

Unser Zeichen Objekt-Bez. Datum
wb/ib 482201-4001 05.12.2022

Stadt Tengen, Stadion Espelweg

Sanierung Rasenspielfeld, Erneuern Beregnungsanlage und Einbau einer Trainingsbeleuchtung

Sanierungsempfehlung und Kostenschätzung

1. Anlass

Das Rasenspielfeld des Stadions (Wettkampfanlage Typ C) am Espelweg weist Mängel auf, die seit längerem zu Nutzungseinschränkungen geführt haben. Auf Anfrage durch Frau Fritsch, Bauamt Stadt Tengen, fand am 29.07.2022 um 8:30 Uhr eine Ortsbesichtigung mit Herrn Bürgermeister Schreier und Frau Fritsch statt. Wetterbedingungen: Sommerlich heiß, anhaltend trocken. Es wurde berichtet, dass das Rasenspielfeld bei Regenwetter sehr schnell vernässt und lange nass bleibt. Bei Trockenheit wiederum reiche die funktionsanfällige Bewässerung offensichtlich nicht aus, den Platz ausreichend zu bewässern. Die Grasnarbe des Spielfeldes war uneinheitlich, fleckig und teils trockenheitsbedingt in erheblichem Ausmaß abgestorben. Der Unterzeichner hat empfohlen, die strukturellen Bedingungen zu untersuchen, um die Ursachen der Mängel nachhaltig beseitigen zu können.



Zustand am 29.07.2022

Daraufhin hat der Unterzeichner den Auftrag erhalten, mögliche Ursachen für die Mängel festzustellen und Möglichkeiten der Mängelbeseitigung aufzuzeigen. Seitens Frau Fritsch wurden auf Nachfrage Planunterlagen soweit vorhanden zur Verfügung gestellt. Vorhanden sind ein Lageplan (Karle/Geyer) 1:1000, 2.2.75, mit Eintrag einer Basisentwässerung, einen Entwässerungsplan Dränagen („Fischgrät“, Karle, undatiert) 1:250, einen Erläuterungsbericht „Neubau Stadion und eines Trainingsplatzes“, Geyer, 24.06.1975 sowie ein Kostenvoranschlag Geyer vom 24.06.1975. Andere Unterlagen/Daten, wie Leistungsverzeichnis oder Bauabrechnungen aus der Bauzeit, aus denen Art und Umfang der seinerzeit geplanten Bauweise ersichtlich geworden wäre, sind nicht (mehr) vorhanden. Es gibt lediglich ein Angebot und eine Rechnung aus den Jahren 1979/1980 (Uhrig) über durchgeführte Tiefbauarbeiten, wo und in welchem Zusammenhang, ist unklar. Aus einem Schreiben vom 28.08.1978/Geyer an die Stadt Tengen geht hervor, dass das Rasenspielfeld wohl von einer Fa. S 48 gebaut wurde. Das ergibt sich auch aus dem o.a. Erläuterungsbericht. Man kann daraus auch entnehmen, dass „eine Intensiv-Dränage aus PVC-Rohren...“ eingebaut wurde, die auch rückstaufähig sei. Das o.a. „Fischgrät-System“ wurde dabei eher nicht eingebaut, da es schon zu dieser Zeit (1975) als veraltet, zu aufwändig und nicht normgerecht gegolten hat. Dann gibt es noch Aufmaß-Skizzen über nachgerüstete bzw. ergänzte Dränagen, eine datiert aus dem Jahr 2005 (Anlage SK 1), die andere undatiert (Anlage SK 2).

