

SPORTZENTRUM HIRZI
AUSSENEISFELD
ZUSTANDSANALYSE



IMPRESSUM

Auftraggeber

Sportzentrum Hirzi, Radiostrasse 53, 3053 Münchenbuchsee

Projekt

Zustandsanalyse Eisfeld

Berichtsnummer

1200 - 1

Erstelldatum

18.04.2019

Fassung vom

18.04.2019

Bearbeitung

Joel Mabboux, Jenzer+Partner AG

Jürg Messerli, Jenzer+Partner AG

Verteiler

- Bauherrschaft: Sportzentrum Hirzi
- Expertise: Jenzer+Partner AG, 3270 Aarberg



INHALTSVERZEICHNIS

1	Projektgrundlagen	1
1.1	Auftrag	1
1.2	Grundlagen	1
2	Projektbeschreibung	2
2.1	Ausgangslage	2
2.2	Leistungen	2
2.3	Geltungsbereich und Abgrenzungen	2
2.4	Orientierung	3
3	Grundlagen	4
3.1	Pläne	4
3.2	Berichte	4
3.3	Normen und Richtlinien	5
4	Statik	6
4.1	Statisches System	6
4.2	Visuelle Beurteilung	7
4.2.1	Betonplatte oben	7
4.2.2	Betonplatte unten	7
4.2.3	Stützen	8
4.2.4	Wände	9
4.2.5	Stüper	9
4.3	Statische Überprüfung	10
4.3.1	Modell	10
4.3.2	Resultate	11
4.3.3	Worstcase Scenario	14
4.4	Schlussfolgerung - Sofortmassnahmen	15
5	Anhang	16



1 PROJEKTGRUNDLAGEN

1.1 Auftrag

Abgestützt auf die Honorarofferte vom 13. Februar 2019, zur Ermittlung des sanierungsbedarfs, wurde der Jenzer+Partner AG folgender Auftrag erteilt: Ermittlung des sanierungsbedarfs der bestehenden Ausseneisfläche, erstellen eines Vorprojektes zur Sanierung der Ausseneisfläche inkl. Kostenschätzung und Ermittlung allfälliger Sofortmassnahmen inkl. Kostenschätzung.

1.2 Grundlagen

- Besichtigung der Anlage und Massaufnahmen Eisfeld, am 15.01.2019
- Besichtigung der Anlage am 19.03.2019
- Besichtigung der Anlage und Massaufnahmen Tragkonstruktion Eisfeld am 10.04.2019
- Projektpläne für Gebäude, Planrand Architekten, 2017-2018
- Geologische Bohrung 600.206/3/1, Situirt ca. 30m südöstlich des Eisfeldes
- Geologische Bohrung 600.206/1, Situirt ca. 120m nordöstlich des Eisfeldes

2 PROJEKTBSCHRIEB

2.1 Ausgangslage

Die Zuständigen Personen für das Eisfeld des Sportzentrum Hirzi haben festgestellt, dass sich das Ausseneisfeld nicht mehr selbstständig entwässert. Auf der Betonplatte des Eisfeldes bilden sich im Sommer Pfützen, welche von Jahr zu Jahr grösser und tiefer werden. Zudem scheint es, als verformt sich die Betonplatte. Die Stützen, auf welchen die Betonplatte lagert, sind stark verdreht und stehen zum Teil sehr schief. Aus diesem Grund wurde die J+P AG beauftragt, eine Zustandsanalyse durchzuführen und ev. Sofortmassnahmen zur Sicherung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit des Eisfeldes vorzuschlagen.

Weiter soll ein Vorprojekt für die Gesamtsanierung des Eisfeldes inkl. Kostenschätzung erstellt werden. In Rahmen des Vorprojekt soll ebenfalls die Möglichkeit einer Überdachung analysiert und beziffert werden.

2.2 Leistungen

Folgende Leistungen wurden von der J+P AG offeriert:

- Besichtigung inkl. Aufnahmen vor Ort
- Organisation und Analyse der Magnet- oder Radarmessungen zur Bestimmung der Armierung in der Eisplatte
- Erstellen eines Analyseberichtes mit Vorschlag von Sanierungsmassnahmen

2.3 Geltungsbereich und Abgrenzungen

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf die Sanierung des Eisfeldes und der dazugehörigen Kälteanlage. Die nebenstehenden Gebäude wie auch das Schwimmbad sind nicht Teil des Berichtes.

Dieser erste Bericht enthält lediglich die statische Überprüfung des Eisfeldes und die dafür vorgeschlagenen Sofortmassnahmen. Das Vorprojekt für die Gesamtsanierung des Eisfeldes folgt zu einem späteren Zeitpunkt.

2.4 Orientierung

- Kanton: Bern
- Gemeinde: 3053 Münchenbuchsee
- Adresse: Radiostrasse 53
- Parzellennummer: 1274
- Koordinaten: 2'600'492; 1'206'444
- Höhe: 573

Nachfolgend ist das Eisfeld auf einem Ortophoto zu sehen:



Situierung des Sportzentrums Hirzi mit Ausseneisfeld «maps.geo.admin.ch»

3 GRUNDLAGEN

3.1 Pläne

Für die Erarbeitung des Projektes lagen der Jenzer+Partner AG folgende Plangrundlagen vor:

- Sanierung Grundstückentwässerung, Bestandesplan, adam civil engineering gmbh, 15.08.2018
- Pläne Sanierungsprojekt der Gebäude, Planrand Architekten:
 - 16-111.304 Grundriss Längstrakt EG, 05.09.17
 - 16-111.305 Grundriss Längstrakt EG, 05.09.17
 - 16-111.306 Grundriss Längstrakt OG, 05.09.17
 - 16-111.307 Draufsicht Längstrakt OG, 05.09.17
 - 16-111.308 Schnitte Längstrakt OG, 05.09.17
 - 16-111.309 Fassaden Längstrakt OG, 05.09.17
 - 16-111.310 Grundriss Quertrakt UG, 19.09.17
 - 16-111.311 Grundriss Quertrakt UG Kanalisation, 26.01.18
 - 16-111.312 Grundriss Quertrakt EG, 05.03.18
 - 16-111.313 Grundriss Quertrakt OG, 05.03.18
 - 16-111.314 Draufsicht Quertrakt, 19.03.18
 - 16-111.315 Schnitte Quertrakt, 05.03.18
 - 16-111.316 Fassaden Quertrakt, 04.04.18
 - 16-111.316A Fassaden Quertrakt, 10.11.17
 - 16-111.316B Fassaden Quertrakt, 10.11.17
 - 16-111.317 Schnitte Quertrakt, 05.03.18
 - 16-111.322 Grundriss WHG Längstrakt EG, 04.12.17
 - 16-111.336 Grundriss EG Elektro, 25.01.18
 - 16-111.337 Grundriss OG Elektro, 13.11.17
 - 16-111.337 Grundriss OG Elektro, 13.11.17
 - 16-111.344 Monoblock/Technik Untergeschoss, 14.06.18

3.2 Berichte

Es gibt zum vorliegenden Projekt folgende Berichte:

- Geologische Bohrung 600.206/1, Situieret ca. 30m südöstlich des Eisfeldes
- Geologische Bohrung 600.206/3/1, Situieret ca. 120m nördlich des Eisfeldes

3.3 Normen und Richtlinien

Die Tragstruktur, Lastannahmen und Lastabtragungen in den Baugrund sind Gemäss SIA-Normen berechnet worden.

Beigezogene Normen:

- SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2014) Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- SIA 262 (2013) Betonbau
- SIA 262/1 (2013) Betonbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 263 (2013) Stahlbau
- SIA 263/1 (2013) Stahlbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 264 (2013) Stahl-Beton-Verbundbau
- SIA 265 (2012) Holzbau
- SIA 265/1 (2013) Holzbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 266 (2013) Mauerwerk
- SIA 266/1 (2013) Mauerwerk – Ergänzende Festlegungen
- SIA 267 (2013) Geotechnik
- SIA 267/1 (2013) Geotechnik– Ergänzende Festlegungen
- SIA 271 (2009) Abdichtungen von Hochbauten
- SIA 272 (2009) Abdichtungen und Entwässerung von Bauten unter Terrain und im Untertagbau.
- Brandschutzvorschriften für Tragwerke, VKF Stand 28.04.2008

4 STATIK

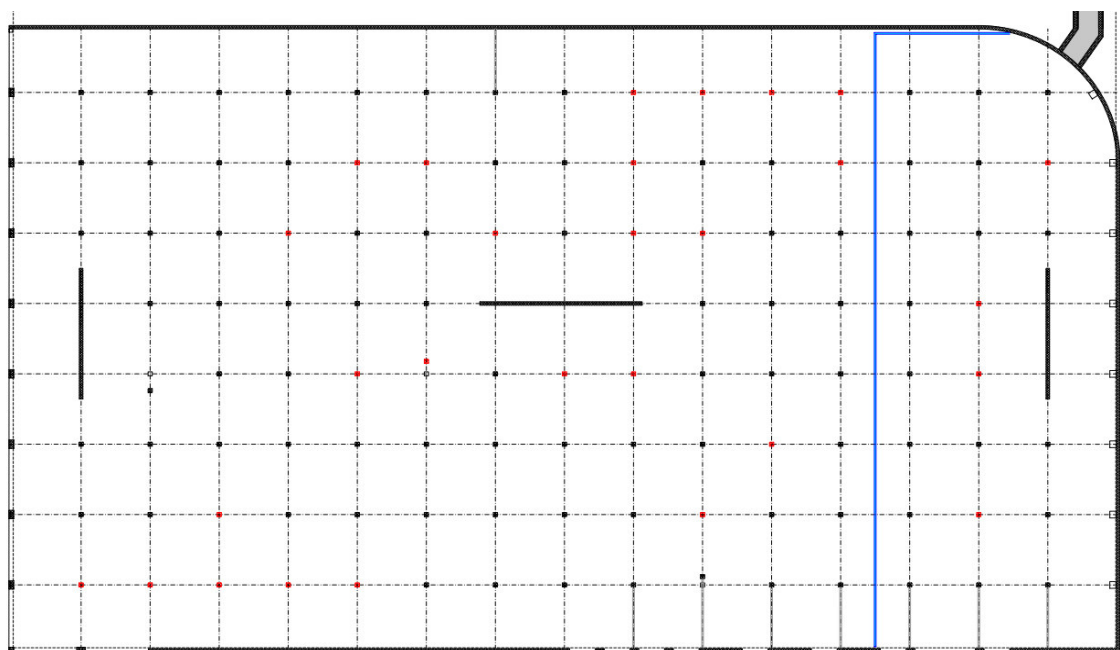
4.1 Statisches System

Das Eisfeld besteht aus einer Betonplatte, welche mittels eingelegten Ammoniakleitungen gekühlt wird. Es ist aus ästhetischen und energetischen Gründen wichtig, dass die Betonplatte so plan wie möglich ist. Aus diesem Grund werden Eisfelder häufig direkt am Boden auf einer Kieskoffierung erstellt. Dies trifft für das Eisfeld im Hirzi nicht zu, da hier die Wahl auf eine abgestützte Flachdecke viel.

In der Nähe des Eisfeldes, ca. 30m südöstlich, wurde eine Kernbohrung zur Bodenanalyse ausgeführt. In diesem Bereich ist der Baugrund bis auf ca. 2m Tiefe sehr weich. Eine zweite Bohrung wurde hinter den Schwimmbecken, ca. 120m nördlich, durchgeführt. In diesem Bereich ist der Baugrund bis zu einer Tiefe von ca. 8m sehr weich. Dies und die Bauweise mit Stützen, deutet auf einen schlechten Baugrund.

