

Amt für Grundstücke und Gebäude
Berner Sport Club Young Boys

Fussballcampus Region Bern

Fachbericht Entwässerung und Werkerschliessung



04.11.2024 | Version 002

Auftraggeber/in

Amt für Grundstücke und Gebäude (AGG)
Reiterstrasse 11
3013 Bern

Berner Sportclub Young Boys (YB)
Postfach 602
3000 Bern 22

Verfasser/in

BSB + Partner Ingenieure und Planer AG
Marc Hostettler /Luxsija Indrakumar
Kirchbergstrasse 190, 3400 Burgdorf
Tel. 034 420 16 20
E-Mail: marc.hostettler@bsb-partner.ch

Dokumentinfo

Dokument	Projektnummer	Anzahl Seiten
Fachbericht Entwässerung und Werkerschliessung	66550	13
Koreferat	Datum	Kürzel
Marc Hostettler	04.11.2024	mah
Ablageort	Gedruckt	
K:\Tiefbau\Bolligen\66550.000 Rörswil\26 Berichte\241016_Bericht Entwässerung_Werke.docx	12.01.2025	

Änderungsverzeichnis

001	1. Entwurf Fachbericht	mah / lin	17.10.2024
002	Änderungen gemäss Rückmeldung Auftraggeber	Mah / lin	04.11.2024

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage	4
2.	Entwässerung Dachflächen und befestigte Flächen	5
3.	Entwässerung Fussballfelder	6
4.	Abwasserentsorgung	10
5.	Wasserversorgung	11
6.	Elektroerschliessung	11
7.	Erschliessung übrige Werke	12

Tabellen

Tabelle 1: Wasserbedarf aller Fussballfelder (Grün = Naturrasenfeld und Blau = Kunstrasenfeld)	7
Tabelle 2: Dimensionierung Regenwassertanks	9

Abbildungen

Abbildung 1: Kataster der belasteten Standorte - Geoportal des Kantons Bern	4
Abbildung 2: mögliche Versickerungsflächen (grün nicht belastete Standorte und rot möglicher belasteter Standort)	5
Abbildung 3: Natur- und Kunstrasenfelder	6
Abbildung 4: Anordnung der Regenwassertanks	8

1. Ausgangslage

Im Bereich Rörswil auf Boden der Gemeinden Bolligen und Ostermundigen soll ein regionaler Fussballcampus gemeinsam mit einer Dreifachhalle / Hallenbad, der Beobachtungsstation BEO und weiteren Nebengebäuden erstellt werden. Nachfolgend sind die konzeptionellen Überlegungen zur Entwässerung des Areals und der Erschliessung mit Werkleitungen aufgeführt.

Es ist das Ziel, das auf dem Fussballcampus Region Bern anfallende Regenwasser, soweit zulässig lokal versickern zu lassen beziehungsweise für die Bewässerung der Fussballfelder zu nutzen. Nur bei einem Starkregenereignis soll Regenwasser in einen Vorfluter (Worble) abgeleitet werden.

Gemäss der Karte «Kataster der belasteten Standorte» auf dem Geoportal des Kantons Bern befindet sich der grösste Teil des Bauvorhabens im Bereich eines alten Ablagerungsstandorts. Aus diesem Grund ist die Versickerung auf diesen Flächen gemäss Merkblatt Versickern von Regen- und Reinabwasser von Kanton Bern verboten. Abklärungen mit dem AWA, über die Möglichkeit des Versickerns werden in den kommenden Projektphasen erfolgen.