Auf Empfehlung des Unterzeichners wurden daher hinsichtlich der gestellten Anforderungen weitere Fachleute hinzugezogen und beauftragt: Vermessung (Vermessungsbüro Grießhaber & Oberfell, Radolfzell) zur Erstellung einer aktuellen digitalen Plangrundlage; bodenkundliche Beurteilung vor Ort und im Labor (Frau Dr. Sailer-Schmid, Institut AS, Mössingen), um Qualität und Funktionsfähigkeit der vorhandenen Bodenschichten/Rasentragschicht zu erkunden; Elektrofachplanung (Abel Barderas, PEG, Konstanz) um die Voraussetzungen einer ggf. zu installierenden Flutlichtanlage/Trainingsbeleuchtung zu überprüfen.

Grundlage aller vorgenommenen Untersuchungen sowie der daraus resultierenden Empfehlungen ist die DIN 18320, Landschaftsbauarbeiten, in Verbindung mit den dort aufgeführten Fachnormen, hier die DIN 18035-2 (Sportplätze-Bewässerung, 09/2020), die DIN 18035-3 (Sportplätze-Entwässerung, 09/2006) und die DIN 18035-4 (Sportplätze-Rasenflächen, 12/2018).

2. Örtliche Aufnahmen

Eine Begehung nach der Sommerpause fand am 21.09.2022 durch den Unterzeichner statt. Zum September hatte sich die Niederschlagsituation gegenüber den trockenen Vormonaten etwas stabilisiert. Großflächige Trockenschäden waren nicht mehr festzustellen jedoch eine uneinheitliche Grünfärbung und uneinheitlicher Gräserbesatz, teils eine eher weiche, an anderer Stelle harte Oberfläche, ein hoher Besatz an auf Rasensportplätzen häufig vorkommendem einjährigem Rispengras (*Poa annua*), insbesondere dort, wo im Juli Trockenschäden vorlagen; ein hoher Besatz an trockenem und feuchtem Filz in der Narbe, punktuell erheblicher Besatz an nicht erwünschten Kräutern (Wegerich, Gänseblümchen). Punktuelle Rissproben ergaben eine geringe bis sehr geringe Durchwurzelung in die Tiefe (3 – 5 cm).



(Die Anlagen außerhalb des Rasenspielfeldes, die 400 m-Bahn und die Sektoren sind im derzeitigen Zustand nicht nutzbar. Zudem stehen die Barrieren in der Innenlaufbahn).

Weitere örtliche Untersuchungen und Aufnahmen fanden am 20.10.2022 und am 01.12.2022 (Aufgrabung Dränagen nach Beendigung des Spielbetriebes) statt. Dabei wurde das Gelände vermessungstechnisch aufgenommen, mittels Schürfen das Rasenspielfeld bodenkundlich untersucht sowie Art und Umfang von Dränagen so weit als möglich erkundet, vorhandene Ausrüstungskomponenten (Bewässerung) und gegebene Installationen (Strom) gesichtet. Dabei haben auf Befragen Auskunft erteilt: Frau Fritsch, Bauamt; Herr Sauter, Wassermeister Stadt Tengen; Herren Küderle, Zeller und Kaiser, Bauhof Stadt Tengen; Herr Preter, SG TEWA und Herr Schuhwerk, Fortuna Tengen. Herr Preter ermöglichte den Zugang zum Clubheim (Steuergerät Bewässerung, E-Installationen). Die Bauhofmitarbeiter leisteten die nötigen Hilfestellungen beim Aufgraben, Bereitstellen von Wasser und Öffnen von Schächten. Folgende Maßnahmen wurden durchgeführt:

- Abfragen von Kenntnissen und Feststellungen über Belange der Nutzung, Bestand und Funktion von Einrichtungen wie Bewässerung, Dränagen, Vorflutverhältnisse
- Vermessungstechnische Bestandsaufnahme des Gesamtgeländes, georeferenziert
- Untersuchung Rasentragschicht (RTS), Erkundung Oberbau, Probenentnahmen an 5 Stellen
- Messen der Infiltration (Wasserschluckvermögen) der RTS
- Sichten der technischen Belange Bewässerung und E-Installationen
- Öffnen und Sichten von Schächten / Ver- und Entsorgungseinrichtungen
- Suchschürfe zur Auffindung von Dränagen

