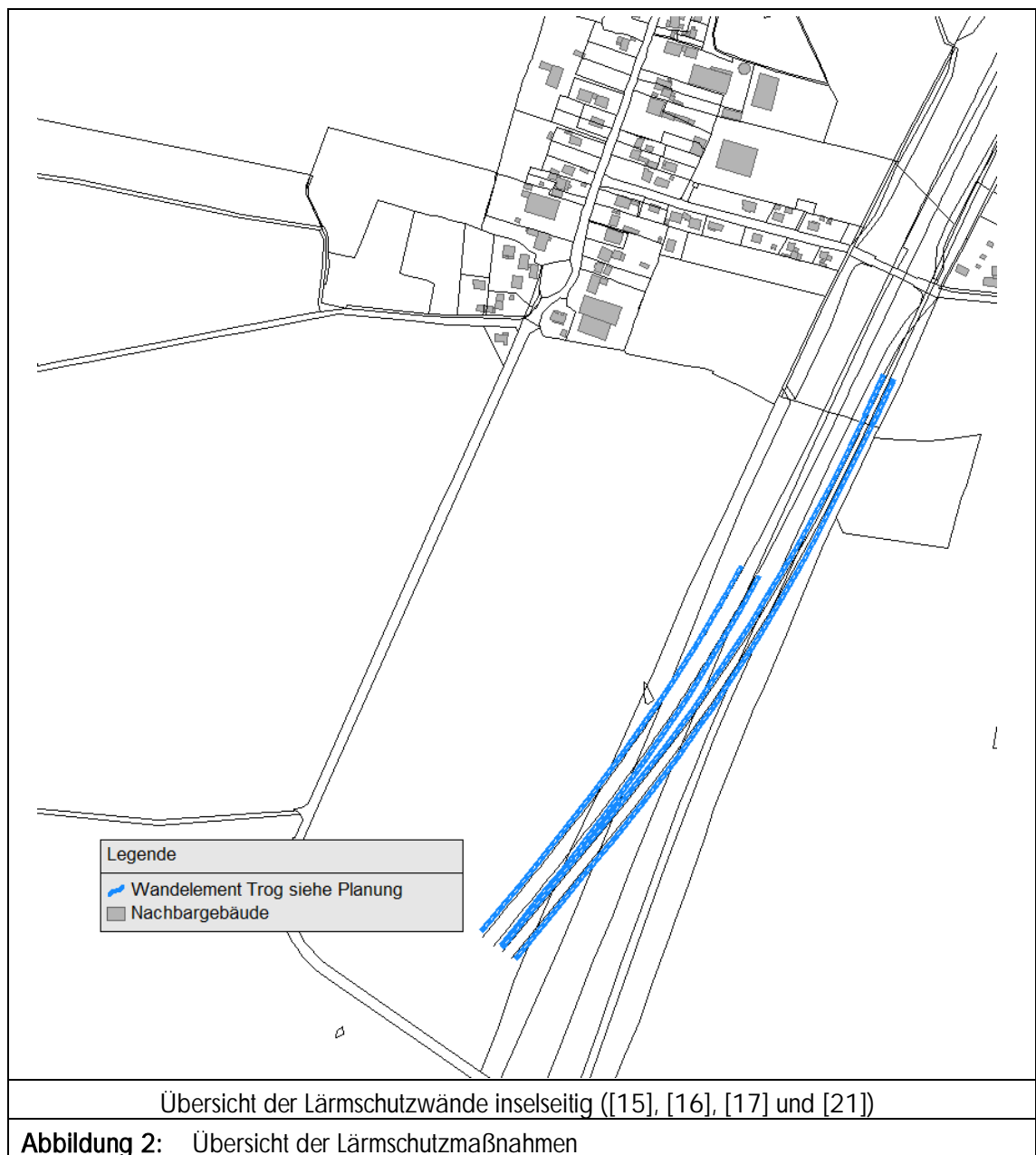
Tabelle 1: Aktiver Lärmschutz Straße – Lärmschutzwände/-anlagen		
Höhe ü. OK Str. [m]	Bau-km von – bis	Länge [m]
4 bis 5	+0,114 bis +0,154	40
5	+0,154 bis +1,084	930
5 bis 0 (12,5% Abfall)	+1,084 bis +1,124	40
4	-0,376 bis -0,051	325
5	-0,051 bis +0,468	519
4	+0,468 bis +0,620	152
4 bis 0 (12,5% Abfall)	+0,620 bis 0,652	32

Tabelle 2: Aktiver Lärmschutz Schiene – Lärmschutzwände/-anlagen		
Höhe ü. OK Schiene [m]	Bau-km von – bis	Länge [m]
3	+0,225 bis +0,988	763
4	-0,116 bis +0,196	312
3	+0,196 bis +0,538	342

In den nachfolgenden Abbildungen sind die geplanten in den obigen zwei Tabellen dargestellten Schallschutzmaßnahmen dargestellt. Neben den Lärmschutzwänden finden sich in den nachfolgenden Abbildungen auch die Trogwandlösungen der Planung [21], die auch verschattungstechnische Relevanz aufweisen und daher auch in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt wurden.

Die Trog- bzw. Einschnittlage von und zum kombinierten Absenktunnel sowie weitere Geländeverläufe im weiteren Umgriff wurden durch ein digitales Höhenmodell [31] entsprechend berücksichtigt. Die Änderungen im Gelände, die sich im Zuge des Planvorhabens einstellen, wurden durch die entsprechenden Planunterlagen [21] berücksichtigt. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Übersichtslageplänen in Anlage 1 entnommen werden.





3. Grundlagen

3.1 Allgemeine Grundlagen

Als Planunterlagen liegen Geodaten (Flurkarte, Gebäudedaten und Höhenmodell) [31], Unterlagen zu den Lärmschutzwänden ([15], [16] und [17]) sowie Unterlagen zum Planvorhaben ([18], [19], [20] und [21]) vor.

3.2 Verschattung

Es gibt in Deutschland derzeit weder eine ausdrückliche gesetzliche Grundlage, die einen Anspruch auf Minimalbesonnung festlegt, noch verbindliche Grenzwerte für die Beurteilung der Zumutbarkeit der Verschattung von Gebäuden und Grundstücken. Aktuell gibt es in Deutschland zwei gültige technische Normen, die sich dem Thema Besonnung annehmen:

- DIN 5034-1 (Juli 2021) [1]
- DIN EN 17037 (März 2019) [4]

Die DIN EN 17037 legt Mindestwerte für die Besonnung in einem eigenen Zeitraum im Jahr fest. Die DIN 5034-1 aus dem Jahre 2021 formuliert hingegen keine eigenen Mindestwerte für Besonnung und verweist hier auf die DIN EN 17037.

Es handelt sich bei den beiden oben genannten technischen Normen (DIN EN 17037 sowie die DIN 5034) laut der Rechtsprechung um keine verbindlichen Rechtsnormen für die Beurteilung der Zumutbarkeit von Verschattungen. So dient die DIN 5034 in ihrer Fassung von 2011 dient nur dazu, wohnhygienische Mindeststandards für die Besonnung zu definieren (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, juris, Rn. 58); dasselbe gilt für die 2019 erstmals veröffentlichten Empfehlungen zur Besonnungsdauer nach der DIN EN 17037 (vgl. Hessischer VGH, Urteil vom 6. März 2024, Az. 4 C 198/20.N, juris, Rn. 46). Die Einhaltung oder Nichteinhaltung von DIN-Vorschriften wie der DIN EN 17037 allein begründet nicht die Zumutbarkeit oder Unzumutbarkeit einer Verschattung (vgl. Hessischer VGH, Beschluss vom 3. Januar 2023, Az. 3 B 518/22, juris, Rn. 34; Bayerischer VGH, Beschluss vom 9. Januar 2024, Az. 1 CS 23.2032, juris, Rn. 15).

Mangels anderer Maßstäbe beurteilt sich die Zumutbarkeit der Verschattung deswegen nach den Umständen des Einzelfalls (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, juris, Rn. 58). Es ist fraglich, in welchem Umfang die DIN EN 17037 überhaupt im Rahmen der Umstände des Einzelfalls berücksichtigt werden kann, da sie keine ausdrücklichen Mindestwerte regelt, sondern lediglich die Versorgung mit direkter Besonnung als „gering“, „mittel“ oder „hoch“ bestimmt (vgl. Hessischer VGH, Beschluss vom 3. Januar 2023, Az. 3 B 518/22, juris, Rn. 35; VGH Baden-Württemberg, Urteil vom 12. Dezember 2023, Az. 5 S 3497/21, juris, Rn. 52).

In der vorliegenden Verschattungsuntersuchung wurde daher auf eine Beurteilung anhand dieser beiden technischen Normen (DIN EN 17037 und DIN 5034) verzichtet. Da die DIN EN 17037 einen in Deutschland anerkannten technischen und fachlichen Standard darstellt, wurde in der vorliegenden

Untersuchung mangels rechtsverbindlicher Grundlagen hierzu auf diverse Randbedingungen der DIN EN 17037 zurückgegriffen.

So wird im vorliegenden Fall der Beurteilungszeitraum der DIN EN 17037 [4] zwischen 01.02 und 21.03 für die Untersuchung der verschattungstechnischen Auswirkungen herangezogen. Hier wird der 01.02. als Tag mit den geringsten Sonnenstunden am Tag (spätester Sonnenaufgang und frühester Sonnenuntergang) und den niedrigsten Sonnenständen und der 21.03. als Tag mit den meisten Sonnenstunden (frühester Sonnenaufgang und spätester Sonnenuntergang) am Tag und höchsten Sonnenständen in Bezug auf die Verschattung untersucht.

Ferner wurde der Nachweisort der Verschattungssituationen in Anlehnung an die Methodik der DIN EN 17037 [4] gewählt. Folgendes in Bezug auf den Nachweisort für die Verschattung wird in der DIN EN 17037 [4] formuliert:

Gemäß Anhang D.2 der DIN EN 17037 sollte der Nachweis der Besonnungsdauer „auf der inneren Oberfläche der Öffnung [...] in der Mitte der Öffnungsbreite“ erfolgen. Bezüglich der vertikalen Lage des Bezugspunktes im Fenster gilt gemäß [4] Folgendes: *„Der Bezugspunkt liegt mindestens 1,2 m über dem Boden und 0,3 m über der Brüstung der Tageslichtöffnung, sofern vorhanden. Ist bei der Tageslichtöffnung keine Brüstung vorhanden, liegt der Bezugspunkt 1,2 m über dem Boden.“*

An jedem Fenster eines Wohnraums ist daher die Besonnungsdauer in der Mitte der Fensterbreite je nach Brüstungshöhe auf mindestens 1,2 m über Boden zu bestimmen. Sollte ein Aufenthaltsraum über mehrere Fenster zu verschiedenen Fassaden verfügen, *„ist es möglich, die Dauer der Sonnenlichtverfügbarkeit zu kumulieren, wenn diese nicht gleichzeitig auftritt.“*

In der vorliegenden Untersuchung orientiert sich der Nachweisort der Verschattung an obige Randbedingungen. Informationen zum Nachweisort finden sich im Kapitel 4.3.

3.3 Rechtliche Grundlagen

In Bezug auf Verschattungen der Nachbarschaft bei raumbedeutsamen Planungen ist ein Entschädigungsanspruch nach § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG für Beeinträchtigungen gegeben, welche die Grenze des Zumutbaren überschreiten (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, Rn. 57). Rechtsvorschriften, welche für den Fall einer Verschattung die Grenze des Zumutbaren konkretisieren, sind laut Bundesverwaltungsgericht nicht ersichtlich (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, Rn. 58 [6]). In Ermangelung verbindlicher, normativer Vorgaben zur Beurteilung einer Verschattung richtet sich die Ermittlungstiefe nach den Maßstäben praktischer Vernunft unter Beachtung und Abwägung sämtlicher Umstände des Einzelfalls (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, Rn. 58 [6]). Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts überschreitet eine Verminderung der Besonnung in den Wintermonaten um bis zu einem Drittel die Zumutbarkeitsgrenze (vgl. BVerwG, Urteil vom 23. Februar 2005, Az. 4 A 4.04, juris, Rn. 58 [6]).

Für städtisch geprägte Gebiete gibt es Festlegungen von Planfeststellungsbehörden, dass in Abhängigkeit von der Örtlichkeit und Lage des Vorhabens Abnahmen der Besonnungsdauer in einem gewissen Rahmen für zumutbar gehalten werden ([7] und [8]). Bis auf einzelne frei liegende Gebäude

in der Nachbarschaft befinden sich die restlichen potentiell betroffenen Nachbargebäude in Ortschaften. Soweit das Gutachten eine im oberen Bereich der von der Rechtsprechung gesehenen Zumutbarkeitsgrenze angesiedelten Schwelle von 30 % ansetzt, ist dem unter dem Gesichtspunkt der innerstädtischen Lage und einer historisch gewachsenen Bestandsituation zu folgen, da die von dem Vorhaben berührten Bereiche angesichts der dichten Bebauung des Umfelds vorbelastet sind.

Aufgrund der meist innerörtlichen Lage und einer historisch gewachsenen Bestandsituation werden erst ab Abnahmen der möglichen Besonnungstunden um ein Drittel und mehr gemäß aktueller Rechtsprechung als unzumutbar bewertet. Bei einer Abnahme der Besonnungsdauer, die darüber hinausgeht, kann ein Entschädigungsanspruch entstehen.

4. Ermittlung der Verschattungssituation in der umliegenden Nachbarschaft

4.1 Methodik

Durch die Errichtung neuer Lärmschutzwände, Trogbauwerke und Veränderungen im Gelände ändert sich in der Nachbarschaft auch die Besonnungssituation. Es ist daher notwendig, die Betroffenheit in der Nachbarschaft zu ermitteln.

Folgende Bearbeitungsschritte werden bei der Ermittlung einer möglichen Betroffenheit durch zusätzliche Verschattung vorgenommen:

- 1) Zur Festlegung der Betroffenheit wird gemäß Kapitel 3.2 der Schattenwurf der geplanten Situation (Lage und Höhe der Lärmschutzwände) zur Tag- und Nachtgleiche (hier: 21. März) und zum 1. Februar auf die benachbarten Gebäude untersucht (vgl. Anlage 2).
- 2) Nähere Betrachtung aller Gebäude, die vom Schattenwurf der geplanten Lärmschutzwände potentiell betroffen sind. Liegt für die potentiell betroffenen Gebäude in der Nachbarschaft überhaupt eine Blickbeziehung vor? (vgl. Anlage 2). Bei der Betrachtung der Verschattungseffekte wurden die ersten 5 Minuten nach Sonnenaufgang und die letzten 5 Minuten vor Sonnenuntergang jeweils nicht berücksichtigt, da die Verschattungseffekte zum einen nur sehr kurzzeitig sind und zum anderen ein über die Jahre gemittelter Sonnenverlauf (Über die einzelnen Jahre können aufgrund von Schaltjahren die Sonnenauf- und -untergänge um ein paar Minuten voreinander abweichen) angestrebt wurde. Dies stellt in Bezug auf die Beurteilung der Sonnenstunden an den Untersuchungstagen einen Ansatz auf der sicheren Seite dar, da somit die möglichen Sonnenstunden reduziert werden und somit eine Abnahme der Besonnung durch Lärmschutzwände prozentual höher gewichtet wird.
- 3) Liegt gemäß Schritt 2) keine Sichtbeziehung vor, so werden diese Gebäude nicht mehr weiter berücksichtigt. Für die übrigen Gebäude wird anschließend gem. Bearbeitungsschritt 1 am 01.02. und 21.03 der Einfluss der geplanten Lärmschutzwände an den relevanten Fassaden mit Hilfe des Software-Programms Shadow-Analysis [13] ermittelt und beurteilt. Die Ergebnisse finden sich in der Anlage 3.
- 4) An Gebäudefassaden, die einen relevanten visuellen Einfluss durch die geplanten Lärmschutzwände erkennen lassen (Anlage 3 und Betrachtung von Schattenverläufen auf den Fassaden), wird für die betroffene Gebäudefassade dargestellt, welche Besonnungsdauer sich vor und nach Errichtung der Lärmschutzwände ergibt. Dabei wurde an den Fassaden

der Nachbarschaft, wo die grobe Fassadenberechnung (Bearbeitungsschritt 3 in der Anlage 3) merkliche Veränderungen aufwies, eine geschossweise feinere Berechnung der Besonnungssituation durchgeführt. Anschließend wird die prozentuale Veränderung je Etage ermittelt. Dabei gilt es zu beachten, dass die Abnahme nicht auf die gesamte Etage zu übertragen ist, sondern die höchstmögliche Abnahme an der Etage darstellt. In Bezug auf Beurteilungshöhen an den Geschossen orientiert sich die Untersuchung Randbedingungen der DIN EN 17037: Erdgeschoss: 1,2 m üGOK, für jedes darüberliegende Geschoss wurden 3 m addiert.

- 5) Es sind die Geschosse an Gebäudefassaden zu ermitteln, die von einer relevanten Zunahme (30 % ige Zunahme der Verschattung) betroffen sind.

4.2 Betroffenes Umfeld

Potentielle Betroffenheiten entstehen vor allem in den frühen Morgenstunden in der westlichen Nachbarschaft an den zur Planmaßnahme orientierten Fassaden und in den Abendstunden in kleinen Teilen der östlichen Nachbarschaft an den zur Planung orientierten Fassaden. In Anlage 2 ist der Schattenwurf, der durch die Lärmschutzwände am 01.02. und 21.03. entsteht, dargestellt. Somit wurde im Zuge des Bearbeitungsschritts 1) eine potentielle Verschattung in nachfolgenden Teilen der Nachbarschaft festgestellt:

Tabelle 3: Potentiell betroffene Gebäude – Straßen		
Straße	potentielle Verschattung	
	01. Feb..	21. Mrz.
Orthfeld (Großenbrode)	x	x
Strukkamp	x	x
	Verschattung am 01.02	
	Verschattung am 21.03	
	Verschattung am 01.02/21.03	

Folgende Abbildungen 3 und 4 zeigen die von einer potentiellen Verschattung betroffenen Häuser in der Nachbarschaft. Hier wurden ohne Berücksichtigung, welche Nutzung vorliegt, vorerst alle potentiell durch Schatten betroffenen Gebäude dargestellt.

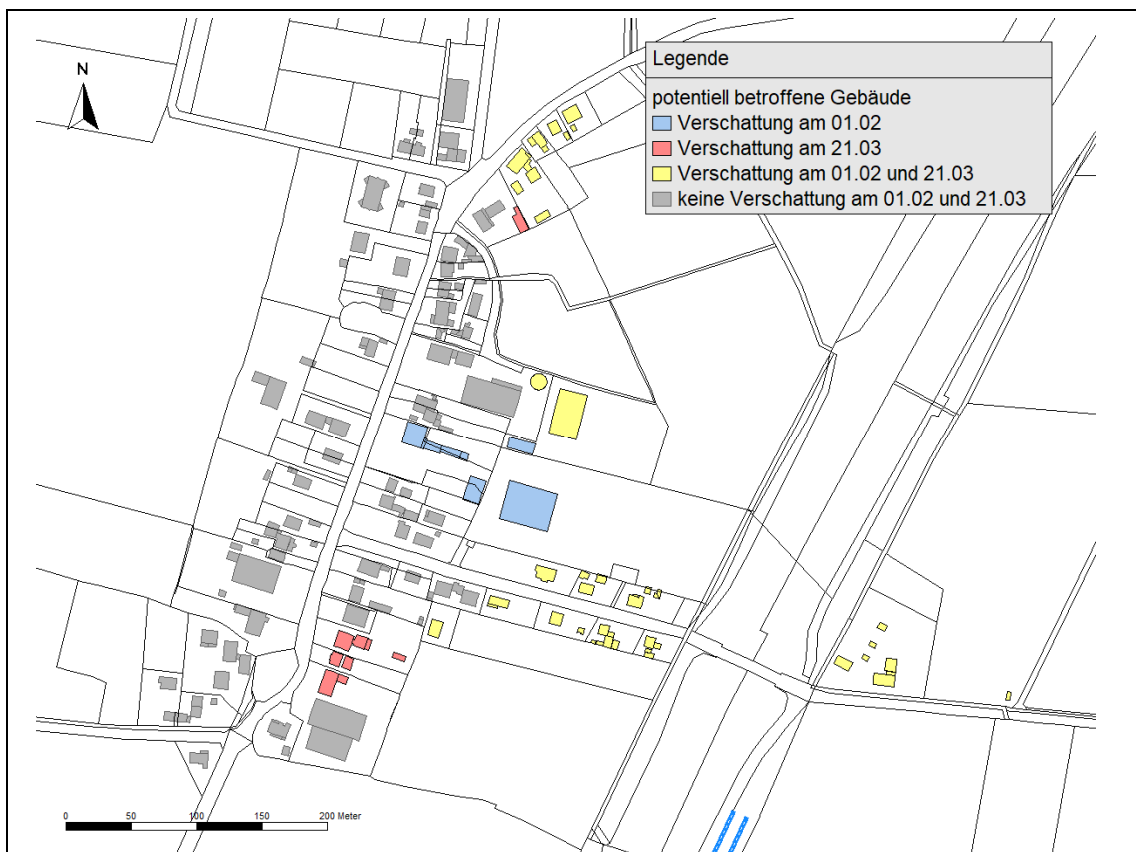


Abbildung 3: Verschattung – potenziell betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbereich Struckamp

