

## **Verschattungs - Screening: Neubau „Dithmarscher Privatbrauerei“**

**Auftraggeber:**

Dithmarscher Privatbrauerei Karl Hintz GmbH & Co. KG  
Österstraße 18  
25709 Marne

**Auftragnehmer:**

Evers & Küssner Stadtplaner Part GmbH  
Ferdinand-Beit-Straße 7b  
20099 Hamburg

**Projektbearbeitung:**

Dipl. - Ing. Ulf Küssner

Mitarbeit bei Layout, Modellierung, Texten sowie Film- und Bildexport:

B.Sc. Sebastian Trede

Stand: 13.11.2020

## Besonnungssituation der PV/Solaranlage zur Sommersonnenwende (21. Juni)

Der Tag der Sommersonnenwende stellt die höchste astronomisch mögliche Sonneneinstrahlung im Jahr und damit **schwächste Verschattung** der untersuchten Solaranlage dar. Der oberste Punkt der Sonnenscheibe berührt den Horizont um 3:51 Uhr und um 21:00 Uhr (1029 Minuten Sonneneinstrahlung). Die Angaben beziehen sich auf die mittlereuropäische Normalzeit (MEZ, UTC+1).

21.06., Sommersonnenwende	Solaranlage			Photovoltaikanlage		
	Besonnungszeitraum (100%)	...in Min	Prozentualer Anteil max. Tagesbesonnung	Besonnungszeitraum (100%)	...in Min	Prozentualer Anteil max. Tagesbesonnung
	06:15 17:25	670	65,11%	05:40 17:00	680	66,08%
Besonnungszeitraum (>50%)	...in Min		Besonnungszeitraum (>50%)	...in Min		
06:15 17:25	670	65,11%	05:40 18:30	770	74,83%	

Die **Solaranlage** auf dem Haupt- bzw. Wohngebäude wird in der Planungsvariante mit freistehenden Gärtanks zwischen 6:15 Uhr und 17:25 Uhr (670 Minuten) auf der ganzen Fläche (100%ig) besonnt, womit 65,11% der theoretisch maximal möglichen Lichtausbeute<sup>1</sup> durch die Anlage erreicht wird. Aufgrund der Dachausrichtung und -neigung ist eine Besonnung zwischen 3:51 Uhr (Sonnenaufgang) und 6:15 Uhr sowie zwischen 17:25 Uhr und 21:00 Uhr (Sonnenuntergang) nicht möglich. Da eine Verschattung durch andere Kubaturen zu keinem Zeitpunkt auftritt, wird eine mindestens zu 50% besonnte Fläche in demselben Zeitraum erreicht.

Die **Photovoltaikanlage** auf dem Nebengebäude wird zwischen 5:40 Uhr und 17:00 Uhr (680 Minuten) auf der ganzen Fläche (100%ig) besonnt, womit 66,08% der theoretisch maximal möglichen Lichtausbeute durch die Anlage erreicht wird. Mindestens 50% der Photovoltaikanlage wird zwischen 5:40 Uhr und 18:30 Uhr beschienen (770 Minuten). Dies entspricht 74,83% der maximal möglichen Tagesbesonnung. Die partielle Verschattung ab 17:00 Uhr begründet sich durch den Schattenwurf des Wohngebäudes. Zwischen 3:51 Uhr und 5:40 Uhr sowie ab 18:30 Uhr ist eine Besonnung der Photovoltaikanlage aufgrund der Dachausrichtung und -neigung des Nebengebäudes nicht mehr möglich.

Eine Fremdverschattung durch das Betriebsgebäude der Brauerei bzw. die Gärtankanlage ist nicht festzustellen.

<sup>1</sup>Die der prozentual dargestellte Anteil der Besonnung der Anlagen an der maximal möglichen Tagesbesonnung entspricht dabei nicht notwendigerweise dem Anteil der maximal möglichen Leistungsproduktion.

## Besonnungssituation der PV/Solaranlage zur Wintersonnenwende (21. Dezember)

Der Tag der Wintersonnenwende stellt die niedrigste astronomisch mögliche Sonneneinstrahlung im Jahr und damit **stärkste mögliche Verschattung** der untersuchten Solaranlage im Jahr dar. Der oberste Punkt der Sonnenscheibe berührt den Horizont um 8:40 Uhr und um 16:04 Uhr (444 Minuten Sonneneinstrahlung). Die Angaben beziehen sich auf die mitteleuropäische Normalzeit (MEZ, UTC+1).

