

18. August 2021

## **Bericht und Antrag an das Stadtparlament**

### **Sportpark Bergholz, Stadion: Ergänzung Beleuchtungsanlage**

#### **Antrag**

Herr Präsident  
Sehr geehrte Damen und Herren

Der Stadtrat unterbreitet Ihnen folgenden Antrag:

**Für die Ergänzung der Beleuchtungsanlage im Stadion Bergholz sei ein Kredit von Fr. 720'000.-- zu genehmigen.**

#### **Zusammenfassung**

Die Flutlichtanlage im Fussballstadion Bergholz weist zwei Problemfelder auf. Auf der einen Seite erfüllt sie nicht alle aktuellen Forderungen aus dem Stadionkatalog der Swiss Football League (SFL) für die Durchführung von Spielen der Challenge League. Auf der anderen Seite übersteigen die Lichtimmissionen der Anlage die Vorgaben an die Grenzwerte der SN EN 12193 "Licht und Beleuchtung - Sportstättenbeleuchtung". Die Flutlichtanlage wird zudem so genutzt, dass sie dem Immissionsschutzreglement der Stadt widerspricht. Diese Schwächen der Anlage sollen mit dem vorliegenden Projekt behoben, respektive bestmöglich minimiert werden.

Die Vorgaben der SFL zum Spielbetrieb lassen sich relativ einfach lösen. Mit einer Ergänzung um je zehn Strahler unter dem Dach der Haupt- und Gegentribüne vermag die Anlage die Vorgaben des Stadionkatalogs zu erfüllen. Im Moment wird ebenfalls die Überdachung der Gegentribüne im Stadion geplant. Das Parlament hat deren Umsetzung am 20. Mai 2021 beschlossen. Die Gegentribüne wird deshalb in die Planung miteinbezogen.

Die Überschreitungen der Grenzwerte lassen sich nach dem aktuellen Stand der Technik hingegen nicht lösen. Aufgrund der geringen Distanz zwischen dem Stadion und den benachbarten Wohnbauten bleiben die Werte auch mit einer neuen Anlage zu hoch. Um die Situation für die Anwohnerinnen und Anwohner jedoch markant zu verbessern, soll das Stadion um eine Trainingsbeleuchtung mit aktueller LED-Technologie ergänzt werden.

An den bestehenden vier Masten werden auf einer neuen Traverse in 25m Höhe (Gesamthöhe Mast 38 m) je fünf neue LED-Leuchten montiert. Diese neuen Leuchten strahlen weniger ins Quartier ab und sie erlauben zudem eine gleichmässiger Beleuchtung des Spielfelds. Dieser kleinere Anlagenteil kommt in Zukunft bei rund 90% der Nutzungen zum Einsatz. Damit ist eine markante Verbesserung der Lichtemissionen ins Quartier verbunden.

Für die bestehende Anlage am oberen Ende des Masts wurden 3 Varianten untersucht. Sie kommt nur noch an den Heimspielen der 1. Mannschaft der FC Wil 1900 AG sowie an Länderspielen zum Einsatz. Dies wird an rund 24 Abenden im Jahr der Fall sein.

Variante 0: Die bestehende Anlage ganz oben an den Masten wird belassen. Kosten: Fr. 720'000.--

Variante 1: Die bestehende Anlage ganz oben an den Masten wird reduziert und neu ausgerichtet. Kosten: Fr. 792'000.--

Variante 2: Die bestehende Anlage mit den rund 20 Jahre alten Halogen-Metaldampf-Leuchten ganz oben an den Masten wird durch neue LED-Leuchten ersetzt. Diese Anlage benötigte weniger Strom gegenüber der bestehenden Technologie und der Unterhalt wird verringert. Kosten: Fr. 1'337'000.--

Unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren erweist sich die Variante 0 als Bestvariante.

## 1. Ausgangslage

Die Beleuchtungsanlage im Stadion Bergholz wurde 2013 neu aufgestellt. Sie weist zwei Mängel auf, die den Spielbetrieb einschränken und das Quartier belasten: die Anlage unterschreitet knapp die Vorlagen des Schweizerischen Fussball Verbands (SFV) bezüglich der vertikalen Beleuchtungsstärke, und die Immissionen im Quartier überschreiten die Grenzwerte der SN EN 12193 "Licht und Beleuchtung - Sportstättenbeleuchtung" massiv.