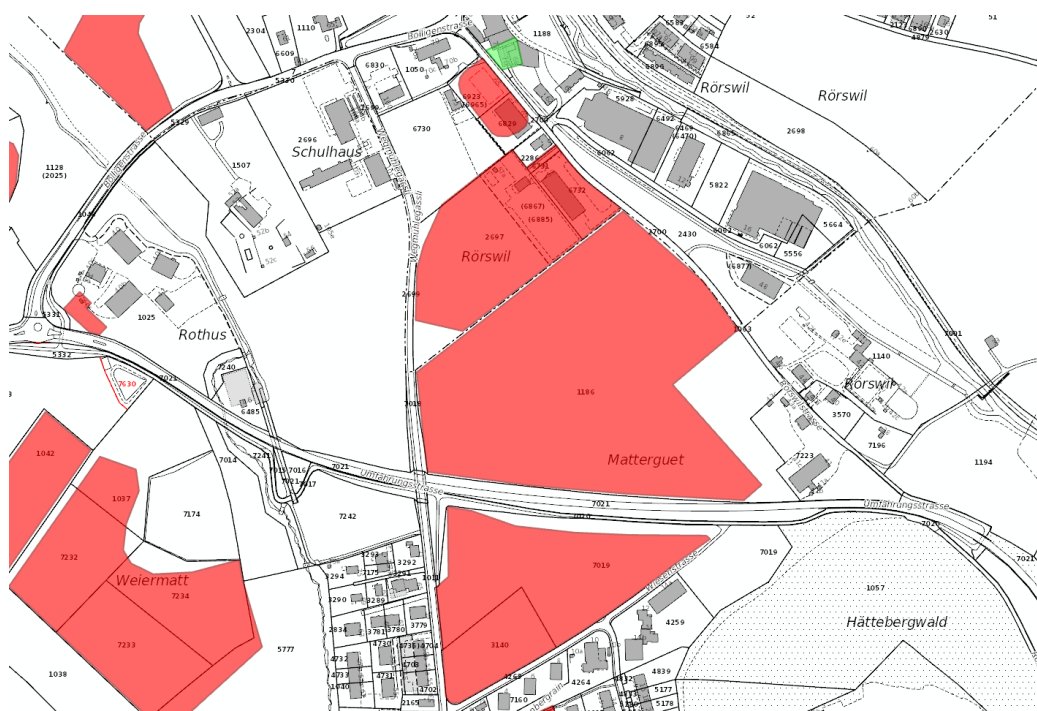


Abbildung 1: Kataster der belasteten Standorte - Geoportal des Kantons Bern

Für die Berechnung der Wassermengen wird gemäss den Angaben der Gemeinde Ostermundigen ein Regenereignis mit einer Jährlichkeit von 10 Jahren und einer massgebenden Regendauer von 10 min angesetzt. Entsprechende Sicherheitsfaktoren in der Berechnung sind in den weiteren Projektphasen zu präzisieren.

2. Entwässerung Dachflächen und befestigte Flächen

Das Regenabwasser der Dachflächen wird vollständig in Sickermulden geleitet und lokal auf nicht belasteten Flächen versickert. Dadurch kann eine kontrollierte und zeitverzögerte Versickerung des anfallenden Regenwassers gewährleistet werden.

Die Dächer werden als begrünte Dachflächen angenommen. Die Dachflächen auf dem Fussballcampus Region Bern umfassen eine Fläche von ca. 7'200 m². In der Abbildung sind mögliche Versickerungsflächen ersichtlich. Die Mulden sind mit einer maximalen Tiefe von 10 cm zu dimensionieren und können einen Wasseranfall von einem 10-jährigen Ereignis mit einer Regendauer von 10 Minuten versickern. Bei einer tieferen Dimensionierung der Mulde kann eine grössere Wassermenge versickert werden. Gemäss Geoportal des Kantons Bern beträgt der Flurabstand über 3 m von der Oberfläche.



Abbildung 2: mögliche Versickerungsflächen (grün nicht belastete Standorte und rot möglicher belasteter Standort)

Alle nicht durchlässigen Belagsflächen werden über die Schulter in Grünflächen entwässert. Wo immer möglich werden Belagsflächen aber Wasserdurchlässig erstellt. So sind Rasengittersteine oder Sickersteine bei den Parkplätzen sowie Veloabstellplätzen zu verwenden.

