

Bauvorhaben:

Bebauungsplan Nr. 158
Mit paralleler 35. FNP-Änderung
"Solarpark Henstedt-Ulzburg"
Errichtung einer Freianlagen-
Photovoltaikanlage

Bauherr:

EiSiRa Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Planverfasser des Bebauungsplans:

Cappel + Kranzhoff
Stadtentwicklung und Planung GmbH
Palmaille 96
22767 Hamburg

Planung PV-Anlage:

AVERDUNG
Ingenieure & Berater GmbH
Planckstraße 13
22765 Hamburg

Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
1	Erläuterungsbericht mit Nachweisen	
2.1	Lageplan Variante 1	1: 500
2.2	Lageplan Variante 2	1: 500
3	Exemplarische Darstellung eines Erdwalls und der Teileinzugsflächen	1: 200
4	Bemessung und Nachweis von Rückhalteflächen (Einzelflächen) Blatt 1 – 10	
5	Bemessung und Nachweis der Gesamtfläche	

Aufgestellt:

Verfasser:

Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Norderstedt, 17.04.2025
(688)



Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH

Ulzburger Straße 476
22844 Norderstedt

Planung
Bauüberwachung
Erschließungen
Straßenbau
Wasserwirtschaft
FTTH / Versorgungsnetze

Bauvorhaben:

**Bebauungsplan Nr. 158
mit paralleler 35. FNP-Änderung
“Solarpark Henstedt-Ulzburg“
Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage**

Bauherr:

EiSiRa Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

**Erläuterungsbericht zum
wasserwirtschaftlichen Fachbeitrag**

Aufgestellt / Bauherr:

Verfasser:

Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Norderstedt, 17.04.2025
(688)

Inhaltsverzeichnis

1	Entwässerungsbeschreibung.....	- 2 -
1.1	Veranlassung	- 2 -
1.2	Bestand.....	- 3 -
1.3	Baugrund	- 3 -
1.4	Planung.....	- 4 -
1.4.1	Erdwälle Variante 1	- 5 -
1.4.2	Erdwall Variante 2	- 6 -
1.4.3	Abflusswirksame Flächen.....	- 6 -
1.4.4	Regenspende.....	- 6 -
1.4.5	Versickerung	- 6 -
2	Bemessung und Nachweise	- 7 -
2.1	Bemessungsgrundlagen.....	- 7 -
2.2	Abflusswirksame Flächen.....	- 7 -
2.3	Regenwasserabflüsse	- 7 -
2.4	Speichervolumen	- 8 -
2.5	Ergebnis.....	- 9 -

1 Entwässerungsbeschreibung

1.1 Veranlassung

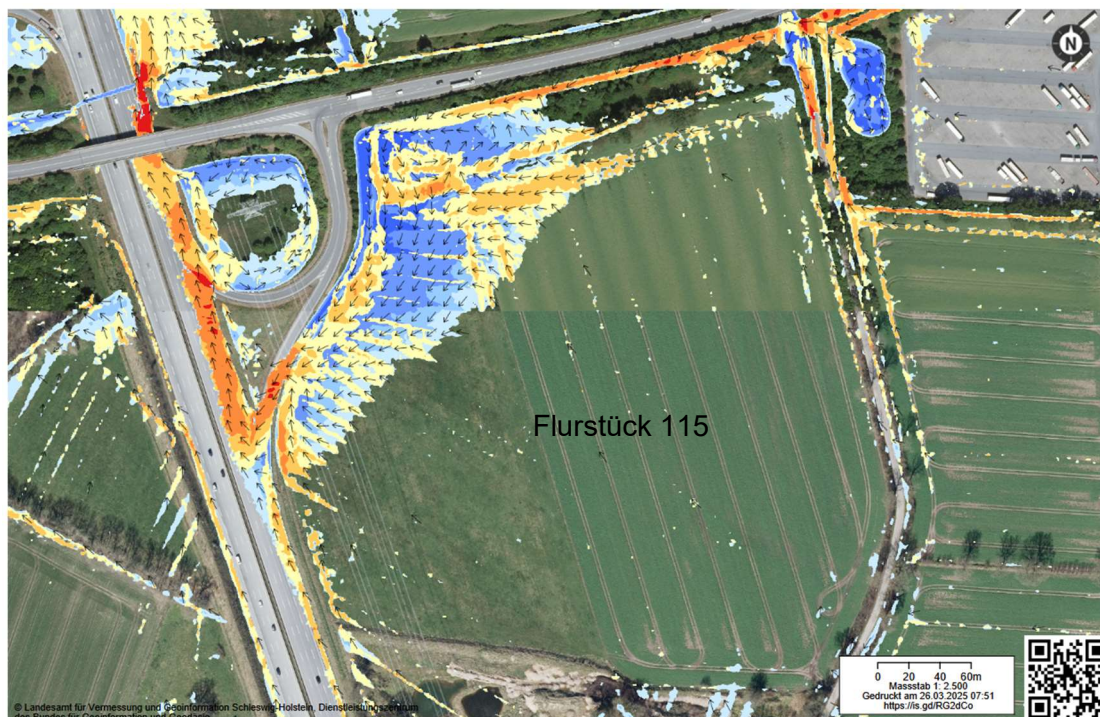
Die EiSiRa Projektgesellschaft mbH plant in der Gemeinde Henstedt-Ulzburg die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 158 “Solarpark Henstedt-Ulzburg“, sowie mit der parallelen 35. Änderung des Flächennutzungsplans werden durch die Gemeinde Henstedt-Ulzburg rechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung der Anlage geschaffen.

Die Herstellung der Freiflächen-Photovoltaikanlage ist in zwei Bauabschnitten geplant.

Gegenstand des wasserwirtschaftlichen Fachbeitrags ist ein Teil des ersten Bauabschnitts, der aus zwei Modulfeldern besteht, die auf den Flurstücken 115 und 117, Flur 10, der Gemarkung Ulzburg errichtet werden. Der Fachbeitrag behandelt das Flurstück 115.

Im Zuge der Behördenbeteiligung wurde von Seiten des Fachdienstes Wasser-Boden-Abfall des Kreises Segeberg darauf hingewiesen, dass sich bei Starkregenereignissen aufgrund der bindigen Bodenverhältnisse und der Topografie im nordwestlichen Eckbereich der Autobahnausfahrt mit dem Autobahnzubringer Niederschlagswasser aufstaut, das nicht ohne weiteres abgeleitet werden kann. Der Bereich ist aus der nachstehenden Hinweiskarte Starkregengefahren für Schleswig-Holstein ersichtlich.



Mit den Unterlagen werden Lösungsansätze zum Umgang mit dem Niederschlagswasser erläutert, sowie die entsprechenden hydraulischen Berechnungen und Nachweise geführt.

Die Ausführungen betrachten das Flurstück 115, da der mögliche Wasseraufstau im Niederschlagsfall vorrangig dieses Flurstück betrifft.

1.2 Bestand

Die Fläche ist unbebaut und wird bisweilen landwirtschaftlich als Grünland genutzt.

Anlagen für die Entwässerung der Fläche sind nicht vorhanden bzw. nicht bekannt.

Auf dem angrenzenden Gelände der BAB A7 sind RW-Anlagen in Form von straßenbegleitenden Mulden und Leitungen vorhanden, die jedoch ausschließlich der Ableitung des Niederschlagswassers von den Verkehrsflächen vorbehalten sind.

Die Fläche hat eine Größe von rd. 11,4 ha. Die Breite zwischen der westlichen Grenze zur BAB A7 und dem im Osten verlaufenden Waldweg beträgt rd. 380 m. In nord-südliche Richtung erstreckt sich die Fläche über eine Länge von rd. 360 m.