Es wurden auf dem Spielfeld insgesamt **6 Schürfe** geöffnet (Lage siehe Bestandsplan). Dabei zeigte sich bei allen Schürfen ein insgesamt einheitliches Bild:



Schürfe Oberbau Rasenspielfeld, oben Rasentragschicht, unten Sandschicht

Die obere (braune) Schicht ist die Rasentragschicht (RT) in einer durchschnittlichen Stärke von 15 cm, unterlegt mit einer (grauen) Sandschicht, Dicke zwischen 15 und 20 cm, darunter der Baugrund, durchgängig bestehend aus Lehm. Die RT ist durchgängig in der Struktur homogen, in den oberen 4 cm sehr humos, fast anmoorig und nach Fingerprobe weich und schmierig. Die Durchwurzelung ist mäßig, im Bereich -4 bis -15 cm unterdurchschnittlich. Zur Bestimmung der Kornverteilung im Labor wurden aus der RTS und der Sandschicht Proben entnommen. Für die Sandschicht sollte zusätzlich die Wasserdurchlässigkeit ermittelt werden.



Messen Infiltrationsrate



Probe Rasentragschicht

An drei Stellen in der Sportrasenfläche, die dem Anschein nach besonders zur Vernässung neigen, wurde mittels Doppelring-Infiltrometer die Wasserinfiltrationsrate der RTS gemessen. Die Prüfstellen sind im Bestandsplan mit Z1, Z2 und Z3 gekennzeichnet.



Dränagekontrollschacht Platzmitte, Nord



Dito, Aufsicht

Auf Höhe der Mittellinie des Platzes sind auf der Nord- und Südseite Schächte vorhanden, dem Anschein nach Dränagekontrollschächte, 1,20 m tief. Erkennbar ist ein 3-Wege-Ventil mit Auslass Geka-Kupplung, vermutlich zur Entleerung der Beregnungsanlage und / oder Wasserentnahme mittels Schlauch. Die Funktion des Ventils/Schiebers rechts unten ist unklar, könnte etwas mit dem im Erläuterungsbericht (s.o.) erwähnten Anstausystem zu tun haben. Der Schieber ist fest, konnte nicht bewegt werden. Die Funktion der beiden grauen Rohre ist ebenso unklar (Richtung, Höhenlage, Ablauf/Zulauf?). Beide Rohre sind trocken, dem Anschein nach haben sie seit längerem kein Wasser geführt (wenn denn je). Die für funktionierende Dränagesammler typischen Ablagerungen von abschlämmbaren Bodenteilchen fehlen. Weitere die Dränage betreffenden Schächte (in den Skizzen SK1 und SK2 verzeichnet) sind nicht vorhanden bzw. waren nicht aufzufinden (Platzende Ost, Nord- und Südseite, Platzende West, Nordseite). Auch ist nicht klar, wohin die Dränage entwässert bzw. ob eine entsprechende Vorflut vorhanden ist. Hierzu wurden zwei in der Zufahrt befindliche Schachtdeckel geöffnet (siehe Plan 1.1). Es handelt sich dort um einen Abwasserschacht (Schwarzwasser) mit Zulauf vom oberliegenden Hof und vom Clubheim, Ablauf talwärts. Der zweite Schacht enthält ausschließlich Komponenten der Bewässerungsanlage (Rohre in verschiedenen Nennweiten, diverse Schieber/Ventile, Wasseruhr).



SW-Schacht



Schacht Bewässerung

Im Fußbereich der südlich an die Laufbahn anschließenden Böschung wurden 2 Schächte aufgefunden, Zu- und Ablauf Betonrohre DN 300, leicht wasserführend (Reinwasser) Fließrichtung von West nach Ost (Schacht RW 1 und RW 2 im Plan 1.1). Die Vorflut ist unklar.