Im Moment wird die Anlage auf 3 Stufen betrieben. Auf Stufe 1 ist der Trainingsbetrieb abgedeckt (32 Leuchten), auf Stufe 2 der Spielmodus ohne TV-Übertragung (74 Leuchten) und auf Stufe 3 der Spielbetrieb in der Challenge League mit TV-Übertragung (114 Leuchten). Alle drei Stufen werden über die Anlage am oberen Ende der Masten betrieben. Sie ist somit bei allen Nutzungen in Betrieb – mit den entsprechenden Immissionen im Quartier.

Beim Neubau des Sportpark Bergholz im Jahr 2013 wurde der Fussballplatz des Stadions etwas verschoben und substanziell vergrössert. Die bestehende Beleuchtungsanlage des alten Stadions aus dem Jahr 2002 konnte aufgrund einer Bestandsgarantie weiterverwendet werden. Auf die ursprünglich vorgesehenen zwölf Scheinwerfer auf dem Tribünendach wurde beim Umbau jedoch verzichtet, da im massgeblichen Stadionkatalog von 2008 noch keine vertikalen Beleuchtungswerte vorgegeben waren.

Lichttechnische Messungen vom 25.07.2013 und 14.08.2014 ergaben, dass die Beleuchtungsanlage die Vorgaben der SFV für TV-Übertragungen der Challenge League ohne die Leuchten am Tribünendach nicht erfüllen kann. Ab der Fussball-Saison 2017-18 galten jedoch die Vorgaben der SFV für die Austragung von Meisterschaftsspielen der Challenge League auch für bestehende Anlagen. Deshalb hat die Stadt ein Projekt entwickelt, bei dem acht neue Scheinwerfer unter dem Tribünendach hätten montiert werden sollen und am 21.07.2017 eine Baueingabe dafür eingereicht.

Gegen dieses Projekt wurde Einsprache erhoben. Nach einem ersten negativen Entscheid durch die Bewilligungsbehörden der Stadt zogen die Einsprecher ihren Rekurs an das Baudepartement des Kantons weiter. Mit Entscheid des Baudepartements vom 23. April 2020 wurde der Rekurs gutgeheissen und der Beschluss der Baukommission Wil aufgehoben. Im Rahmen der Stellungnahme zum Verfahren hielt das Amt für Umwelt zudem in einem Amtsbericht fest, dass es sich bei der Anlage im Bergholz nicht um eine bewilligte Anlage mit Bestandsgarantie handle, sondern um eine sanierungsbedürftige Anlage. Der Stadtrat akzeptierte den Entscheid und verzichtete auf eine entsprechende Beschwerde. Um das Problem der Lichtemissionen im Bereich des Sportparks Bergholz zu lösen und den Spielbetrieb des FC Wil zu sichern, hat der Stadtrat die Projektierung einer neuen Stadionbeleuchtung veranlasst und einen Kredit dafür im Budget 2021 angezeigt.

Die Rekurrenten strengten im Anschluss an den Entscheid des Baudepartements eine Klage gegen die Stadt Wil an mit dem Ziel, die Nutzung der Stadionbeleuchtung zu untersagen bis die bestehende Anlage saniert ist. Diese Klage ist noch hängig, dennoch möchte die Stadt die Mängel der Beleuchtung von sich aus umfassend angehen.

Das vorliegende Projekt verfolgt folgende Ziele:

- Die Immissionswerte im Quartier auf ein Minimum verringern.
- Die Stadion-Vorgaben der SFV erfüllen gem. Stadionkatalog 09.2020.
- Die Kosten für Stromverbrauch und Unterhalt mittels LED- Technologie senken.

## 2. Projekt

### Definition Beleuchtungsstufen

Die Beleuchtung für den Trainings- und Spielbetrieb im Stadion Bergholz soll neu über vier statt wie bis anhin über drei Stufen geregelt werden. Die vier Stufen entsprechen den Vorgaben des Schweizerischen Fussballverbands (SFV) bezüglich horizontaler und vertikaler Lichtstärke sowie deren Gleichmässigkeit, wie in der folgenden Tabelle angegeben:

Stufe	Nutzung	Liga	$E_{av\ horiz.}$ [Lux]	$E_{vert\ 4}$	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min} / E_{av}$
1	Training	Alle	80	k.a.	0.2	0.4
2	Übungs- und Wettkampf	Junioren und Amateure bis 2. Liga	120	k.a.	0.3	0.5
3	Übungs- und Wettkampf	1. Liga, Promotion League, Challenge League	200	k.a.	0.4	0.6
4	Wettkampf mit TV-Übertragung	Challenge League	200	500	0.4	0.6