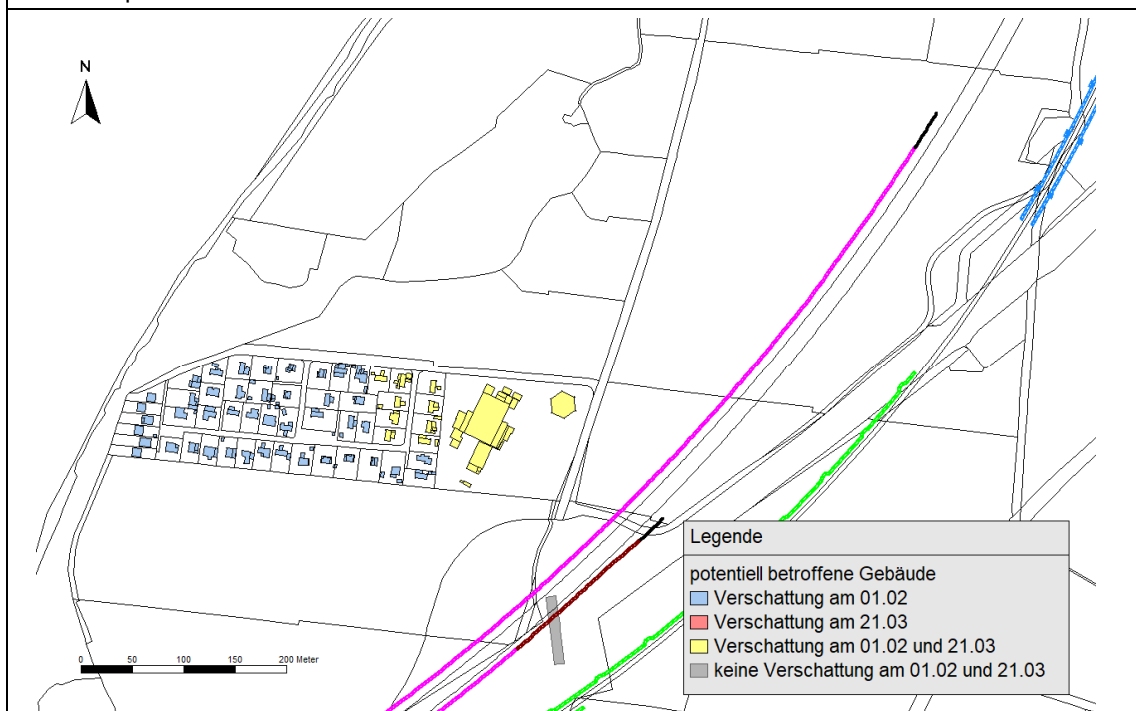


Abbildung 4: Verschattung – potenziell betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbereich Orthfeld

Im Zuge des Bearbeitungsschrittes 2 wurde die Anzahl aller potentiell betroffener Gebäude auf die Gebäude reduziert, die eine direkte Sichtbeziehung zur geplanten Lärmschutzwand aufweisen oder ein relevanter Einfluss durch die zusätzliche Verschattung der Lärmschutzwände erkennbar ist. Nebengebäude wurden dabei nicht berücksichtigt. Die Unterscheidung zwischen Haupt- bzw. Wohn- und Nebengebäude basiert auf der farblichen Kennzeichnung der ATKIS-digitalen topografischen Karten 1:5.000 des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein [12]. Der Einfluss einer Verschattung durch die Lärmschutzwände wird demnach für folgende 39 Gebäude weiter untersucht (Bearbeitungsschritt 3):

Tabelle 4: tatsächlich betroffene Nachbargebäude					
Nr.	Straße und Hausnr.	Nr.	Straße und Hausnr.	Nr.	Straße und Hausnr.
1	Orthfeld 1	15	Orthfeld 21	29	Strukkamp 35
2	Orthfeld 1 östlich	16	Orthfeld 23	30	Strukkamp 35 östlich
3	Orthfeld 1 westlich	17	Orthfeld 25	31	Strukkamp 47
4	Orthfeld 2	18	Orthfeld 27	32	Strukkamp 49
5	Orthfeld 7	19	Orthfeld 31	33	Strukkamp 51
6	Orthfeld 8	20	Orthfeld 32	34	Strukkamp 60
7	Orthfeld 9	21	Orthfeld 34	35	Strukkamp 62
8	Orthfeld 10	22	Orthfeld 35	36	Strukkamp 63
9	Orthfeld 11	23	Orthfeld 36	37	Strukkamp 64
10	Orthfeld 12	24	Orthfeld 53	38	Strukkamp 66
11	Orthfeld 14	25	Strukkamp 3	39	Strukkamp 67
12	Orthfeld 16	26	Strukkamp 5		
13	Orthfeld 17	27	Strukkamp 7		
14	Orthfeld 19	28	Strukkamp 9		
		Verschattung am 01.02			
		Verschattung am 21.03			
		Verschattung am 01.02/21.03			

In den folgenden Abbildungen sind die in Tabelle 5 aufgelisteten Gebäude dargestellt. Für die in Tabelle 3 aufgelisteten und in den Abbildungen 5 bis 6 dargestellten Bestandsgebäude werden im Bearbeitungsschritt 4) die Bereiche ermittelt, die von einer zusätzlichen Verschattung betroffen sind. Für diese Bereiche wird die Besonnungsdauer im Bestand als auch im Planfall für die von den Lärmschutzwänden verschatteten Geschosse ermittelt. Somit lässt sich die absolute Abnahme der Besonnung an den Geschossen darstellen. Die Ergebnisse sind in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.

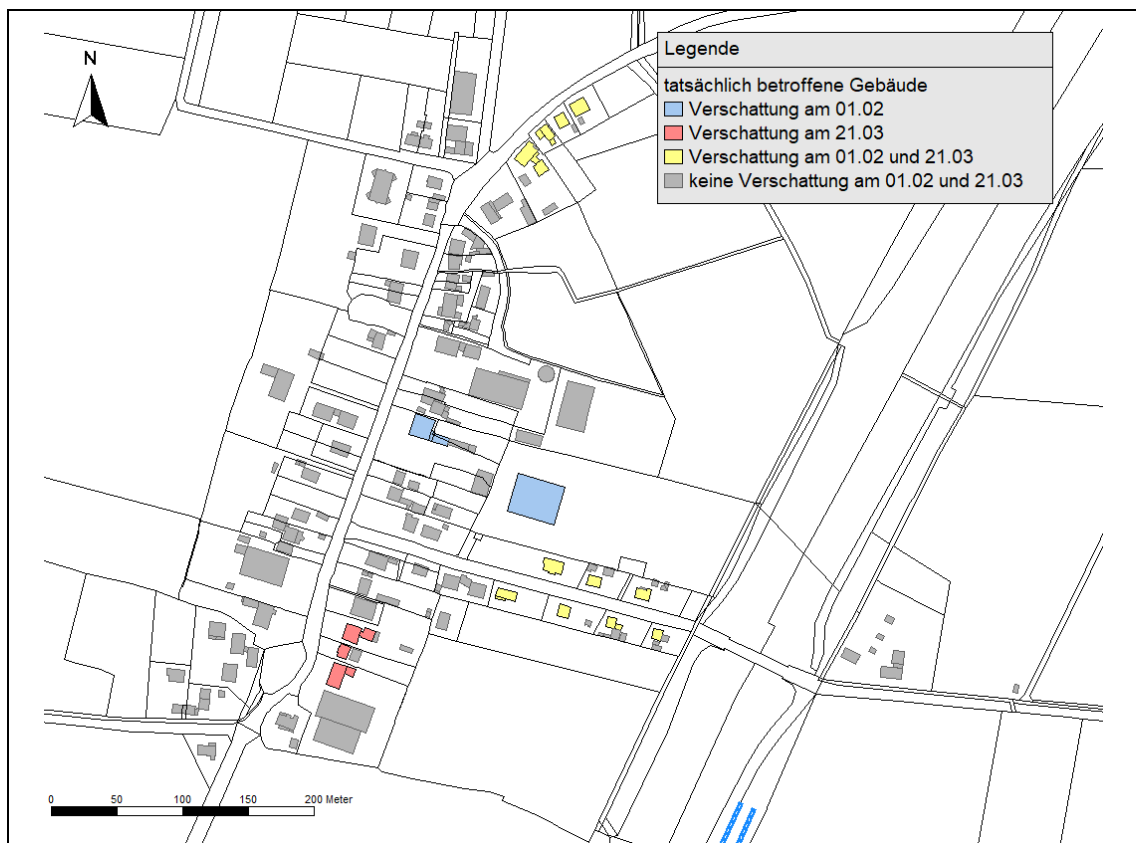


Abbildung 5: Verschattung – tatsächlich betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbe-
reich Struckkamp

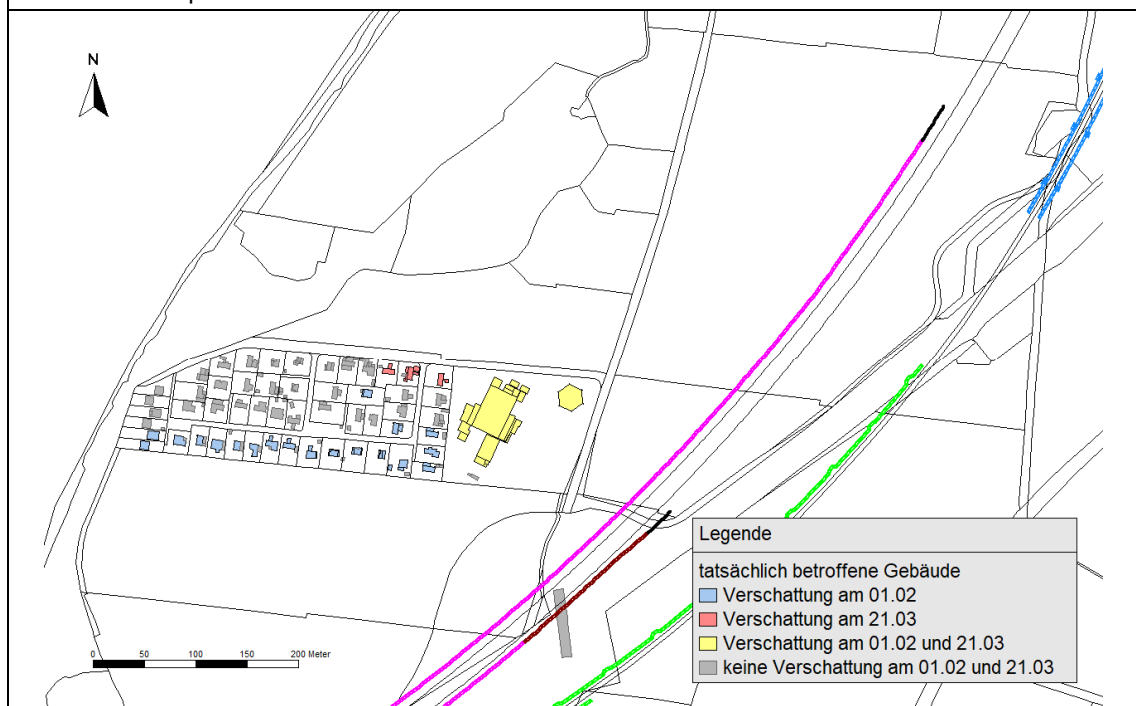


Abbildung 6: Verschattung – tatsächlich betroffene Nachbargebäude im Nachbarschaftsbe-
reich Orthfeld

4.3 Fassadengenaue Untersuchung

Wie in Kapitel 3.2 erläutert, befindet sich der sog. „Bezugspunkt“, an dem die Besonnungsdauer ermittelt wird, auf der „inneren Oberfläche der Öffnung“. Dies entspricht der Innenseite der Fensteröffnung. Im vorliegenden Fall liegen weder Ansichten mit der Lage der Fenster noch Detailpläne mit Angaben zu Laibungstiefen vor. Die Ermittlung der Besonnung findet demnach an der Außenfassade statt. In beispielhaften Berechnungen wurde ermittelt, welche Besonnungsdauern an der Außenfassade und an einem Standardfenster mit einer Breite von 1,5 m und einer Laibungstiefe von 25 cm vorliegen. Folgende Tabelle zeigt die Abnahmen der Besonnungsdauern an der Fenstermitte im Vergleich zur Außenfassade:

Tabelle 5: Verschattung – Besonnungsdauern an Fassaden und Fenstern						
Orientierung	01. Februar [hh:mm]			21. März [hh:mm]		
	Fassade	Fenster- ebene	Differenz	Fassade	Fenster- ebene	Differenz
Westen	03:45	03:05	00:40	05:40	05:00	00:40
Südwesten	06:45	06:05	00:40	08:05	07:25	00:40
Süden	08:35	08:35	00:00	12:00	09:00	03:00
Südosten	06:50	06:10	00:40	08:05	07:25	00:40
Osten	03:50	03:10	00:40	05:40	05:00	00:40
Nordwesten	00:40	00:00	00:40	02:55	01:55	01:00
Nordosten	-	-	-	01:55	00:30	01:25
Norden	-	-	-	01:00	00:00	01:00

Die Berechnungen zeigen, dass durch die Fensterlaibung Reduzierungen der Besonnungsdauern von bis zu 40 Minuten (01.02.) bzw. 3 Std. (21.03) entstehen. Diese Reduzierungen werden entsprechend der Orientierung der untersuchten Fassaden pauschal berücksichtigt.

Bei der fassadengenauen Untersuchung wurden nur die in Tabelle 5 aufgelisteten Gebäude aufgelistet, für die auf Fensterhöhe (1,2 m üGOK und 3 m je weiteres Geschoss) auch tatsächlich eine Verschattungszunahme- bzw. -abnahme ermittelt wurde. Somit reduziert sich die Anzahl der betroffenen Gebäude, die auf Fensterhöhe eine Verschattungszunahme bzw. -abnahme nach Realisierung des Planvorhabens unter Berücksichtigung eines Pauschalabzugs für eine Fensterlaibung erfahren, für den Bereich Orthfeld um 20 Gebäude und den Bereich Struckkamp um 2 Gebäude (Struckkamp 35 und 49).

4.3.1 Verschattung an den Bestandsgebäuden im Bereich Orthfeld

Tabelle 6: Verschattung fassadengenau – Orthfeld am 01.02						
Adresse	Betroffene Fassaden /Etagen		Besonnungsdauern		Abnahme	
	Fassade	Etage	Bestand	Planung	in hh:mm	in %
Orthfeld 1 (Kurahaus)	Südwest	EG	7:40	7:30	00:10	-3
	Südost	EG	5:05	4:55	00:10	-4
Orthfeld 1 östlich	Nordost	EG	3:05	2:50	00:15	-9
	Südost	EG	7:10	6:55	00:15	-4
	Süd	EG	7:30	7:15	00:15	-4
Orthfeld 7	Süd	EG	6:40	6:35	00:05	-2
Orthfeld 16	Süd	EG	7:30	7:25	00:05	-2
Abnahme der Besonnung um mehr als 30 %						

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Verschattung am 01.02 in der Nachbarschaft Orthfeld nach Realisierung des Planvorhabens geringfügig zunimmt. Dabei reduziert sich die Besonnung absolut um bis zu 15 Minuten und relativ um bis zu 9 % im Vergleich zur Bestandsituation. An keinem der betroffenen Gebäude im Orthfeld nimmt die Verschattung am 01.02 um mehr als 30 % zu.

Tabelle 7: Verschattung fassadengenau – Orthfeld am 21.03						
Adresse	Betroffene Fassaden /Etagen		Besonnungsdauern		Abnahme	
	Fassade	Etage	Bestand	Planung	in hh:mm	in %
Orthfeld 1 östlich	Nord	EG	0:50	0:45	00:05	-11
	Nordost	EG	4:10	4:00	00:10	-5
	Südost	EG	8:25	8:20	00:05	-1
Abnahme der Besonnung um mehr als 30 %						

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Verschattung am 21.03 in der Nachbarschaft Orthfeld nach Realisierung des Planvorhabens an einem Gebäude (i.e. östliches Gebäude am Orthfeld 1) geringfügig zunimmt. Dabei reduziert sich die Besonnung absolut um bis zu 10 Minuten und relativ um bis zu 11 % im Vergleich zur Bestandsituation. Am besagten Gebäude am Orthfeld 1 nimmt die Verschattung am 21.03 daher nicht um mehr als 30 % zu.

In der nachfolgenden Abbildung sind die von Zusatzverschattung betroffene Nachbargebäude dargestellt.

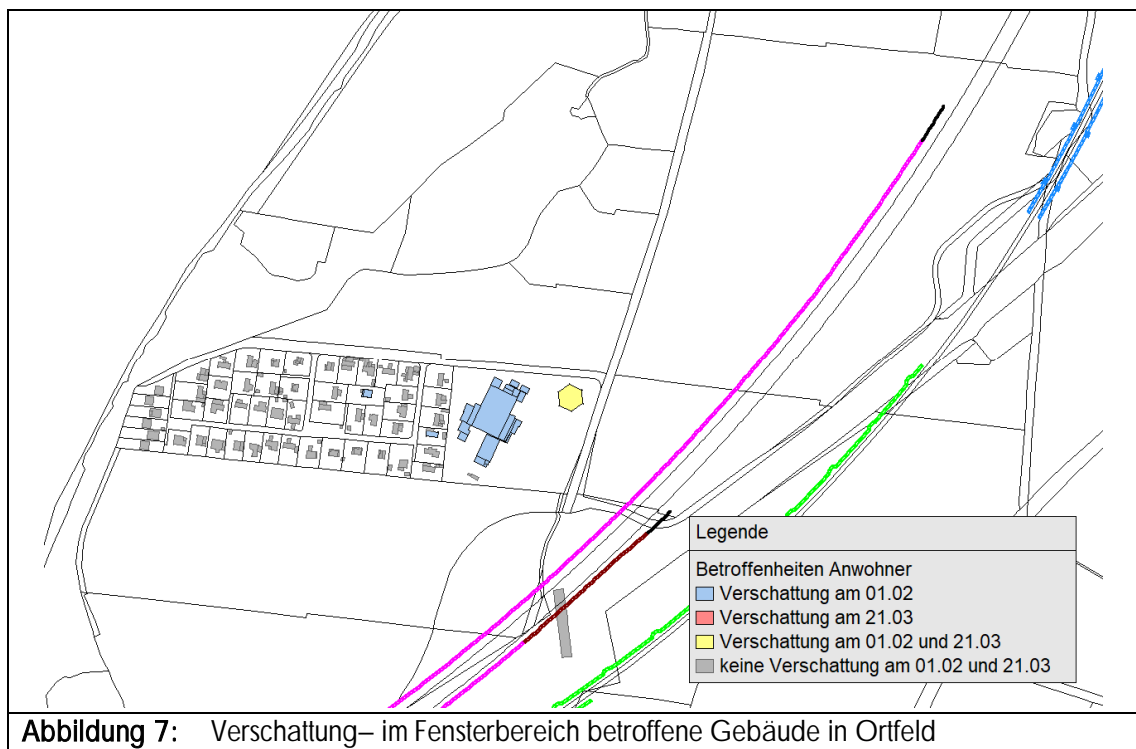


Abbildung 7: Verschattung– im Fensterbereich betroffene Gebäude in Ortfeld

4.3.2 Verschattung an den Bestandsgebäuden im Bereich Strukkamp

Im Vergleich zur Nachbarschaft am Orthfeld stellen sich im Nachbarschaftsbereich Strukkamp geringfügige Verbesserungen in der Besonnungssituation ein, da es im Zuge des Planvorhabens zu Veränderungen des Geländes kommt. Zu Verschlechterungen der Besonnungssituation kommt es im Zuge des Planvorhabens in der Nachbarschaft Strukkamp nicht. In der nachfolgenden Tabelle sind die Hauptgebäude, bei denen es zu geringfügigen Verbesserungen kommt, dargestellt:

Tabelle 8: Verschattung fassadengenau – Strukkamp am 01.02						
Adresse	Betroffene Fassaden /Etagen		Besonnungsdauern		Zunahme	
	Fassade	Etage	Bestand	Planung	in hh:mm	in %
Strukkamp 5	Nordost	EG	1:25	1:30	0:05	+6
	Südost	EG	6:40	6:45	0:05	+2
Strukkamp 7	Nordost	EG	0:45	0:50	0:05	+12
	Südost	EG	2:45	2:50	0:05	+4
Strukkamp 9	Südost	EG	7:00	7:05	0:05	+2
Halle östlich Strukkamp 35	Südost	EG	4:20	4:25	0:05	+2
Strukkamp 60	Ost	EG	4:15	4:25	0:10	+4
Strukkamp 62	Ost	EG	4:10	4:15	0:05	+2
	Süd	EG	7:20	7:30	0:10	+3
	Süd	OG 1	7:35	7:40	0:05	+2
Strukkamp 64	Ost	EG	0:25	0:30	0:05	+21

Tabelle 8: Verschattung fassadengenau – Strukkamp am 01.02						
Adresse	Betroffene Fassaden /Etagen		Besonnungsdauern		Zunahme	
	Fassade	Etage	Bestand	Planung	in hh:mm	in %
Strukkamp 66	Süd	OG 1	7:15	7:25	0:10	+3
Strukkamp 67	Ost	EG	3:45	3:50	0:05	+3
	Ost	OG 1	4:05	4:10	0:05	+3
	Süd	EG	6:25	6:30	0:05	+2
Abnahme der Besonnung um mehr als 30 %						

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Verschattung am 01.02 in der Nachbarschaft Strukkamp nach Realisierung des Planvorhabens abnimmt. Dabei nimmt die Besonnung absolut um bis zu 10 Minuten und relativ um bis zu 21 % im Vergleich zur Bestandsituation zu. An keinem der betroffenen Gebäude im Strukkamp nimmt die Verschattung am 01.02 gegenüber der Bestandsituation zu.