Im Jahr 2005 (lt. Aufmaßskizzen SK 1 und SK 2) und ggf. später wurden Dränagen nachgerüstet. Nach Auskunft der Bauhofmitarbeiter wurden diese mit nicht näher bezeichneten Rohren („gelbe Schläuche“) ausgeführt und mit einer Sickerpackung aus Kies 2/5 und oder 5/8 („Riesel“) versehen. Sie liegen leicht unter dem Niveau der Sandschicht bei ca. -40 cm, quer zur Längsrichtung des Platzes.

Auf der Grundlage der Aufmaßskizze SK 1 wurde ein Dränstrang geöffnet. Das vorgefundene Rohr, D = 50 mm, schwarz, ist umhüllt mit einer



Dränrohr mit Dränpackung aus Kies 2/5 („Riesel“)

Dränpackung 20x30 cm, bestehend aus Kies 2/5 mm. Die Dränpackung bindet im oberen Bereich in die Sandschicht unter der RT ein. Das Rohr hat Schlitzes < 1 mm in Längsrichtung. Die Schlitzes sind zugesetzt mit Bodenfeinanteilen.

3. Ergebnis und Wertung, Maßnahmen

Die unter 2. erfassten Daten werden wie folgt bewertet:

3.1 Vermessungstechnische Bestandsaufnahme

Ein Rasenspielfeld soll nach DIN 18035-1 ein Walmdachprofil (siehe Plan 1.1) mit einem Quergefälle von 0,5 % und einem Längsgefälle von 0 % aufweisen. Die Rasterhöhenaufnahme hat ergeben, dass nicht nur punktuell, sondern auch flächige Abweichungen von der Sollhöhe vorliegen. Dies begünstigt unter den gegebenen Bedingungen (siehe 3.2) temporäre und anhaltende Vernässung in Teilbereichen mit Aufweichungen der Oberfläche.

Handlungsempfehlung:**Nacharbeiten des Oberflächenprofils.****3.2 Prüfen des Sportplatzoberbaus (Rasentragschicht RT, Drän- und Wasserspeicherschicht, DS)**

Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Schürfe kann dem Untersuchungsbericht AS Dr. Sailer-Schmid vom 08.11.2022, Seiten 3 bis 5 entnommen werden. Die aus den Schürfen entnommenen Proben der RT und DS wurden labortechnisch untersucht (Bodenzusammensetzung, Humusgehalt, Nährstoffpotenzial). Die Einzelheiten sind im Untersuchungsbericht AS vom 08.11.2022 aufgezeigt, zusammengefasst:

- Nachteilig veränderter Vegetationsbesatz der Grasnarbe mit geringer Durchwurzelung bei homogener, humoser RT;
- Hoher Anteil an Filz (im oberen Bereich, 0-4 cm) und organischer Substanz, 12,28 %; empfohlener Wert der Norm: 1-3 %; im Bereich 4-15 cm: 6,56 %;
- Hoher Wassergehalt in der RT, geringer Wassergehalt in der DS;
- Teils deutlich zu geringe Wasserinfiltrationsrate in der RT (siehe Messwerte Z1 - Z3 Seite 6 Untersuchungsbericht AS); sie liegen alle unter den geforderten Werten der Norm;
- Die Wasserdurchlässigkeit der DS ist extrem niedrig, zumindest nach dem ermittelten Laborwert (siehe Anlage 4 zum Untersuchungsbericht AS); sie beträgt nur 10 % des geforderten Mindestwertes;

Das Wasserverhalten in der RT und DS ist gestört (Kapillarbruch) und nicht aufeinander abgestimmt, es kommt zu temporärem Stau (bei anhaltendem Regen) sowie zu Trockenschäden bei einschlägigen Bedingungen. Zudem wirkt die oberste Schicht (0-4 cm) aufgrund des sehr hohen Anteiles an organischer Substanz wie ein Schwamm, der erst bei Sättigung Wasser nach unten abgibt. Die untere Schicht der RT (4-15 cm) ist von der Kornverteilung her optimal, die der DS im Verhältnis dazu nicht; insbesondere der Anteil an Mittelsand ist im Verhältnis zum Feinkiesanteil zu hoch (siehe Kornverteilungskurve Anlage 2 zum Bericht AS).