Die Betonplatte im Hirzi steht auf einer Unterkonstruktion aus Stützen und Wänden. Die Platte ist schwimmend auf diese Unterkonstruktion aufgelegt. Auf allen Stützen und Wänden befinden sich Gleitlager, welche notwendig sind, um die grossen Verformungen der Betonplatte aufgrund von Temperaturdifferenzen (Sommer – Winter) aufnehmen zu können.

Die Foundation der Wände und der Stützen konnte visuell nicht beurteilt werden. Es ist möglich, dass die Wände auf Streifen- und die Stützen auf Einzelfundamenten gelagert sind. Ebenso ist es denkbar, dass die ganze Konstruktion auf Pfählen gelagert ist.



Plan UG, Auflager der Betonplatte

4.2 Visuelle Beurteilung

4.2.1 Betonplatte oben

An der Begehung vom 10.04.2019 war die Betonplatte ungefähr zur Hälfte trocken. Da noch einige Pfützen zu sehen waren, konnte man die Unebenheit der Betonplatte sehen.



Ansicht Betonplatte mit Wasserpützen

Die Grösse der Pfützen übersteigt den Stützenabstand im UG. Was bedeutet, dass die Verformung der Betonplatte nicht durch Biegung, sondern durch Setzung der Stützen entstanden ist.

Die Oberfläche des Betons ist in einem sehr guten Zustand. Es sind keine grösseren Risse zu sehen. Die Oberfläche wurde lediglich durch das Alter leicht ausgewaschen.

Die Umgänge um das Eisfeld auf der nordöstlichen und nordwestlichen Seite des Feldes haben sich zum Teil stark gesetzt. Diese Setzung ist auf die Bewegungen des Eisfeldes und die Temperaturdifferenzen der beiden Bauteile zurückzuführen. Auf die Statik des Eisfeldes haben die Setzung keinen Einfluss, sie erschweren lediglich den Betrieb und sehen unschön aus.

4.2.2 Betonplatte unten

An der Unterseite der Betonplatte hat es ein paar kleine Risse (Biegerisse). Die vielen Kiesnester sind bereits während dem Bau entstanden und für die Platte nicht schädlich.



Kiesnest in Decke



Abplatzungen und sichtbare Eisen

Die Bewehrungsüberdeckung ist ziemlich klein. Die erste Lage der Eisen (Durchmesser ca. 12 cm) ist durch den Beton gut ersichtlich. In ein paar wenigen Feldern gibt es Abplatzungen. Die Betonüberdeckung wird an diesen Stellen auf ungefähr 5mm geschätzt.

Der Stababstand wurde abgestuft. Im Bereich der Stützen ist der Abstand 15cm im Feldbereich wurde der Abstand auf 20cm erweitert. Die sichtbare Bewehrung ist am korrodieren, es wird davon ausgegangen, dass der Querschnitt bereits ca 2mm abgenommen hat.

Die oben genannten Fehler der Betonplatte sind für das Alter der Platte normal und (noch) nicht schwerwiegend. Die Tragsicherheit wird durch diese Fehler nicht gefährdet.

4.2.3 Stützen

Die Betonplatte steht auf 121 vorgefertigten, vorgespannten Betonstützen mit einem Querschnitt von 24x24cm. Die Stützen weisen ein regelmässiges Raster von 4m in der Länge und 4.2m in der Breite auf. Zur Aussteifung des Systems ersetzen an 3 Stellen Wände einige Stützen (siehe plan Kapitel 4.1). Die Stützen sind oben gleitend mit der Betonplatte verbunden. Die Gleitverbindung wird durch eine Metalplatte und zwei Lagen PE-Schaumstoff sichergestellt. Teilweise sind die Stützen im unteren Bereich getrennt und weisen an diesen Stellen ebenfalls ein Gleitlager auf.



Gleitlager oben



Gleitlager unten

Da sich die Betonplatte durch die grossen Temperaturunterschiede (Sommer-Winter) stark verformt, haben sich die Stützen gedreht, verschoben oder sie sind teils schief. Das sich die Stützen so stark bewegt haben, weist darauf hin, dass die Gleitlager nicht mehr wie gewünscht funktionieren. Dies ist durchaus normal, da Gleitlager eine theoretische Nutzungsdauer von ca. 20 Jahren haben.

Der aktuelle Zustand der Stützen sieht bedenklich aus, die Verformungen und Verschiebungen können jedoch gut erklärt werden. Trotz dem verschobenen oder schiefen Zustand der Stützen erfüllen diese momentan noch immer ihren Zweck. Eine Sanierung ist spätestens nach der Saison 2019-2020 notwendig.

4.2.4 Wände

Die Betonplatte ist auf drei Seiten auf 20cm dicken Betonwänden gelagert. Auch hier sorgen Gleitlager dafür, dass sich die Betonplatte, ohne zu reißen, ausdehnen kann.

Die Wände sind bis auf ein paar Abplatzungen, welche die Stabilität nicht beeinflussen, in einem guten Zustand.

4.2.5 Aussenwandabstützung (Stüper)

Die Aussenmauer (Südost) scheint vor einigen Jahren gegen aussen abgekippt zu sein. Um ein vollständiges Kippen zu verhindern, wurde die Wand mittels 7 Baustüpern zurückgebunden.



Kippsicherung Aussenwand

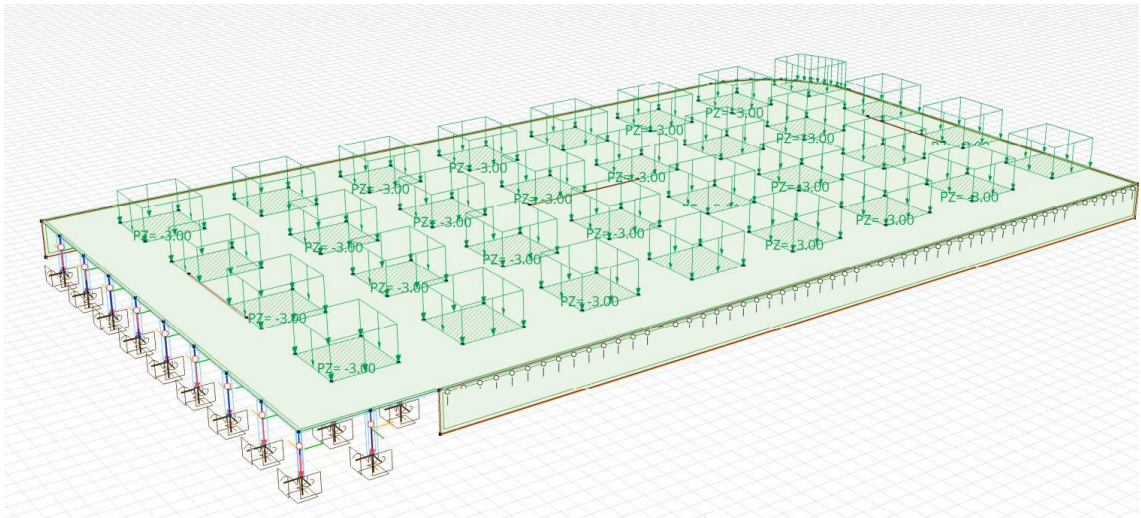
Da die Wand jedoch im Winter wieder nach innen gezogen wurde, haben sich die Stüper verbogen. Trotz dieser Verbiegung verhindern die Stüper das Kippen der Wand nach wie vor.

4.3 Statische Überprüfung

Zum Ermitteln der Stabilität der Betonplatte und ihrer Unterkonstruktion wurde ein statisches 3D Modell erstellt.

4.3.1 Modell

Die gesamte Platte, inklusive Stützen und Wände, wurde modelliert. Die Verbindungen zwischen Stützen und Platte als auch zwischen Wänden und Platte wurden gleitend modelliert.



Statistisches Modell

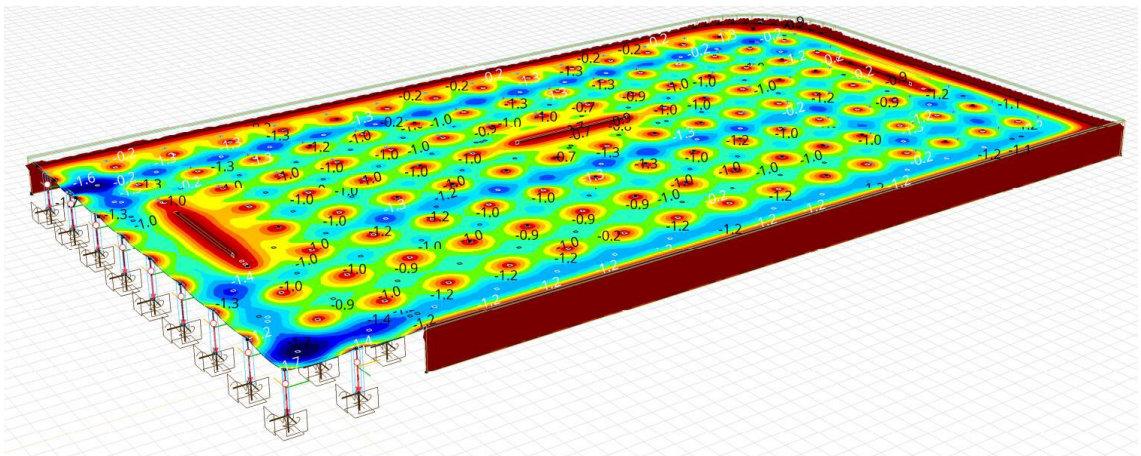
Folgende Lasten wurden berücksichtigt:

- Eigenlast der Betonkonstruktion
- Auflast Eis: 1 kN/m^2
- Nutzlast: 3 kN/m^2
- Eismaschine: $2 \times 40\text{ kN}$ – fahrend
- Temperaturdifferenz: 50°C

4.3.2 Resultate

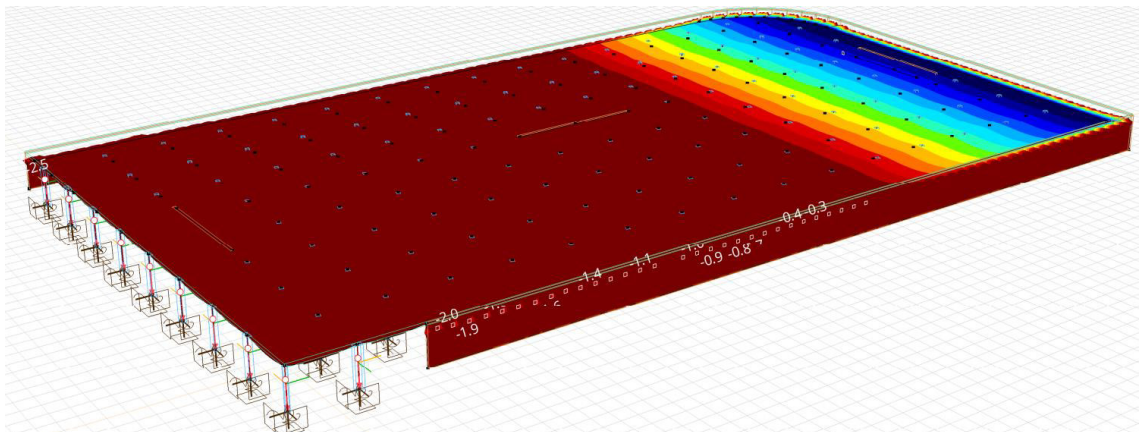
Die Berechnung der Betonplatte ergab folgende Resultate:

Verformungen

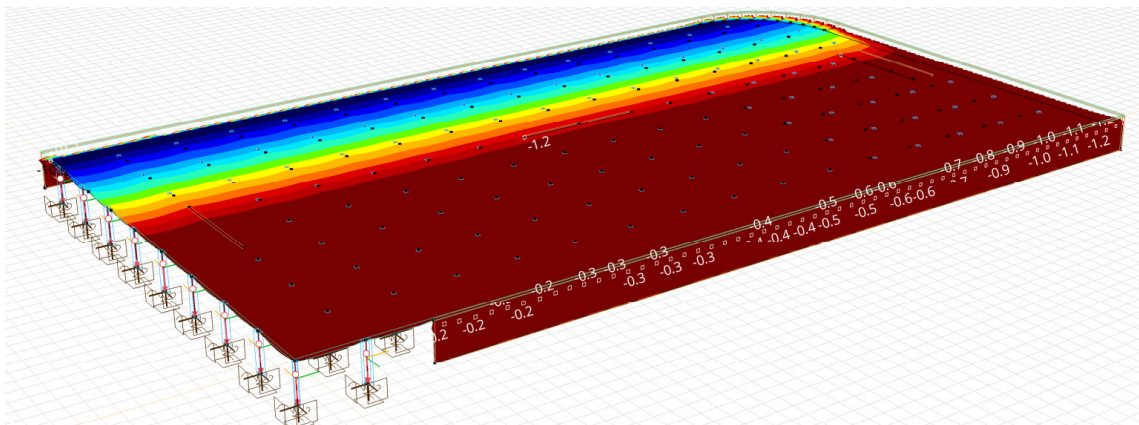


Vertikale Verformungen

Die vertikalen Verformungen betragen ca. 1 mm in der Feldmitte. Aufgrund von Zeiteinflüssen (kriechen des Betons) können sich diese Verformungen über die Jahre etwa verdreifachen. Die berechneten Verformungen sind im normalen Bereich.