### Abschätzung Betriebszeiten der Anlagen

Die neue Anlage auf 25m Höhe deckt die Stufen 1 bis 3 ab, der obere Teil der Anlage wird nur für die Stufe 4 zugeschaltet. Die unterschiedlichen Beleuchtungsstärken der neuen LED-Anlage lassen sich über eine lineare Steuerung der Leistung (30, 45 und 75%) erreichen. Auf Stufe 4 sind alle Leuchten im Einsatz: der obere Anlagenteil (100%), die Ergänzung unter dem Stadionsdach (100%) sowie die neuen LED-Leuchten (50%). Aufgrund der aktuellen Nutzungen ist mit folgenden Betriebszeiten für die beiden Anlagenteile zu rechnen:

Stufe	Anlage	Winter (21 w)	Sommer (21 w)	Total Stunden pro Jahr
1-3	Mitte Mast	31 h pro Woche	5 h pro Woche	755 h (90%)
4	Mitte und Ende	2 h pro Woche	2 h pro Woche	84 h (10%)

### Masten

Die Beleuchtungsanlage baut auf den bestehenden vier Masten auf. Eingehende statische Prüfungen und eine Zustandskontrolle liegen vor. Das Ingenieurbüro, das auch den Sportpark geplant hat, hat die neuen Lasten gerechnet und festgestellt, dass sowohl die Masten als auch die Befestigungsmittel und Fundamente für diese neuen Lasten ausreichend dimensioniert sind.



Abbildung 1: Ansicht Var. 0 (Topbeleuchtung bleibt, Ergänzung Halbmast und unter den Überdachungen) von Osten, Süden und im Grundriss. Die neue Überdachung der Gegentribüne ist in grün dargestellt.

### Leuchtmittel und Technologie

Die lichttechnischen Berechnungen wurden mit der Leuchte "Sirius" des deutschen Herstellers Siteco erstellt. Diese entspricht dem neuesten Stand der Technik und sie steht stellvertretend für diesen Leuchtentyp. Die LED-Leuchte weist eine hohe Ausbeute vor (120 lm/W), einen Farbwiedergabe-Index (CRI) von > 90 und wenig Lichtstreuung dank Full-Cut-Off-Technologie ab einem Winkel von 30°. Die LED-Technologie zeichnet sich zudem durch ihre Vorteile im Unterhalt und der Steuerung aus.

Für den Anlagenteil auf 25 m Höhe ist eine Erweiterung um je fünf Leuchten pro Mast vorgesehen. In der Ausschreibung soll dieser Typ verlangt werden oder eine typenähnliche Leuchte mit dem entsprechenden Nachweis. Für die Ergänzung unter dem Stadiondach (über Haupt- und Gegentribüne) soll ein etwas kleinerer Leuchtentyp zum Einsatz kommen.