21.12., Wintersonnenwende	Solaranlage			Photovoltaikanlage		
	Besonnungszeitraum (100%)	...in Min	Prozentualer Anteil max. Tagesbesonnung	Besonnungszeitraum (100%)	...in Min	Prozentualer Anteil max. Tagesbesonnung
	10:20 16:04	344	77,48%	12:30 14:50 15:25 15:40	155	34,91%
Besonnungszeitraum (>50%)			Besonnungszeitraum (>50%)	...in Min		
09:55 16:04	369	83,11%	11:05 16:04	299	67,34%	

Die **Solaranlage** auf dem Haupt- bzw. Wohngebäude wird in der Planungsvariante mit freistehenden Gärtanks zwischen 10:20 Uhr und dem Sonnenuntergang um 16:04 Uhr (344 Minuten) auf der ganzen Fläche (100%ig) besonnt, womit 77,48% der theoretisch maximal möglichen Lichtausbeute durch die Anlage erreicht wird. Zwischen 8:40 Uhr (Sonnenaufgang) und 9:55 Uhr werden über 50% der Fläche der Solaranlage verschattet, zwischen 9:55 Uhr und 10:20 Uhr werden hingegen über 50% der Fläche besonnt. Die Verschattung wird dabei überwiegend durch den Schattenwurf der Gärtanks verursacht.

Die **Photovoltaikanlage** auf dem Nebengebäude wird zwischen 12:30 Uhr und 14:50 Uhr sowie zwischen 15:25 Uhr und 15:40 Uhr (155 Minuten) auf der ganzen Fläche (100%ig) besonnt, womit 34,91% der theoretisch maximal möglichen Lichtausbeute durch die Anlage erreicht wird.

Mindestens 50% der Photovoltaikanlage wird zwischen 11:05 Uhr und 16:04 Uhr beschienen (299 Minuten). Dies entspricht 67,34% der maximal möglichen Tagesbesonnung. Die partielle Verschattung zwischen 11:05 Uhr und 12:30 Uhr Uhr begründet sich dabei durch den Schattenwurf der Gärtanks. Zwischen 14:50 Uhr und 15:25 Uhr wird die PV-Anlage von der Gebäudekubatur des geplanten Betriebsgebäudes partiell verschattet, ab 15:40 Uhr bis 16:04 Uhr (Sonnenuntergang) durch die Dachkubatur des Wohngebäudes.

## Zeitraum dauerhafter (ganztägiger) Besonnung der Solaranlage

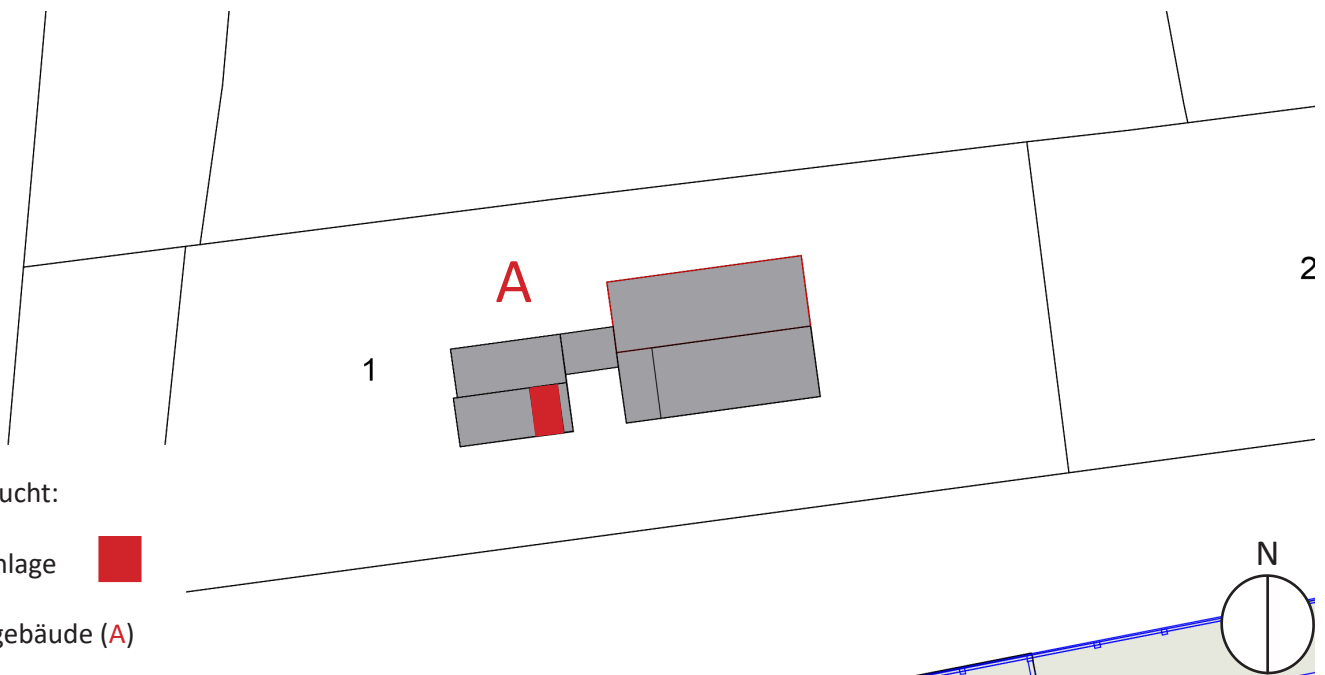
Messzeitraum zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang (variabel) nach MEZ