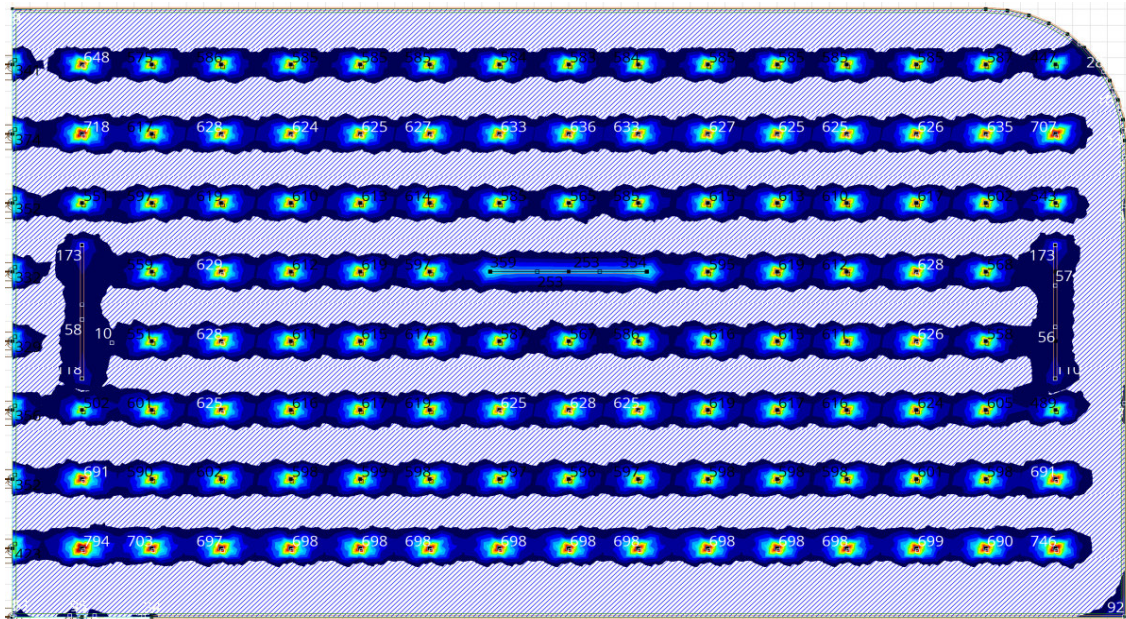
Horizontale Verformungen min X



Horizontale Verformungen min Y

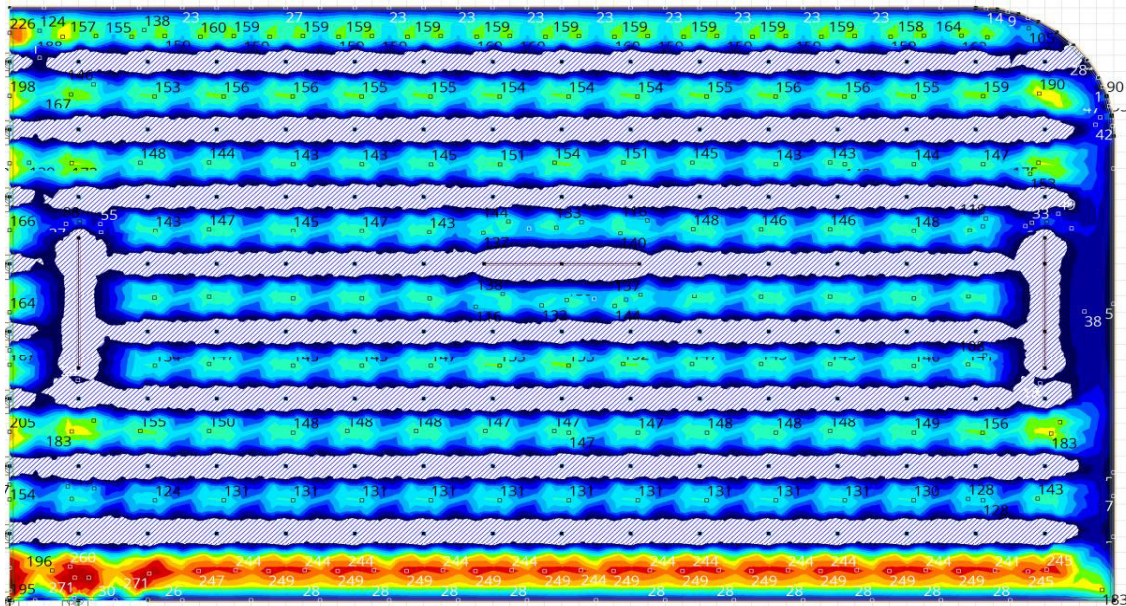
Die horizontalen Verformungen betragen bis zu 15mm pro Seite. Diese Verformungen entstehen hauptsächlich durch die Temperaturdifferenzen. Die berechneten Verformungen sind in einem normalen Bereich. Aufgrund dieser Verformungen wurde die Platte schwimmend gelagert.

Bewehrung



Obere Bewehrung Y-Richtung

Die obere Bewehrung beträgt maximal $790 \text{ mm}^2/\text{m}$. Dies entspricht in etwa einer Bewehrung von $\varnothing 12 \text{ mm}$ t150mm. Dies ist die Bewehrung, welche an der Unterseite der Decke gefunden wurde. Es ist davon auszugehen, dass im oberen Teil der Platte, mindestens dieselbe Menge an Bewehrung verlegt worden ist.



Untere Bewehrung Y-Richtung

Die untere Bewehrung beträgt maximal $270 \text{ mm}^2/\text{m}$. Was in etwa einer Bewehrung von $\varnothing 8 \text{ mm}$ t150mm entspricht. Es wurde an der Unterseite der Platte wesentlich mehr Bewehrung vorgefunden.

Stützen

Die maximale Stützenlast beträgt 250kN. Bei einem Stützenquerschnitt von 240x240mm ergibt dies eine Spannung von 4.3MPa was für eine Betonstütze sehr wenig ist. Das Verhältnis von Länge zu Querschnitt der Stützen ist klein, was dazu führt, dass es keine Stabilitätsprobleme für die Stützen gibt.

4.3.3 Worstcase Szenario

Statisch gesehen sind die Stützen das kritischste Element, welches vorgefunden wurde. Die Stützen sind auch in ihrer aktuellen, stark verformten und schrägen Lage, gut imstande die Lasten abzuleiten.

Aufgrund der Lagerungsbedingungen der Stützen (oben und unten gelenkig und gleitend) sind diese theoretisch instabil. Die Stützen werden in der Realität durch die Reibung in den Gleitlagern und durch kleine geometrische Einspannmomente am Umstürzen gehindert. Es wird daher mittelfristig nicht davon ausgegangen, dass die Stützen umstürzen. Trotzdem wurde die Betonplatte auf ihre Tragfähigkeit überprüft, wenn eine oder zwei benachbarte Stützen fehlen würden. Es haben sich folgende Resultate ergeben:

Verformungen

Die Verformungen sind 3.5x grösser, wenn eine Stütze fehlt. Beim Fehlen von 2 Stützen sind die Verformungen etwa 6.5x grösser. Diese Verformungen sind nicht als problematisch zu betrachten

Bewehrung

Das Umstürzen einer Stütze kann als aussergewöhnliches Ereignis angesehen werden, somit können die Sicherheitsfaktoren reduziert werden.

Die untere Bewehrung bleibt beim Umstürzen einer Stütze unverändert. Beim Umstürzen von zwei Stützen vergrössert sich die notwendige Bewehrung auf 400mm²/m – dies ist noch immer viel weniger als effektiv vorhanden.

Die obere Bewehrung bleibt beim Umstürzen einer Stütze ebenfalls unverändert. Beim Umstürzen von zwei Stützen vergrössert sich die notwendige Bewehrung auf 890mm²/m dies ist 18% mehr als vorhanden. Die fehlenden 140mm²/m sind jedoch im Feld unten noch als Reserve vorhanden. Die Betonplatte würde in diesem Falle nicht Einstürzen, es würde nur zu plastischen Momentumlagerungen und Rissbildungen in der Platte kommen.

Fazit

Das Umstürzen einer Stütze führt zu lokal stark vergrösserten Verformungen der Betondecke. Diese Verformungen würden vom Eismeister bemerkt. Falls es zu diesem

Szenario kommen würde, müsste das Eisfeld geschlossen werden und das Eis abgetaut werden. Wie bereits vorgängig erwähnt, ist dieses Ereignis jedoch sehr unwahrscheinlich.

In 2-3 Feldern sind Abplatzungen gefunden worden und die Bewehrung ist korrodiert (Siehe Kapitel 4.2.2). Ein umstürzen von Stützen um eines dieser wenigen Felder kann zum Einsturz der Platte führen.

4.4 Schlussfolgerung - Sofortmassnahmen

Das Eisfeld des Sportzentrum Hirzi hat in den letzten Jahren gelitten. Die Verformungen der Platte können von blossen Auge gesehen werden. Dies führt zu Problemen bei der Eisherstellung sowie im Betrieb. Die Verformungen sind grossflächig und daher auf Setzungen in der Foundation zurückzuführen.

Die Betonplatte des Eisfeldes ist, aus statischer Sicht, für ihr Alter in einem guten Zustand. Die Stützen haben sich im Laufe der Jahre stark verschoben, verdreht und sind zum Teil sogar schief. Momentan können die Stützen die Lasten des Eisfeldes und ihre Benutzer noch abtragen, eine Sanierung ist kurz- bis mittelfristig jedoch unabdingbar.