Handlungsempfehlung: Abtragen der obersten 4 cm der RT (Grasnarbe samt Filz) mittels Spezialfräse; Abmagern der RT mittels Quarzsand zur Verringerung der organischen Substanz auf ca. 5 %; Aufbrechen und Löchern der RT und DS mittels Verti-Drän-Gerät, danach Maßnahme nach 3.1, Einsaat mit einer Sportrasenmischung nach DIN, Nährstoffversorgung abgestimmt auf den überhöhten Phosphatgehalt, strikte Einhaltung der Vorgaben der Empfehlungen für die Grund- und Unterhaltungspflege (siehe Anlage „Empfehlung zur Pflege von Natur-Sportrasenflächen“), sachgerechtes Bewässern. Die Kornverteilung der DS (einmischen von Feinkies) lässt sich nicht mehr ändern es sei denn, man trägt die komplette RT nach Abfräsen der Narbe ab. Dies ist in erster Linie eine Kostenentscheidung. Alternativ dazu kann mit einem Vermischen der RT und DS (die oberen 5 cm der DS) eine Verbesserung der Kapillarstruktur und damit der vertikalen Wasserbewegung erreicht werden (mittels Tiefengrubber). Zusammengefasst:

4 cm Abfräsen und Beseitigen der Narbe samt Filz; Abmagern der RT mit Quarzsand 5-10 l/m²; Herstellen Planum; Aufbrechen RT und DS; Mischen der Kontaktflächen RT und DS; Feinplanum und Einsaat, Fertigstellungspflege.

3.3 Erkundung Dränagen

Der Baugrund unter dem Sportplatzoberbau (RT + DS) besteht aus tonigem Lehm, der wasserundurchlässig ist. Zur Ableitung von Überschusswasser aus dem Oberbau bedarf es damit einer Dränage. Sie wird üblicherweise als Rohrdränage nach DIN 18035-3 ausgeführt. Quer zum Gefälle werden dabei Vollsickerrohre (Sauger) verlegt, die in eine Sickerpackung eingebettet sind (Dränstrang). Die Sickerpackung muss aus weitgestuftem, gewaschenem Kies-Sandgemisch bestehen; der Anteil der Sandfraktion sollte dabei bei max. 30% liegen. Bezogen auf die verminderte Durchlässigkeit der DS sollte der Abstand der

Dränstränge untereinander bei 6,00 m liegen. Dränrohre aus Kunststoff müssen nach DIN 4262-1 Eintrittsöffnungen von mindestens 50 cm²/m und einen Durchmesser von 80 mm (DN 80) haben. Beim vorgefundenen Rohr ist dies nicht der Fall, die Schlitze sind zuge-setzt. Wie die Dränage aus der Bauzeit aussieht, konnte mangels Plänen oder anderen Bauunterlagen nicht verifiziert werden; welche Rohre bei den Nachrüstungen verwendet wurden, ebenfalls nicht erschöpfend (siehe Befragungen). Zumindest wurden bei den Nachrüstungen nicht einheitlich die gleiche Rohre verwendet. Eindeutig ist aber, dass dabei die Dränpackung wie vorgefunden, aus eng gestuftem Kies („Riesel“) ausgeführt wurde, ein häufig vorgefundener Baufehler. Eine solche Dränpackung funktioniert nicht. Es fehlt der kapillare Anschluss an die umgebenden Schichten, sodass Wasserabfluss frühestens nach Wassersättigung dieser Schichten einsetzt. Damit sind diese völlig vernässt, bevor überhaupt eine Dränwirkung einsetzt. Zudem fehlt die Filterstabilität mit der Folge, dass Bodenfeinanteile die Schlitze der Dränrohre zusetzen. Zeitweise wurde versucht, die Vernässungen punktuell bzw. in Teilbereichen durch Nachrüsten von Dränagesaugern zu beheben, siehe Anlagen SK 1 und SK 2; entsprechend den dortigen Maßangaben wurden sie zur Verdeutlichung in den Plan 1.1 übertragen.