Die Solaranlage wird von den freistehenden **Gärtanks** in der Jahresbetrachtung vom Anfang des Jahres am 1. Januar bis zum 4. Februar und anschließend vom 8. November bis zum Jahresende am 31. Dezember verschattet.

Die **Gebäudekubatur** des geplanten Brauereigebäudes verschattet die Solaranlage aufgrund seiner Dimensionierung und Ausrichtung über einen längeren Zeitraum; dieser erstreckt sich vom 1. Januar bis zum 21. März und anschließend vom 22. September bis zum 31. Dezember.

Die Verschattungsdauer steigt dabei im Winterhalbjahr kontinuierlich an, bis das Maximum während der Wintersonnenwende am 21. Dezember erreicht wird und anschließend wieder absinkt (siehe nachfolgende Tabelle auf S.4).

12/2



Untersucht:

Solaranlage



Wohngebäude (A)

Die folgenden Bilder zeigen exemplarisch die Südfassade des Wohngebäudes am 4. Februar und 21. März zum Zeitpunkt der jeweils maximalen Verschattung, die von dem geplanten Brauereibetrieb verursacht wird. An den jeweiligen Stichtagen wird die Solaranlage aufgrund des Neigungswinkels der Sonne in der ersten Jahreshälfte letztmalig vom Schattenwurf der freistehenden Gärtanks bzw. der Gebäudekubatur des Bauvorhabens berührt.

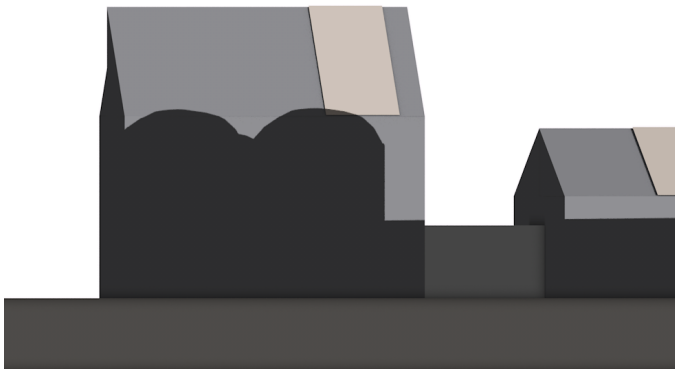


Abb. 1: Verschattung der Solaranlage am 4. Februar um 9:20 Uhr (stärkste Verschattung) durch den Aufbau der Gärtankanlage.

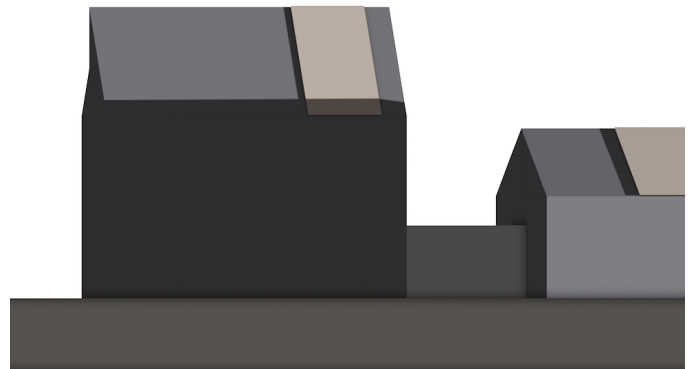


Abb. 2: Verschattung der Solaranlage am 21. März um 6:40 Uhr (stärkste Verschattung) durch die Gebäudekubatur der Brauerei.