Tabelle 9: Verschattung fassadengenau – Strukkamp am 21.03						
Adresse	Betroffene Fassaden /Etagen		Besonnungsdauern		Zunahme	
	Fassade	Etage	Bestand	Planung	in hh:mm	in %
Strukkamp 3	Nordost	EG	2:45	2:50	0:05	+4
	Südost	EG	8:50	8:55	0:05	+1
Strukkamp 7	Nordost	EG	2:10	2:15	0:05	+4
	Südost	EG	6:10	6:15	0:05	+2
Strukkamp 9	Nordost	EG	1:25	1:30	0:05	+6
	Südost	EG	8:20	8:25	0:05	+1
Strukkamp 47	Ost	EG	6:05	6:10	0:05	+2
Strukkamp 51	Ost	EG	6:05	6:10	0:05	+2
Strukkamp 60	Ost	EG	5:55	6:00	0:05	+2
Strukkamp 62	Ost	EG	5:50	5:55	0:05	+2
Strukkamp 63	Ost	EG	5:45	5:55	0:10	+3
Strukkamp 64	Ost	EG	5:30	5:35	0:05	+2
Strukkamp 67	Ost	EG	5:30	5:35	0:05	+2
	Ost	OG 1	5:45	5:55	0:10	+3
Abnahme der Besonnung um mehr als 30 %						

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Verschattung am 21.03 in der Nachbarschaft Strukkamp nach Realisierung des Planvorhabens ausschließlich abnimmt. Dabei nimmt die Besonnung absolut um bis zu 10 Minuten und relativ um bis zu 6 % im Vergleich zur Bestandsituation zu. An keinem der betroffenen Gebäude im Strukkamp nimmt die Verschattung am 01.02 gegenüber der Bestandsituation zu.

4.4 Beurteilung

Grundsätzlich verringert sich nach Errichtung des Bauvorhabens die Besonnungssituation in der Nachbarschaft Orthfeld nur in kleinen Bereichen v.a. während der Wintermonate (Oktober – März), wo durch die tieferstehende Sonne generell längere Schatten geworfen werden. Je näher sich die Bestandsgebäude an der Lärmschutzwand befinden, desto höher sind die Auswirkungen auf die direkte Besonnung. Somit liegen auch an der Pegasus Klinik und dem östlich davon befindlichen Gebäude am Orthfeld 1 die höchsten verschattungstechnischen Einflüsse vor. Betroffen ist hierbei ausschließlich das Erdgeschoss.

Durch die Errichtung der Lärmschutzwände reduziert sich die Besonnungsdauer um maximal 15 Minuten. Die maximale prozentuale Abnahme der Besonnungsdauern in der betroffenen Nachbarschaft betragen bis zu 9 % am 01.02 und 11 % am 21.03 und liegen somit deutlich unterhalb einer Abnahme der Besonnungsstunden von 30 %, die gemäß der Rechtsprechung die Grenze der Zumutbarkeit darstellt.

In der Nachbarschaft Struckkamp stellen sich im Zuge des Planvorhabens ausschließlich Verbesserungen in der Besonnungssituation ein. Durch die Realisierung des Planvorhabens erhöht sich die Besonnungsdauer um bis zu 10 Minuten.

Zusammenfassend kann aus gutachterlicher Sicht festgehalten werden, dass nach Errichtung der Lärmschutzwände keine unzumutbaren Abnahmen der direkten Besonnung von > 30 %, welche gemäß der Rechtsprechung die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle darstellt, im Vergleich zur Bestandsituation prognostiziert werden. Das Planvorhaben löst somit keine verschattungstechnischen Konflikte in der Nachbarschaft aus.

Dieses Gutachten umfasst 29 Seiten und 3 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

München, den 29. April 2025

Möhler + Partner Ingenieure GmbH



i.V. M.Sc. C. Bews



i.V. M.Sc. P. Patsch

5. Anlagen

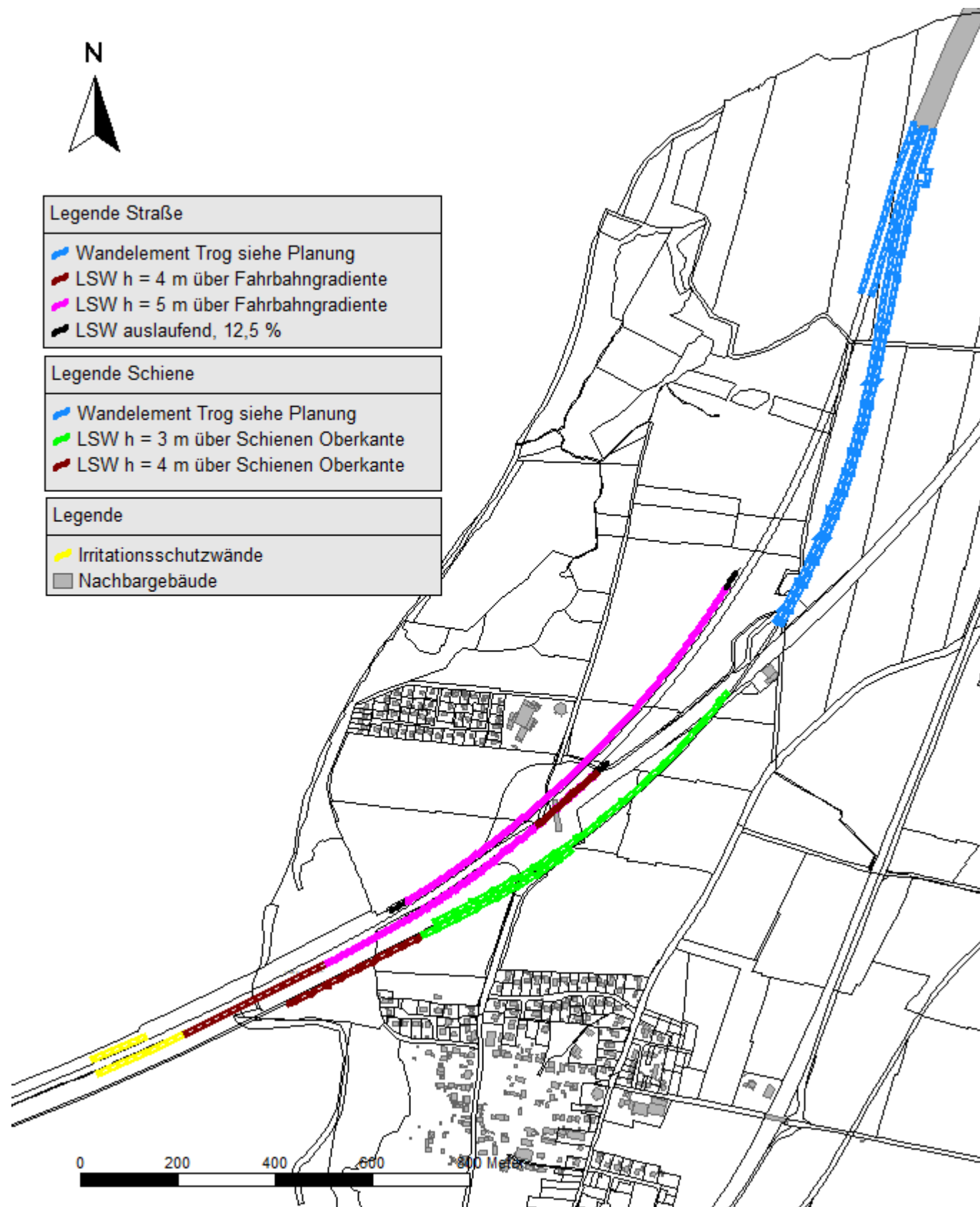
Anlage 1: Übersichtslagepläne

Anlage 2: Verschattung durch das Planvorhaben

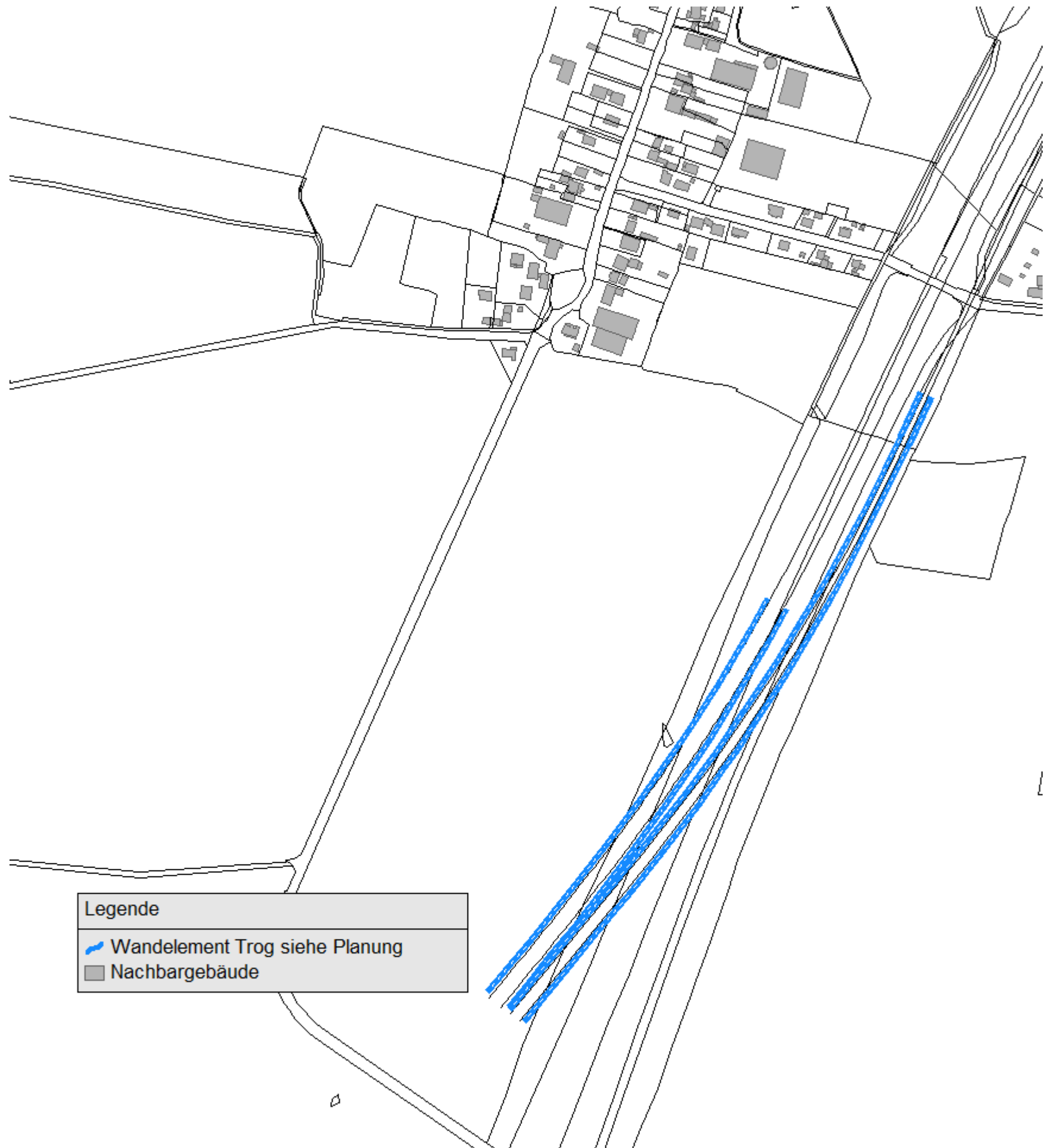
Anlage 3: Besonnungsdauern an den maßgeblich betroffenen Nachbargebäuden
(Bestands- und Planfall)

Anlage 1: Übersichtslagepläne

Übersichtslageplan der Lärmschutzwände und Trogelemente auf der Festlandseite ([15], [16], [17] und [21])



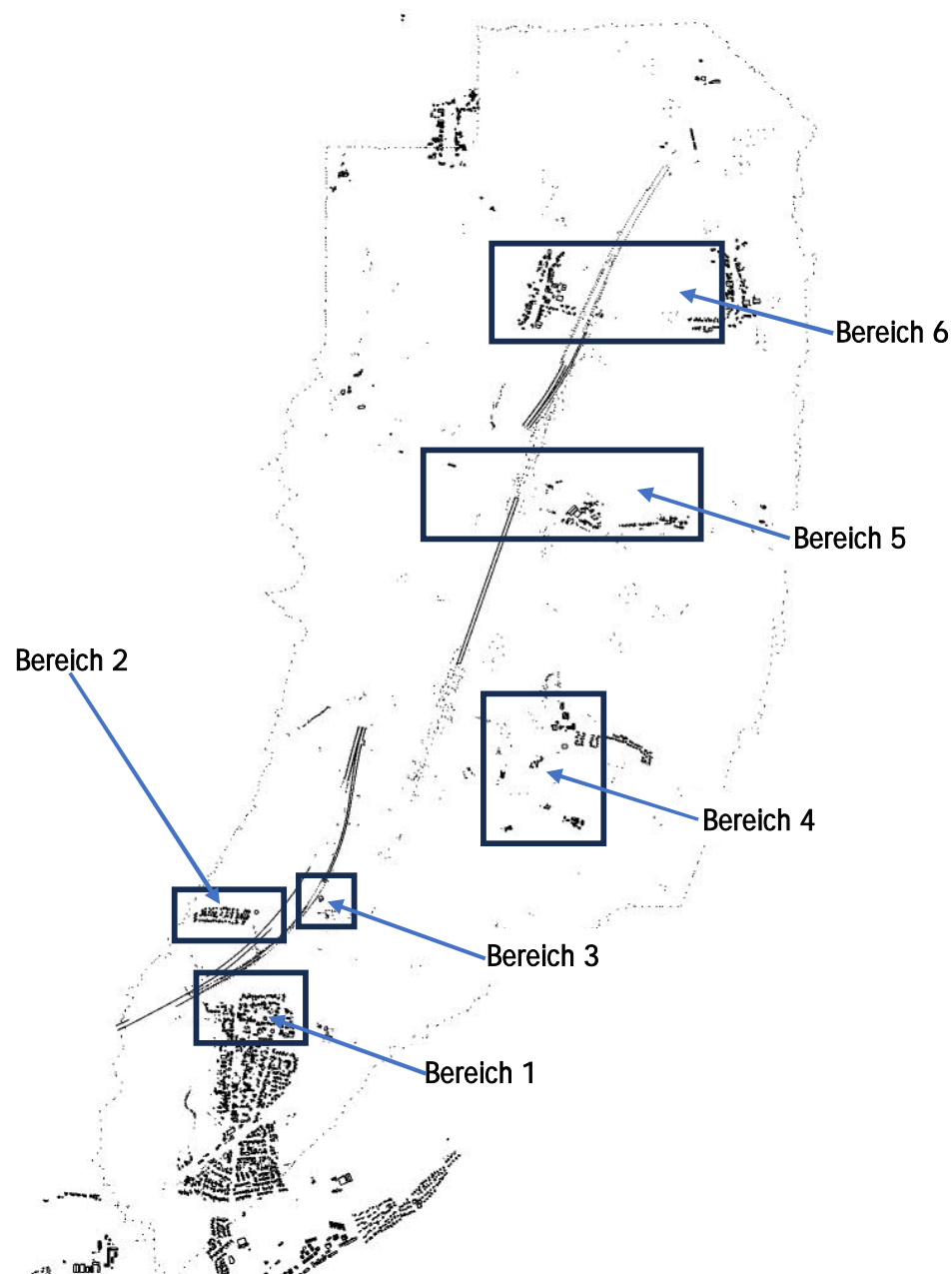
Übersichtslageplan der Lärmschutzwände und Trogelemente auf der Inselseite ([15], [16], [17] und [21])



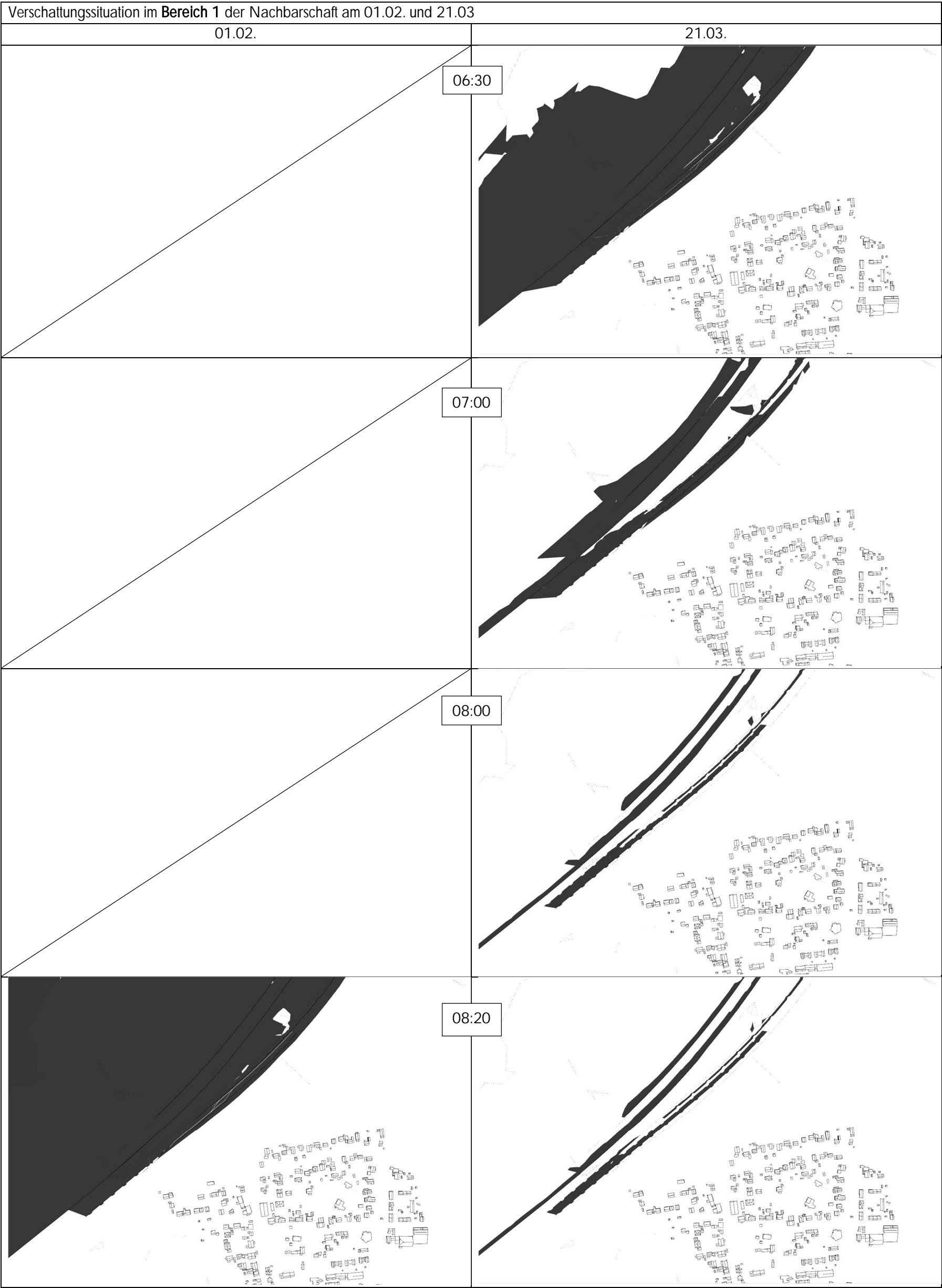
Anlage 2: Verschattung durch das Planvorhaben