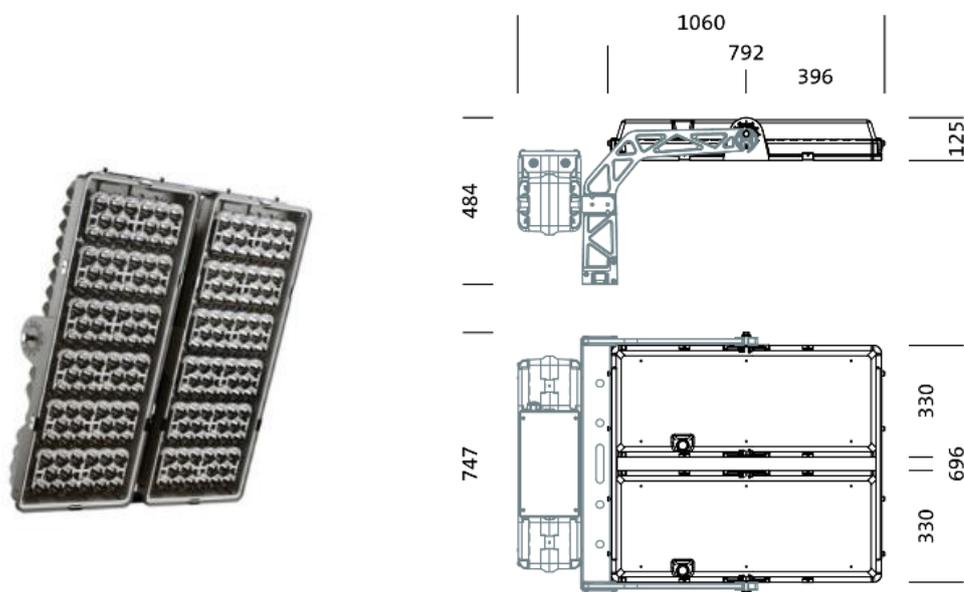


Abbildung 2: Visualisierung und Pläne der LED-Leuchte auf dem Mittelmast. In den Varianten 0 und 1 bleibt am oberen Ende des Masts die bestehende Anlage erhalten.

### Energieeffizienz

Das Stadt Wil hat am 18.05.2020 die Klima- und Energie-Charta unterzeichnet. Zudem ist sie seit 1998 als Energiestadt zertifiziert. Die Wahl eines LED-Systems erfolgt deswegen nicht nur aufgrund der Lichtausbeute, der Langlebigkeit und des geringeren Unterhalts der Leuchten. Auch der Strombedarf der Leuchten ist tiefer als bei anderen Technologien und die Anzahl der Leuchten ist generell tiefer: 20 LED-Leuchten treten an Stelle der 32 (Stufe 1) resp. 74 (Stufe 2) Halogen-Metaldampf-Lampen im Bestand. Aufgrund der unterschiedlichen Definition der Stufen im Bestand und im Projekt lässt sich die Einsparung der Energie jedoch nicht beziffern.

### **Unterhalt**

Der Hersteller nennt für den oben aufgeführten Typus von LED-Lampen eine Lebensdauer von bis zu 100'000 Stunden, wobei dies immer vom Einsatz und den Bedingungen vor Ort abhängt. Die Bemessungslebensdauer ist mit 50'000 Stunden ausgewiesen. Im Vergleich dazu weist eine Halogen-Metall dampf-Lampe eine Lebensdauer in einer Bandbreite von 2'000 bis 30'000 Stunden auf, was zu einem entsprechenden Mehraufwand für den Ersatz führt.

Ein weiterer Vorteil der LED-Technologie liegt darin, dass die Leuchtkraft über die Dauer des Lebens erhalten bleibt und kaum nachlässt. Der Hersteller der vorgesehenen Leuchte weist für sein Produkt eine Leuchtkraft von 80 Prozent auch nach Jahrzehnten im Betrieb aus. Auch dies unterscheidet die LED-Technologie von anderen Leuchtkörpern. Allerdings muss bei einem Ausfall oder Ersatz des Leuchtmittels gleich die gesamte Leuchte ersetzt werden, da sich die Dioden nicht einzeln austauschen lassen. Das Stadion ist an total 1'700 Stunden pro Jahr besetzt, von denen die Beleuchtung jedoch nur rund zur Hälfte benötigt wird. Die Dokumentation weist eine Betriebszeit der gesamten Flutlichtanlage von rund 800 Stunden pro Jahr aus.

### **Steuerung und Elektrotechnik**

Die Steuerung des neuen Anlageteils erfolgt nicht mehr wie bisher über eine analoge Anlage, sondern neu über ein DALI-System (Digital Addressable Lighting Interface). In der Variante 2 würde die Steuerung der gesamten Flutlichtanlage über ein DALI-System erfolgen, in den Varianten 0 und 1 bliebe für den oberen Teil der Anlage die bestehende Steuerung erhalten.

Mit dem DALI-System lässt sich die Steuerung der Flutlichtanlage in das bestehende Gebäudesystem des Sportparks Bergholz einbinden. Jede Leuchte lässt sich einzeln ansteuern, und die Beleuchtungsanlage wird nicht mehr in Gruppen zusammengefasst, deren Leuchten physisch miteinander verknüpft sein müssen. Dies verringert die Komplexität der Verkabelung, und die Leuchten lassen sich einfacher untereinander einpegeln. Dies ist bedeutsam für die Regelmässigkeit der Ausleuchtung des Platzes, denn ein entscheidender Faktor für die Beleuchtungsqualität ist das Verhältnis von dunklen zu hellen Stellen auf dem Platz.