## Zeitraum dauerhafter (ganztägiger) Besonnung der Solaranlage

Messzeitraum zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang (variabel) nach MEZ

Verschattung Solaranlage - Jahresübersicht				
Datum	Verschattungszeitraum	...in Min	Summe	Anmerkung
01. Jan	08:42 10:25	103	103	
04. Feb	08:06 08:40 09:15 09:25	34 10	44	Letztmalige Verschattung: Gärtanks
01. Mrz	07:11 07:40	29	29	
21. Mrz	06:35 06:45	10	10	Letztmalige Verschattung: Kubatur
22. Mrz 21. Sep	00:00 00:00	0	0	21 Juni: Sommersonnenwende
22. Sep	06:20 06:30	10	10	Erstmalige Verschattung: Kubatur
01. Okt	06:26 06:50	24	24	
08. Nov	07:38 08:15 08:40 08:50	37 10	47	Erstmalige Verschattung: Gärtanks
01. Dez	08:21 10:05	104	104	
21. Dez	08:40 10:25	105	105	Wintersonnenwende

## Zeitraum dauerhafter (ganztägiger) Besonnung der PV-Anlage

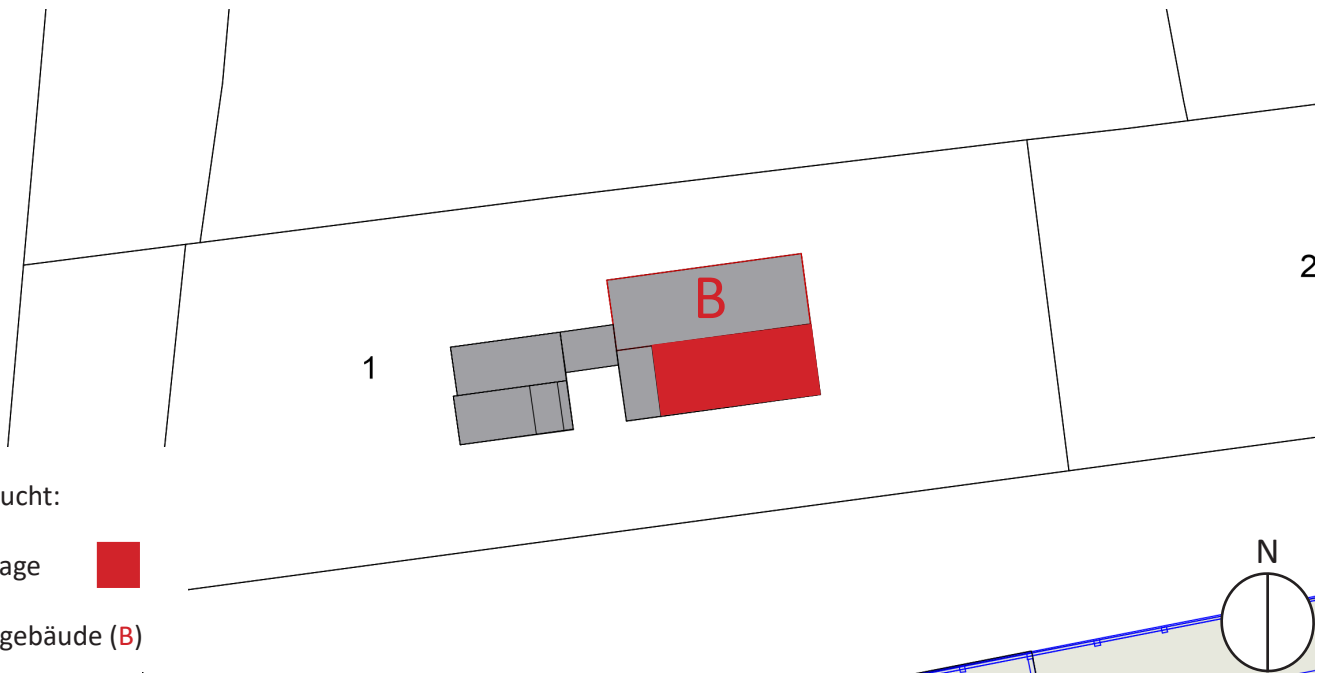
Messzeitraum zwischen 8:00 und Sonnenuntergang (variabel)

Die Photovoltaikanlage wird von den freistehenden **Gärtanks** in der Jahresbetrachtung vom Anfang des Jahres am 1. Januar bis zum **3. Februar** und anschließend vom **9. November** bis zum Jahresende am 31. Dezember verschattet.