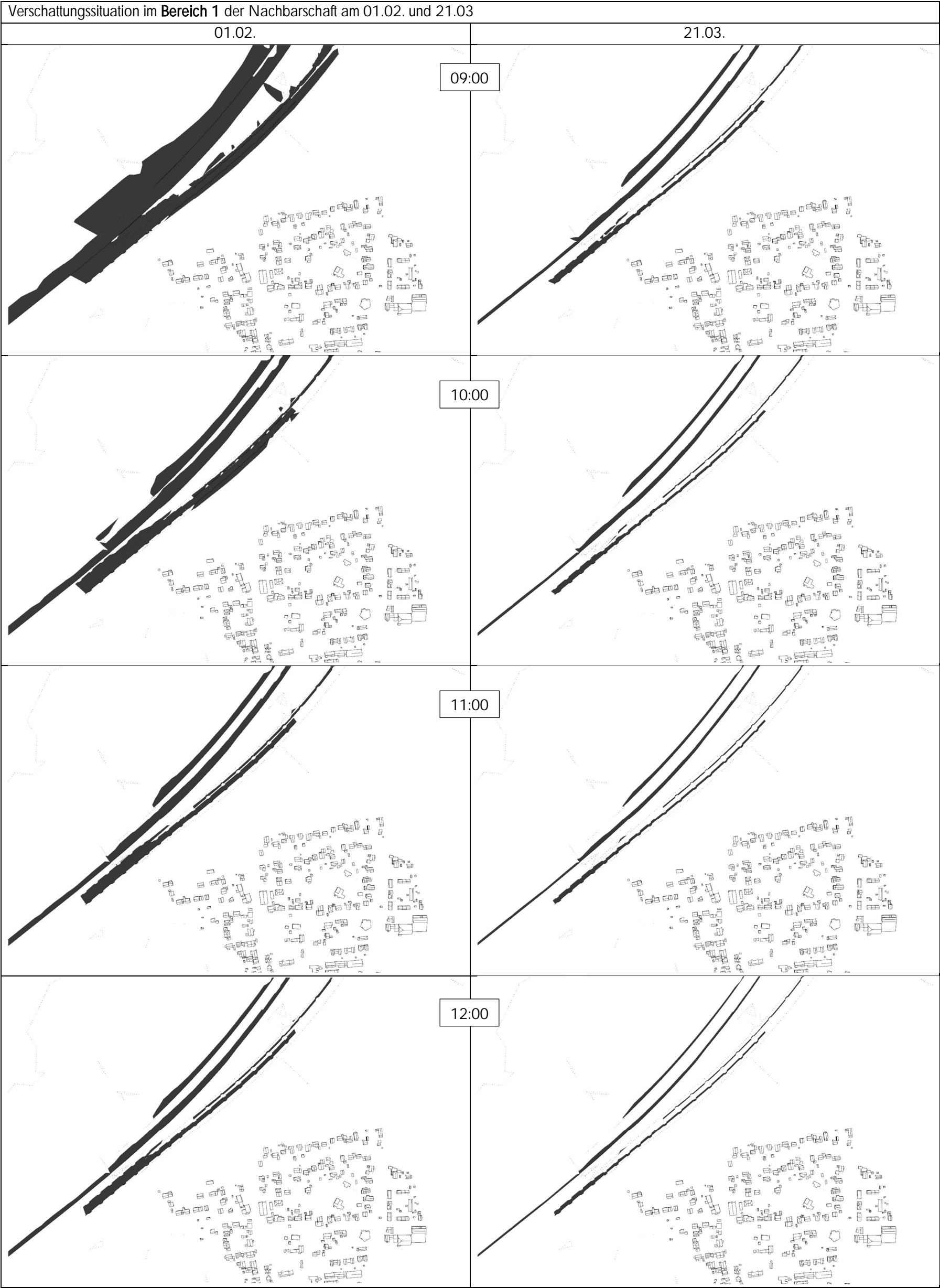
In den nachfolgenden Abbildungen ist der Schattenwurf der geplanten Lärmschutzwände und Geländeänderungen in der Nachbarschaft dargestellt. Der Schattenwurf ist für den 01.02. und 21.03. dargestellt. In den Darstellungen ist der potentielle, maximale Schattenwurf durch die geplanten Lärmschutzwände dargestellt, der nicht durch dazwischenliegende Objekte (Gebäude, Gelände, etc.) in seinem Einwirkungsbereich reduziert wurde. Da Gebäude, die zwischen der geplanten Lärmschutzwand und dahinterliegenden Gebäuden liegen, den maßgeblichen Verschattungseinfluss in der dahinterliegenden Nachbarschaft hervorrufen können, ist davon auszugehen, dass die geplanten Lärmschutzwände für Gebäude in hinteren Reihen oft keinen verschattungstechnischen Einfluss haben. In Form von Blickbeziehungsuntersuchungen wird im Anschluss an die Schattenwurfsdarstellungen daher untersucht, ob eine Blickbeziehung von den Lärmschutzwänden und der potentiell betroffenen Nachbarschaft möglich ist. Ist eine Blickbeziehung nicht möglich, so ist auch kein verschattungstechnischer Einfluss durch die Planung möglich.

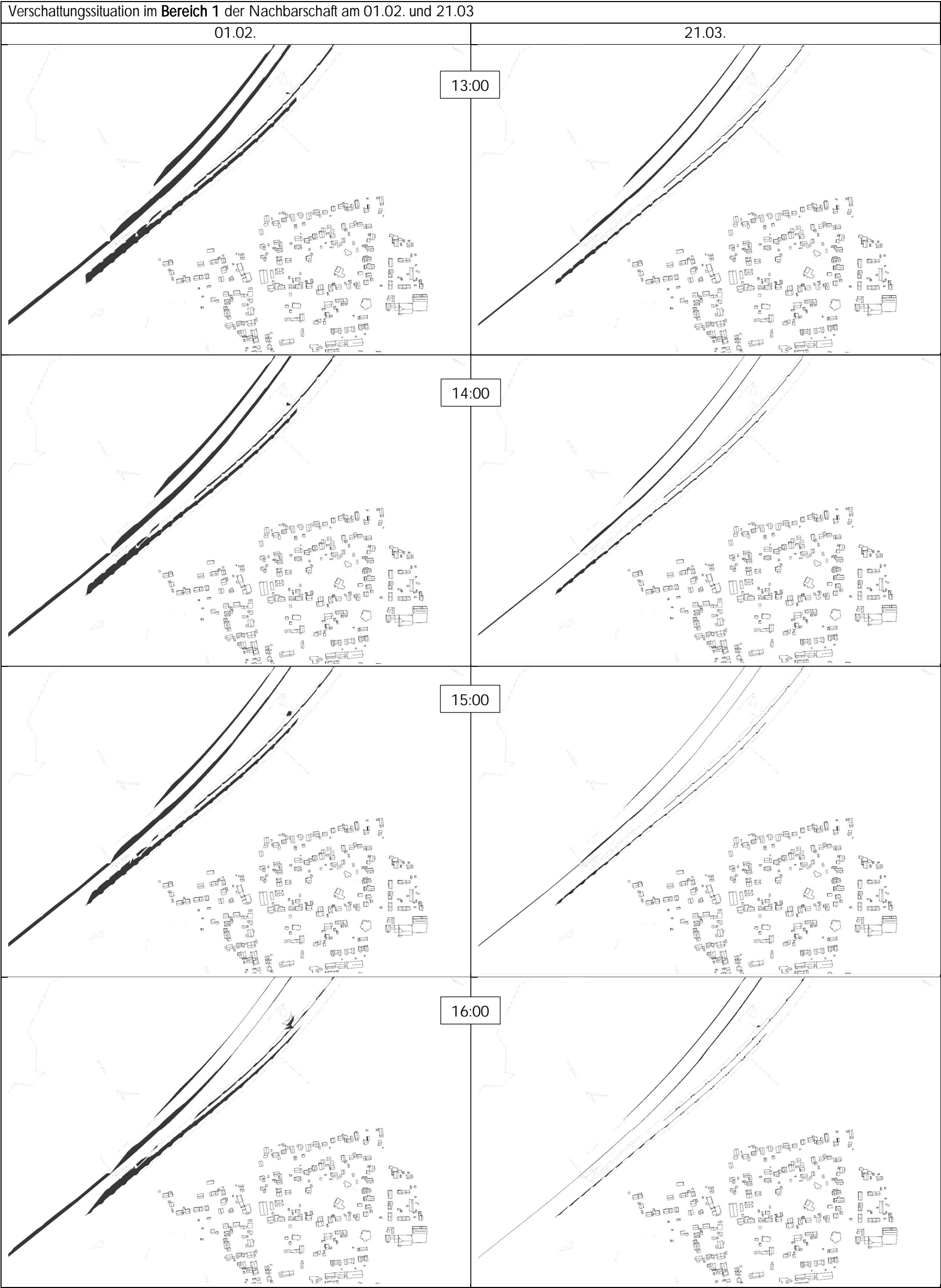
Da der Untersuchungsumgriff sehr weitreichend ist, wurde die Verschattungssituation in der Nachbarschaft in verschiedene Bereiche unterteilt dargestellt. In der nachfolgenden Abbildung sind die einzelnen Bereiche in der Nachbarschaft dargestellt. Die der Abbildung folgenden Tabellen folgen der Nomenklatur der Abbildung.