Die Fläche weist ein Gefälle in nordwestliche Richtung auf. Im südöstlichen Bereich am Waldweg liegt die Geländehöhe auf ca. NHN +33,60 m. Im nordwestlichen Bereich an der Grenze an der BAB A7 beträgt die Geländehöhe ca. NHN +29,00 m.

1.3 Baugrund

In Zusammenhang mit dem geplanten Neubau ist durch das Baugrundlabor Lüneburg GmbH eine Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung erstellt worden. Hierzu sind zwischen dem 04.10.2022 und 11.10.2022 insgesamt 17 Kleinrammbohrungen bis in eine maximale Tiefe von 7,0 m unter Geländeniveau abgeteuft worden. Die Auswertungen brachten folgende Ergebnisse (Auszüge):

" 3.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

In den abgeteuchten Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 17 wurde ab GOF zunächst ein rd. 0,2 m bis rd. 0,7 m mächtiger Mutterboden angetroffen.

Unterhalb des Mutterbodens steht mit Ausnahme der Aufschlüsse KRB 3, KRB 4, KRB 5 und KRB 13 ein grob- und gemischtkörniger Schmelzwassersand mit einer Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 2,0 m an.

Im Liegenden der Schmelzwassersande bzw. des Mutterbodens der übrigen Aufschlüsse wurde vornehmlich Geschiebelehm von weicher, weicher bis steifer und steifer Konsistenz erkundet. Die Unterkante des Geschiebelehms kann in Tiefen zwischen rd. GOF – 1,8 m und rd. GOF – 3,4 m verortet werden.

In den Aufschlüssen KRB 8 und KRB 13 folgt dem Geschiebelehm erneut ein geringmächtiger Schmelzwassersand.

Bis zur Bohrendtiefe aller abgeteufte Kleinrammbohrungen wurde Geschiebemergel in vornehmlich weicher und weicher bis steifer Konsistenz erkundet. Vereinzelt wies der Geschiebemergel auch eine steife und steife bis halbfeste Konsistenz auf.

4 Grundwasser

Ein durchgehender Grundwasserspiegel wurde zum Zeitpunkt unserer Felduntersuchungen nicht angetroffen. Oberhalb der bindigen Horizonte wurde jedoch bereichsweise Stauwasser angetroffen, zudem wurden wasserführende Sandlagen in den Geschiebeböden dokumentiert.

Gemessene Grundwasserstände können nicht ohne Weiteres der Planung zugrunde gelegt werden, da diese witterungsbedingten und jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. Nach stärkeren Niederschlagsereignissen, in niederschlagsreichen Wetterperioden sowie nach der Schneeschmelze kann von einem Anstieg des Grundwasserspiegels und dem Vorhandensein eines temporären Stauwasserstandes oberhalb der stark schluffigen und bindigen Horizonte ausgegangen werden. Quantitative Aussagen zu den tatsächlich auftretenden Grundwasserspiegelschwankungen können nur nach Langzeitbeobachtungen (z.B. durch das Einrichten von Grundwasserbeobachtungspegeln) gemacht werden.

Für Berechnungen kann der Bemessungsgrundwasserstand aufgrund von Stau- und Schichtenwässern auf GOF angesetzt werden.

7 Ergänzende Hinweise

Eine Versickerung gem. DWA-A 138 ist aufgrund der geringen Durchlässigkeiten der anstehenden Böden nicht möglich.

1.4 Planung

Durch die geplanten baulichen Maßnahmen werden Veränderungen der natürlichen Oberflächenabflüsse der anfallenden Niederschläge hervorgerufen. Das Wasser fließt von den einzelnen PV-Modulen konzentrierter ab. In der Addition der punktuell auftretenden Mengen kommt es, im Gegensatz zur natürlichen Fläche, zu Abflussspitzen, die sich schneller in tiefer liegenden Flächen sammeln.

Eine Ableitung des Regenwassers ist aufgrund fehlender Anlagen in den angrenzenden Bereichen nicht möglich. Eine wirksame dezentrale Versickerung auf der Fläche oder in den Randbereichen ist nicht möglich.

Ziel der Planung ist es nachzuweisen, dass das anfallende Niederschlagswasser durch geeignete Maßnahmen auf der Fläche zurückzuhalten wird, um ein Überlaufen auf die angrenzenden Flächen der BAB A7 zu vermeiden.

Hierbei werden zwei Lösungsansätze dargestellt, mit denen die erforderliche Rückhaltung vorgenommen werden kann.

Variante 1 – Anlage von Erdwällen geringer Höhe im Bereich der Einzelfelder

Um einen schnellen Abfluss in die tiefer liegenden Bereiche zu reduzieren, werden im Bereich der tiefer liegenden Randbereiche der einzelnen Felder der PV-Anlage Erdwälle mit geringer Höhen hergestellt. Hierbei werden die betrieblichen Anlagen des Solarparks, insbesondere die vorgesehenen Wegetrassen für die Unterhaltung, beachtet. Durch die Rückhaltung können Teile des Wassers durch den Boden aufgenommen werden bzw. verdunsten.

Variante 2 – Anlage eines Erdwalls im Bereich des tiefer liegenden Bereiches

Um ein Überlaufen des Niederschlagswassers auf die angrenzenden Flächen der BAB A7 zu vermeiden, wird im Bereich der nordwestlich tiefsten Bereiche ein Erdwall errichtet, mit dem die rechnerisch anfallende Wassermenge auf der Fläche zurückgehalten werden kann.

1.4.1 Erdwälle Variante 1

Anhand der im Rahmen der Vermessung erfassten Topografie sind für die Fläche Höhengichtlinien mit Höhenabständen von 10 cm erzeugt worden. Die erforderlichen Höhen der Wälle ergeben sich aus dem Geländeverlauf und dem erforderlichen Rückhaltevolumen, das anhand der Größe der Teileinzugsfläche und der zu berücksichtigenden Regenspende ermittelt worden ist.

Unter Beachtung von moderaten Wallhöhen ist es sinnvoll, die Größe der Teileinzugsflächen zu beschränken. Die Höhe der Erdwälle sollte an der tiefsten Stelle ca. 0,30 m betragen und 0,50 m nicht überschreiten.

Aufgrund der Neigung des Geländes ergibt sich hieraus eine durchschnittliche Größe von Teileinzugsflächen zu rd. 2.000 m² bis zu 2.500 m².

Diese Größe entspricht in etwa den geplanten Feldgrößen der PV-Anlage. Für die Bemessung und Nachweise werden daher die Einzelfelder der PV-Anlage zuzüglich der angrenzenden Flächen der Wartungswege zugrunde gelegt. Die Erdwälle werden jeweils in den Randbereichen entlang der Wartungswege vorgesehen. Im Bereich der Wartungswege sind keine Verwallungen erforderlich.

Die Erdwälle werden horizontal mit Höhen von bis zu rd. 0,50 m angelegt. An den Endpunkten reduziert sich die Höhe auf 5 cm. Die Breite der Wallkrone ist mit 0,50 m vorgesehen. Unter Berücksichtigung der Unterhaltung der Flächen sind die Böschungen mit Neigungen von bis zu 1:2 geplant. Die Fußbreite der Erdwälle ergibt sich damit zu Breiten von 0,70 m im Bereich der Endpunkte und bis zu 2,50 m im Bereich der höchsten Stelle des Walls.

Die Aufteilung der Teilflächen mit den geplanten Erdwällen und den daraus resultierenden Einstauflächen sind aus dem Lageplan der Anlage 2.1 ersichtlich.