Die **Gebäudekubatur** des geplanten Brauereigebäudes verschattet die Photovoltaikanlage aufgrund seiner Dimensionierung und Ausrichtung über einen längeren Zeitraum; dieser erstreckt sich vom 1. Januar bis zum **23. März** und anschließend vom **22. September** bis zum 31. Dezember.

Die Verschattungsdauer steigt dabei im Winterhalbjahr kontinuierlich an, bis das Maximum während der Wintersonnenwende am 21. Dezember erreicht wird und anschließend wieder absinkt (siehe nachfolgende Tabelle auf S.6).

12/2



Die folgenden Bilder zeigen exemplarisch die Südfassade des Wohngebäudes am 3. Februar und 23. März zum Zeitpunkt der jeweils maximalen Verschattung, die von dem geplanten Brauereibetrieb verursacht wird. An den jeweiligen Stichtagen wird die Solaranlage aufgrund des Neigungswinkels der Sonne in der ersten Jahreshälfte letztmalig vom Schattenwurf der freistehenden Gärtanks bzw. der Gebäudekubatur des Bauvorhabens berührt.

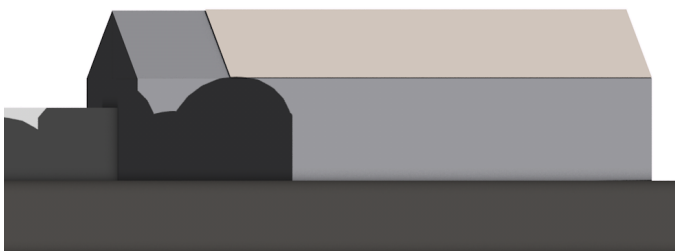


Abb. 3: Verschattung der Photovoltaikanlage am 3. Februar um 10:10 Uhr (stärkste Verschattung) durch den Aufbau der Gärtankanlage.

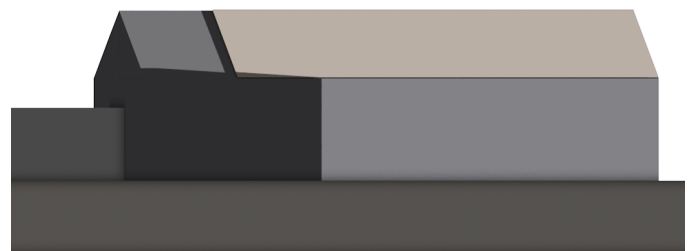


Abb. 4: Verschattung der Photovoltaikanlage am 23. März um 6:45 Uhr (stärkste Verschattung) durch die Gebäudekubatur der Brauerei.

## Zeitraum dauerhafter (ganztägiger) Besonnung der Solaranlage

Messzeitraum zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang (variabel) nach MEZ

Datum	Verschattungszeit-raum	...in Min	Summe	Anmerkung
01. Jan	08:42 12:35 15:00 15:30	233  30	263	
03. Feb	08:07 09:15 10:05 10:15 16:05 17:08	68  10  63	141	Letztmalige Verschattung: Gärtanks
01. Mrz	07:11 08:05 16:15 18:02	54  107	161	
23. Mrz	06:40 06:50 16:20 18:44	10  144	154	Letztmalige Verschattung: Kubatur
24. Mrz 21. Sep	00:00 00:00	0	0	21 Juni: Sommersonnenwende
22. Sep	06:30 06:40 16:05 18:22	10  137	147	Erstmalige Verschattung: Kubatur
01. Okt	06:26 07:10 15:55 17:59	44  124	168	
09. Nov	07:40 08:45 09:35 09:45 15:35 16:34	65  10  59	134	Erstmalige Verschattung: Gärtanks
01. Dez	08:19 11:45 15:35 16:06	206  31	237	
21. Dez	08:40 12:30 14:50 15:25 15:45 16:04	230  35  19	284	Wintersonnenwende