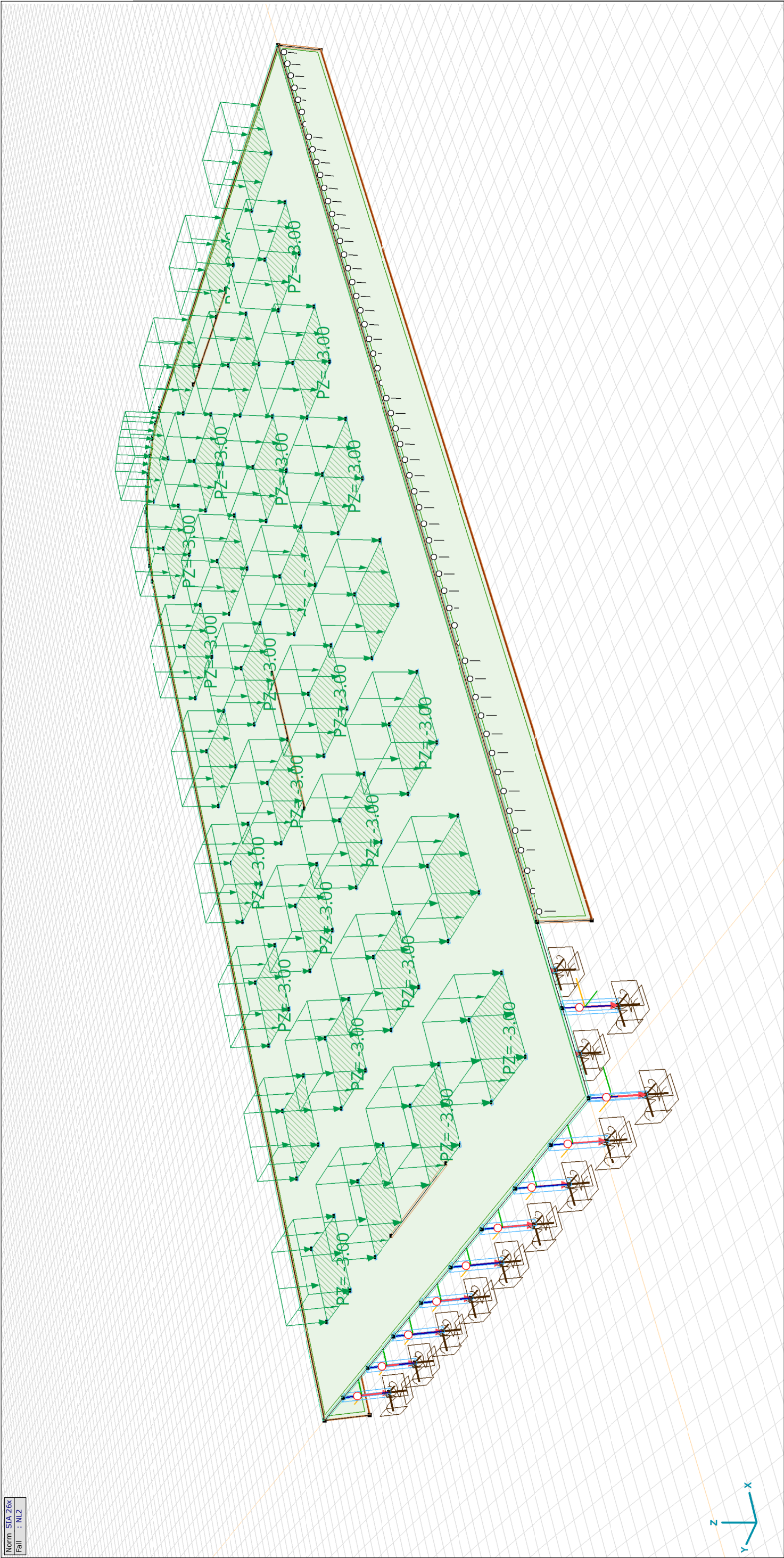
Eine reine Sanierung der Unterkonstruktion ist kompliziert, kostspielig und wenig zielführend. Zudem ist die aktuelle Unterkonstruktion nicht auf die zusätzlichen Einwirkungen eines Daches ausgelegt. Da auch die Kälteanlage an das Ende ihrer Nutzungsdauer gelangt, ist eine Komplettsanierung die einfachste und wirtschaftlichste Lösung. Ein neues Eisfeld inklusive Überdachung kann die aktuellen Normen erfüllen und an die heutigen Bedürfnisse des Betreibers angepasst werden.

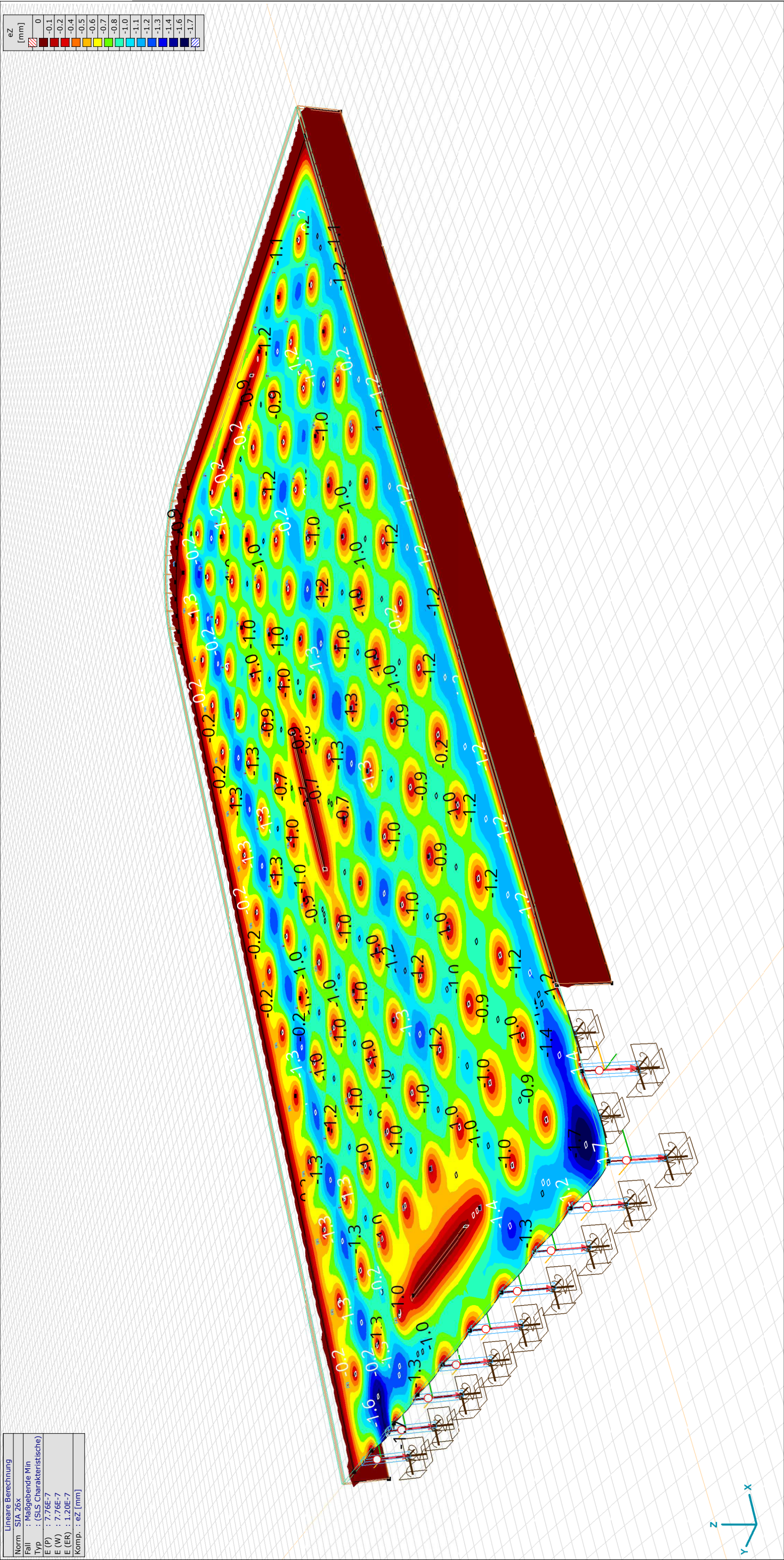
Die Planungszeit, um eine Sanierung in diesem Sommer auszuführen, ist zu kurz. Aus diesem Grund muss das aktuelle Eisfeld in der kommenden Saison noch weiterbetrieben werden.

Gemäss unseren Berechnungen sowie der visuellen Beurteilung kann das Feld, aus statischer Sicht noch eine weitere Saison betrieben werden. Danach sollten jedoch Sanierungs-Massnahmen ausgeführt werden.

5 ANHANG

- Auszug Statik J+P AG
- Bohrprofil Nord
- Bohrprofil Süd
- Plan Betonplatte





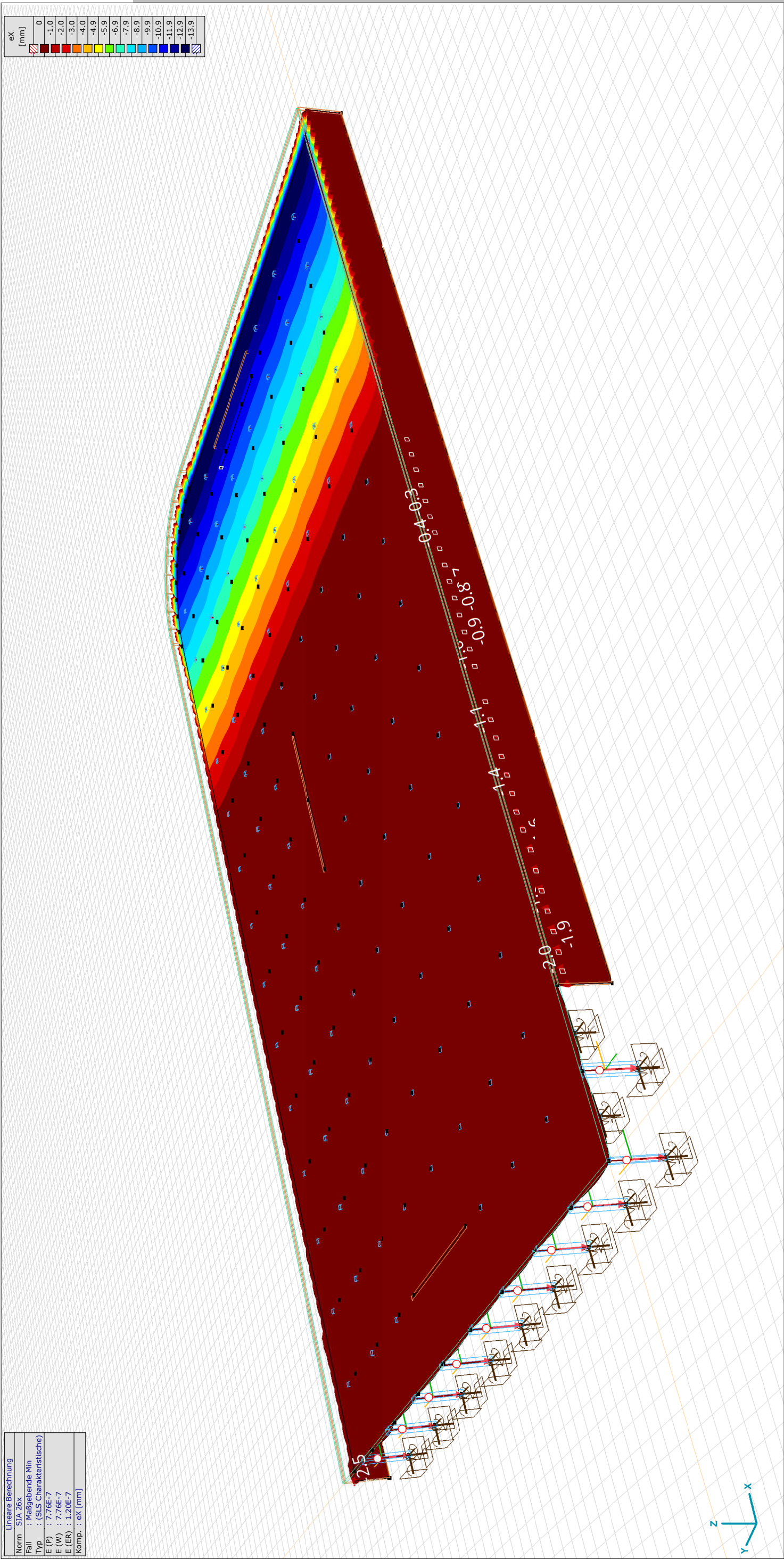
Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