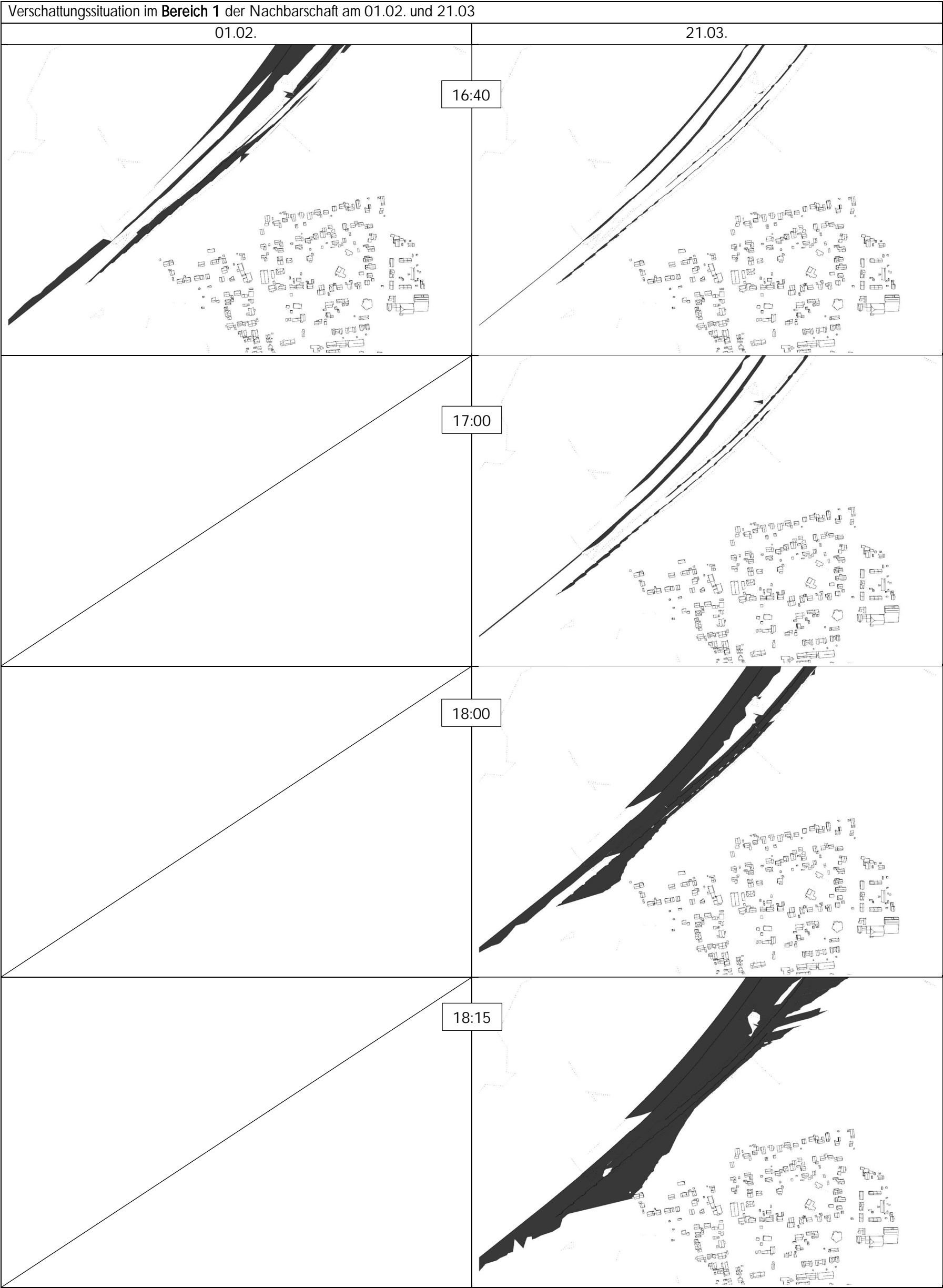


Verschattungssituation Bereich 1 der Nachbarschaft



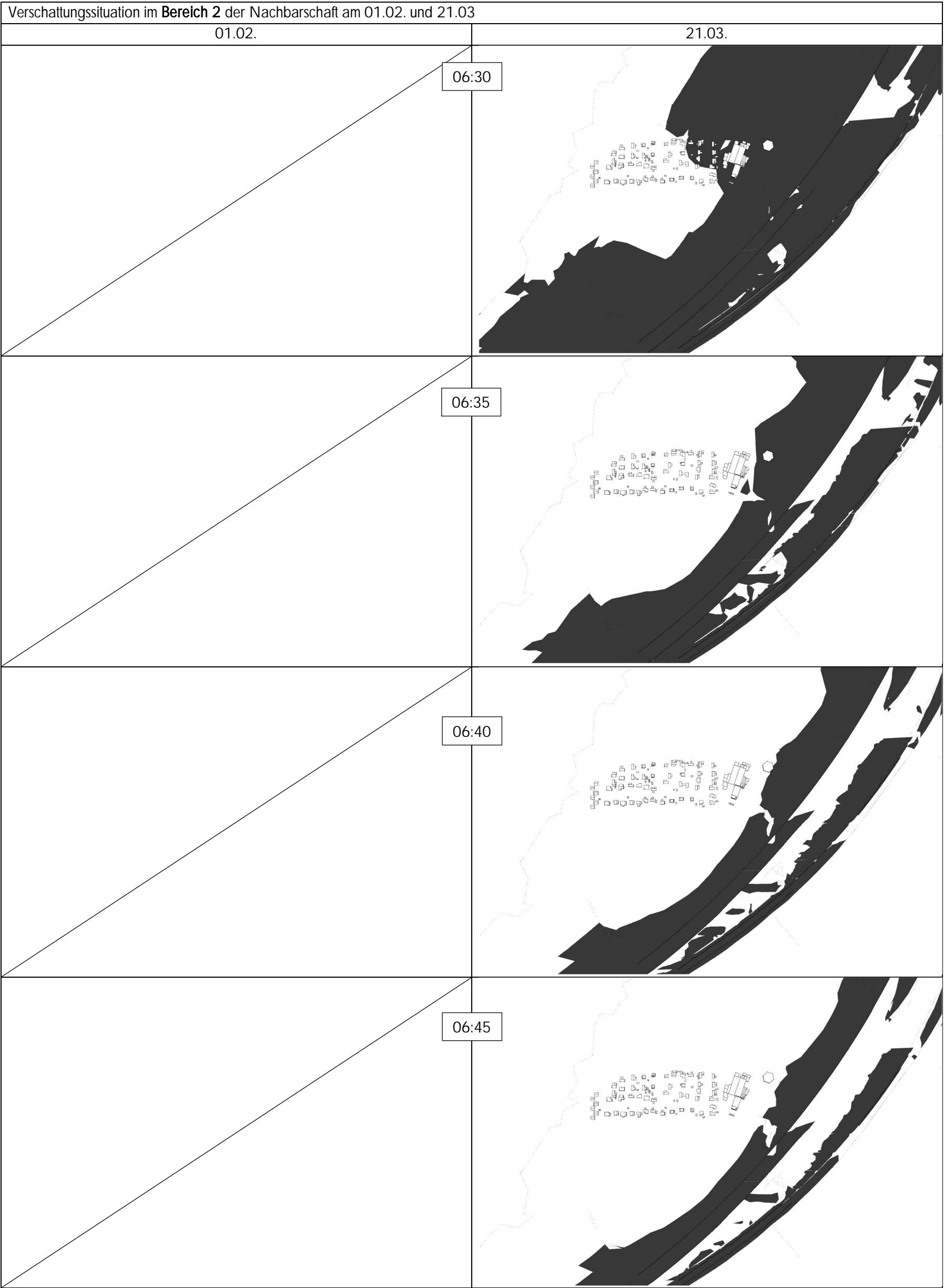


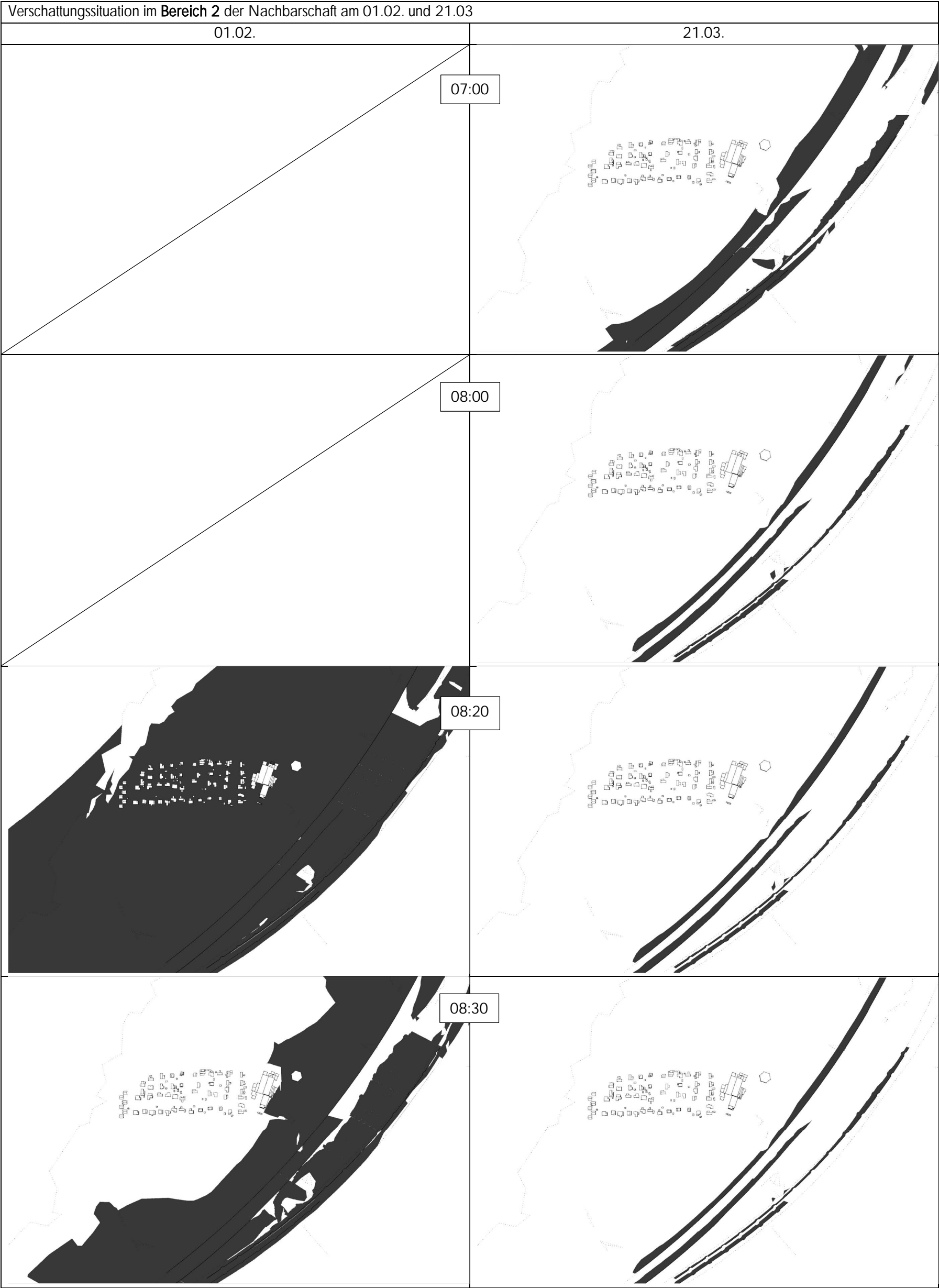


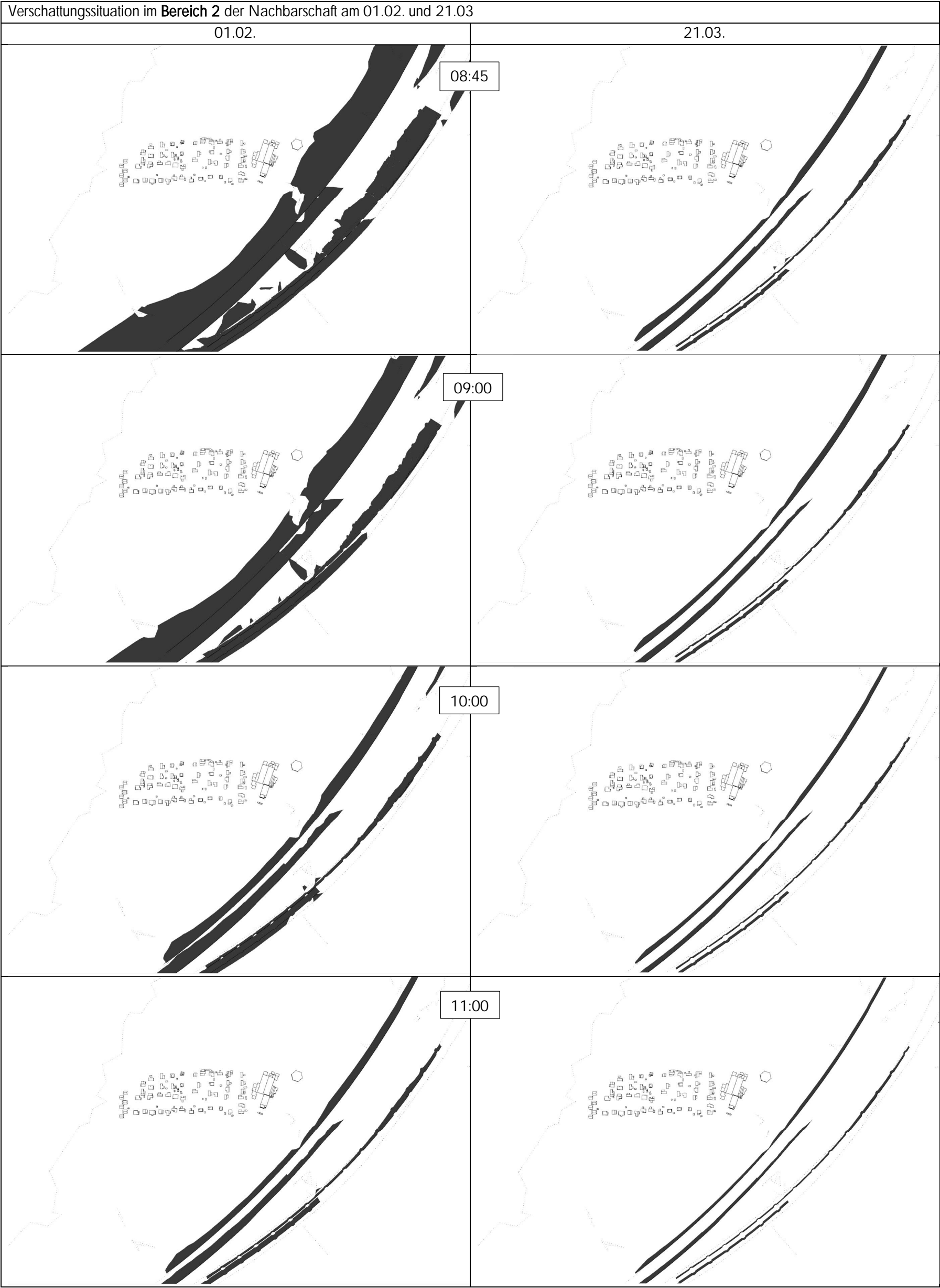


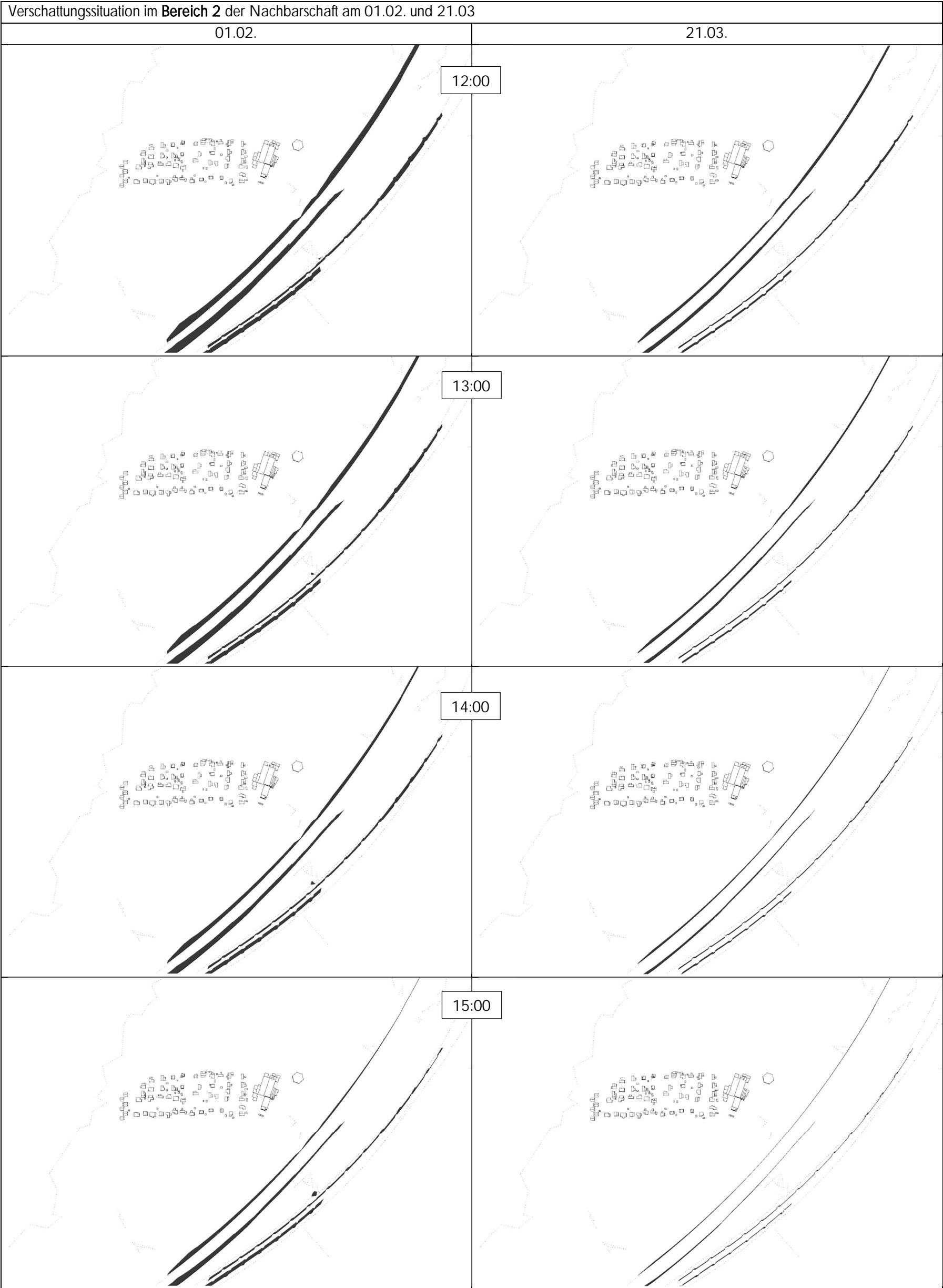
Im Bereich 1 der Nachbarschaft liegen unter Nichtberücksichtigung der ersten 5 Minuten nach Sonnenaufgang und der letzten 5 Minuten vor Sonnenuntergang keine verschattungstechnischen Betroffenheiten vor.

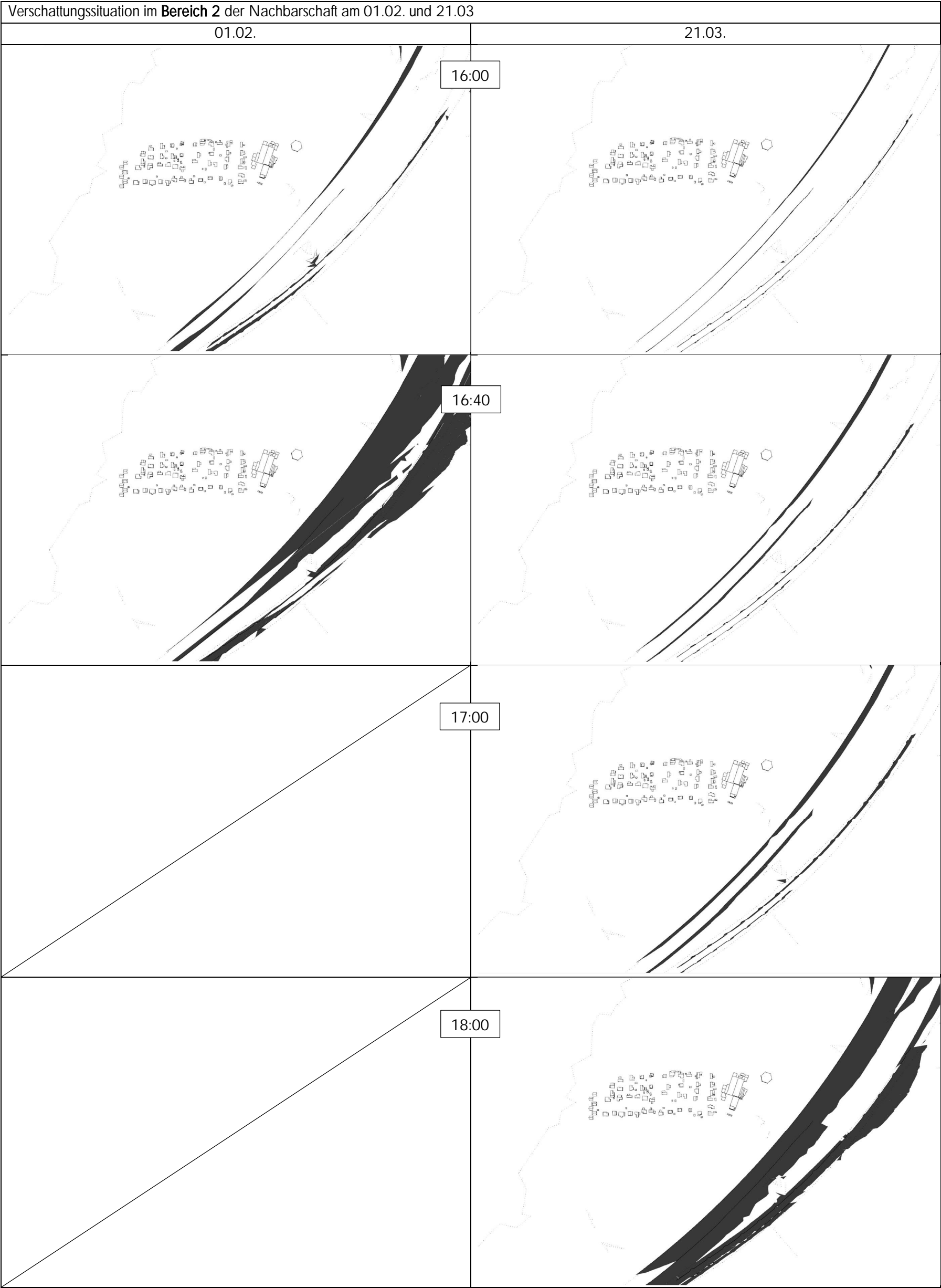
Verschattungssituation Bereich 2 der Nachbarschaft