## Zeitraum dauerhafter (ganztägiger) Besonnung des Wohngebäudes

Messzeitraum zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang (variabel) nach MEZ

Das Wohngebäude wird ab dem **28. März** aufgrund des sich verändernden Neigungswinkels der Sonne bis zum **16. September** nicht mehr durch den Schatten des geplanten Betriebsgebäudes berührt. Die ganzflächige Besonnung der Fassade erstreckt sich am 28. März von 6:05 Uhr bis 18:53 Uhr und steigt dann kontinuierlich bis zum Erreichen der Sommersonnenwende am 21. Juni. Am 16. September wird das Wohngebäude von 5:59 Uhr bis 18:37 Uhr ganztägig besonnt. Ab dem 17. September bis zum 27. März des folgenden Jahres wird die Fassade wiederum verschattet, wobei die maximale tägliche Verschattungsdauer am 21. Dezember (Wintersonnenwende) erreicht wird.

Ab dem **27. März** von 6:07 Uhr bis 18:51 Uhr, bis zum **17. September** von 6:00 Uhr bis 18:34 Uhr wird das Wohngebäude im Erdgeschoss bis auf mittlerer Fensterhöhe (1,5m über OK Fußboden, ca. Fenstermitte gemäß DIN 5034-1) ganztägig besonnt.

### Ganztägige Besonnung Fassade



### Ganztägige Besonnung (mittlere Fensterhöhe EG)



Die nachfolgenden Bilder zeigen exemplarisch die letztmalige Verschattung der Wohngebäudes am 27. März zwischen 6:40 Uhr und 6:50 Uhr, mit einer maximalen Verschattung um 6:45 Uhr (s. Abb. 5), sowie die letztmalige Verschattung der Wohngebäudes auf 1,5m Höhe über Oberkante Fußboden am 26. März zwischen 6:35 Uhr und 6:50 Uhr, mit einer maximalen Verschattung um 6:45 Uhr (s. Abb. 6).