Die Lage der Erdwälle ist in dem Lageplan mit einer einheitlichen Breite ohne Berücksichtigung von unterschiedlichen Höhen und Fußbreiten dargestellt.

In dem Planausschnitt der Anlage 3 sind die Abmessungen des Walls anhand des Feldes Nr. 9 beispielhaft zu entnehmen

Als Material für die Wälle kann sowohl Boden genutzt werden, der vor Ort im Rahmen der Herstellung der PV-Anlage anfällt, als auch angelieferter Boden. Bei angeliefertem Boden ist darauf zu achten, dass der Boden keine allzu große Durchlässigkeit aufweist.

1.4.2 Erdwall Variante 2

Der Erdwall wird horizontal mit Höhen von bis zu rd. 0,85 m angelegt. An den Endpunkten reduziert sich die Höhe auf 5 cm. Die Breite der Wallkrone ist mit 0,80 m vorgesehen. Unter Berücksichtigung der Unterhaltung sind die Böschungen mit Neigungen von bis zu 1:2 geplant. Die Fußbreite des Erdwalles ergibt sich damit an der höchsten Stelle zu rd. 4,0 m.

1.4.3 Abflusswirksame Flächen

Für die Ermittlung der Regenwasserabflüsse werden die Flächen der Photovoltaikmodule, die Flächen der Wartungswege, sowie die weiteren geplanten befestigten Flächen und Anlagen berücksichtigt.

1.4.4 Regenspende

Für die geplanten Anlagen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers sind neben den "normalen" Regenereignissen insbesondere Starkregenereignisse zu berücksichtigen, die zu Aufstauungen im Bereich der tiefer liegenden Flächen führen können.

Für das Vorhaben werden für die Dimensionierung der Rückhalteflächen die Niederschlagsspenden mit einer Jährlichkeit von $T = 30$ gemäß KOSTRA-DWD 2020 für das Rasterfeld Spalte 143, Zeile 77 für 24558 Henstedt-Ulzburg verwendet.

1.4.5 Versickerung

Für die Bemessung der Rückhalteräume wird eine Teilversickerung des Niederschlagswassers in Ansatz gebracht, auch wenn diese nach den gängigen Vorschriften aufgrund der geringen hydraulischen Leitfähigkeit des bindigen Baugrunds eigentlich nicht zu berücksichtigen ist.

2 Bemessung und Nachweise

2.1 Bemessungsgrundlagen

Die Hydraulischen Nachweise werden auf Grundlage der aktuellen DIN-Vorschriften geführt.

- Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

2.2 Abflusswirksame Flächen

Die Größe der Einzugsflächen ist digital anhand der Planungen für die Photovoltaikanlage ermittelt worden. Die Darstellung der abflusswirksamen Flächen ist beispielhaft anhand eines Teilfeldes (Feld Nr. 10) aus dem Lageplan der Anlage 3 ersichtlich.

Die Festlegung der Abflussbeiwerte der versiegelten Flächen erfolgt in Anlehnung an die DIN 1986-100. Für die PV-Module wird berücksichtigt, dass das Niederschlagswasser von diesen Flächen jeweils an einer Seite der schräg gestellten Flächen auf die unbefestigten Flächen abtropft. Für die hierdurch entstehende Konzentration wird ein gemittelter Abflussbeiwert angesetzt.

Die Festlegung der Abflussbeiwerte der versiegelten Flächen erfolgt folgenden Werten:

Nr.	Bezeichnung	Art der Oberfläche	ψ
1	Wartungsgänge u. -wege	unbefestigt, Rasenbewuchs	0,15
2	PV-Module	undurchlässige Oberflächen / unbefestigte Wiesenflächen	0,30
3	Grünstreifen, Erdwälle	unbefestigte Wiesenflächen	0,05

2.3 Regenwasserabflüsse

Der Regenwasserabfluss berechnet sich gemäß DIN 1986-100 allgemein nach der Formel:

- wobei bedeuten:
- $r_{(D,T)}$ Regenspende [$l/(s \times ha)$]
 - D Regendauer in Minuten
 - T Jährlichkeit Regenereignis
 - C Abflussbeiwert [-]
 - A_{red} wirksame Niederschlagsfläche im [m^2]
 - Q_{RW} Spitzenabfluss [l/s]

2.4 Speichervolumen

Das erforderliche Speichervolumen der einzelnen Teilflächen berechnet sich gemäß ATV-DVWK-A 138 mit dem einfachen Verfahren allgemein nach der Formel:

$$V = \left((A_u + A_s) \times 10^{-7} \times r_{D,T} - A_s \times \frac{kf}{2} \right) \times D \times 60 \times f_z$$

wobei bedeuten: A_u abflusswirksame Fläche [m²]

A_s erforderliche Versickerungsfläche [m²]

$r_{(D,T)}$ Regenspende [l/(s x ha)]

D = Regendauer in Minuten

T = Jährlichkeit des Regenereignisses

kf Wasserdurchlässigkeitsbeiwert [m/s]

f_z Zuschlagfaktor = 1,20 [-]

Variante 1

Die Nachweise für das erforderliche Speichervolumen werden nicht für alle 50 Felder, sondern beispielhaft für 10 Felder geführt. Die Nachweise sind aus den Berechnungsblättern der Anlage 4 mit den Blättern 1 bis 10 ersichtlich.

Variante 2

Der Nachweis für das Speichervolumen geht aus der Anlage 5 hervor. Im Bereich der Fläche ergibt sich eine rechnerische Einstauhöhe bis zu 0,80 m. Die erforderliche Höhe des Erdwalls liegt auf NHN +29,85 m. Bezogen auf die vorhandenen Geländehöhen entspricht dieses einer Wallhöhe von bis zu ca. 0,85 m über dem bestehenden Niveau.