Jma

Modell: BestehendesFeld.ans

Verformung SLS horizontal Xmin



Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

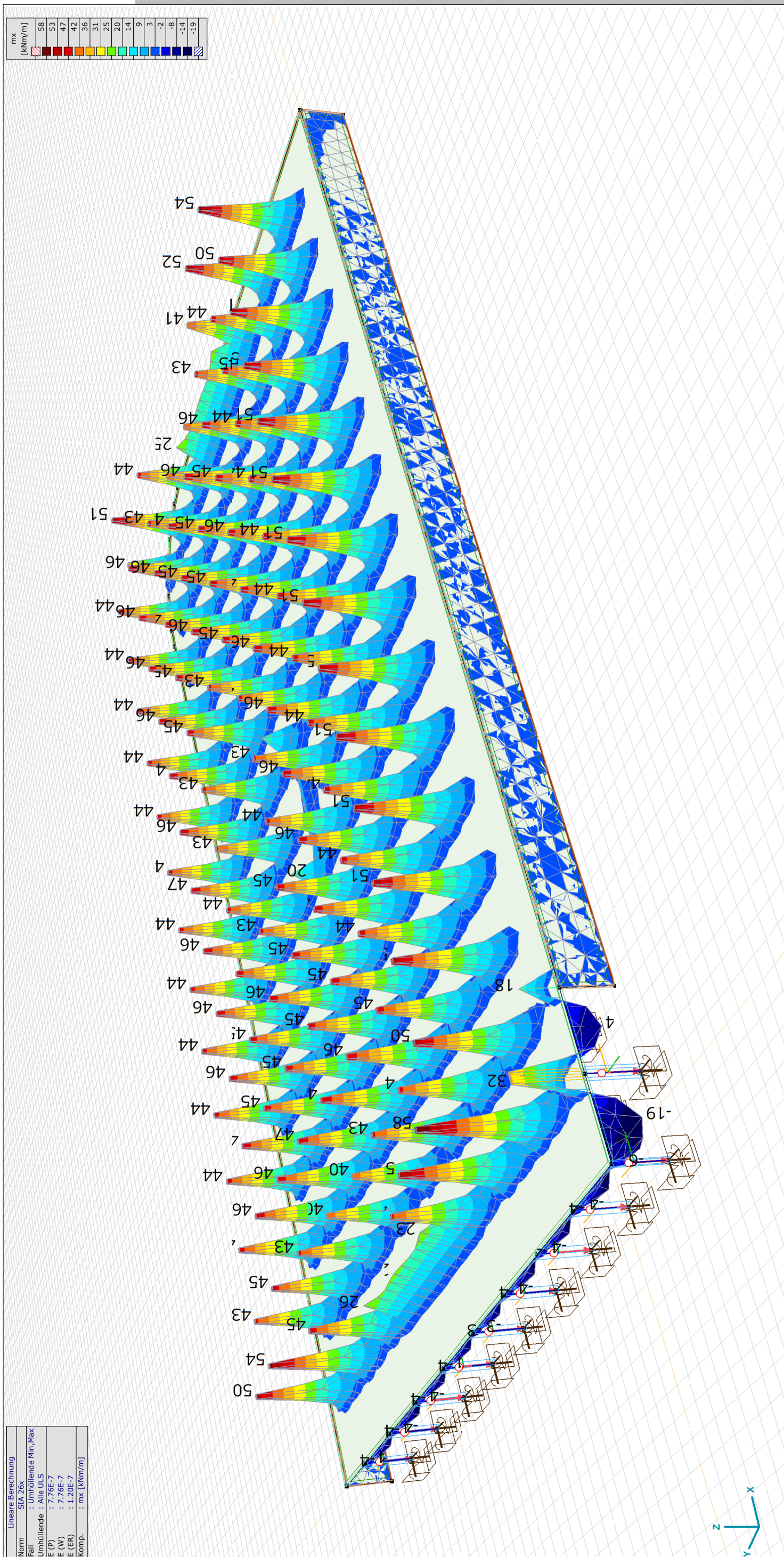
Jma

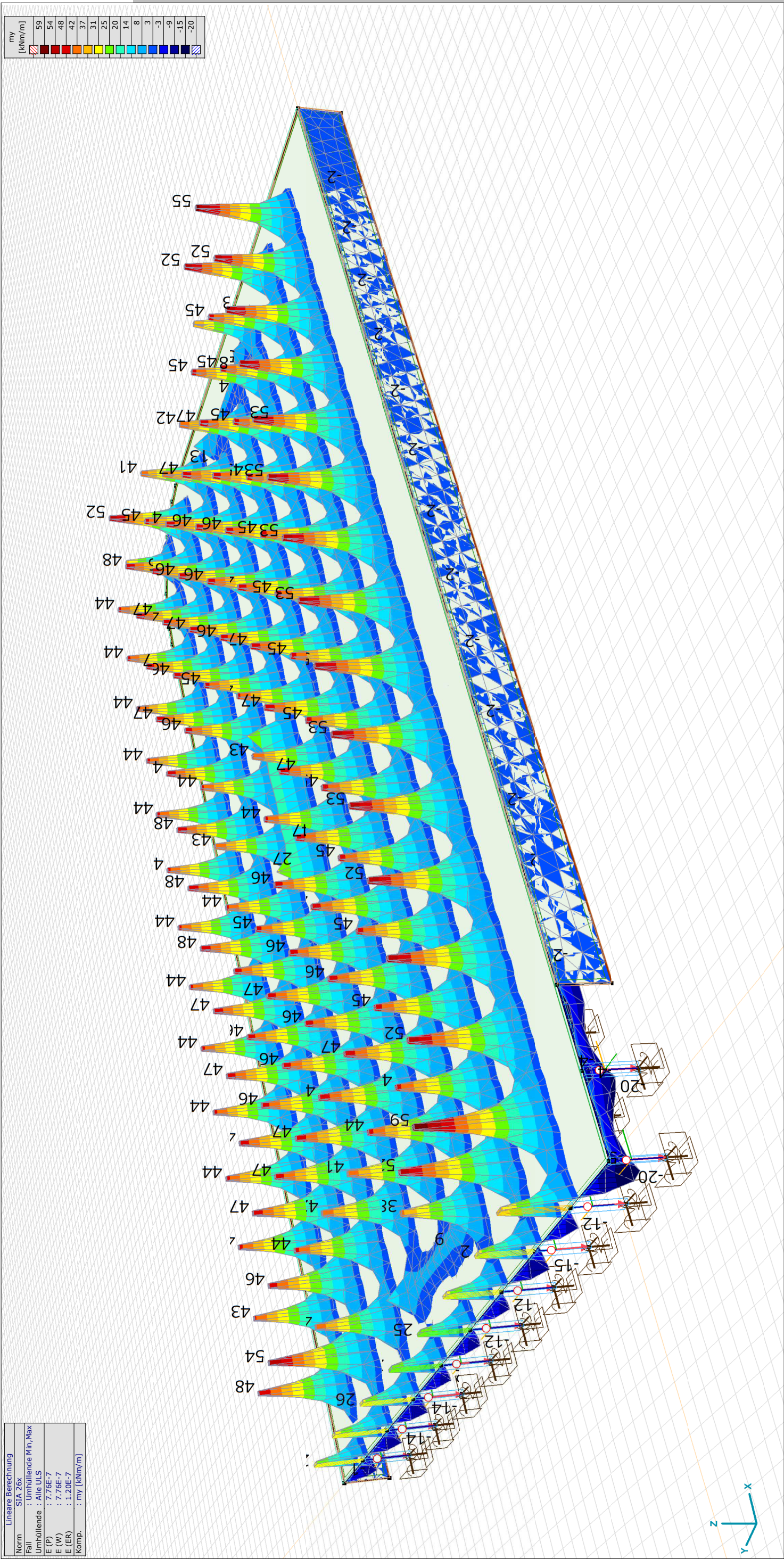
Modell: **BestehendesFeld.axs**

Momente X

16.04.2019

Seite 5





Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