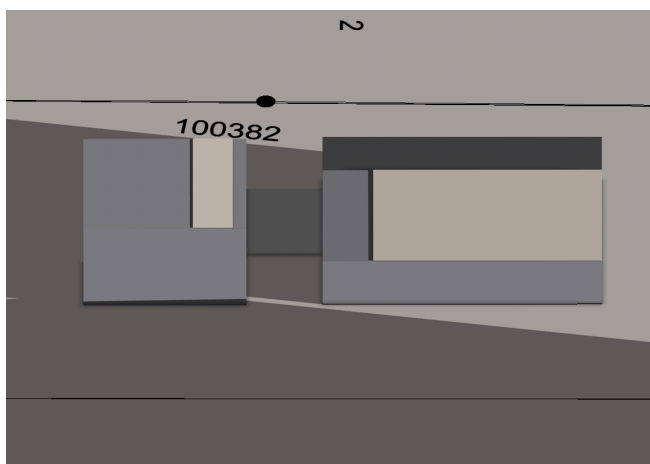


Abb. 5: Wohngebäude: 27.März, 6:45 Uhr

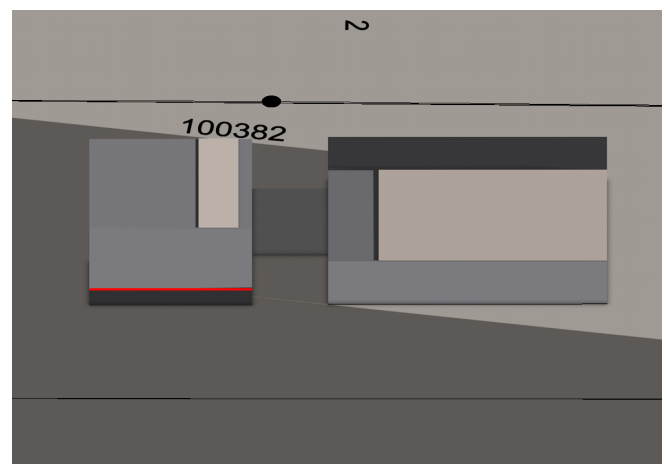


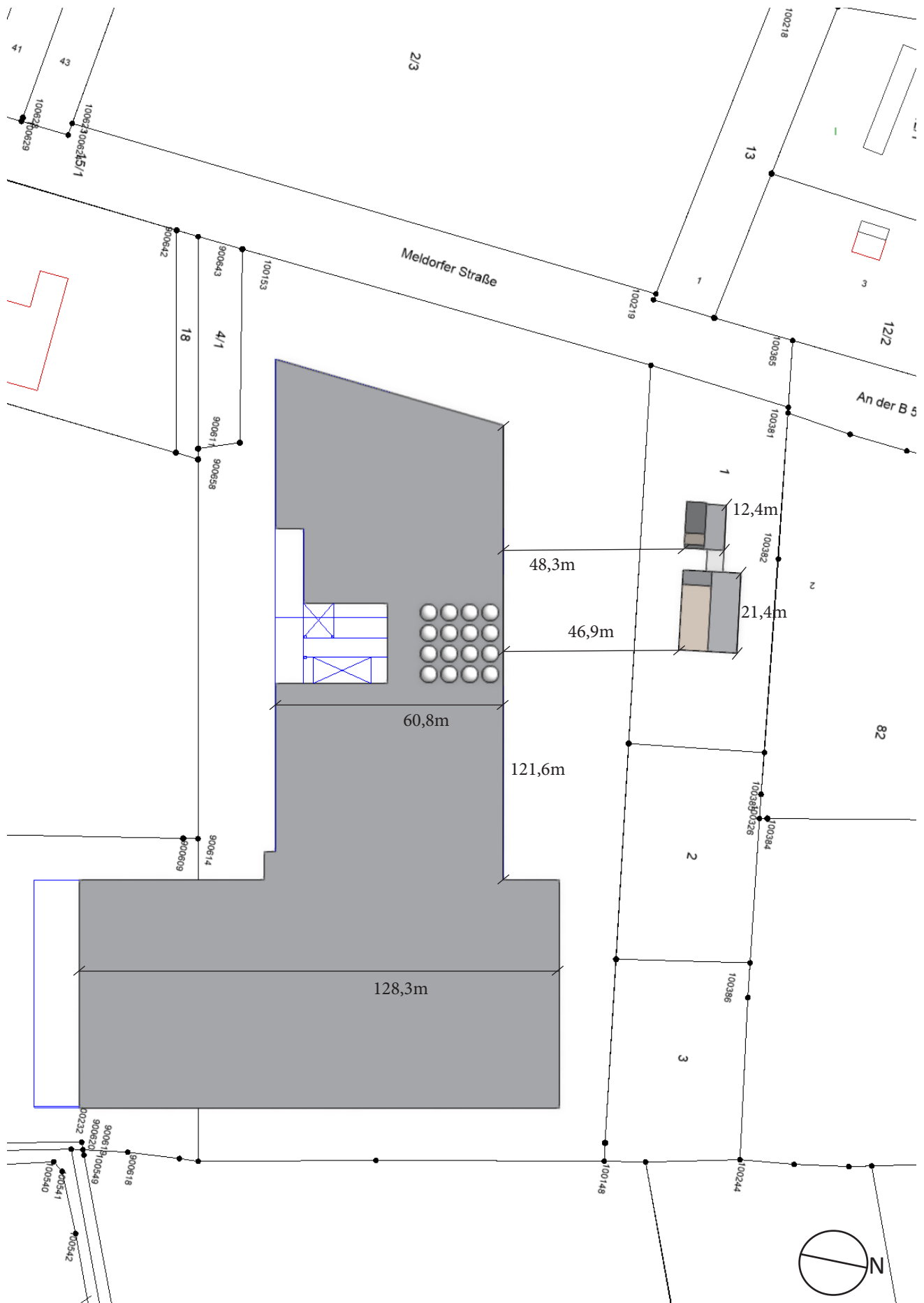
Abb. 6: Wohngebäude: 26.März, 6:45 Uhr, Fenstermitte (rot)



# Anhang

## Draufsicht/Bemaßung

Datengrundlage: Liegenschaftskataster des Landesamts für Geoinformation und Vermessung Schleswig-Holstein, Modell: Cornils Ingenieurgesellschaft mbH



# Anhang

## Katastrerauszug und Modellgrundlage

Datengrundlage: Liegenschaftskataster des Landesamts für Geoinformation und Vermessung Schleswig-Holstein, Modell: Cornils Ingenieurgesellschaft mbH