3. Entwässerung Fussballfelder

Das auf den Fussballfeldern (8 Fussballfelder, davon 3 Naturrasen und 5 Kunstrasen) anfallende Regenwasser soll gesammelt und in Stapelbecken gespeichert werden. Das Wasser wird anschliessend für die Bewässerung der Fussballfelder genutzt. Das in den Stapelbecken nicht mehr zu speichernde Regenwasser wird über einen Überlauf in einen Regenrückhaltebecken und von dort in den Vorfluter geleitet. Eine Versickerung des überschüssigen Wassers ist nur bedingt möglich, da der grösste Teil der überbauten Fläche belastet ist (siehe Abbildung 1).



Abbildung 3: Natur- und Kunstrasenfelder

Das auf den Spielfeldern anfallende Regenwasser wird über die Oberbodenpassage beim Naturrasen und über den Kieskoffer beim Kunstrasen versickert und unter den Spielfeldern über Drainageleitungen gesammelt. Das Sickerwasser wird in Stapelbecken gespeichert, sodass eine Bewässerung der Fussballplätze sichergestellt werden kann.

Die Speichermenge des Wassers hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Wasserbedarf der Fussballfelder
- Wasseranfall
- Maximale Kapazität der Worble
- Leitungsdurchmesser von der Leitung in die Worble

Wasserbedarf

Gemäss Schweizerischer Fussballverband liegt der Wasserbedarf bei Naturrasenfelder pro Gabe bei ca. 20 – 25 l/m². Daraus berechnet sich der Wasserbedarf der drei Spielfelder mit Naturrasen (23'054 m²) pro Gabe 461 m³ und 576 m³.

Kunstrasenfelder werden nur bei wärmerem Wetter, insbesondere im Sommer bewässert, um die Reibung und Verbrennungsgefahr zu reduzieren. Der Wasserbedarf liegt etwa bei 5 l/m². Die Fläche aller Kunstrasenfelder beträgt etwa 37'940 m², daher werden etwa 190 m³ Wasser pro Gabe benötigt.

Die Anordnung der Felder und ihr Wasserbedarf sind in der Abbildung 3 und in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Wasserbedarf aller Fussballfelder (Grün = Naturrasenfeld und Blau = Kunstrasenfeld)

Feld Nr.	Fläche [m ²]	Wasserbedarf [m ³]
1 (N)	8'214	205
2 (K)	7'420	37
3 (K)	7'420	37
4 (K)	7'420	37
5 (K)	7'420	37
6 (K)	7'420	37
7 (N)	7'420	186
8 (N)	7'420	186
Kleine Felder: Soccer Courts, Bereiche zum Aufwärmen, etc.	840	4
Total:	60'994	766

Einleitung in die Worble

Für die Einleitung in die Worble spielt einerseits die Leistungsfähigkeit des Gewässers eine Rolle, wie viel zusätzliches Regenwasser die Worble aufnehmen kann. Gemäss erster Aussage des Oberingenieurkreis II des Kantons Bern fliessen bei einem 30-jährlichen Regenereignis 28 m³/s in die Worble, sie kann also viel Regenwasser aufnehmen. Es wird in diesem Planungszeitpunkt vorgeschlagen, dass diese Leitung einen maximalen Durchmesser von 300 mm nicht überschreiten soll. Eine solche Leitung kann bei einem Füllungsgrad von 85% 350 l/s ableiten. Das entspricht 210 m³ Wasser in 10 Minuten. Es wird geprüft, ob die gleiche Wassermenge auch in den Mühlekanal ein-geleitet werden kann.

Wasseranfall zehnjähriges Ereignis

Bei einem zehnjährigen Regenereignis während einer Regendauer von 10 Minuten fällt auf den 60'994 m² Fussballfelder rund 1'167 m³ mit einem Abflussbeiwert von 0.9 (kann je nach Bodenaufbau unter den Fussballfeldern noch weiter reduziert werden) an. Gemäss der Gemeinde Ostermundigen sollen die Retentionsbecken mit einem Sicherheitsfaktor von 1.5 bis 2.0 dimensioniert werden. Aus diesem Grund wäre die Anforderung die Dimensionierung auf einem Volumen von rund 1'800 m³ zu erstellen.