Handlungsempfehlung: Es ist unklar, ob und in welcher Weise eine Rohr-Dränage beim Neubau eingebaut wurde. Auch die Nachrüstungen haben keine Verbesserung der Entwässerung gebracht, Grund: siehe oben. Es ist daher unerlässlich, zur Beseitigung der Vernässungen in der RT eine funktionierende Rohrdränage aus Sauger- und Sammelleitungen mit einer Sickerpackung nach DIN 18035-3 einzubauen, System siehe Anhang, Seite 10. Da auch die Wasserdurchlässigkeit der DS unzureichend ist, muss die Sickerpackung bis an die Oberkante der DS geführt werden. Bisher ist die Infiltrationsrate der DS nur über einen Laborwert nachgewiesen. Entsprechend dem Untersuchungsbericht AS sollte diese noch an 3 – 4 Stellen im Platz vor Ort mit dem Doppelring-Infiltrimeter überprüft werden (auf der DS; zuvor muss an dieser Stelle die Grasnarbe und die RT abgetragen werden). Werden auch da die nach Norm nicht geforderten Werte erreicht sollte eine Rohrdränage mit rohrlosen Dränschlitzen zum Einbau kommen, System siehe Anhang, Seite 11. Sicherzustellen ist dabei die Vorflut zur Ableitung der Dränagewässer. Wegen des teilweisen Bestandes an Dränagerohren müssen die Gräben der Sauger- und Sammelleitungen gefräst werden. Zur Wartung der Anlage sollten die nötigen Spül- und Kontrollschächte vorgesehen werden. Zusammengefasst:

Einbau einer komplette Rohrdränage mit Saugern und Sammlern samt Kontrolleinrichtungen, ggf. kombiniert mit rohrlosen Dränschlitzen; Sicherstellen der Vorflut.

3.4 Bewässerungsanlage (Unterflurberegnungsanlage)

Die Bewässerungsanlage ist in allen Komponenten veraltet, teils nicht mehr funktionstüchtig. Es gibt zudem für das eingebaute System keine Ersatzteile mehr (Schläuche zur hydraulischen Ansteuerung der Regner). Bei den heutigen Systemen werden die Regner über Magnetventile mittels Steuerkabel (24 V) elektrisch geöffnet/geschlossen. Beregnungskreise und Beregnungsablauf werden elektronisch über ein entsprechendes Steuergerät, W-Lan- und internetfähig, geregelt. Daran gekoppelt ist der zeitliche und mengenmäßige Zu-lauf des Beregnungswassers. Es gilt:

Hinsichtlich der Beregnungsmenge (l/m²) gilt die Regel, dass bei einer Beregnung der gesamte Wurzelhorizont (> 15 cm), also die gesamte RT durchfeuchtet werden muss. Bei der vorliegenden Bauweise kann zunächst eine Wassermenge von 10-15 l/m² angenommen werden. Der tatsächliche Wasserbedarf hängt auch von wassersparenden Begleitmaßnahmen ab, die mit einer sachgerechten Grund- und Erhaltungspflege gegeben sind. Dadurch kann der Bedarf erheblich verringert werden. Eine sorgfältige Beobachtung der Bodenfeuchte ist Voraussetzung für eine insgesamt sparsame Bewässerung. Häufige Beregnung mit geringen Wassergaben ist grundsätzlich schädlich, da sie zu einer Rückbildung des Wurzelvolumens führen und dadurch die Scherfestigkeit und die