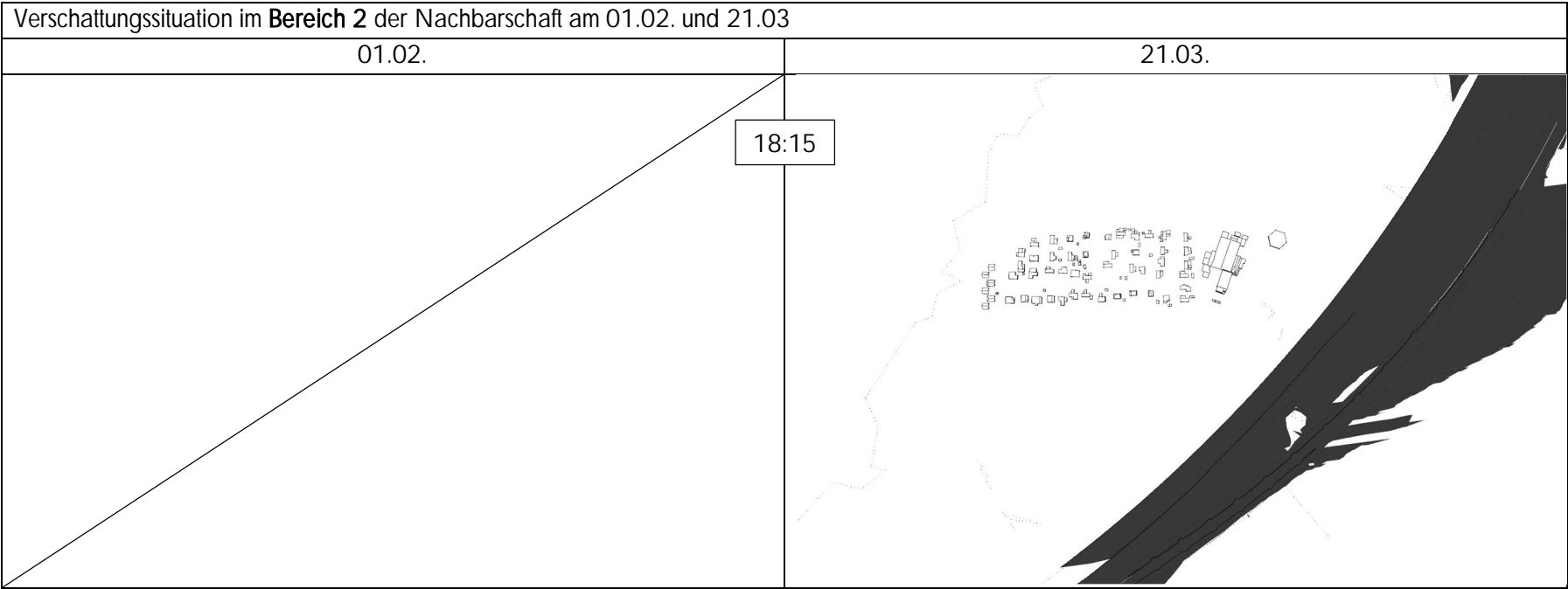




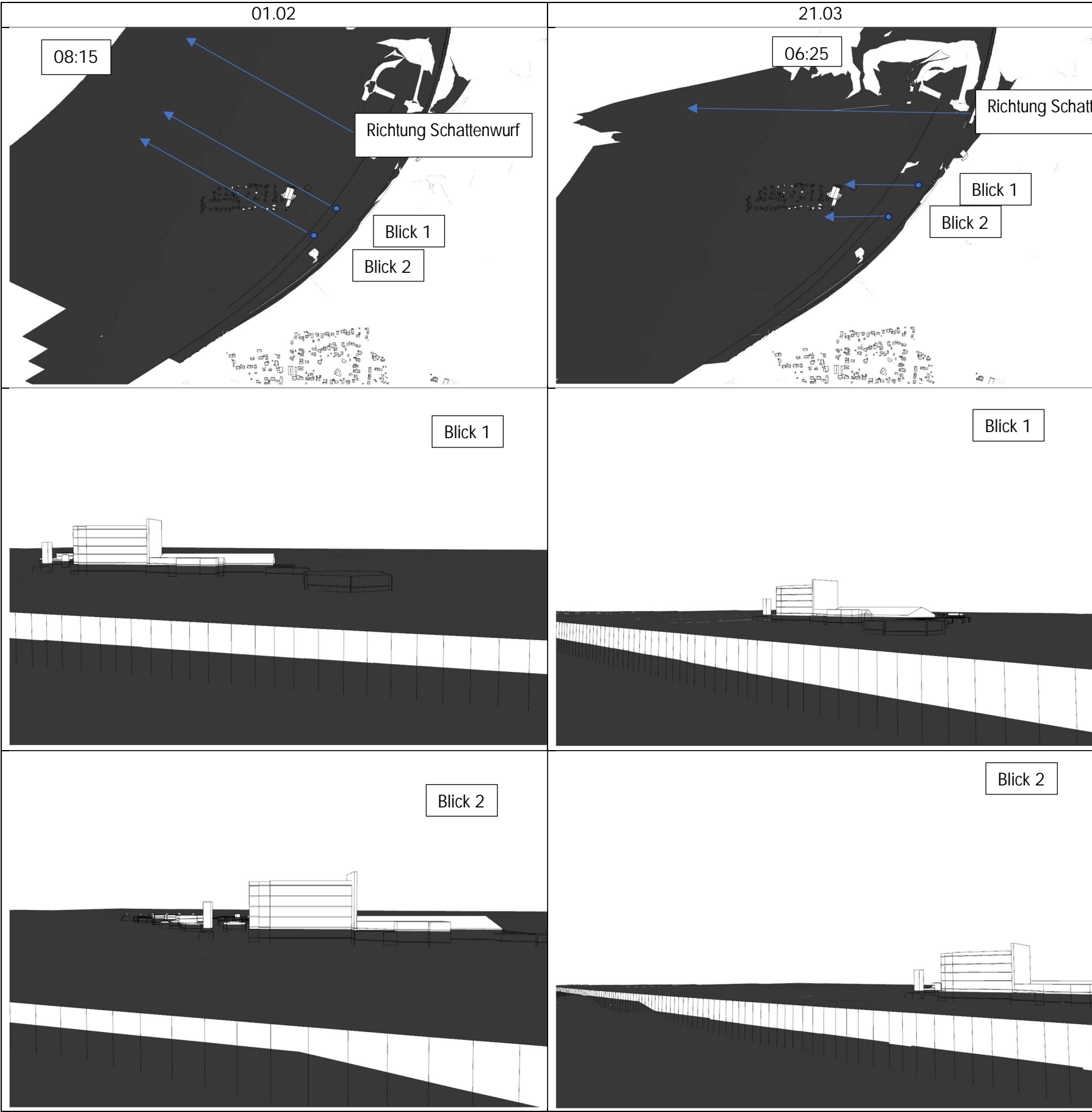




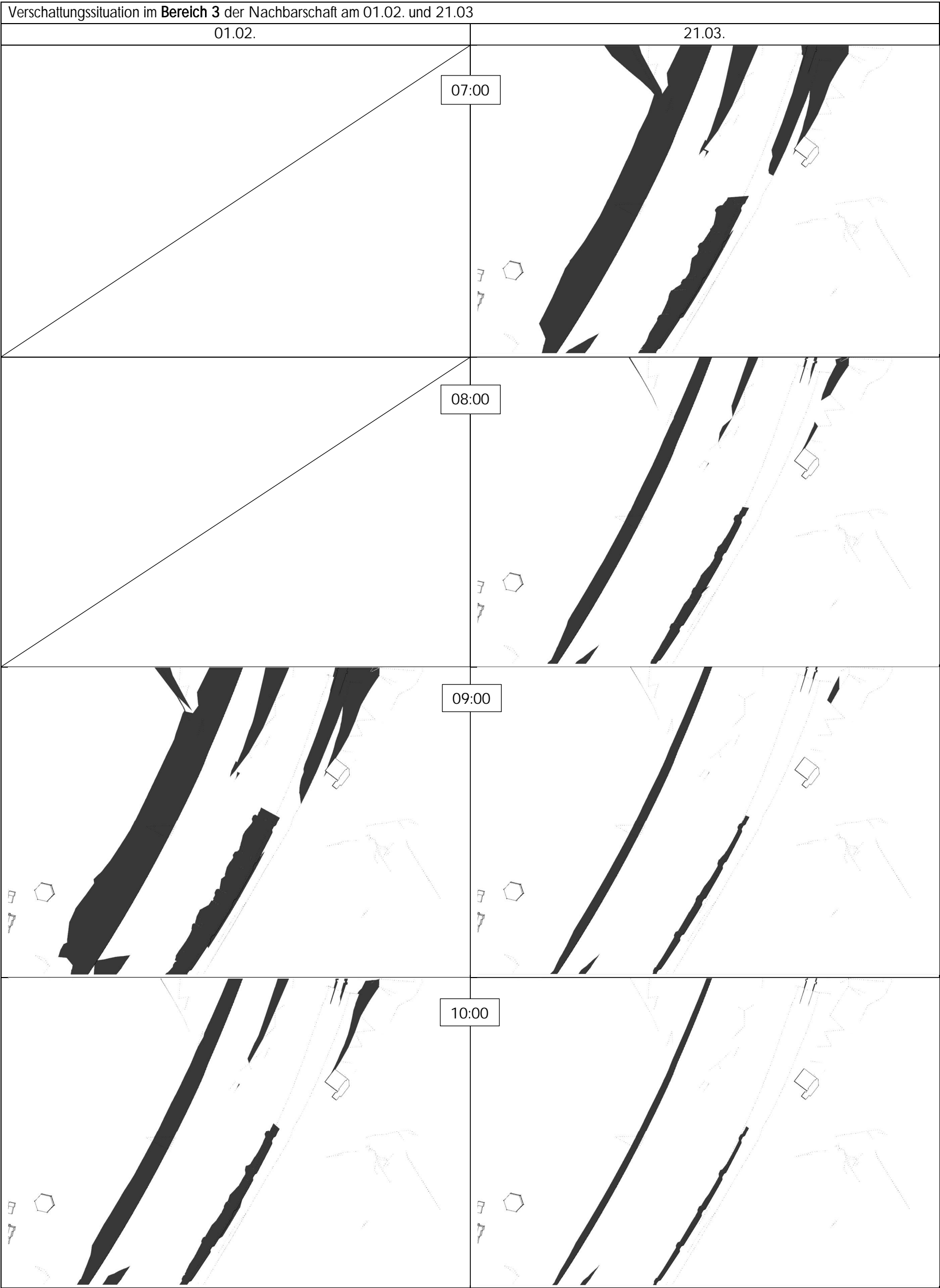


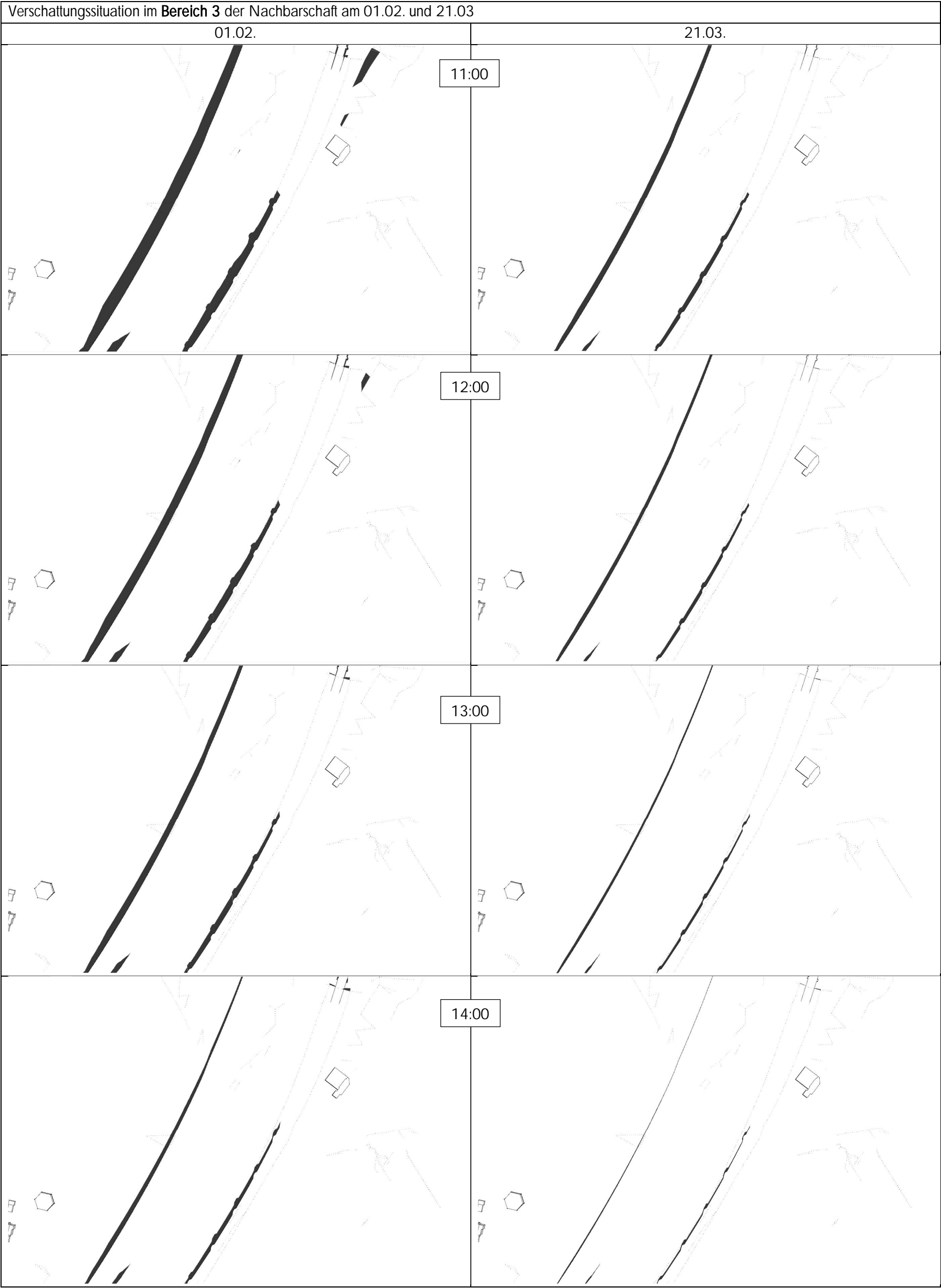


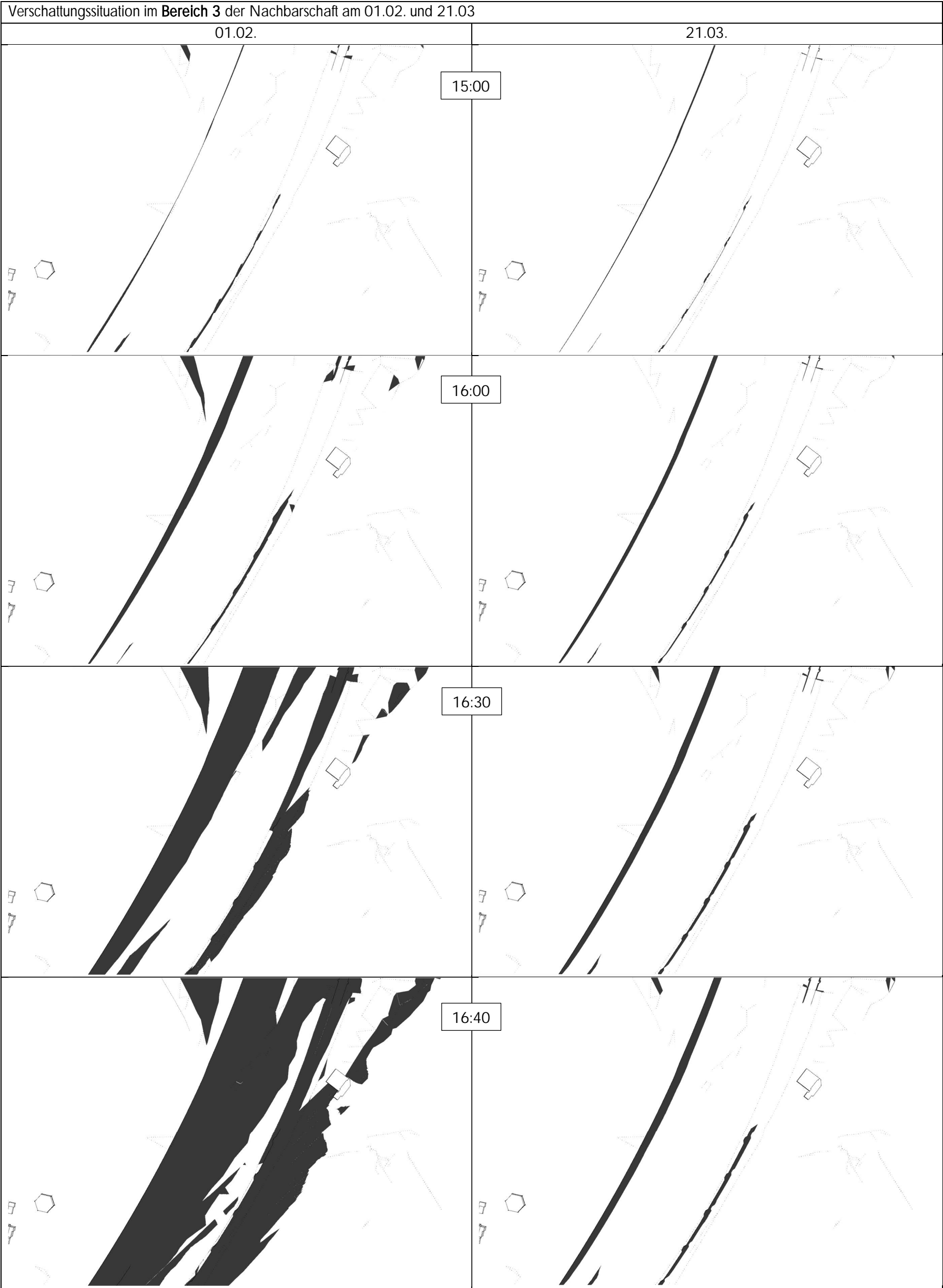
Aus den Abbildungen zeigt sich, dass es in den frühen Morgenstunden im Zuge des Planvorhabens kurzzeitig zu Verschattungen der westlichen Nachbarschaft kommt. In den nachfolgenden Abbildungen ist aufgezeigt, zu welchen potentiell betroffenen Gebäuden eine Blickbeziehung gegeben ist. Diese sind in der der am Schluss der Tabelle befindlichen Abbildung rot dargestellt.