Anordnung Regenwassertanks

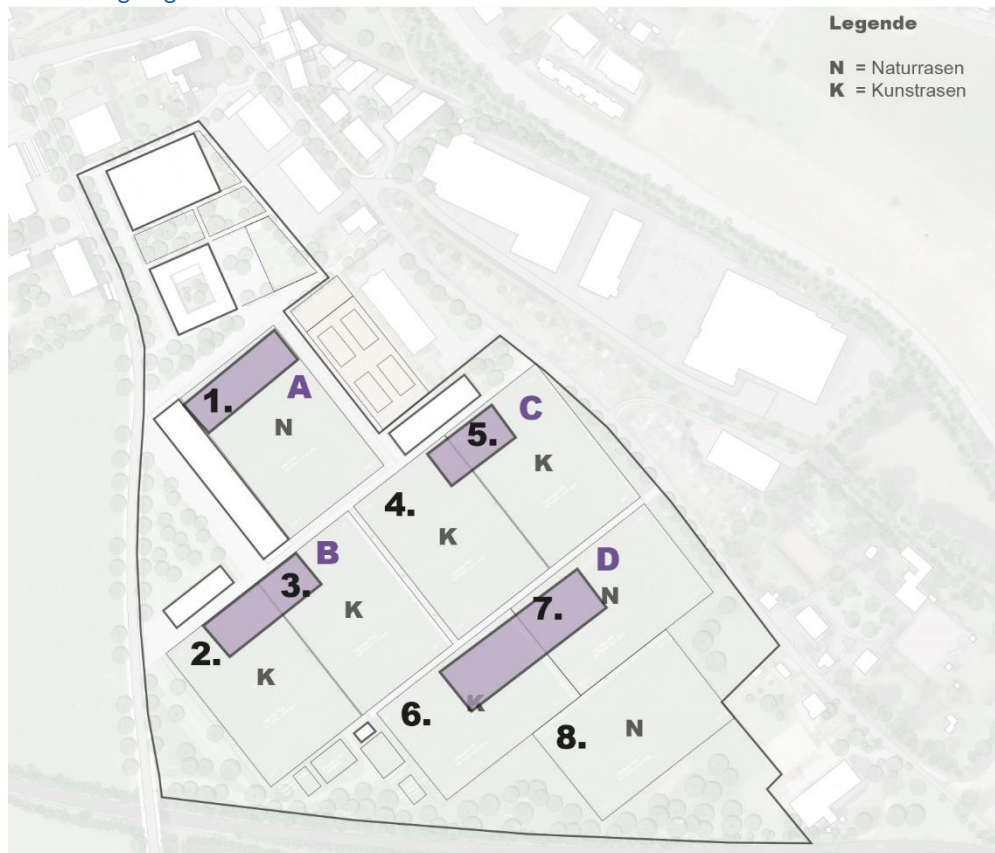


Abbildung 4: Anordnung der Regenwassertanks

Vorgesehen sind vier Regenwassertanks, die das anfallende Regenwasser der angrenzenden Fussballfelder auffangen. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt Aufschluss darüber, von welchen Feldern das Wasser in die Tanks fließt. Die Tabelle gibt zudem Aufschluss über die an den Tank angeschlossenen Fussballfelder, die damit bewässert werden. Daraus lässt sich der Wasserbedarf für die Bewässerung ableiten. Die Regenwassertanks werden so dimensioniert, dass sie neben dem Mindestfüllstand noch ein 10-jähriges Regenereignis aufnehmen können.