2.5 Ergebnis

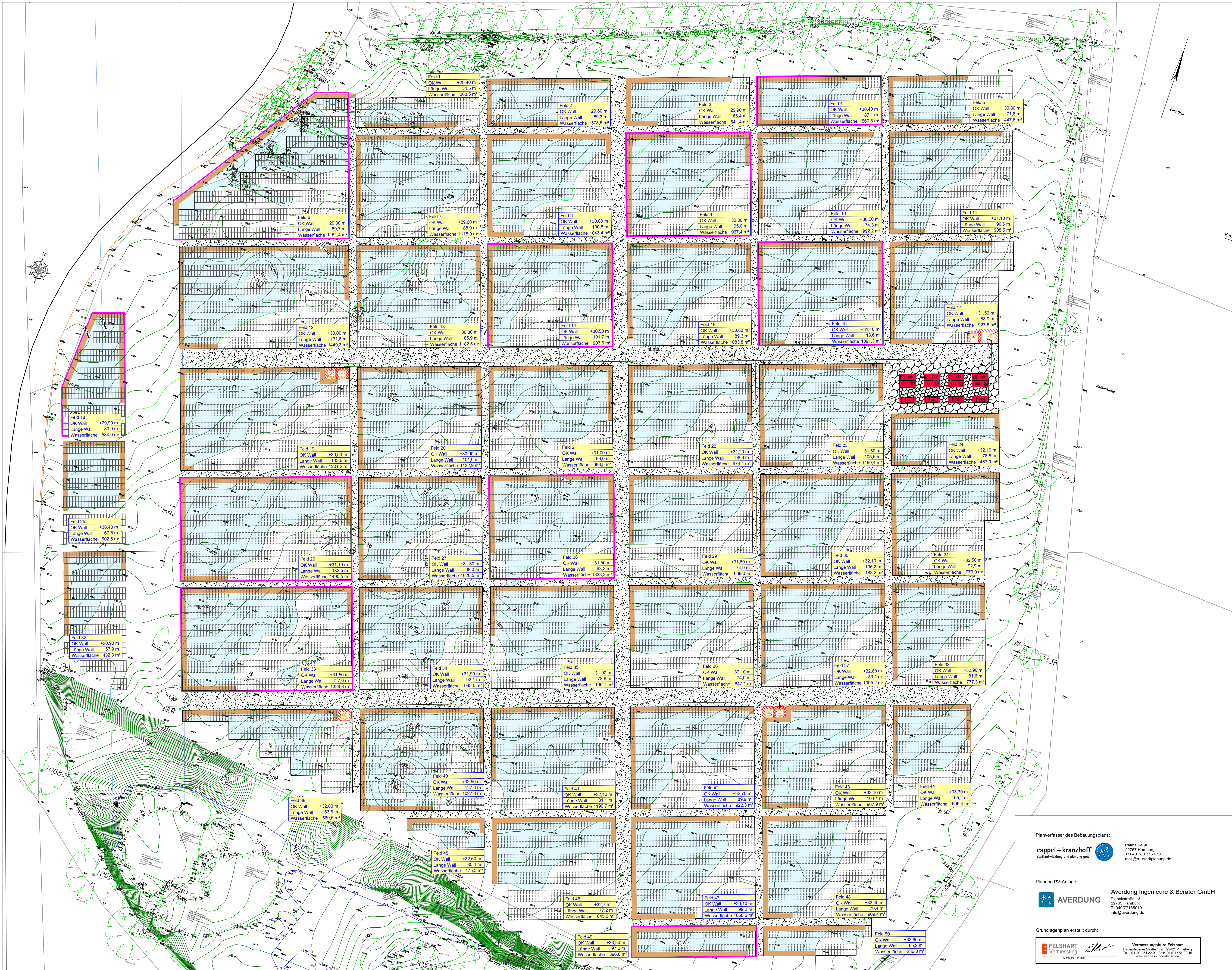
Mit den dargestellten Varianten wird aufgezeigt, wie das Niederschlagswasser bei einem Regenereignis mit einer Jährlichkeit von $T = 30$ auf der Fläche der geplanten PV-Anlage zurückzuhalten und die Gefahr eines Überlaufens auf die angrenzenden Flächen der BAB A7 verringert werden kann.

Die Entscheidung zur Umsetzung einer dieser beiden betrachteten Varianten oder einer anderen Lösung obliegt dem Betreiber der PV-Anlage.

Norderstedt, 17.04.2025
(688)

Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de





Legende

- Erdwälle Abmessungen: Höhen der Wälle rd. 0,50 m, Breiten der Wallkrone 1 : 1,5 bis 1 : 2, Böschungsgneigungen: 0,70 m bis 2,50 m
- Wasserflächen bei einem Einstau infolge eines Regenerignisses mit einer Jährlichkeit von T = 30 Jahren
- gewählte Felder, für die eine Bemessung und der Nachweis der Rückhaltung geführt worden ist (Anlage 4)
- geplante PV-Module Modultische, Höhen rd. 0,80 m bis 2,40 m
- PV-Wartungswege unbefestigt, wasserdurchlässig
- Betriebsflächen Sand- / Kies- und Pflasterflächen

Nr.	Datum	Art der Änderung		Name

Bauherr:

EiSiRa Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 158 mit paralleler 35. FNP-Änderung
"Solarpark Henstedt-Ulzburg"
Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage

Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag

Lageplan (Flurstück 115)

Anlage 2.1

bearbeitet:	März 2025	Dähn	Maßstab:	1: 500
gezeichnet:	März 2025	Dähn / Reich	Planungsstand:	17.04.2025
Datum:	P:\0688-PV-Anlage\WD-Lage-1a (Lage-1-500)			Status:
Aufgestellt:				Verfasser:
Berlin:				Norderstedt, 17.04.2025

Planverfasser des Bebauungsplans:

cappel + kranzhoff
Stadtentwicklung und Planung GmbH

Palmaille 96
22767 Hamburg
T: 040 380 375 670
mail@ck-stadtplanung.de

Planung PV-Anlage:

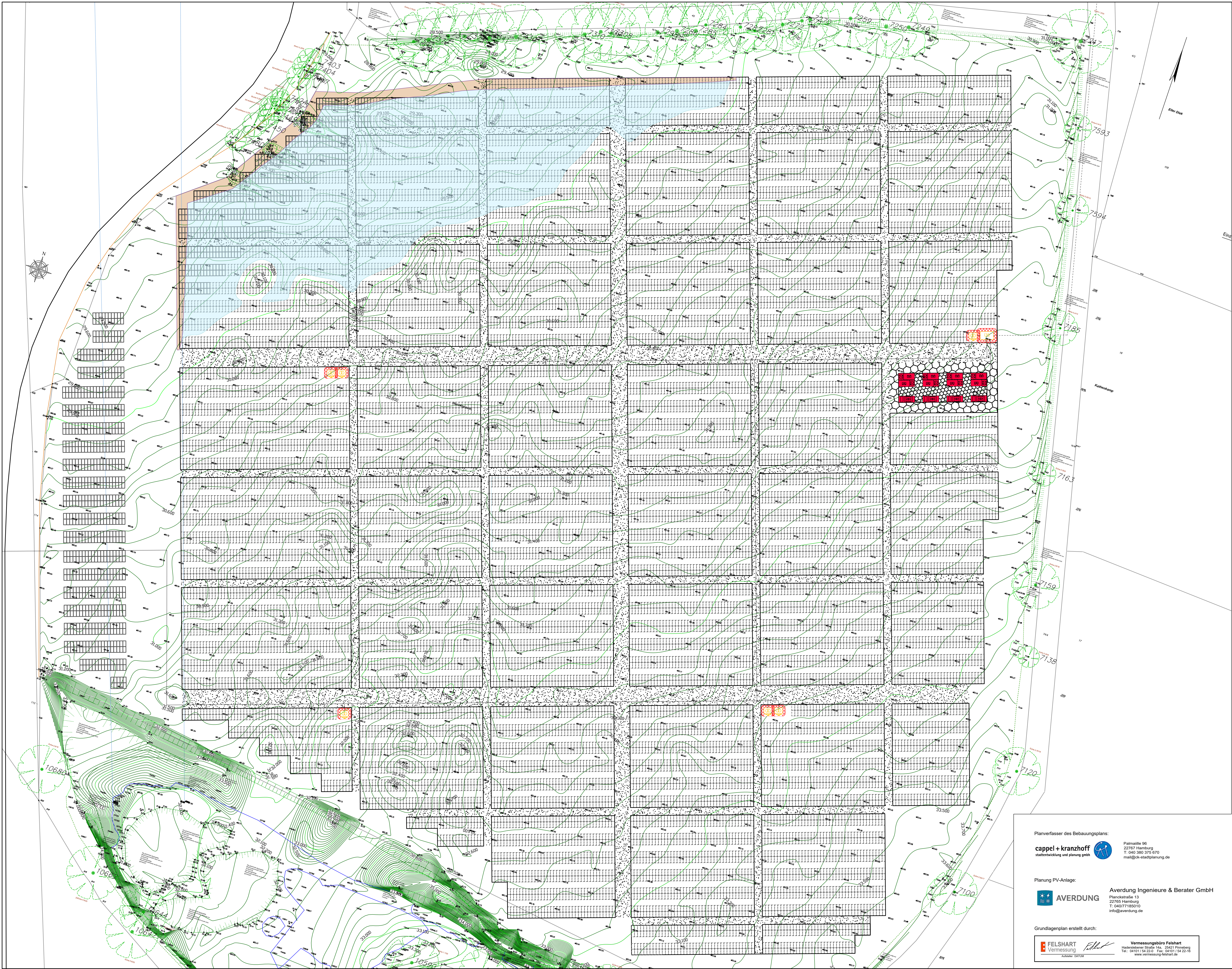
AVERDUNG
Averdung Ingenieure & Berater GmbH