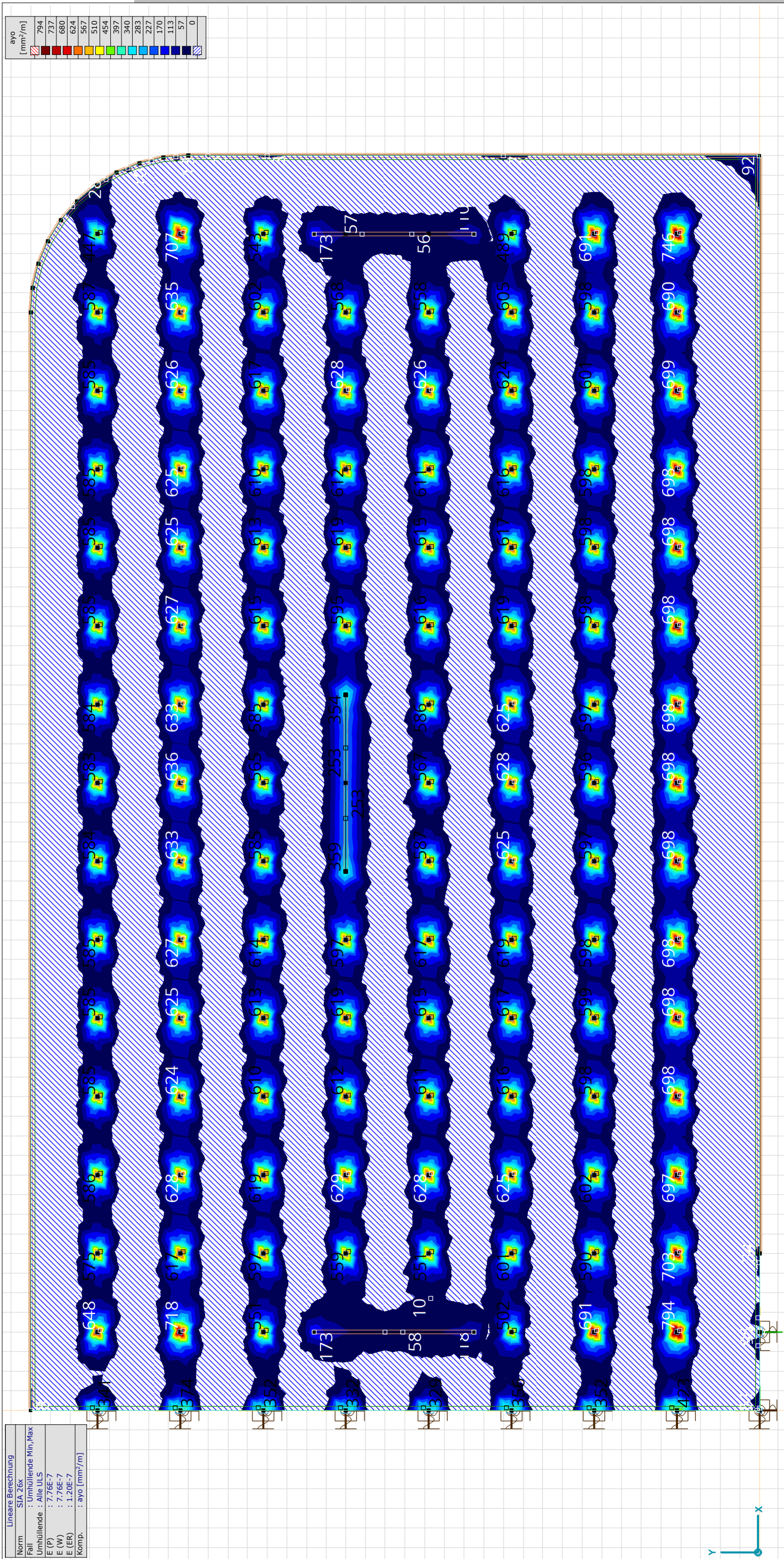
Jma

Modell: **BestehendesFeld.axs**

Bewehrung Y-oben

16.04.2019

Seite 7



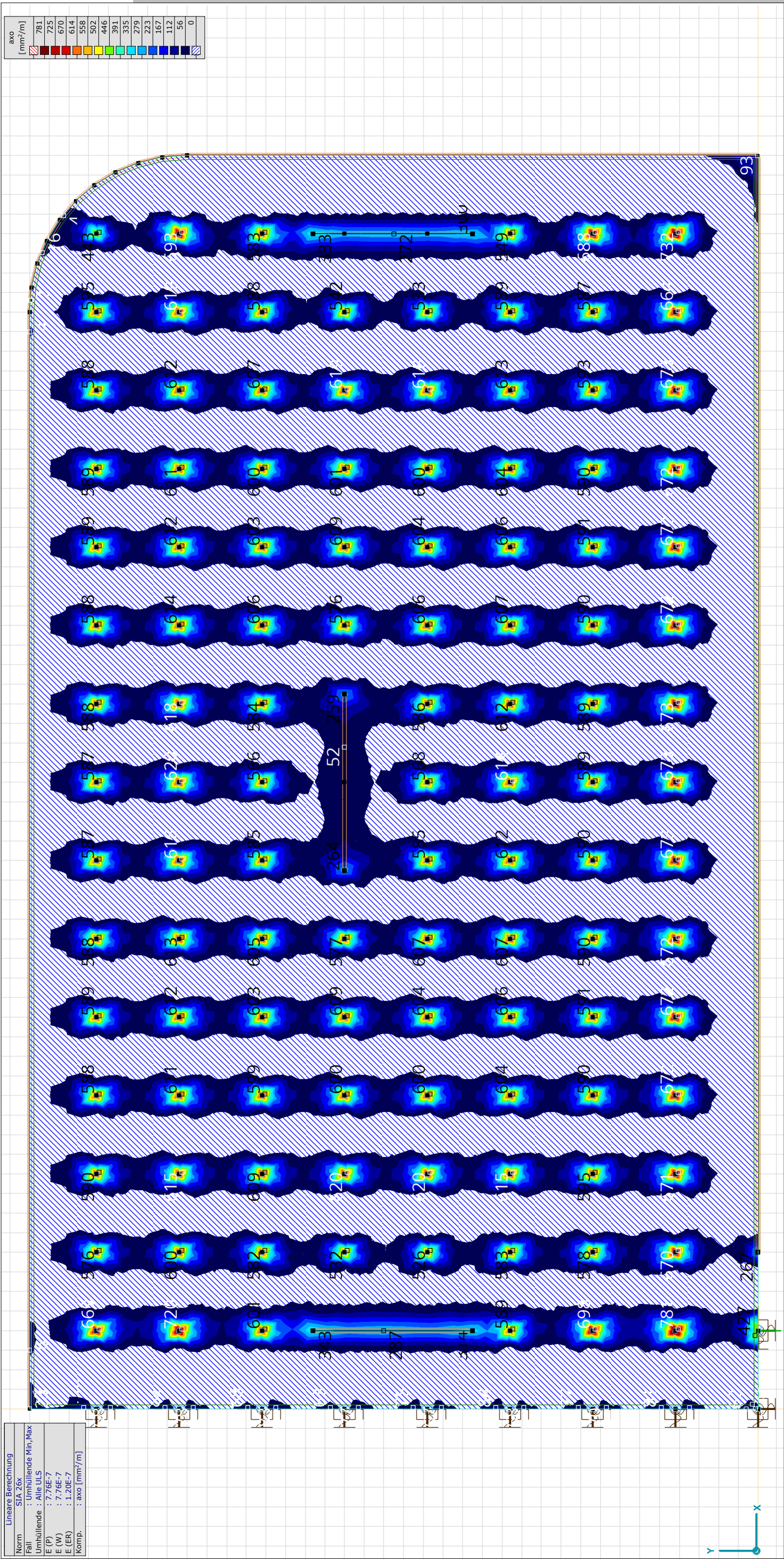
Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

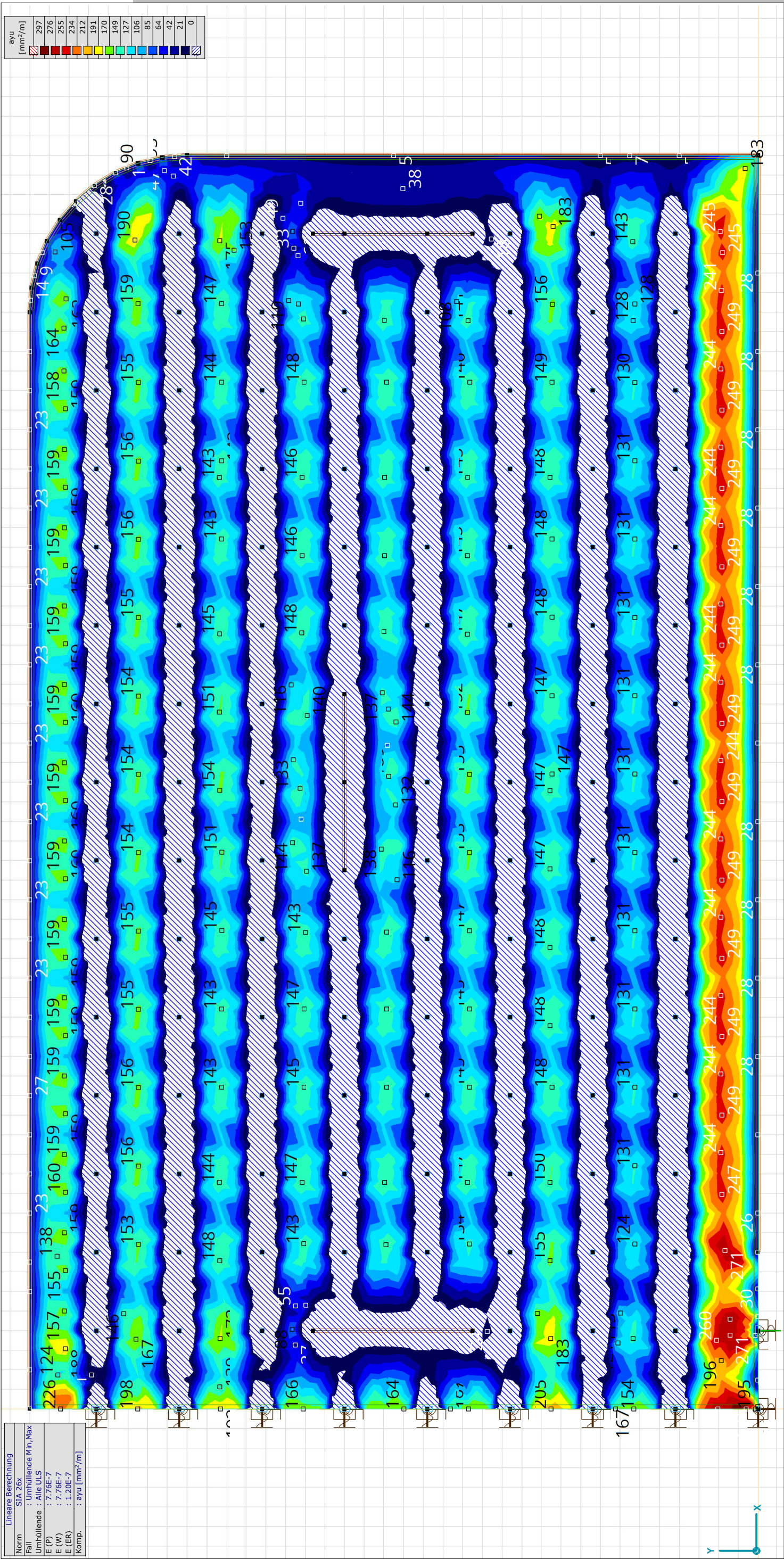
Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