Der Mindestfüllstand ist auf die Wassermenge einer Gabe dimensioniert. Bei Unterschreitung dieses Füllstands müssen die Tanks mit Trinkwasser aufgefüllt werden. Dadurch steht ein Reservevolumen zur Verfügung, um einen Teil der Wassermenge eines zehnjährlichen Niederschlagsereignisses aufzunehmen. Die Tanks sind jeweils mit einem Überlauf ausgestattet, der das überschüssige Wasser in ein zusätzliches Regenrückhaltebecken einleitet.

Das Regenrückhaltebecken dient der gedrosselten Einleitung des überschüssigen Wassers, welches nicht in den Tanks gespeichert werden kann, in die Worblen oder nach Möglichkeit in den Mühlekanal. Die Einleitmenge beträgt wie bereits oben erwähnt 350 l/s. Der Regenüberlaufbecken ist mit einem Volumen von 600m³ dimensioniert, um ausreichend Speicherplatz zur Verfügung zu stellen.

Es sind Fertigtanks mit einem Speichervolumen von bis zu 200 m³ in der Schweiz erhältlich. Zur Dimensionierung der Regenwassertanks werden diese verwendet.

Tabelle 2: Dimensionierung Regenwassertanks

Tank Nr.	Wasser von den Feldern	Wasser für Felder	Wasserbedarf / Mindestfüllstand [m ³]	Volumen Regenwassertank [m ³]	Reservevolumen [m ³]
A	1 + 4	1	205	600	395
B	2 + 3	2 + 3	74	600	526
C	5	4 + 5	74	300	226
D	6 – 8 und kleine Felder	6 – 8 und kleine Felder	413	600	187
Total			766	2'100	1'334

Löschwasserreserve

Gemäss Auskunft der Gemeinde Ostermundigen ist die Löschwasserversorgung über die Trinkwasserleitung nicht für den gesamten Fussballcampus Region Bern möglich, da die Trinkwasserleitung im Bestand zu klein ist. Aus diesem Grund ist eine Löschwasserreserve vorzusehen. Gemäss der Richtlinie W5 «Löschwasserversorgung» des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches sind für Einzelgebäude 30 – 100 m³ Löschwasserreserve erforderlich. Es ist insbesondere für die Beobachtungsstation, die Dreifachhalle / Hallenbad und die Tribüne/Einstellhalle eine Löschwasserreserve vorzusehen.

In dieser Projektphase wird zusätzlich zu den vier Speichertanks beim Tank A eine Löschwasserreserve mit einem Volumen von 100 m³ vorgesehen. In einer nächsten Projektphase ist abzuklären, ob der Mindestfüllstand von Tank A als Löschwasserreserve verwendet werden kann. Zudem ist mit der Feuerwehr Koordination Schweiz (FKS) abzuklären, welche Löschwasserreserve aufgrund der Nutzung und Materialisierung zu planen ist. Da der Löschwasserschutz, durch das Reservoir gegeben ist, ist die Wasserentnahme aus dem Wassernetz für den Löschwasserschutz nicht mehr erforderlich. Das Wassernetz wird in diesem Zusammenhang nur noch zur Befüllung des Löschwasserbehälters bei fehlendem Niederschlagswasser genutzt.

Fazit Entwässerung Fussballfelder

Das gesamte Speichervolumen aller Regenwassertanks beträgt 2'100 m³. Es wird davon ausgegangen, dass selbst vor einem zehnjährigen Regenereignis die Tanks bis zu einem Mindestfüllstand gefüllt werden. Aus diesem Grund wird das Reservevolumen der Tanks entsprechend dem Mindestfüllstand reduziert. Das gesamte verfügbare Reservevolumen in den Tanks beträgt somit nur noch 1'334 m³. Um die Vorgaben der Gemeinde Ostermundigen zu erfüllen, ist ein Speichervolumen von 1'800 m³ erforderlich. Das Regenrückhaltebecken wird daher eine Grösse von 600 m³ aufweisen. Damit die Vorgaben der Gemeinde Ostermundigen erfüllt und sogar übertroffen, sodass etwas mehr Volumen zur Verfügung stehen wird als von der Gemeinde erwartet.