Planckstraße 13
22765 Hamburg
T: 040 77185010
info@averdung.de

Grundlagenplan erstellt durch:

FELSHART
Vermessung

Vermessungsbüro Felshart
Hofriedener Straße 14a, 21611 Pinneberg
Tel.: 04101 / 54 22-0 Fax: 04101 / 54 22-16
www.vermessung-felshart.de



Legende

- Erdwall Abmessungen: Höhe des Walls rd. 0,80 m, Breite der Wallkrone bis 1,2 m, Böschungseigungen: 0,70 m bis rd. 4,00 m
- Wasserflächen bei einem Einstau infolge eines Regeneignisses mit einer Jährlichkeit von T = 30 Jahren
- geplante PV-Module Modultische, Höhen rd. 0,80 m bis 2,40 m
- PV-Wartungswege unbefestigt, wasserdurchlässig
- Betriebsflächen Sand- / Kies- und Pflasterflächen

Nr.	Datum	Art der Änderung	Name

Bauherr:

EiSiRa Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Bearbeitet:

B-Plan Nr. 158 mit paralleler 35. FNP-Änderung
"Solarpark Henstedt-Ulzburg"
Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage

Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag

Lageplan (Flurstück 115)

Anlage 2.2

bearbeitet:	März 2025	Dähn	Maßstab:	1: 500
gezeichnet:	März 2025	Dähn / Reich	Planungsstand:	17.04.2025
Datei:	P:\688-PV-Anlage\WD-Lage-2 (Lage-1-500)			Status:
Aufgestellt:				Verfasser:
Berlin:				Norderstedt, 17.04.2025

Planverfasser des Bebauungsplans:

cappel + kranzhoFF
Stadtentwicklung und Planung GmbH

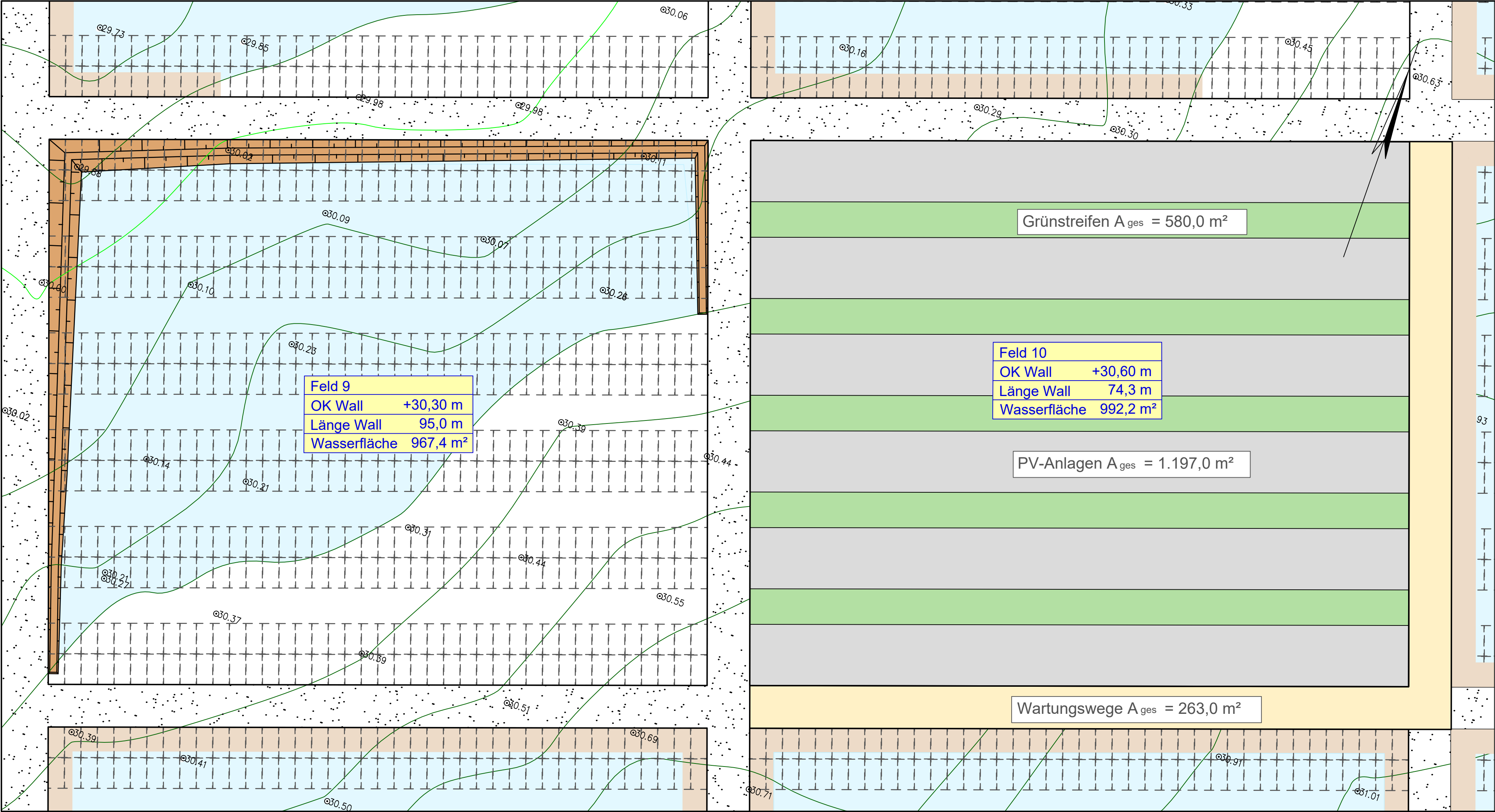
Planung PV-Anlage:

AVERDUNG
Averdung Ingenieure & Berater GmbH

Grundlagenplan erstellt durch:

FELSHART
Vermessung

Vermessungsbüro Felshart
Hofriedener Straße 14a, 25431 Norderstedt
Tel.: 04101 / 54 22-0 Fax: 04101 / 54 22-16
www.vermessung-felshart.de



Legende

- Photovoltaik-Anlagen
- Grünstreifen
- Wartungswege
- Erdwälle Abmessungen: Höhen der Wälle 0,05 m bis 0,50 m
Breiten der Wallkrone rd. 0,50 m
Böschungsneigungen: 1 : 1,5 bis 1 : 2
Fußbreiten: 0,70 m bis 2,50 m
- Wasserflächen bei einem Einstau infolge eines Regenereignisses mit einer Jährlichkeit von T = 30 Jahren
- gewählte Felder, für die eine Bemessung und der Nachweis der Rückhaltung geführt worden ist (Anlage 4)
- geplante PV-Module Modultische, Höhen rd. 0,80 m bis 2,40 m
- PV-Wartungswege unbefestigt, wasserdurchlässig
- Betriebsflächen Sand- / Kies- und Pflasterflächen

Nr.	Datum	Art der Änderung	Name

Bauherr:

EiSiRa Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Bauvorhaben:

B-Plan Nr. 158 mit paralleler 35. FNP-Änderung
"Solarpark Henstedt-Ulzburg"
Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage

Wasserwirtschaftlicher Fachbeitrag
Exemplarische Darstellung eines Erdwalls
und der Teileinzugsflächen

Anlage 3

bearbeitet:	März 2025	Dähn	Maßstab:	1: 200			
gezeichnet:	März 2025	Dähn / Reich	Planungsstand:	17.04.2025			
Datei:	P:\688-PV-Anlage\WD-Lage-1a [Lage-1-200]			Status:			
Aufgestellt:				VP	EP	GP	AP
Berlin,				Verfasser:			
				Norderstedt, 17.04.2025			

Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH

Ulzburger Straße 476
22844 Norderstedt
Tel. 040 526 837 - 0
Fax. 040 526 837 - 17
info@wud-ing.de
www.waack-dähn.de

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 4

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	Au [m²]	As [m²]
		Wartungsgänge	202	0,15	30	
		PV-Anlagen	599	0,30	180	
		Grünstreifen	232	0,05	12	
		Summe	1.032	0,215	221	560,8

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
			kf [m/s]	kf [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	5,00E-07	5,00E-07
	Deckschicht	Oberboden	1,00E-05	
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138			
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Häufigkeit n	30-jährig		n = 0,03	
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		fz = 1,20	
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-		5	443,30	12,43
-		10	281,70	15,77
-		15	214,40	17,96
-		20	175,80	19,60
-		30	132,80	22,14
-		45	100,00	24,89
1		60	81,40	26,90
1,5		90	61,10	30,06
2		120	49,90	32,51
3		180	37,30	36,00
4		240	30,40	38,67
6		360	22,80	42,60
8		540	17,00	46,25
12		720	13,90	49,10
18		1080	10,40	52,36
24		1440	8,40	53,59
48		2880	5,10	53,65
72		4320	3,90	51,28
erforderliches Speichervolumen			V _{erf.} =	53,65 m³

Bauherr:
EiSiRa
Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Ort:
Henstedt-Ulzburg
Kreis Segeberg

Verfasser:
Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Nachweis

Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche

Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).

Abmessungen

Flächenform

ungleichmäßig

Abmessungen der Verwallung

NHN [m]

Länge [m] 87,1

Höhe bis [m] 0,30

+30,40

Einstauhöhe [m] 0,25

+30,35

Freibord [m] 0,05

Ø Geländehöhe

+30,24

Ø Einstauhöhe h_{St} [m] 0,11

Einstaufläche A [m²] 561

Sickerfläche [m²] 560,80

Speichervolumen [m³] $V = A \cdot h_{St}$ 61,69

vorhandenes Speichervolumen $V_{vorh.} = 61,69 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 53,65 \text{ m}^3$

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 6

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	A _u [m²]	A _s [m²]
		Wartungsgänge	360	0,15	54	
		PV-Anlagen	1.347	0,30	404	
		Grünstreifen	1.003	0,05	50	
		Summe	2.710	0,188	508	1.151,4

anstehender Boden					Wasserdurchlässigkeit
					k _f [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten					k _f [m/s]
	Untergrund	Lehm			5,00E-07
	Deckschicht	Oberboden			1,00E-05
					5,00E-07
		maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138		
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$		
Häufigkeit n		30-jährig	n = 0,03
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		f _z = 1,20
	Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77		Seicher- volumen
D [h]	D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-	5	443,30	26,38
-	10	281,70	33,45
-	15	214,40	38,12
-	20	175,80	41,60
-	30	132,80	46,99
-	45	100,00	52,84
1	60	81,40	57,12
1,5	90	61,10	63,85
2	120	49,90	69,07
3	180	37,30	76,50
4	240	30,40	82,21
6	360	22,80	90,62
8	540	17,00	98,51
12	720	13,90	104,67
18	1080	10,40	111,84
24	1440	8,40	114,70
48	2880	5,10	115,83
72	4320	3,90	111,80
		erforderliches Speichervolumen	V _{erf.} = 115,83 m³

Bauherr:
EiSiRa
Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Ort:
Henstedt-Ulzburg
Kreis Segeberg

Verfasser:
Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Nachweis

Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche

Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).

Abmessungen

Flächenform

ungleichmäßig

Abmessungen der Verwallung

NHN [m]

Länge [m] 89,7

Höhe bis [m] 0,30

+29,30

Einstauhöhe [m] 0,25

+29,25

Freibord [m] 0,05

Ø Geländehöhe

+29,11

Ø Einstauhöhe h_{St} [m] 0,14

Einstaufläche A [m²] 1.151

Sickerfläche [m²] 1.151,40

Speichervolumen [m³] $V = A \cdot h_{St}$ 161,20

vorhandenes Speichervolumen $V_{vorh.} = 161,20 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 115,83 \text{ m}^3$

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 47b, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 9

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	Au [m²]	As [m²]
		Wartungsgänge	263	0,15	39	
		PV-Anlagen	1.197	0,30	359	
		Grünstreifen	580	0,05	29	
		Summe	2.040	0,210	428	967,4

anstehender Boden	Wasserdurchlässigkeit	
	oberflächennahe Bodenschichten	kf [m/s]
	Untergrund	kf [m/s]
	Deckschicht	Lehm
		Oberboden
		5,00E-07
		1,00E-05
	maßgebender Wert	5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138	
	$V = ((Au + As) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - As \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$	
Häufigkeit n	30-jährig	n = 0,03
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117	fz = 1,20
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77		Seicher- volumen
D [h]	D [min]	r _D [l/s · ha]
-	5	443,30
-	10	281,70
-	15	214,40
-	20	175,80
-	30	132,80
-	45	100,00
1	60	81,40
1,5	90	61,10
2	120	49,90
3	180	37,30
4	240	30,40
6	360	22,80
8	540	17,00
12	720	13,90
18	1080	10,40
24	1440	8,40
48	2880	5,10
72	4320	3,90
erforderliches Speichervolumen		V _{erf.} = 97,37 m³

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de
--	---	--



Nachweis	Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).				
Abmessungen					
Flächenform		ungleichmäßig			
Abmessungen der Verwallung					NHN [m]
Länge	[m]	96,0			
Höhe bis	[m]	0,30	+30,30		
Einstauhöhe	[m]	0,25	+30,25		
Freibord	[m]	0,05			
Ø Geländehöhe			+30,12		
Ø Einstauhöhe	h_{St}	[m]	0,13		
Einstaufläche	A	[m²]	967		
Sickerfläche		[m²]	967,40		
Speichervolumen		[m³]	$V = A \cdot h_{St}$	125,76	
vorhandenes Speichervolumen		$V_{vorh.} = 125,76 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 97,37 \text{ m}^3$			

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 47b, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 14
--

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	Au [m²]	As [m²]
		Wartungsgänge	613	0,15	92	
		PV-Anlagen	1.198	0,30	359	
		Grünstreifen	579	0,05	29	
		Summe	2.389	0,201	480	903,6

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
			kf [m/s]	kf [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	5,00E-07	5,00E-07
	Deckschicht	Oberboden	1,00E-05	
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138			
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Häufigkeit n		30-jährig	n = 0,03	
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		fz = 1,20	
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-		5	443,30	22,00
-		10	281,70	27,90
-		15	214,40	31,80
-		20	175,80	34,70
-		30	132,80	39,20
-		45	100,00	44,10
1		60	81,40	47,68
1,5		90	61,10	53,32
2		120	49,90	57,70
3		180	37,30	63,96
4		240	30,40	68,78
6		360	22,80	75,92
8		540	17,00	82,67
12		720	13,90	87,99
18		1080	10,40	94,33
24		1440	8,40	97,08
48		2880	5,10	99,49
72		4320	3,90	97,58
erforderliches Speichervolumen			V _{erf.} =	99,49 m³

Bauherr:
EiSiRa
Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Ort:
Henstedt-Ulzburg
Kreis Segeberg

Verfasser:
Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Nachweis

Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche

Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).