Artenzusammensetzung der Narbe beeinträchtigen. Es muss der Grundsatz gelten: Wenig viel, bedeutet, wenig beregnen, wenn, dann viel Wasser, also min. die o.a. 10-15 l/m² bzw. so viel, bis die RT durchfeuchtet ist. Prüfen kann man das mittels eines Bohrstocks. Auch ein Blick in den Kontrollschacht am Ende des Dränage-Sammlers kann Wasser sparen. Ist dort abgehendes Wasser zu beobachten, kann die Bewässerung sofort eingestellt werden. Im vorliegenden Fall werden zunächst zumindest für die Bemessung der Wasserkapazität 80 - 100 m³ Wasser je Beregnung in einem Zeitraum von 6 h Beregnungsdauer angenommen.

Der Wassermeister berichtet, dass diese Menge für den Bemessungszeitraum insbesondere im Sommer nicht zur Verfügung steht (Beschickung aus Hochbehälter). Es kann allenfalls die halbe Mengen bereitgestellt werden. Zudem falle häufig die Druckpumpe wg. unkoordinierter Beregnungsabläufe aus. Die Pumpanlage, im Bereich der Tennisplätze gelegen, wird auch für die dortige Bewässerung eingesetzt.

Handlungsempfehlung: Eine der wichtigsten Maßnahmen der Grundpflege ist die Bewässerung der Sportrasenfläche (siehe oben). Es muss also sichergestellt sein, dass die erforderliche Wassermenge für einen Beregnungszeitraum zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall, machen alle anderen Sanierungsmaßnahmen keinen Sinn. Die Wasserbeschickung muss daher über einen Zwischenspeicher abgepuffert werden. Üblicherweise verwendet man hierfür unterirdische Zisternen, die man hintereinander koppeln kann. In die Zisterne kann eine Unterwasserdruckpumpe für die örtliche Beregnung installiert werden. Damit wäre das System von anderen Belangen entkoppelt und autark. Nach den vorliegenden Grobdaten wird überschläglich berechnet ein Speichervolumen von ca. 35 – 40 m³ erforderlich. Den Behältern können die Dränagewässer zugeführt und gespeichert werden; gleiches gilt für das Dachwasser Clubheim sowie Dränagewässer aus dem Gesamtareal. Im Erläuterungsbericht Geyer (siehe 1. Anlass...) ist die Rede von einer Hangdränage. Im südlichen Hang/Wall wurden 2 Schächte aufgefunden (siehe Bestandsplan 1.1, RW 1 und RW 2), jeweils mit Zu- und Ablauf, DN 300. Es wurde fließendes Reinwasser festgestellt, Fließrichtung West nach Ost. Dies könnte Bestandteil einer solchen Hangdränage sein, was mittels Kamerabefahrung zu erkunden wäre. Diese Wässer können ebenfalls dem Pufferspeicher zur Beregnung zugeführt werden. Somit steht zu Beginn einer Bewässerung eine Basismenge zur Verfügung, die während des Bewässerungszeitraumes über eine entsprechende Steuerung über Zuführung aus dem Bestand ergänzt wird. Zur genaueren Berechnung erforderlicher Kapazitäten sind weitere Datenerhebungen erforderlich. Zusammengefasst:

Erneuerung der gesamten Unterflurberegnungsanlage samt Ringleitung und Steuerung; Entkoppeln des Systems von anderen Bewässerungsbelangen; Einbau eines Pufferspeichers im Ostsektor mit Zuführung von Regen- und Dränagewasser aus dem Areal.