Der 350 l/s Auslauf des Regenrückhaltebeckens ermöglicht die Ableitung von 600 m³ über einen Zeitraum von etwa 29 Minuten in die Worble oder, gemäss Abklärung, in den Mühlekanal. Im Anschluss ist das Regenrückhaltebecken wieder leer.

Es ist zu beachten, dass die Tanks und das Rückhaltebecken für ein Bemessungsregenereignis von $z = 10$ mit einem Sicherheitsfaktor von 1.5 dimensioniert wurden. Dies bedeutet, dass im seltenen Fall eines weiteren Starkregenereignisses unmittelbar nach einem 10-jährlichen Regenereignis mit einer kurzzeitigen Überflutung der Sportplätze bzw. des Geländes zu rechnen ist, bis das Regenrückhaltebecken wieder Wasser aufnehmen kann.

In einer späteren Projektphase wird empfohlen, eine Langzeitsimulation zu den Fussballfeldern, Tanks und Regenrückhaltebecken durchzuführen. Eine Langzeitsimulation, die den direkten Bodenaufbau der Fussballfelder und deren Abflusszeit miteinbezieht, ermöglicht eine Optimierung der Retentionsvolumina der Tanks und des Regenrückhaltebeckens.

4. Abwasserentsorgung

Gemäss Richtprojekt soll das anfallende Regenwasser im Perimeter der Überbauungsordnung vor Ort zurückgehalten und zur Versickerung gebracht oder in einen Vorfluter abgeleitet werden (siehe Kapitel Entwässerung). An das bestehende Kanalisationsnetz der beiden Gemeinden wird also lediglich das anfallende Schmutzwasser (WAS) der Gebäude angeschlossen. Den Anschluss an das bestehende Abwassernetz wurde mit den Gemeinden vorbesprochen. Eine Ableitung nach Westen an das Netz der Gemeinde Ostermundigen ist aus Kapazitätsgründen und aufgrund der Topografie schwierig und ist von der Gemeinde nicht erwünscht. Der Anschluss an das bestehende Netz der Gemeinde Bolligen in der Rörswilstrasse und einen möglichst direkten Anschluss an die ARA Hauptleitung entlang der Worble und der RBS-Bahnlinie ist aus Sicht des Projekts sowohl topografisch wie auch bautechnisch sinnvoll.

Der Schmutzabwasseranfall des Fussballcampus Region Bern wurde aufgrund der Angaben aus dem Richtprojekt abgeschätzt. Die bestehenden Leitungen in der Rörswilstrasse sind gemäss den ersten Abschätzungen teilweise zu vergrössern. Eine genaue Dimensionierung kann erst während der Erarbeitung des Bauprojekts erfolgen. Die baulichen Massnahmen an den Schmutzabwasserleitungen sind in den weiteren Projektphasen mit dem GEP-Ingenieur und der Gemeinde Bolligen abzuklären und zu koordinieren.

Der Schmutzabwasseranfall des Fussballcampus Region Bern beträgt nach ersten Abschätzungen rund $Q_{ww} = 36$ l/s. Mit einem durchschnittlichen Leitungsgefälle von 1.5% ist eine Leitung mit einem Durchmesser von 250 mm erforderlich. Die bestehende Zuleitung in den ARA-Kanal weist eine minimale Grösse von 200 mm auf. Bauliche Massnahmen in der Rörswilstrasse sind darum notwendig. Es ist in den weiteren Phasen mit dem GEP-Ingenieur und der Gemeinde Bolligen abzuklären, wie diese aussehen.