Jma

Modell: **BestehendesFeld.ans**

Bewehrung X-oben





Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

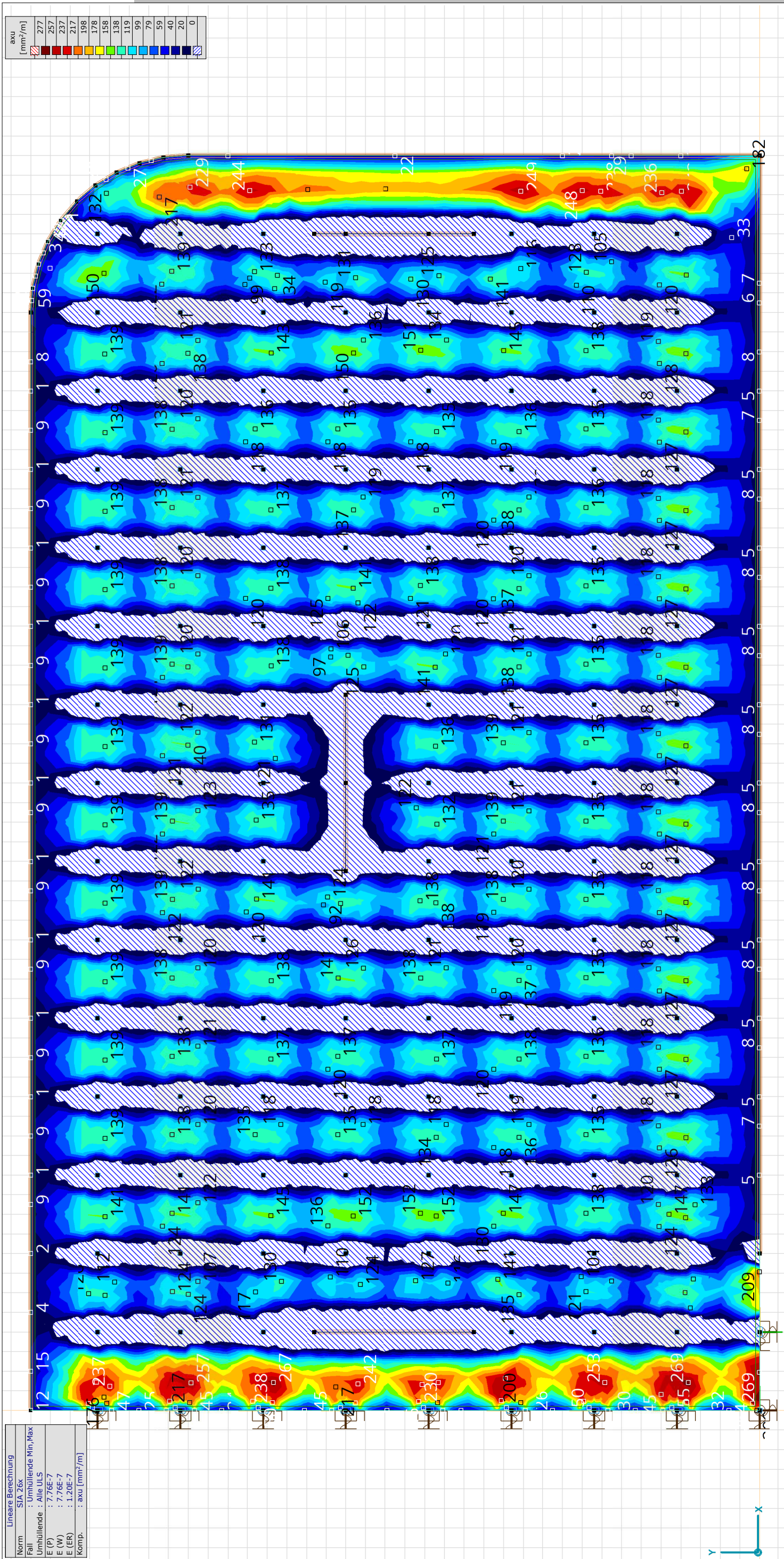
Jma

Modell: **BestehendesFeld.axs**

Bewehrung X-unten

16.04.2019

Seite 10



Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

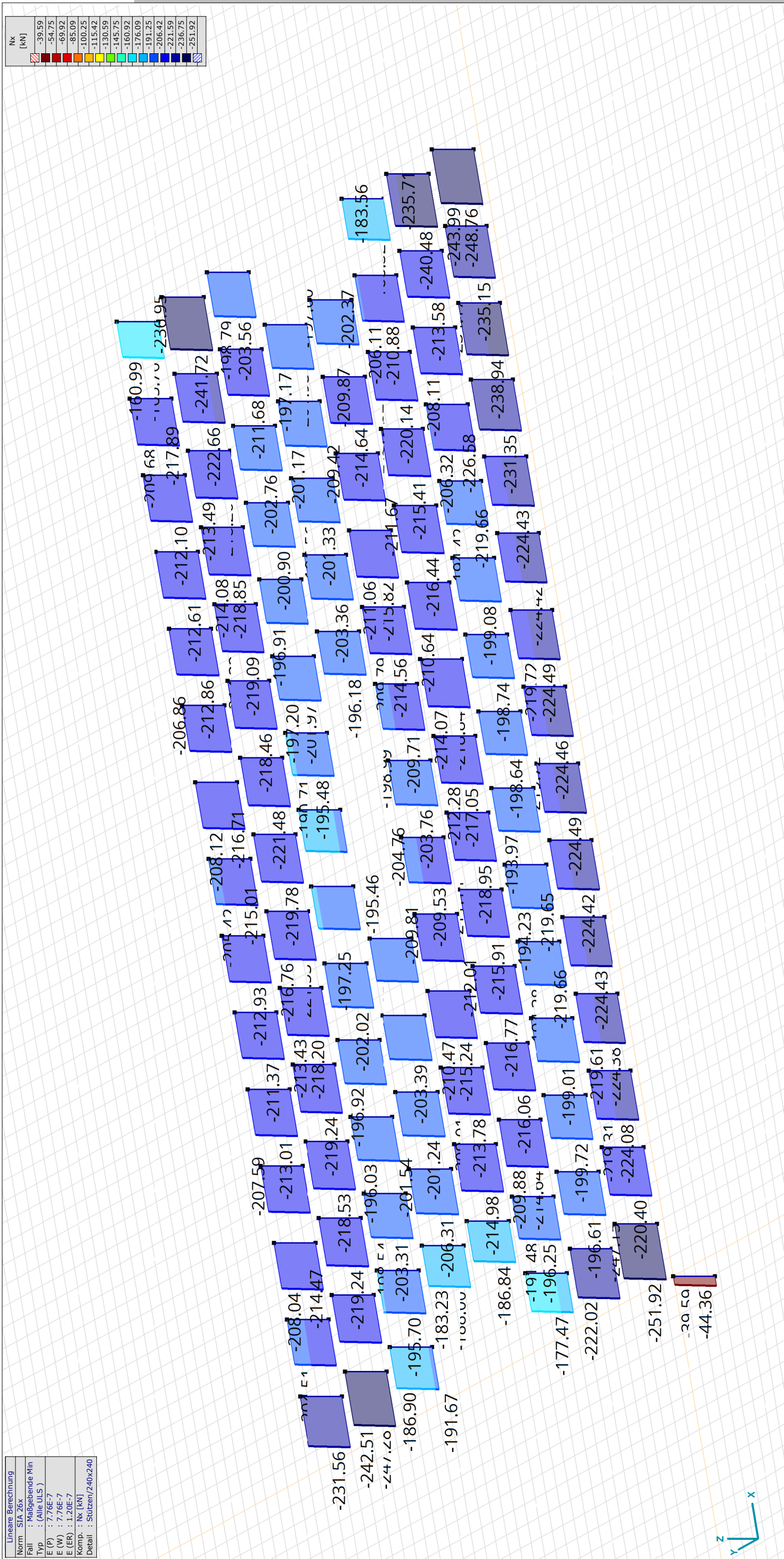
Jma

Modell: **BestehendesFeld.axs**

Stützenlasten

16.04.2019

Seite 3



Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

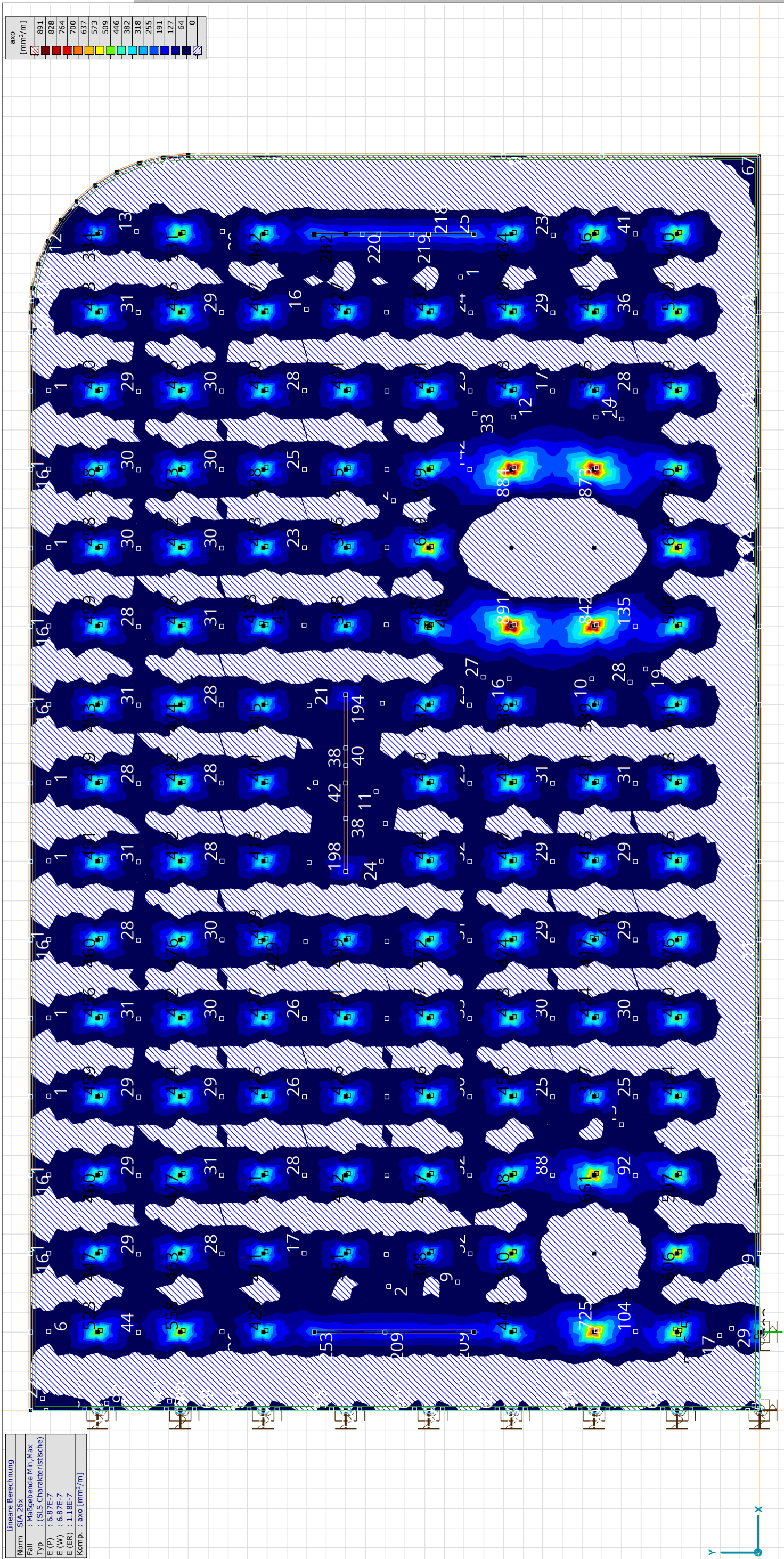
Jma

Modell: **BestehendesFeld-Worstcase.axs**

WC-Bewehrung X-oben

16.04.2019

Seite 1



Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

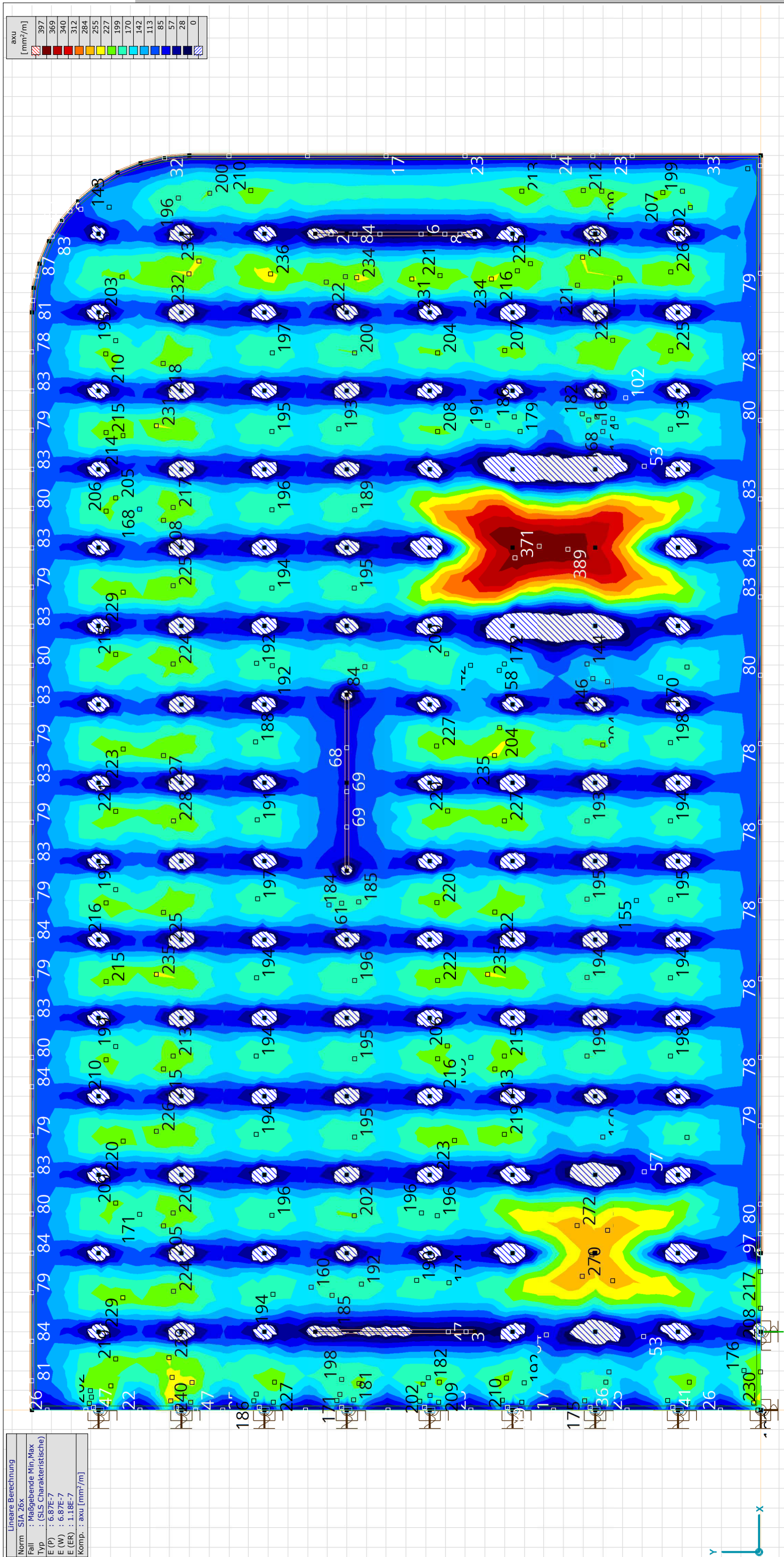
Jma

Modell: **BestehendesFeld-Worstcase.axs**

WC-Bewehrung X-unten

16.04.2019

Seite 2



Projekt: 1200 Eisfeld-Hirzi

Bearbeiter: Jenzer + Partner AG

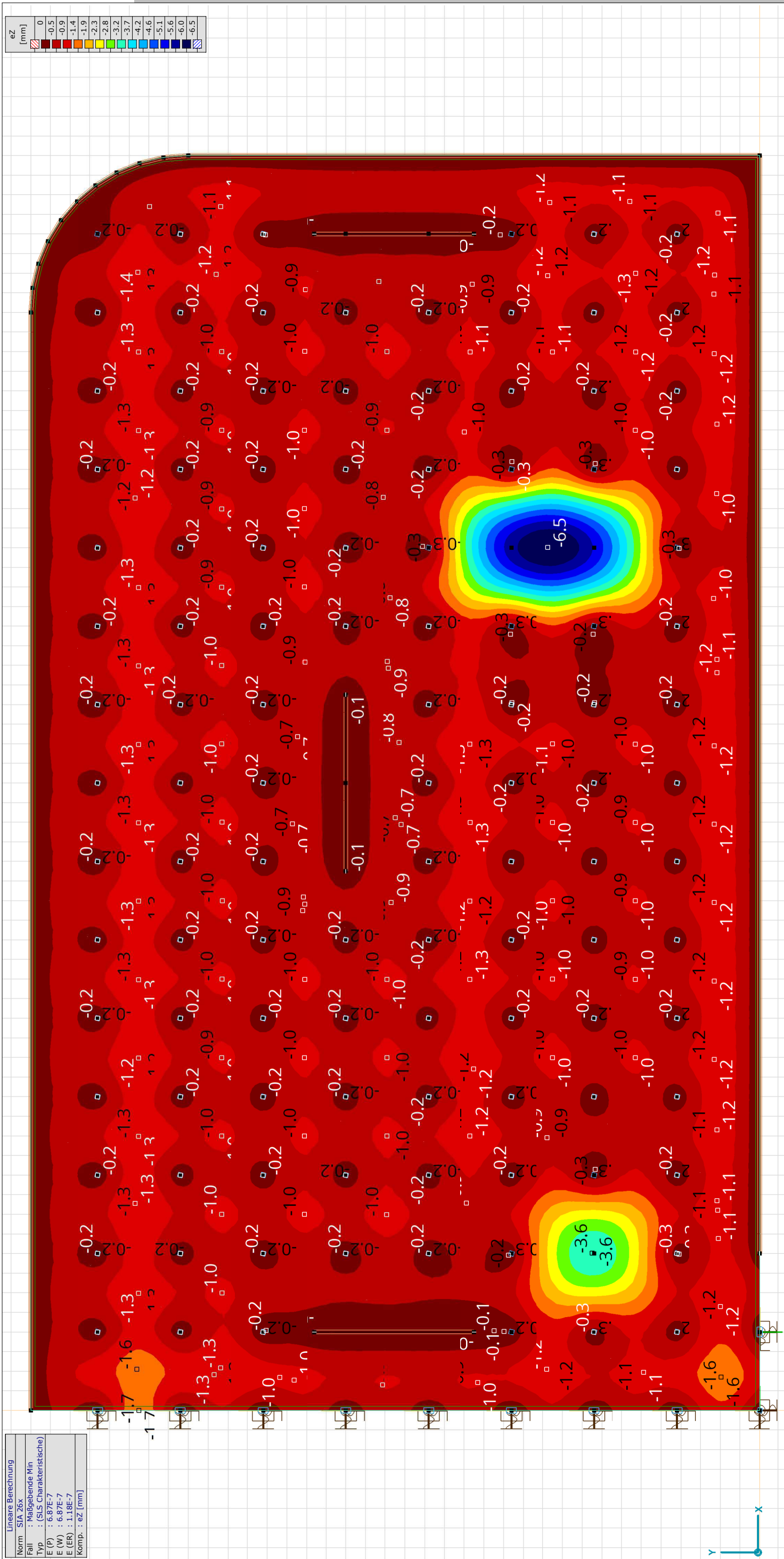
Jma

Modell: **BestehendesFeld-Worstcase.axs**

WC-Durchbiegung

16.04.2019

Seite 3



Ausgeföhrt	Firma Stump Bohr AG	Auftrag MÜNCHENBUCHSEE	Nr 73188	Anhang
Koordinaten 600 615/206 590	Terrainkote 569 01	Sondierart Rotationskernbohrung	2	
Anfangsdurchmesser	BOHRUNG 6 + Pm.			
Enddurchmesser 600.206/14 (1146.4)				
Doppelkernrohr ob	m Tiefe	GEOPES		

Wsp	Tiefe	Profil	Groben	Materialbeschreibung	Bemerkungen
	0.50			Humusartiger Silt mit Sand, braun	<div>KANTON BERN WEA-GEOLOGIE GEOLOGISCHE DOKUMENTATION Dok. Nr. 600.206/3/1 UP 1146.4 Hydrogeolog. Karte, Register Nr. 600.206/14</div>