Der Vorteil einer LED-Anlage mit DALI-Steuerung liegt darin, dass eine einmal eingestellte Anlage mit gleichmässiger Ausleuchtung linear auf unterschiedliche Leistungsstufen gefahren werden kann. Damit bleibt der Quotient zwischen helleren und dunkleren Teilen konstant in einem guten Bereich innerhalb der Vorgaben ( $E_{\min} : E_{\max} \geq 0.4$  und  $E_{\min} : E_{av.} \geq 0.6$ ). Lediglich die Beleuchtungsstärke wird moduliert. Dies ermöglicht Trainings sowie Übungs- und Wettkämpfe in unteren Ligen mit angepasster Lichtstärke und bei guter Gleichmässigkeit. Bei der Belegung kann automatisch eine der Stufen zugewiesen werden. Zudem ist die Einhaltung der vordefinierten Stufen einfacher zu überprüfen, denn mit der neuen digitalen Steuerung wird protokolliert, auf welcher Stufe die Anlage genutzt wurde.

### **Leistung und Immissionen**

Die Planung wurde von der Sportplatzkommission des SFV geprüft. In der Simulation wurde nachgewiesen, dass die Beleuchtungsanlage die Vorgaben des Stadionkatalogs erfüllt. Diese Beurteilung deckt sich mit den Berechnungen des Leuchtenherstellers, der die Anlage ebenfalls auf die Vorgaben hin geprüft hat. Der definitive Nachweis für eine Homologierung der Anlage muss aber mittels einer physischen Messung der Verhältnisse vor Ort durch eine Kommission der SFL erbracht werden.

Die Simulation und Berechnungen im Quartier zeigen eine markante Verbesserung der Situation hinsichtlich des Streulichts. Die Vorgaben bezüglich des Immissionsschutzes und der SN 12193 "Sportstättenbeleuchtung" können nicht in allen Stufen eingehalten werden. Der Bericht über die Immissionen weist aus, dass der Grenzwert für die Beleuchtungsstärke (10 Lux) in unmittelbarer Nachbarschaft des Stadions im Betrieb der Stufen 2 bis 4 überschritten wird.

Jedoch werden die Werte in den unteren Stufen gegenüber der heutigen Situation wesentlich verbessert, da die LED-Leuchten viel präziser strahlen. Sie sind zudem auf halber Höhe des Masts montiert, wodurch die Blendung im Quartier geringer ausfällt.

Stufe	Mittlere Beleuchtungsstärke	Min. Beleuchtungsstärke	Max. Beleuchtungsstärke
1	8.7 Lux	6.0 Lux	11.0 Lux
2	13.1 Lux	9.0 Lux	16.6 Lux
3	21.8 Lux	15.7 Lux	27.6 Lux
4	91.0 Lux	91.0 Lux	116.0 Lux

Die Analyse zeigt auf, dass die Distanz zwischen den Gebäuden an der Wilenstrasse und der Beleuchtungsanlage zu gering ist: die Vorgaben des Immissionsschutzes lassen sich bei einem Spielbetrieb nach den Vorgaben der SFV nicht vereinen. Es gibt im Moment keine Technologie, die dies gewährleisten könnte. Mit den vorliegenden Cut-Off-Werten begegnet die untersuchte Leuchte diesem Problem mit einer der besten Technologien, die es aktuell auf dem Markt gibt.

Zudem wirkt sich die Bauweise der vorgesehenen LED-Leuchte ebenfalls positiv aus. Die Diode sitzt tief im Gehäuse der Leuchte und die Reflektoren sind mit einer Oberfläche beschichtet, die Reflektionen weitgehend verhindert. Bei einem direkten Blick in die Leuchte ist eine Blendung nicht zu verhindern, aber die Bauweise macht es möglich, eine Blendung bei einem Blick von der Seite weitgehend zu unterbinden. Zudem werden die Leuchten in einer tieferen Höhe (25m) angeordnet: der Betrieb der neuen Anlage wird sich in diesem Punkt positiv auf die Blendung im Stadtgebiet auswirken.

### 3. Kosten und Termine

#### Kosten

Die Kosten für zwei alternative Projektvarianten mit einer Neuausrichtung und Instandstellung der bestehenden Anlage (Var. 1) und einen kompletten Ersatz durch LED-Technologie (Var. 2) wurden ebenfalls geprüft. Der Vorteil der Var. 1 wäre eine bessere Ausleuchtung, in der Var. 2 würden Unterhalt und Ersatz begünstigt, zudem würde dank der effizienteren Technologie weniger Energie benötigt für den Betrieb auf Stufe 4. Bei lediglich 100 Stunden Betriebsdauer pro Jahr sind die Vorteile der Var. 2 allerdings als gering einzuschätzen.