5. Wasserversorgung

Der Wasserverbrauch des Fussballcampus Region Bern kann in der momentanen Projektphase noch nicht genau abgeschätzt werden. So hat unter anderem der Löschschutz der einzelnen Gebäude einen Einfluss auf die benötigten Wassermengen. Eine erste Abschätzung des Wasserbezugs zeigt, dass die Erschliessung des Areals ab dem bestehenden Netz mit Trinkwasser gewährleistet ist. Der Fussballcampus Region Bern kann sowohl vom Leitungsnetz von Bolligen ab der Rörswilstrasse oder dem von Ostermundigen ab dem Wegmühlegässli erschlossen werden. Mit beiden Gemeinden wurden die Erschliessungsmöglichkeiten vorbesprochen.

Im weiteren Projektverlauf muss mit den Gemeinden und ihren Fachingenieuren der generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) geprüft werden, ob die bestehenden Leitungen im unmittelbaren Projektumfeld die Wasserbezugsmenge des Fussballcampus Region Bern sicherstellen können oder ob punktuelle Netzausbauten notwendig sind. Aufgrund der Rückmeldung der Gemeinde Ostermundigen kann festgehalten werden, dass der Löschschutz projektseitig auf dem Areal des Fussballcampus Region Bern gelöst werden muss. Die Gemeinden werden ihr Leitungsnetz nicht aufgrund des Löschschutzes einzelner Areale zusätzlich ausbauen.

Die Bewässerung der Rasenspielfelder soll ab Stapelbecken erfolgen, in denen das eingesetzte Wasser und das Regenwasser gespeichert wird. Somit wird der Bezug von Trinkwasser für die Bewässerung auf ein Minimum beschränkt. Gleichzeitig wird verhindert, dass durch einen übermässigen Wasserbezug für die Bewässerung einzelne Verbrauchs-Spitzentage generiert werden.

Die weitere Projekterarbeitung hat in enger Zusammenarbeit mit den Gemeinden zu erfolgen, damit die Wasserversorgung auf das Projekt koordiniert werden kann.

6. Elektroerschliessung

Erste unverbindliche Abklärungen mit der BKW zeigen, dass die Erschliessung ab der bestehenden Infrastruktur, Transformatorenstation Bolligenstr. 60 oder der Verteilkabine Wegmühlegässli 100, möglich ist.

Aufgrund der heutigen Situation, mit dem Ausbau für erneuerbare Energie und dem Zubau von Ladeinfrastrukturen für die Elektrofahrzeuge, kann der Bau einer neuen Transformatorenstation auf dem Areal des Fussballcampus Region Bern nicht ausgeschlossen werden.

Das Areal ist durch bestehende Elektro-Rohranlagen, ab denen die geplante Infrastruktur versorgt werden kann, bereits erschlossen.

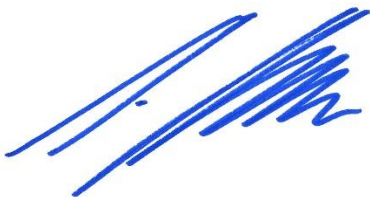
In der weiteren Projektierung ist die Elektro-Erschliessung durch einen Fachplaner zu begleiten und mit der BKW zu koordinieren. Verbindliche Aussagen zur Erschliessung werden durch die BKW erst nach Vorliegen einer Eingabe der technischen Daten und der Installationsanzeige durch einen konzessionierten Elektroinstallateur gemacht. Dies wird voraussichtlich im Zuge der Baugesuchs Erarbeitung erfolgen.

Im Perimeter der Überbauungsordnung ist aufgrund der Gebäudesetzung die lokale Umlegung von Elektro-Rohrtrassen wahrscheinlich. Dies wird im Rahmen des Bauprojekts geklärt und konkret geplant.

7. Erschliessung übrige Werke

Die Erschliessung des Areals ist nach ersten Erkenntnissen aufgrund der vorliegenden Informationen aus dem Leitungskataster auch für die übrigen Werke (z.B. Kabelkommunikation) gegeben. Die detaillierte Projektierung wird unter Beizug der entsprechenden Werke in den kommenden Projektphasen erfolgen.

BSB + Partner Ingenieure und Planer AG



Marc Hostettler

Burgdorf, 04.11.2024



Luxsija Indrakumar