	1.50			Toniger Silt mit Feinsand, grau	
	2.00			Stark siltiger Feinsand, grau	
				Leicht siltiger bis siltiger Feinsand, grau	
	3.90				
			10 115		
				Leicht siltiger bis sauberer Mittel- bis Feinsand, grau	
23 1 74			10 116		
	7.90				
12 3 74					
				Toniger Silt mit Sand und wenig Kies, grau	moräneartig
	13.60				
				Silt mit viel Kies und Sand, grau	moräneartig
	20.20				
			10 274	Siltiger bis leicht siltiger Kies mit Sand, Siltanteil wechselhaft, grau	die Proben sind von den saubersten Stellen entnommen.
			10 321		
			10 275		
			10 276		
	27.00				
	28.00			Mergel, gelbbraun (Molasse)	

600.206/1

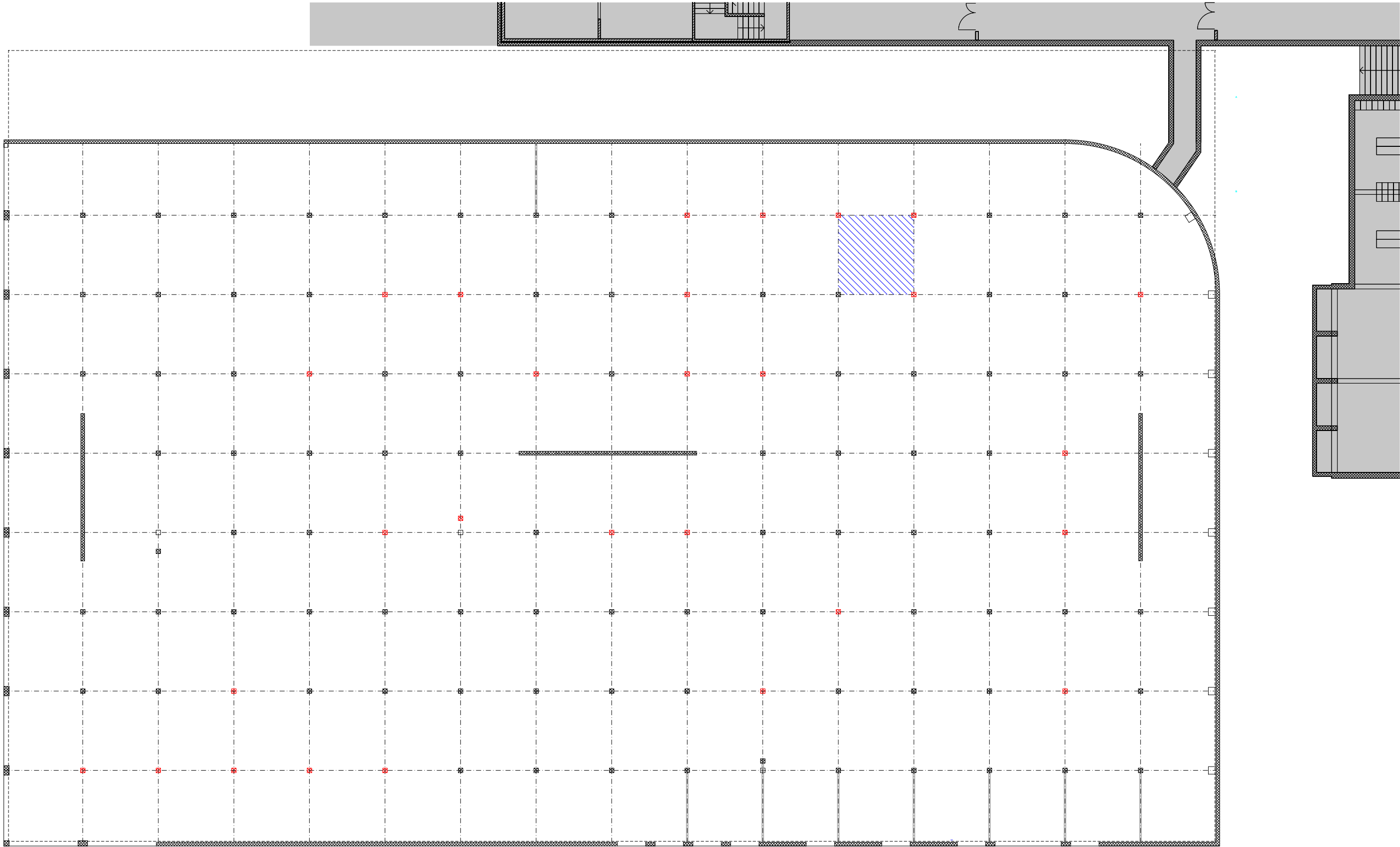
Auftrag Nr. 69 - 162 - 2

Ort: Münchenbuchsee

Ausführung: Firma Stump

Aufnahme: 26. I. 1970

Tiefe m	Schicht profil	Proben			Materialbeschreibung	Bemerkungen
		Typ	von bis	Lab. Nr.		
					Koor. 600 500 / 206 410	
0.60						
1.30					Humus	Schlecht gerundet Ø bis 21cm
					Silt, Feinsand, dunkel - braun	
2.00					Sand, leicht siltig, dunkel - braun	
					Grobkies mit Sand, dunkel - braun	
2.90					Sand mit viel Mittelkies, dunkel - braun	
					Sand, leicht siltig, mit Kies, grau - braun	
3.60					Sand, mittel bis grob mit wenig Kies, grau-braun	
					Sand, leicht siltig, mit Kies, grau - braun	
4.80					Grobkies mit Sand, grau-braun	
6.20						Schlecht sortiert, schlecht gerundet Ø bis 16 cm
7.80						
10.00						
12.20						
18.20						



Legende:
■ Stütze gerade
■ Stütze schiefwinklig
▨ Kritische Zone