Abmessungen

Flächenform

ungleichmäßig

Abmessungen der Verwallung

NHN [m]

Länge [m] 101,7

Höhe bis [m] 0,30

+30,50

Einstauhöhe [m] 0,25

+30,45

Freibord [m] 0,05

Ø Geländehöhe

+30,33

Ø Einstauhöhe h_{St} [m] 0,12

Einstaufläche A [m²] 904

Sickerfläche [m²] 903,60

Speichervolumen [m³] $V = A \cdot h_{St}$ 108,43

vorhandenes Speichervolumen $V_{vorh.} = 108,43 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 99,49 \text{ m}^3$

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 47b, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 16
--

Einzugsgebiet	Nr. Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	Au [m²]	As [m²]
	Wartungsgänge	476	0,15	71	
	PV-Anlagen	1.197	0,30	359	
	Grünstreifen	579	0,05	29	
	Summe	2.252	0,204	459	1.091,3

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
			kf [m/s]	kf [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	5,00E-07	5,00E-07
	Deckschicht	Oberboden	1,00E-05	
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138			
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Häufigkeit n	30-jährig		n = 0,03	
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		fz = 1,20	
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-		5	443,30	24,65
-		10	281,70	31,25
-		15	214,40	35,61
-		20	175,80	38,86
-		30	132,80	43,89
-		45	100,00	49,36
1		60	81,40	53,35
1,5		90	61,10	59,63
2		120	49,90	64,50
3		180	37,30	71,43
4		240	30,40	76,74
6		360	22,80	84,57
8		540	17,00	91,89
12		720	13,90	97,59
18		1080	10,40	104,19
24		1440	8,40	106,76
48		2880	5,10	107,42
72		4320	3,90	103,25
erforderliches Speichervolumen				V _{erf.} = 107,42 m³

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de
--	---	--



Nachweis		Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).			
		Abmessungen			
		Flächenform	ungleichmäßig		
		Abmessungen der Verwallung			NHN [m]
	Länge	[m]	113,6		
	Höhe bis	[m]	0,30		+31,10
	Einstauhöhe	[m]	0,25		+31,05
	Freibord	[m]	0,05		
	Ø Geländehöhe				+30,91
	Ø Einstauhöhe	h_{St} [m]	0,14		
	Einstaufläche	A [m²]	1.091		
	Sickerfläche	[m²]	1.091,30		
	Speichervolumen	[m³]	$V = A \cdot h_{St}$		152,78
vorhandenes Speichervolumen		$V_{vorh.} = 152,78 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 107,42 \text{ m}^3$			

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 47b, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 63 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 18
--

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	A _u [m²]	A _s [m²]
		Wartungsgänge	-	0,15	-	
		PV-Anlagen	547	0,30	164	
		Grünstreifen	350	0,05	17	
		Summe	896	0,202	181	584,9

anstehender Boden					Wasserdurchlässigkeit
	oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	k _f [m/s]	k _f [m/s]
		Deckschicht	Oberboden	5,00E-07	5,00E-07
				1,00E-05	
		maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138		
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$		
Häufigkeit n		30-jährig	n = 0,03
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		f _z = 1,20
	Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77		Seicher- volumen
D [h]	D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-	5	443,30	12,18
-	10	281,70	15,44
-	15	214,40	17,59
-	20	175,80	19,19
-	30	132,80	21,67
-	45	100,00	24,36
1	60	81,40	26,32
1,5	90	61,10	29,39
2	120	49,90	31,78
3	180	37,30	35,15
4	240	30,40	37,73
6	360	22,80	41,50
8	540	17,00	44,97
12	720	13,90	47,64
18	1080	10,40	50,60
24	1440	8,40	51,58
48	2880	5,10	50,72
72	4320	3,90	47,48
	erforderliches Speichervolumen	V_{erf.} =	51,58 m³

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 47b, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 26
--

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψm	Au [m²]	As [m²]
		Wartungsgänge	315	0,15	47	
		PV-Anlagen	1.646	0,30	494	
		Grünstreifen	797	0,05	40	
		Summe	2.758	0,211	581	1.490,5

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
			kf [m/s]	kf [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	5,00E-07	5,00E-07
	Deckschicht	Oberboden	1,00E-05	
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138			
	$V = ((Au + As) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - As \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Häufigkeit n		30-jährig	n = 0,03	
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		fz = 1,20	
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-		5	443,30	32,92
-		10	281,70	41,75
-		15	214,40	47,56
-		20	175,80	51,90
-		30	132,80	58,62
-		45	100,00	65,91
1		60	81,40	71,24
1,5		90	61,10	79,60
2		120	49,90	86,09
3		180	37,30	95,31
4		240	30,40	102,38
6		360	22,80	112,76
8		540	17,00	122,43
12		720	13,90	129,95
18		1080	10,40	138,55
24		1440	8,40	141,78
48		2880	5,10	141,80
72		4320	3,90	135,39
erforderliches Speichervolumen				V _{erf.} = 141,80 m³

Bauherr:
EiSiRa
Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Ort:
Henstedt-Ulzburg
Kreis Segeberg

Verfasser:
Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Nachweis

Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche

Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).

Abmessungen

Flächenform

ungleichmäßig

Abmessungen der Verwallung

NHN [m]

Länge [m] 132,5

Höhe bis [m] 0,30

+31,10

Einstauhöhe [m] 0,25

+31,05

Freibord [m] 0,05

Ø Geländehöhe

+30,89

Ø Einstauhöhe h_{St} [m] 0,16

Einstaufläche A [m²] 1.491

Sickerfläche [m²] 1.490,50

Speichervolumen [m³] $V = A \cdot h_{St}$ 238,48

vorhandenes Speichervolumen $V_{vorh.} = 238,48 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 141,80 \text{ m}^3$

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Nordenstedt TeilFax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025
--	---	--

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 28
--

Einzugsgebiet	Nr. Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	A _u [m²]	A _s [m²]
	Wartungsgänge	387	0,15	58	
	PV-Anlagen	1.197	0,30	359	
	Grünstreifen	579	0,05	29	
	Summe	2.163	0,206	446	1.338,2

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
			kf [m/s]	kf [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund Deckschicht	Lehm Oberboden	5,00E-07 1,00E-05	5,00E-07
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138 $V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
	Häufigkeit n	30-jährig	n = 0,03	
	Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		f _z = 1,20
	Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen
	D [h]	D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
	-	5	443,30	28,36
	-	10	281,70	35,95
	-	15	214,40	40,95
	-	20	175,80	44,69
	-	30	132,80	50,46
	-	45	100,00	56,73
	1	60	81,40	61,30
	1,5	90	61,10	68,48
	2	120	49,90	74,04
	3	180	37,30	81,92
	4	240	30,40	87,95
	6	360	22,80	96,78
	8	540	17,00	104,93
	12	720	13,90	111,23
	18	1080	10,40	118,28
	24	1440	8,40	120,71
	48	2880	5,10	119,33
	72	4320	3,90	112,39
	erforderliches Speichervolumen			V_{erf.} = 120,71 m³

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 33
--

Einzugsgebiet	Nr. Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	Au [m²]	As [m²]
	Wartungsgänge	603	0,15	90	
	PV-Anlagen	1.646	0,30	494	
	Grünstreifen	797	0,05	40	
	Summe	3.046	0,205	624	1.329,3