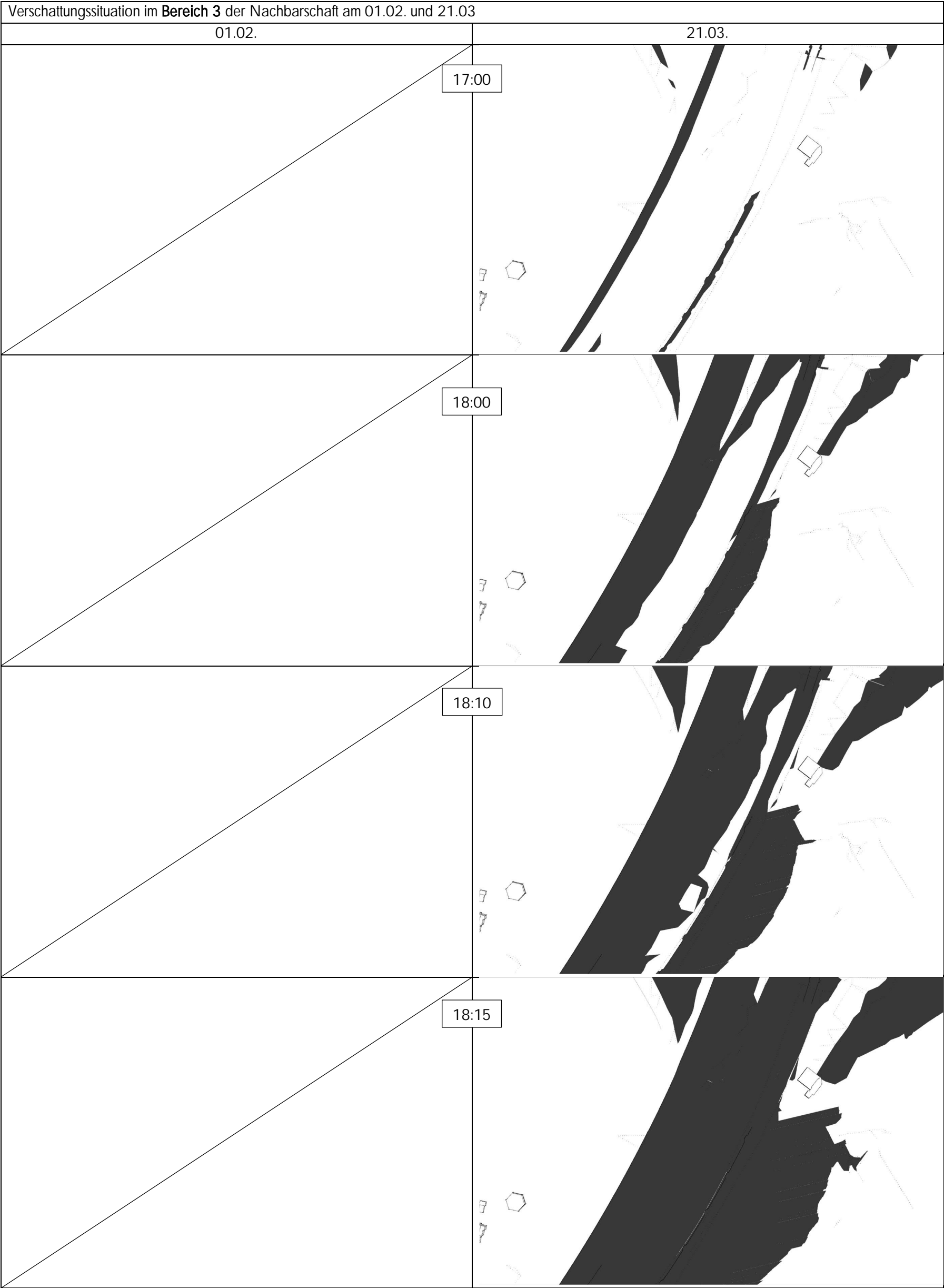


Verschattungssituation Bereich 3 der Nachbarschaft



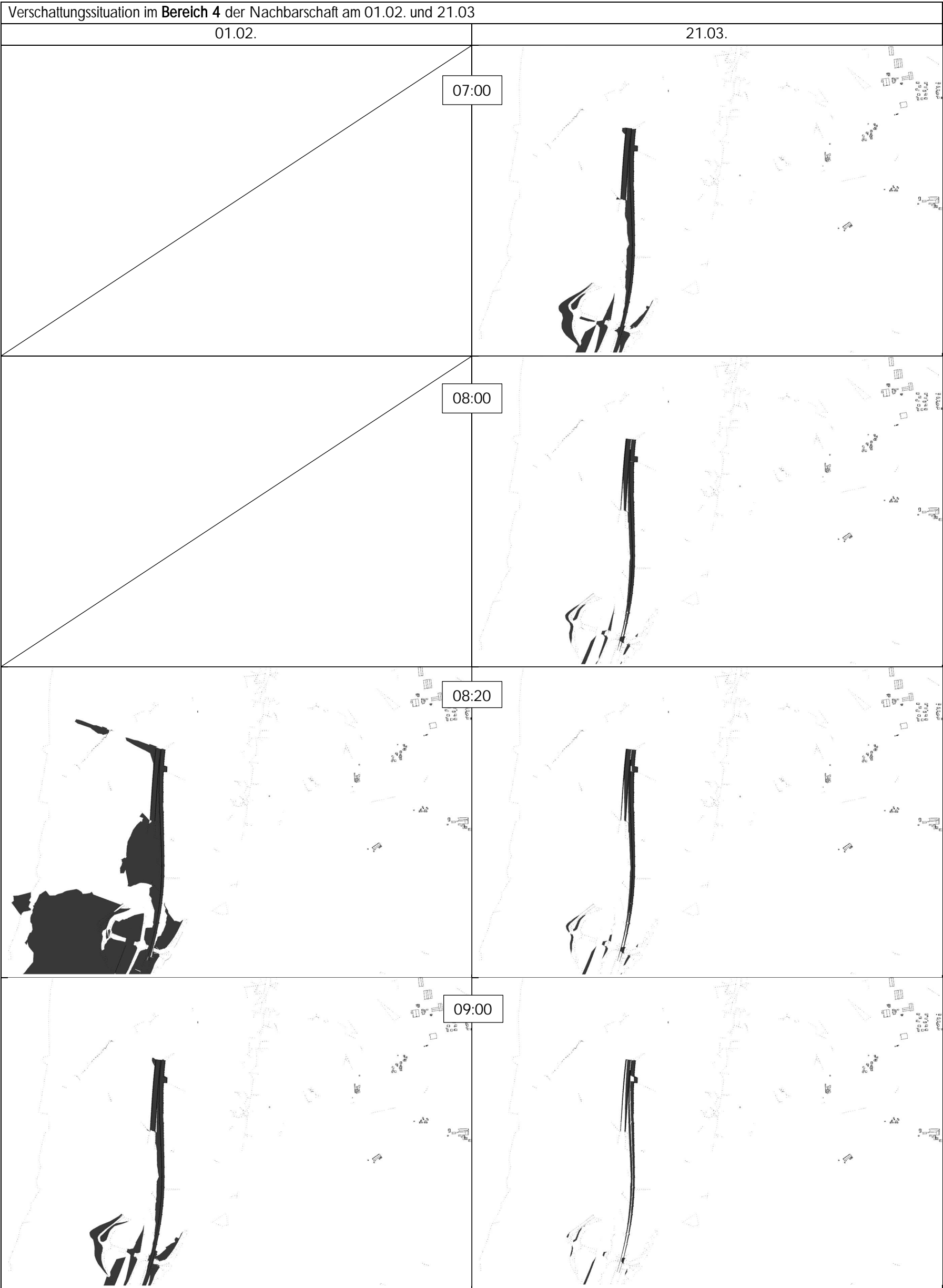


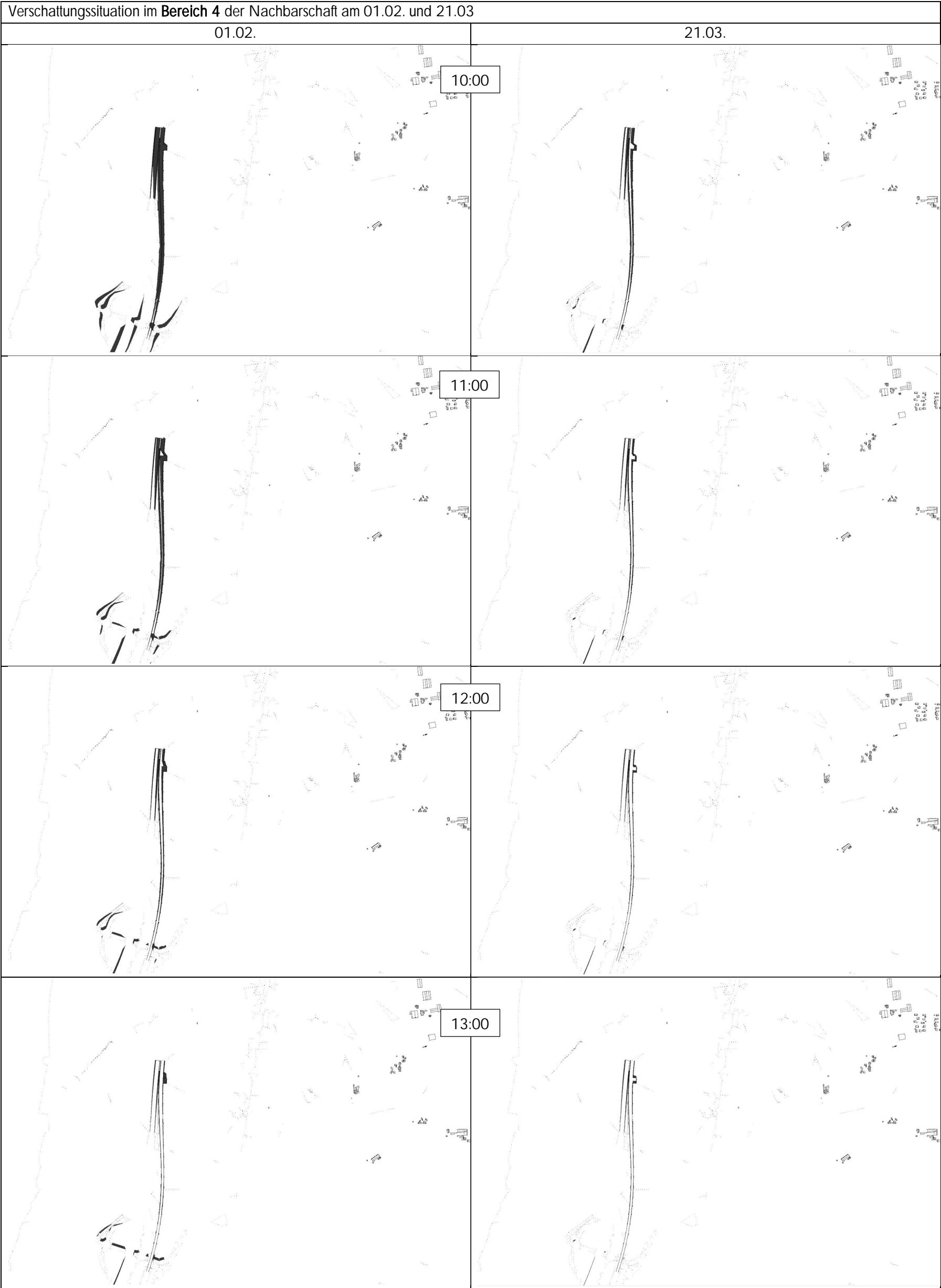


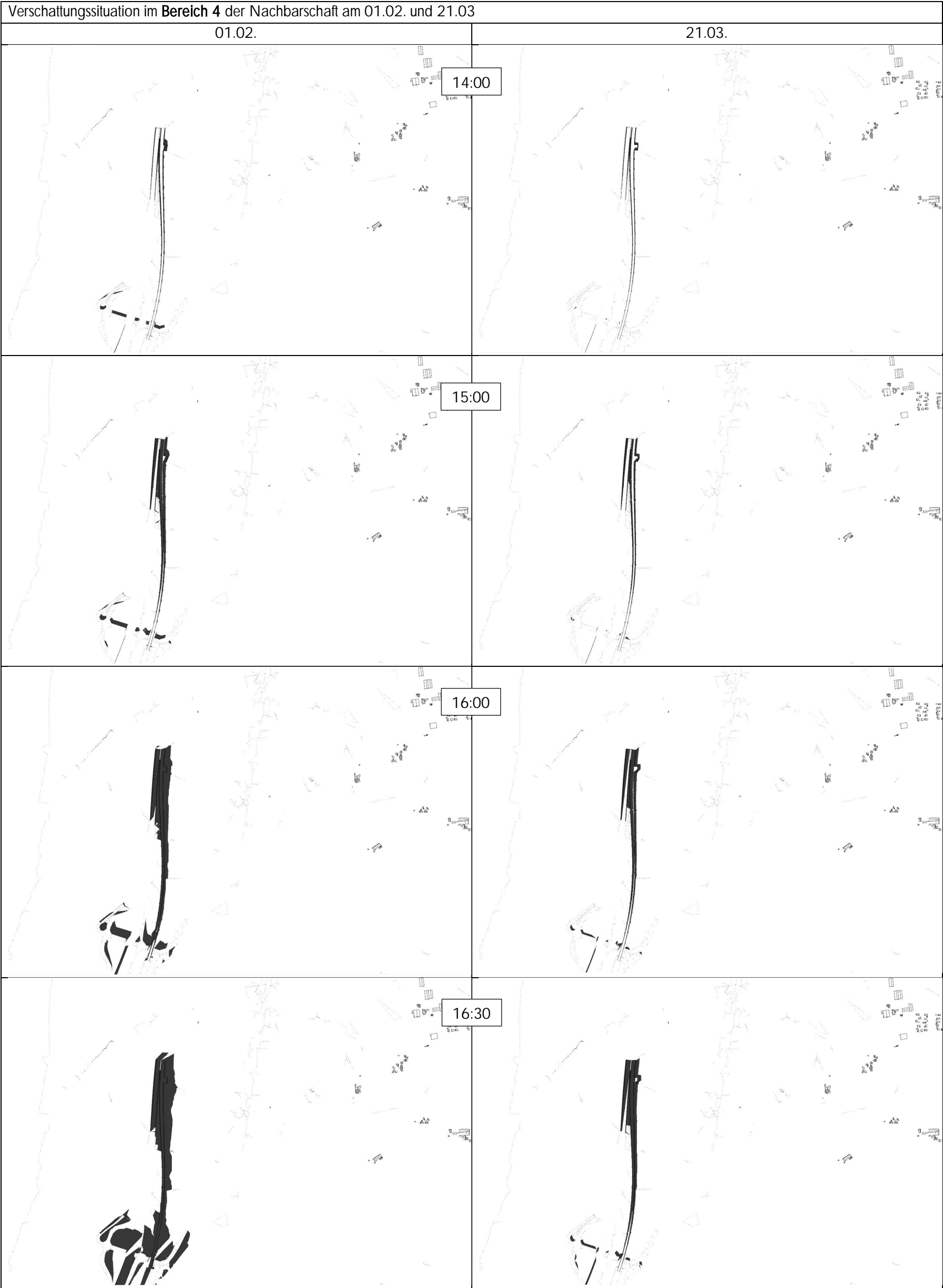


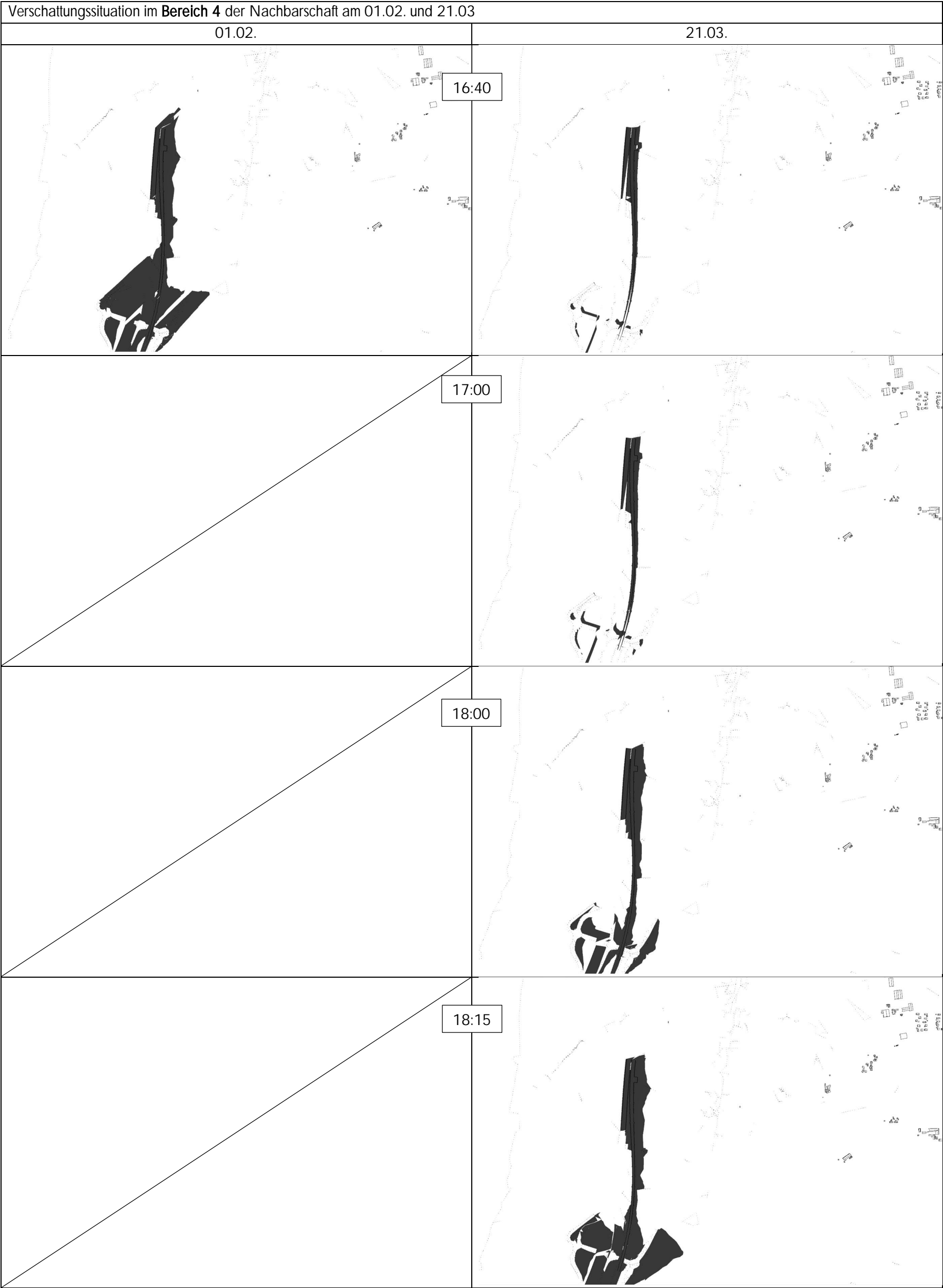
Die obenstehenden Schattenverläufe zeigen, dass es am Abend zu kurzzeitigen Verschattungseffekten kommen kann.

Verschattungssituation Bereich 4 der Nachbarschaft



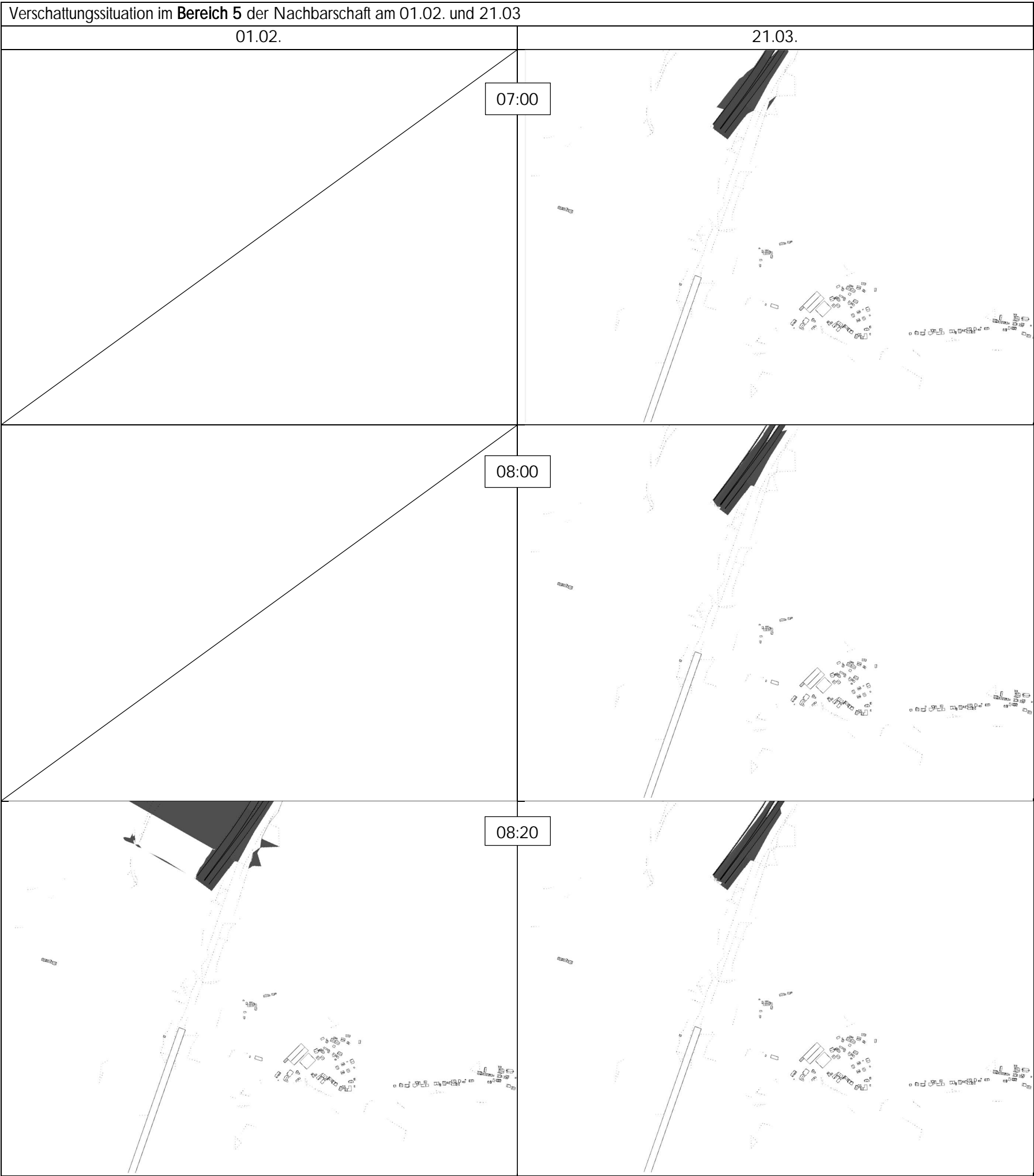


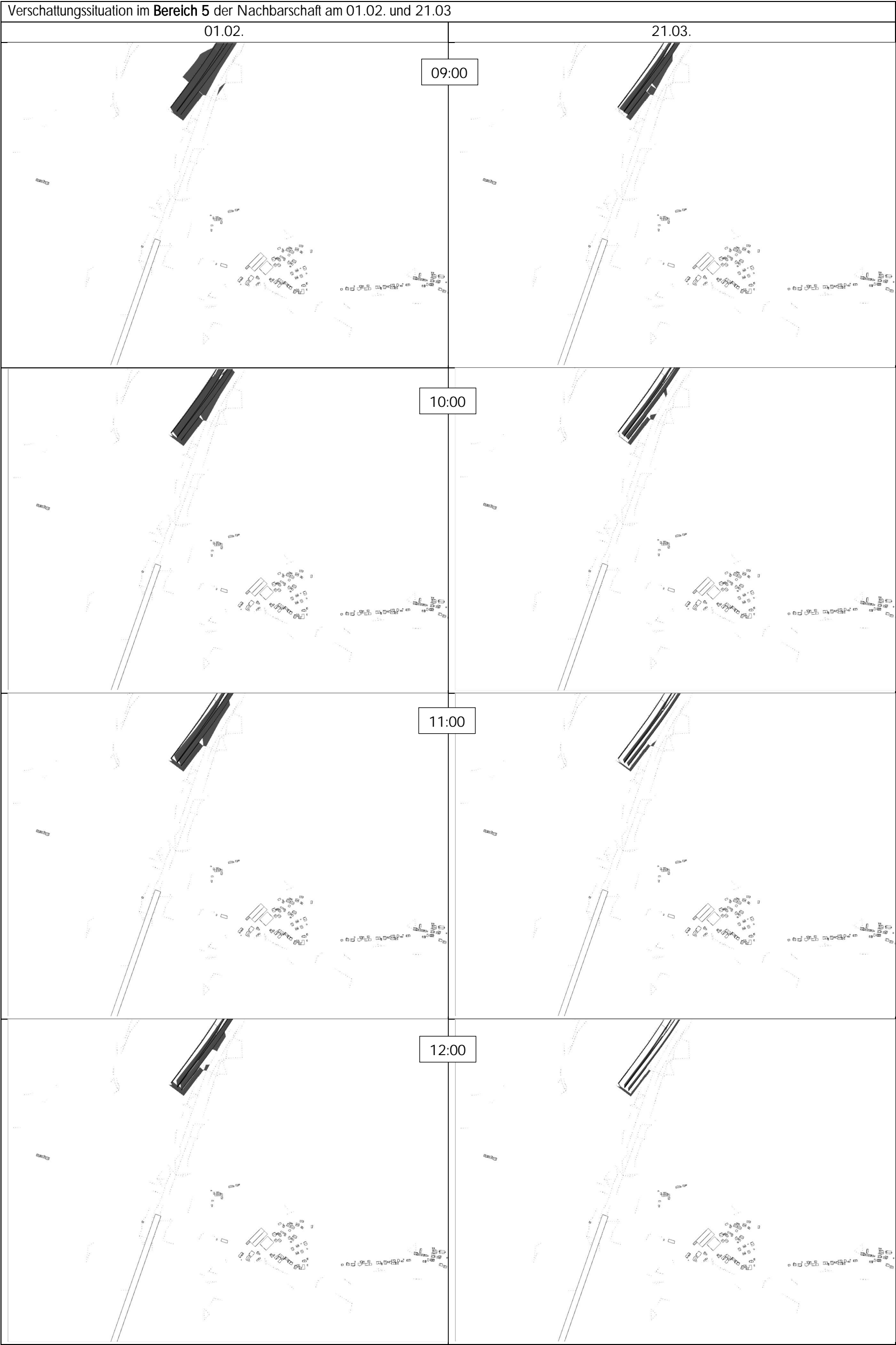


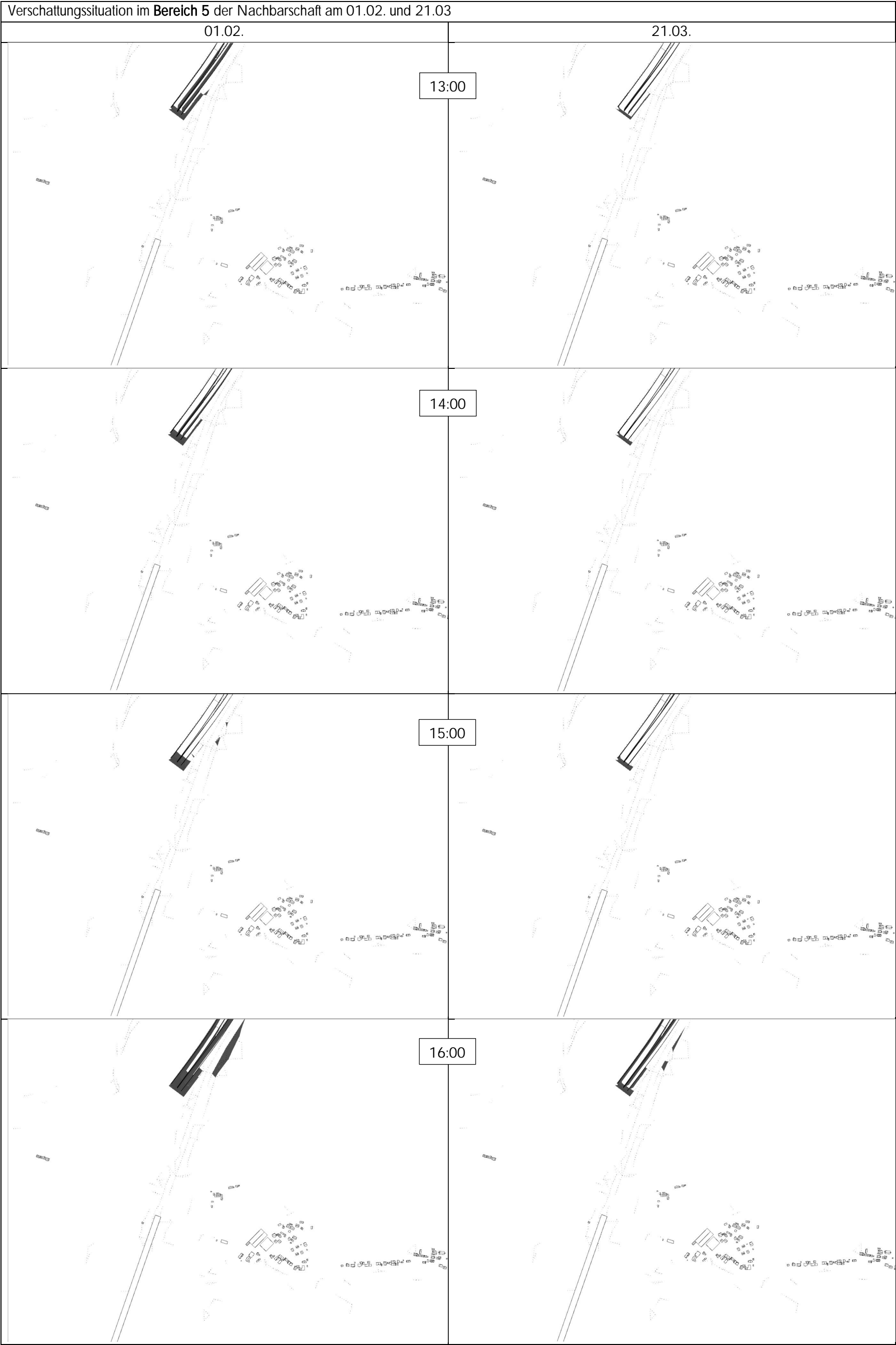


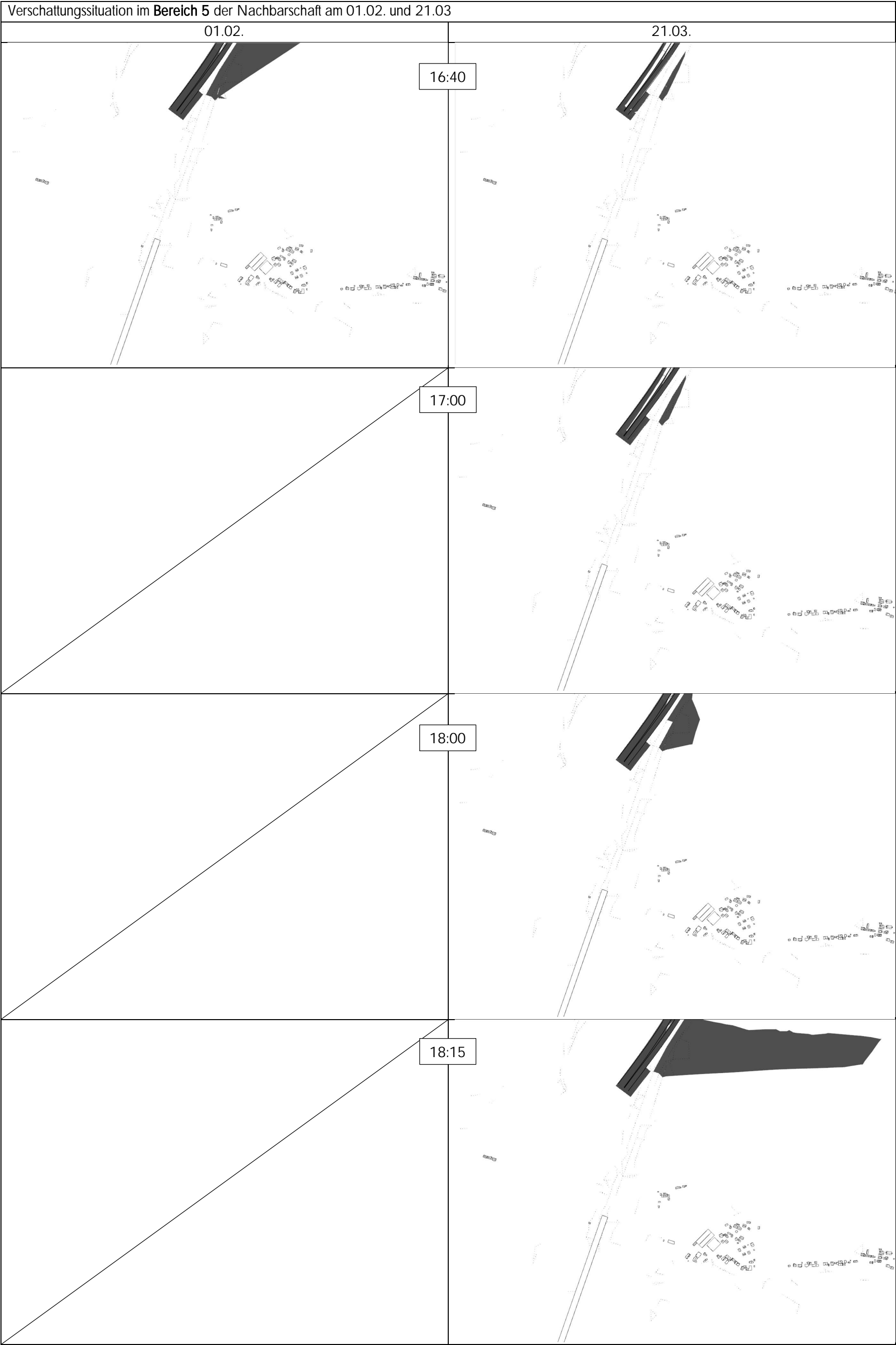
Im Bereich 4 der Nachbarschaft liegen unter Nichtberücksichtigung der ersten 5 Minuten nach Sonnenaufgang und der letzten 5 Minuten vor Sonnenuntergang keine verschattungstechnischen Betroffenen vor.