Bezeichnung	Bemerkungen	Kosten
Variante 0	LED nur Mitte, keine Anpassungen Mastende	720'000.--
Variante 1	LED nur Mitte, Ausrichtung und Unterhalt Mastende	792'000.--
Variante 2	LED Mitte und Mastende	1'137'000.--

Ein Teil der Kosten (ca. Fr. 25'000.--) wurde bereits in diesem Jahr für Vorabklärungen und die Projektinitialisierung aufgewendet und unter dem Konto 2214.31310 (Planungen und Projektleitungen Dritter) verbucht. Diese Summe wird dem Gesamtkredit hinzugerechnet und sie ist im Bruttokredit in diesem Bericht und Antrag enthalten. Im letztjährigen Finanzplan wurden für dieses Projekt unter dem Konto 34110.50400.522 insgesamt Fr. 600'000.-- eingestellt.

Es macht nach Angaben der beteiligten Planer nur einen unwesentlichen Unterschied in den Kosten, ob die obere Anlage gleichzeitig mit der Ergänzung umgesetzt wird oder in einer separaten Etappe. Die bestehende Anlage am Mastende lässt sich somit auch zu einem späteren Zeitpunkt und erst bei Bedarf ohne grosse Mehrkosten gegenüber der Var. 2 durch LED-Leuchten ersetzen.

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte stellt die Variante 0 die wirtschaftlich und betrieblich sinnvollste Lösung dar.

#### Zusammenstellung Kosten Variante 0 ( $\pm 15\%$ )

BKP Gewerk	Bemerkungen	Kosten
211 Baumeister	Durchbrüche, Bohrungen und Abschottungen	20'000.--
213 Stahlbau	Ergänzungen Masten	66'000.--
230 Elektro	Erschliessung und Installation neuer Anlagenteil	194'000.--
239 Leuchten	Lieferung, Ausrichten und Einmessen	236'000.--
29 Honorare	Gesamtleitung, Ing. und Fachplaner	112'000.--
5 Nebenkosten	Gebühren, Versicherung, Sicherheit und Kommunikation	30'000.--
Reserve (10% BKP 2)	10% BKP 2	62'000.--
<b>Total inkl. MwSt.</b>	<b>Gesamtkosten inkl. Initialisierung</b>	<b>720'000.--</b>

#### Folgekosten

Es können keine Kostenbeteiligung durch Dritte eingeholt werden. Somit wird die Gesamtinvestition von Fr. 720'000.-- über die Dauer von 20 Jahren linear abgeschrieben. Dies ergibt eine jährliche Abschreibungstranche von Fr. 36'000.--. Unter Annahme eines Zinssatzes von 1.5% ist im ersten Jahr nach Inbetriebnahme mit Zinskosten von Fr. 10'000.-- zu rechnen. Mit zusätzlichen Betriebs- oder Unterhaltskosten ist nicht zu rechnen. Total ergeben sich somit wiederkehrende Folgekosten von Fr. 46'000.--. Dies entspricht 0.1 Steuerfussprozenten (1% = Fr. 564'000.--).

#### Terminplan

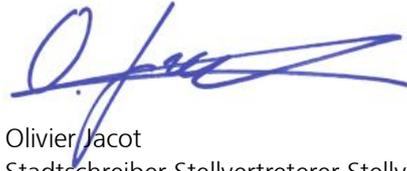
Für die Arbeiten sind etwa zwei Monate vorzusehen. Auf den Meisterschaftsbetrieb der 1. Mannschaft der FC Wil 1900 AG soll möglichst Rücksicht genommen werden. Idealerweise erfolgt die Ergänzung der Beleuchtungsanlage deshalb in der Sommerpause zwischen den Saisons (Mai bis Juli), dies würde ein Baugesuch und Ausschreibung bis im April 2022 voraussetzen. Vorbehältlich bleibt das Risiko des Ergreifens von Rechtsmittel gegen das Baugesuch.

Bei einem koordinierten Vorgehen mit den Verantwortlichen der FC Wil 1900 AG könnten zudem die ersten Meisterschaftsspiele als Auswärtsspiele organisiert werden. Alternativ könnte die Anlage auch in der Winterpause (Dezember bis Februar) erstellt werden.

Stadt Wil



Hans Mäder  
Stadtpräsident



Olivier Jacot  
Stadtschreiber-Stellvertreter Stellvertreter