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	kf [m/s]	kf [m/s]
	Deckschicht	Oberboden	5,00E-07 1,00E-05	5,00E-07
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138			
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Häufigkeit n			30-jährig	n = 0,03
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117			fz = 1,20
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-		5	443,30	31,05
-		10	281,70	39,38
-		15	214,40	44,87
-		20	175,80	48,97
-		30	132,80	55,32
-		45	100,00	62,21
1		60	81,40	67,26
1,5		90	61,10	75,19
2		120	49,90	81,35
3		180	37,30	90,12
4		240	30,40	96,87
6		360	22,80	106,83
8		540	17,00	116,19
12		720	13,90	123,53
18		1080	10,40	132,13
24		1440	8,40	135,67
48		2880	5,10	137,67
72		4320	3,90	133,60
erforderliches Speichervolumen				V _{erf.} = 137,67 m³

Bauherr:
EiSiRa
Projektgesellschaft mbH
Ludwigkirchstraße 11a
10719 Berlin

Ort:
Henstedt-Ulzburg
Kreis Segeberg

Verfasser:
Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Nachweis

Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche

Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).

Abmessungen

Flächenform

ungleichmäßig

Abmessungen der Verwallung

NHN [m]

Länge [m] 127,0

Höhe bis [m] 0,30

+31,50

Einstauhöhe [m] 0,25

+31,45

Freibord [m] 0,05

Ø Geländehöhe

+31,27

Ø Einstauhöhe h_{St} [m] 0,18

Einstaufläche A [m²] 1.329

Sickerfläche [m²] 1.329,30

Speichervolumen [m³] $V = A \cdot h_{St}$ 239,27

vorhandenes Speichervolumen $V_{vorh.} = 239,27 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 137,67 \text{ m}^3$

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025	
--	---	---	---

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Fläche Nr. 49
--

Einzugsgebiet	Nr.	Bezeichnung	A [m²]	ψ _m	Au [m²]	As [m²]
		Wartungsgänge	33	0,15	5	
		PV-Anlagen	399	0,30	120	
		Grünstreifen	116	0,05	6	
		Summe	548	0,238	131	396,6

anstehender Boden			Wasserdurchlässigkeit	
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm	kf [m/s]	kf [m/s]
	Deckschicht	Oberboden	5,00E-07 1,00E-05	5,00E-07
	maßgebender Wert			5,00E-07

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138			
	$V = ((A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$			
Häufigkeit n	30-jährig		n = 0,03	
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117		fz = 1,20	
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77			Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]
-		5	443,30	8,38
-		10	281,70	10,62
-		15	214,40	12,10
-		20	175,80	13,20
-		30	132,80	14,91
-		45	100,00	16,76
1		60	81,40	18,11
1,5		90	61,10	20,23
2		120	49,90	21,87
3		180	37,30	24,20
4		240	30,40	25,98
6		360	22,80	28,58
8		540	17,00	30,99
12		720	13,90	32,84
18		1080	10,40	34,92
24		1440	8,40	35,63
48		2880	5,10	35,19
72		4320	3,90	33,11
erforderliches Speichervolumen			V _{erf.} =	35,63 m³

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de
--	---	--



Nachweis	Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).				
Abmessungen					
Flächenform		ungleichmäßig			
Abmessungen der Verwallung					NHN [m]
Länge	[m]	97,6			
Höhe bis	[m]	0,30	+33,30		
Einstauhöhe	[m]	0,25	+33,25		
Freibord	[m]	0,05			
Ø Geländehöhe			+33,16		
Ø Einstauhöhe	h_{St}	[m]	0,09		
Einstaufläche	A	[m²]	397		
Sickerfläche		[m²]	396,60		
Speichervolumen		[m³]	$V = A \cdot h_{St}$	35,69	
vorhandenes Speichervolumen		$V_{vorh.} =$	35,69 m³	$> V_{erf.} =$	35,63 m³

Bauherr: EiSiRa Projektgesellschaft mbH Ludwigkirchstraße 11a 10719 Berlin	Ort: Henstedt-Ulzburg Kreis Segeberg	Verfasser: Waack + Dähn Ingenieurbüro GmbH Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de 17.04.2025
--	---	--

Bauvorhaben:	B-Plan Nr. 158 mit parallel 35. FNP-Änderung "Solarpark Henstedt-Ulzburg" Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage
--------------	--

Bemessung und Nachweis der Flächen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers Gesamtfläche

Einzugsgebiet	Nr. Bezeichnung	A [m²]	Ψm	Au [m²]	As [m²]
	Wartungsgänge	13.572	0,15	2.036	
	PV-Anlagen	51.989	0,30	15.597	
	Grünstreifen	48.291	0,05	2.415	
	Summe	113.852	0,176	20.047	8.271,0

anstehender Boden				Wasserdurchlässigkeit	
				kf [m/s]	kf [m/s]
oberflächennahe Bodenschichten	Untergrund	Lehm		5,00E-07	5,00E-07
	Deckschicht	Oberboden		1,00E-05	
	maßgebender Wert				

Bemessung	Einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 138				
	$V = ((Au + As) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - As \cdot kf/2) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$				
Häufigkeit n				30-jährig	n = 0,03
Zuschlagsfaktor	gemäß ATV-DVWK-A 117			fz = 1,20	
Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Rasterfeld: Spalte 143, Zeile 77				Seicher- volumen	
D [h]		D [min]	r _D [l/s · ha]	V [m³]	
-		5	443,30	451,18	
-		10	281,70	572,87	
-		15	214,40	653,48	
-		20	175,80	713,90	
-		30	132,80	807,83	
-		45	100,00	910,81	
1		60	81,40	986,87	
1,5		90	61,10	1107,79	
2		120	49,90	1203,03	
3		180	37,30	1342,12	
4		240	30,40	1451,85	
6		360	22,80	1619,94	
8		540	17,00	1791,32	
12		720	13,90	1933,34	
18		1080	10,40	2129,31	
24		1440	8,40	2251,87	
48		2880	5,10	2565,97	
72		4320	3,90	2791,99	
erforderliches Speichervolumen				V_{erf.} = 2791,99 m³	

Bauherr:
EiSiRa
Projektgesellschaft mbH
 Ludwigkirchstraße 11a
 10719 Berlin

Ort:
Henstedt-Ulzburg
 Kreis Segeberg

Verfasser:
Waack + Dähn
Ingenieurbüro GmbH
 Ulzburger Straße 476, 22844 Norderstedt
 Tel/Fax 040 526 83 7-0 / 17, info@wud-ing.de



Nachweis

Der Nachweis erfolgt anhand der geplanten Längen und Höhen der geplanten Wälle und der daraus resultierenden Einstaufläche

Die nachfolgend aufgeführten Flächenangaben sind aus der digitalen Plangrundlage ermittelt worden (Werte sind gerundet).

Abmessungen

Flächenform

ungleichmäßig

Abmessungen der Verwallung

NHN [m]

Länge [m] 297,0

Höhe bis [m] 0,85

+29,85

Einstauhöhe [m] 0,80

+29,80

Freibord [m] 0,05

Ø Geländehöhe

+29,46

Ø Einstauhöhe h_{St} [m] 0,34

Einstaufläche A [m²] 8.271

Sickerfläche [m²] 8.271,00

Speichervolumen [m³] $V = A \cdot h_{St}$ 2.812,14

vorhandenes Speichervolumen

$V_{vorh.} = 2812,14 \text{ m}^3 > V_{erf.} = 2791,99 \text{ m}^3$