Verschattungssituation Bereich 5 der Nachbarschaft



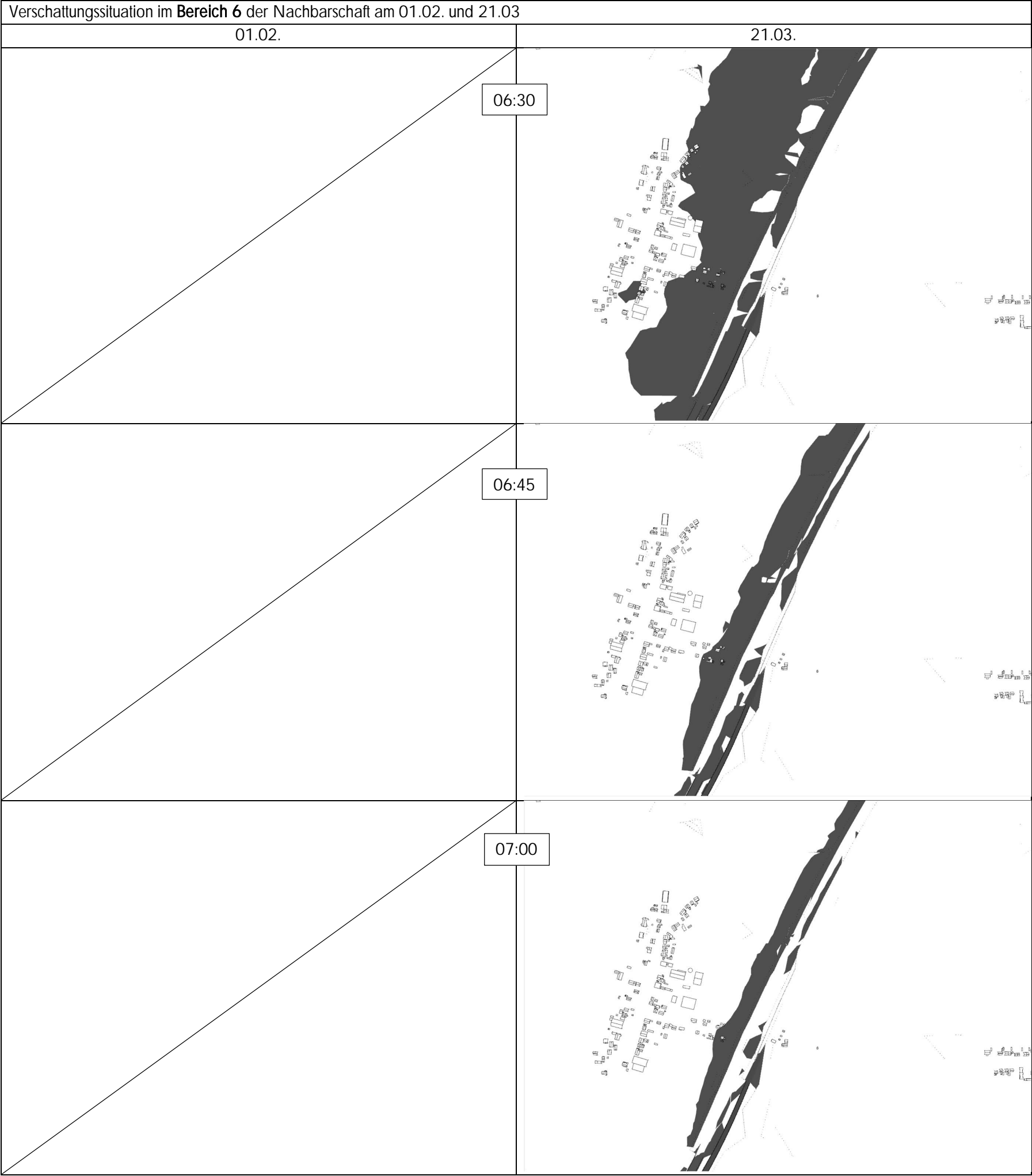


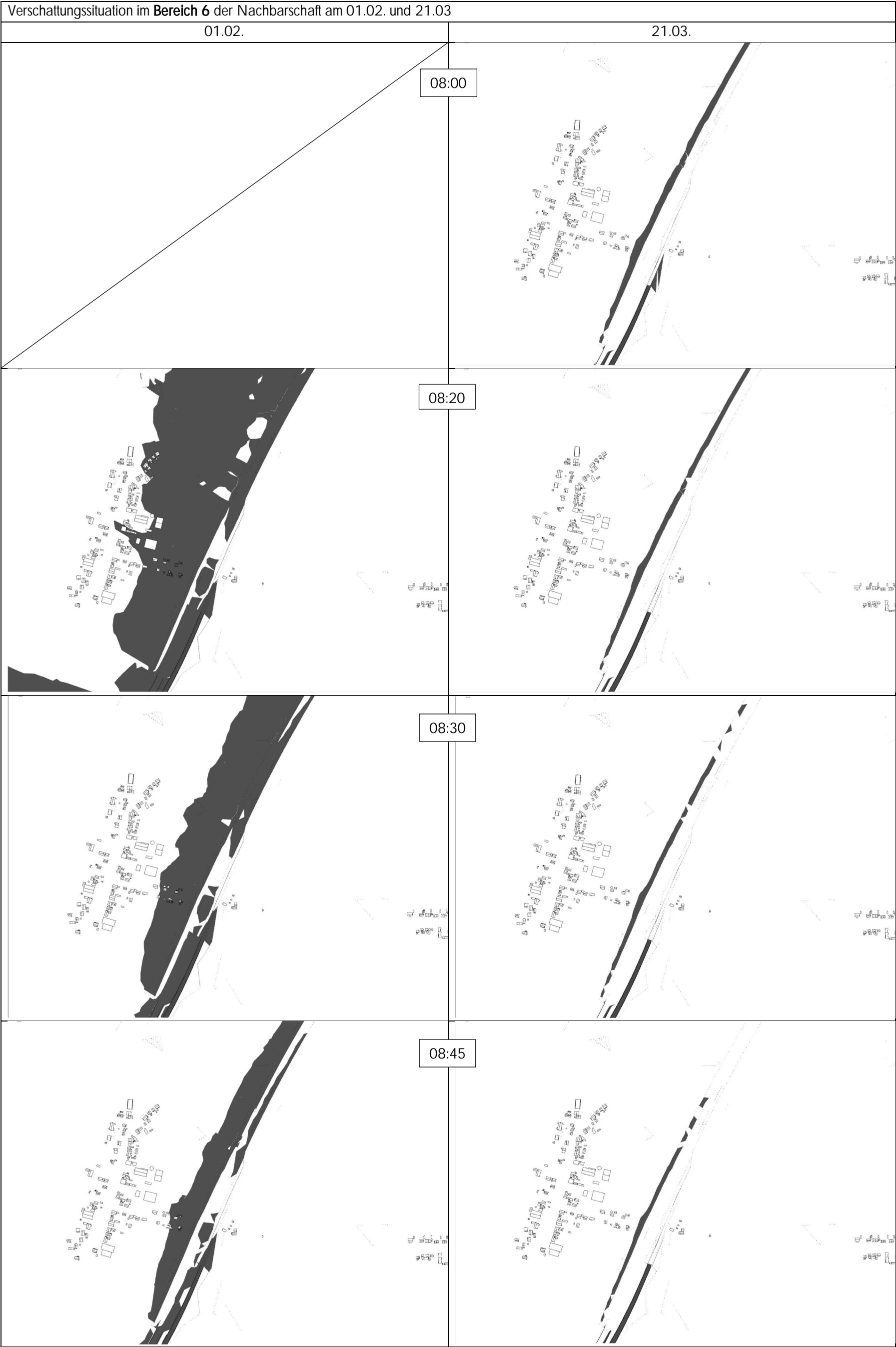


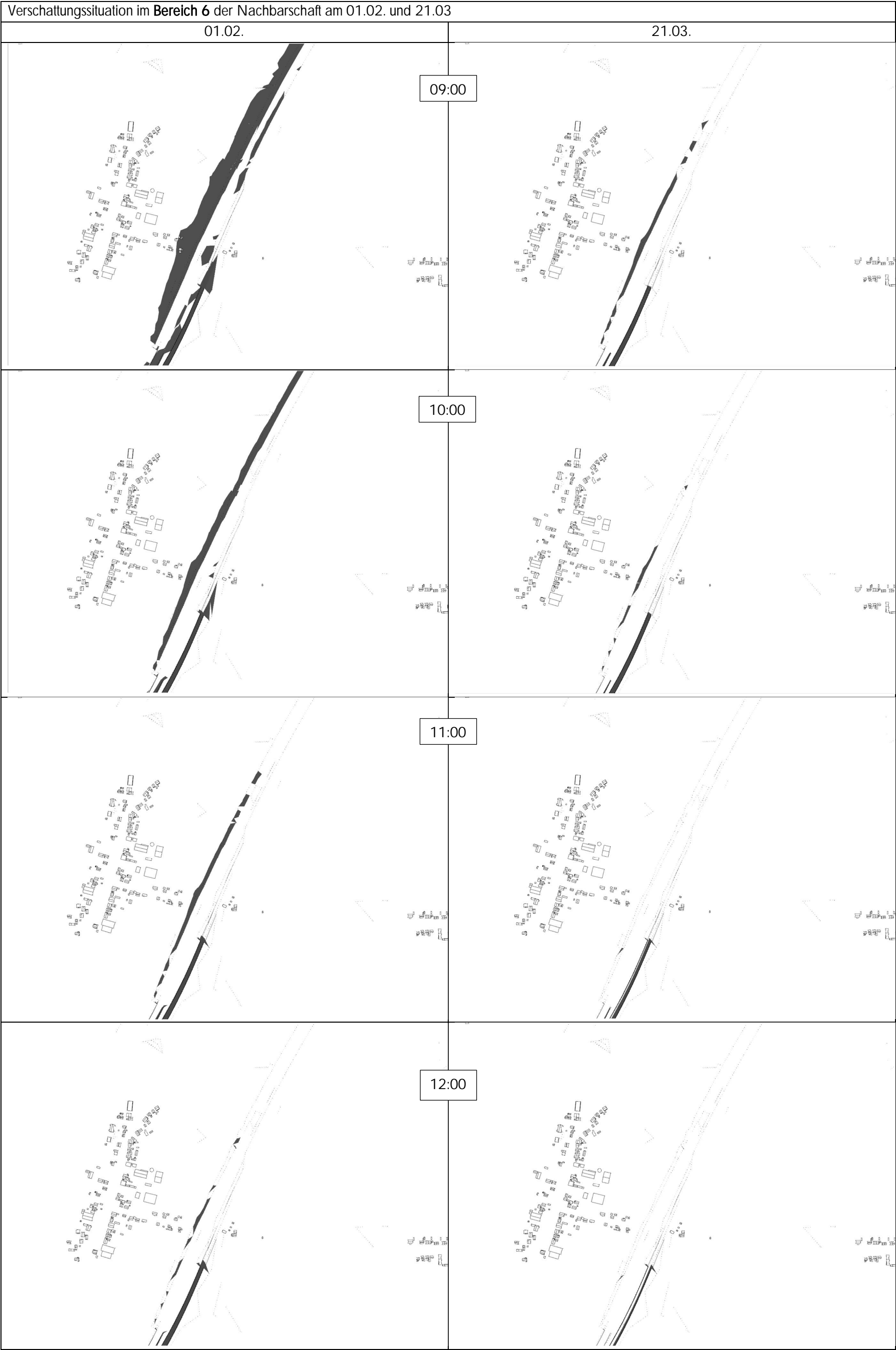


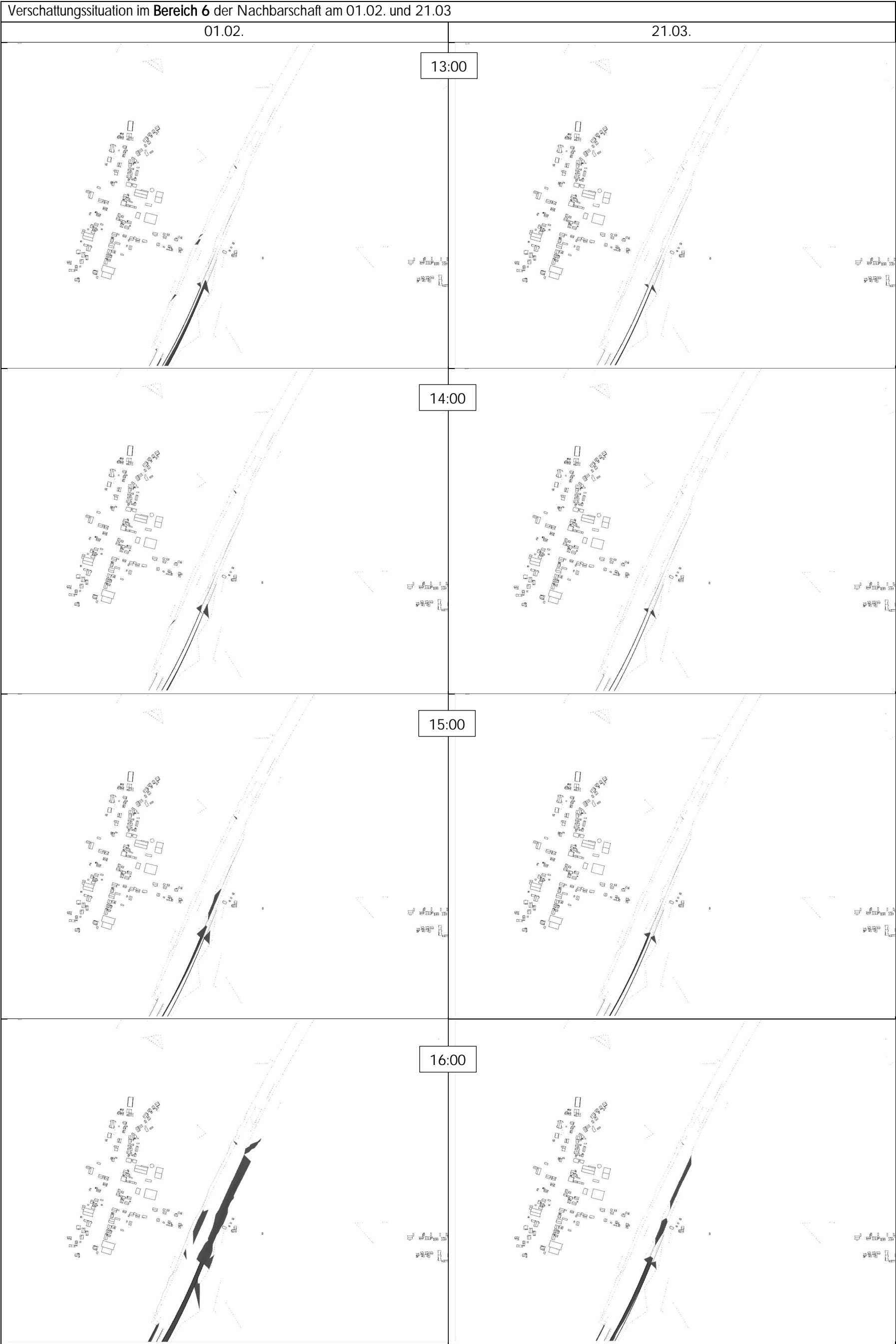
Im Bereich 5 der Nachbarschaft liegen keine verschattungstechnischen Betroffenheiten vor.

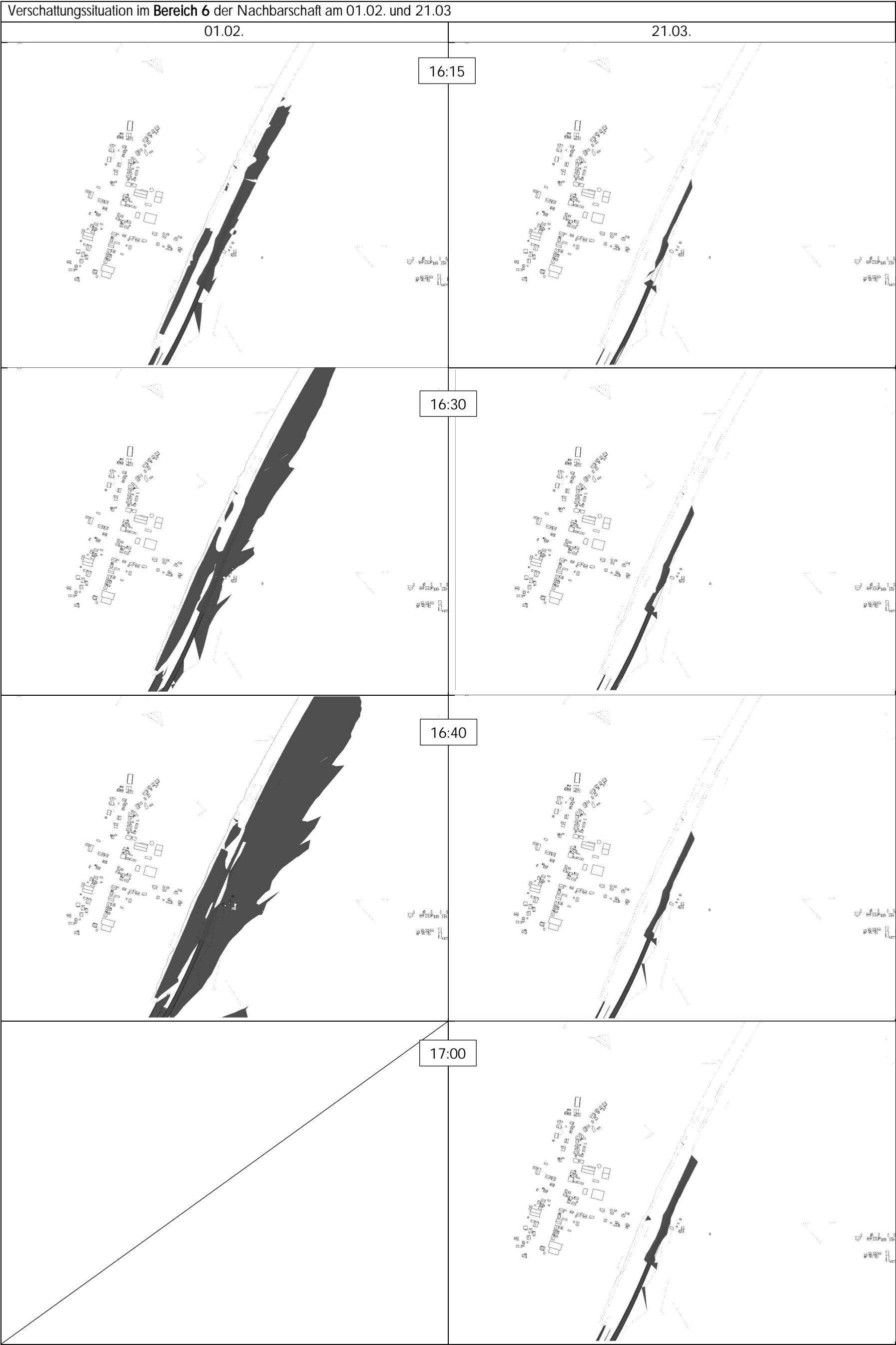
Verschattungssituation Bereich 6 der Nachbarschaft

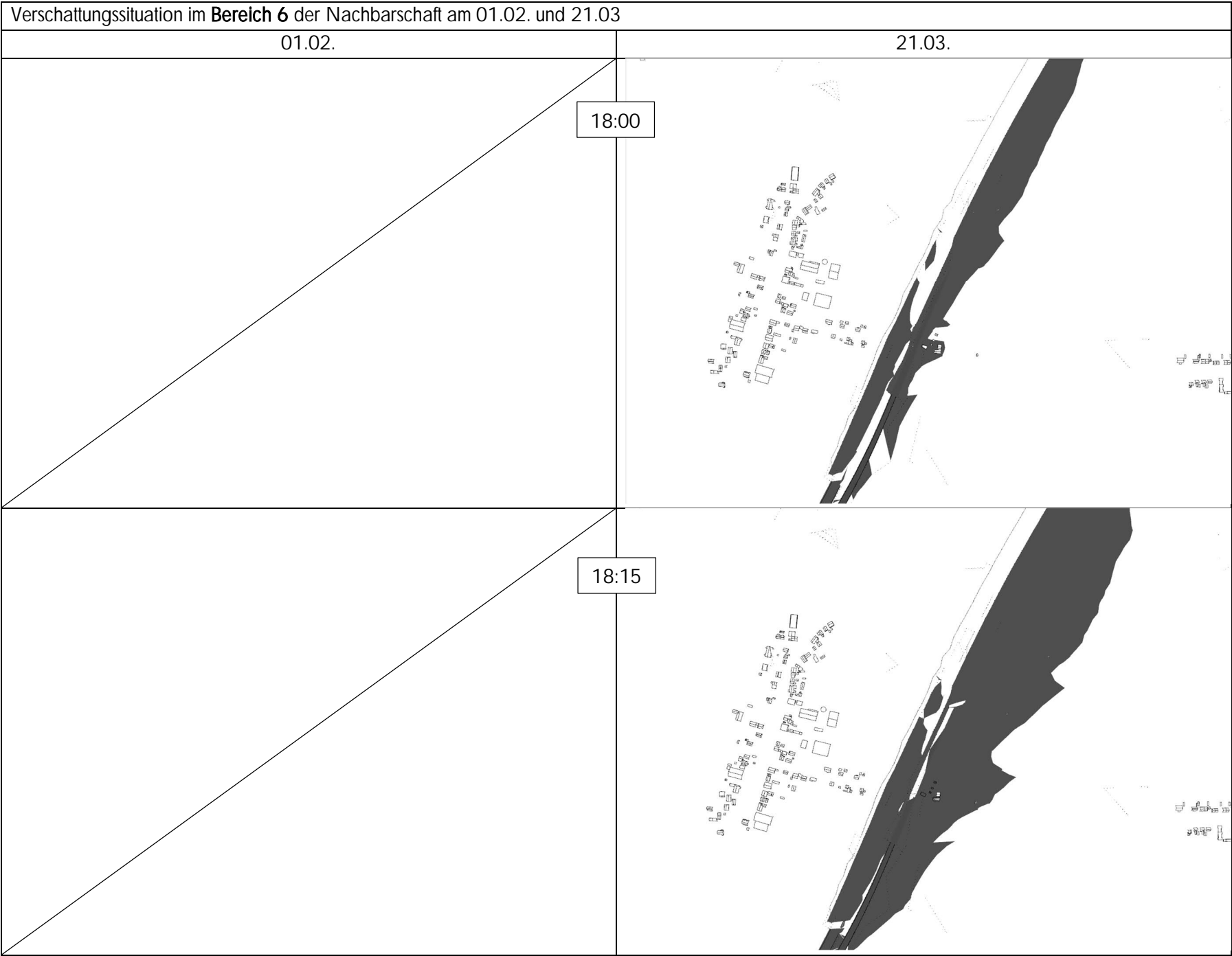












Aus der obenstehenden Tabelle zeigt sich, dass es im Bereich 4 der Nachbarschaft in den frühen Morgenstunden im Zuge des Planvorhabens kurzzeitig zu Verschattungen der westlichen Nachbarschaft und am Abend zu Verschattungen der östlichen Nachbarschaft kommt.

Anlage 3: Besonnungsdauern an den maßgeblich betroffenen Nachbargebäuden (Bestands- und Planfall)