3.5 Trainingsbeleuchtung

Naturrasenspielfelder haben naturgemäß im Vergleich zu Allwetterplätzen (heute Kunststoffrasen, früher Tennenflächen / "Hartplätze") eine eingeschränkte Nutzungsdauer. Für Trainingszwecke sollte 12-15 Wochenstunden nicht überschritten werden, gute Grund- und Erhaltungspflege unterstellt (Nutzung Jahr max. 800 h). Durch eine Trainingsbeleuchtung können Nutzungszeiträume/Trainingseinheiten zeitlich gestreckt werden insbesondere in den Übergangsjahreszeiten. Mit den heute zur Verfügung stehenden Leuchtmitteln (LED) kann gegenüber bisherigen Halogenleuchtmitteln der Energieverbrauch bis zu 60 % minimiert werden. Vorgeschlagen wird eine Beleuchtung der Gruppe III DFB-Richtlinie (75 Eavlx) samt Blitz-/Überspannungsschutz. Diese kann als 4-Mastanlage ausgeführt werden. Siehe hierzu auch Bericht/Protokoll und Plan PEG. Die lastmässigen Voraussetzungen sind im Clubheim gegeben, allerdings besteht dabei vorschriftenbedingt Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarf wesentlicher Komponenten.

Handlungsempfehlung: **Installation einer Trainingsbeleuchtung.**

4. Geschätzte Kosten

Die Kosten der einzelnen Maßnahmen sind in der Systematik der Einzelmaßnahmen aus 3. ermittelt und jeweils als Anlage beigefügt.

- | | | |
|-----|---|------------------------------|
| 4.1 | Geschätzte Kosten der Maßnahmen aus 3.1 und 3.2, Sanierung und Wiederherstellung des Sportplatzoberbaus (Oberflächenprofil, RT und DS)
Im Einzelnen siehe Anlage 1.0 | 178.300,00 € |
| 4.2 | Geschätzte Kosten der Maßnahmen aus 3.3, Dränagen
alternativ (Rohrdränage mit rohrlosen Dränschlitzten)
Im Einzelnen siehe Anlage 2.0 | 105.700,00 €
116.700,00 € |
| 4.3 | Geschätzte Kosten der Maßnahmen aus 3.4, Beregnungsanlage
Pufferspeicher und Fördertechnik
Im Einzelnen siehe Anlage 3.0 und 4.0 | 44.250,00 €
106.300,00 € |
| 4.4 | Geschätzte Kosten der Maßnahmen aus 3.5, Trainingsbeleuchtung
Im Einzelnen siehe Anlage 5.0 | 189.700,00 € |

5. Fazit

Im Rasenspielfeld bestehen strukturelle Mängel. Ursachen sind teils baubedingte Fehler, aber auch Auswirkungen nicht konsequenter Pflege. Eine dauerhaft optimale Nutzung kann mit den empfohlenen Maßnahmen und einer angepassten Grund- und Erhaltungspflege erreicht werden. Die Voraussetzungen für eine sachgerechte Pflege müssen allerdings gegeben sein. Die derzeitigen Bedingungen lassen eine nur eingeschränkte Nutzung zu. Das Übernutzungsrisiko mit entsprechenden Folgeschäden ist hoch. Unabhängig von den in den Abschnitten 3 und 4 gemachten Handlungsempfehlungen kann aktuell über **Regenerationspflegemaßnahmen** durchaus schon eine Verbesserung der Nutzungsbedingungen erreicht werden:

- Vertikutieren der Fläche mittels Vertikutiergerät nach vorherigem Tiefschnitt, Abräumen des Vertikutiergutes
- Besanden der Fläche mit Quarzsand, 5 l/m²
- Tiefenlockern der Fläche mittels Vertikutiergerät, Lockerungstiefe min. 20 cm
- Vorratsdüngung mittels Depotdünger, phosphatfrei, Schwerpunkt N-Dünger
- Regenerationsnachsaat
- Fertigstellungspflege ab Nachsaat, min. 6 Wochen

Zeitpunkt: Beginn der Vegetationsperiode (März/April) bei Bodentemperaturen > 5° C. Eine Wiederinbetriebnahme kann bei günstigen Witterungsbedingungen stufenweise nach 6 Wochen erfolgen. Die Beregnungsanlage sollte funktionsfähig sein. Kosten einer solchen Maßnahme: 20.800,00 €, im Einzelnen siehe Anlage 6.0.

gezeichnet

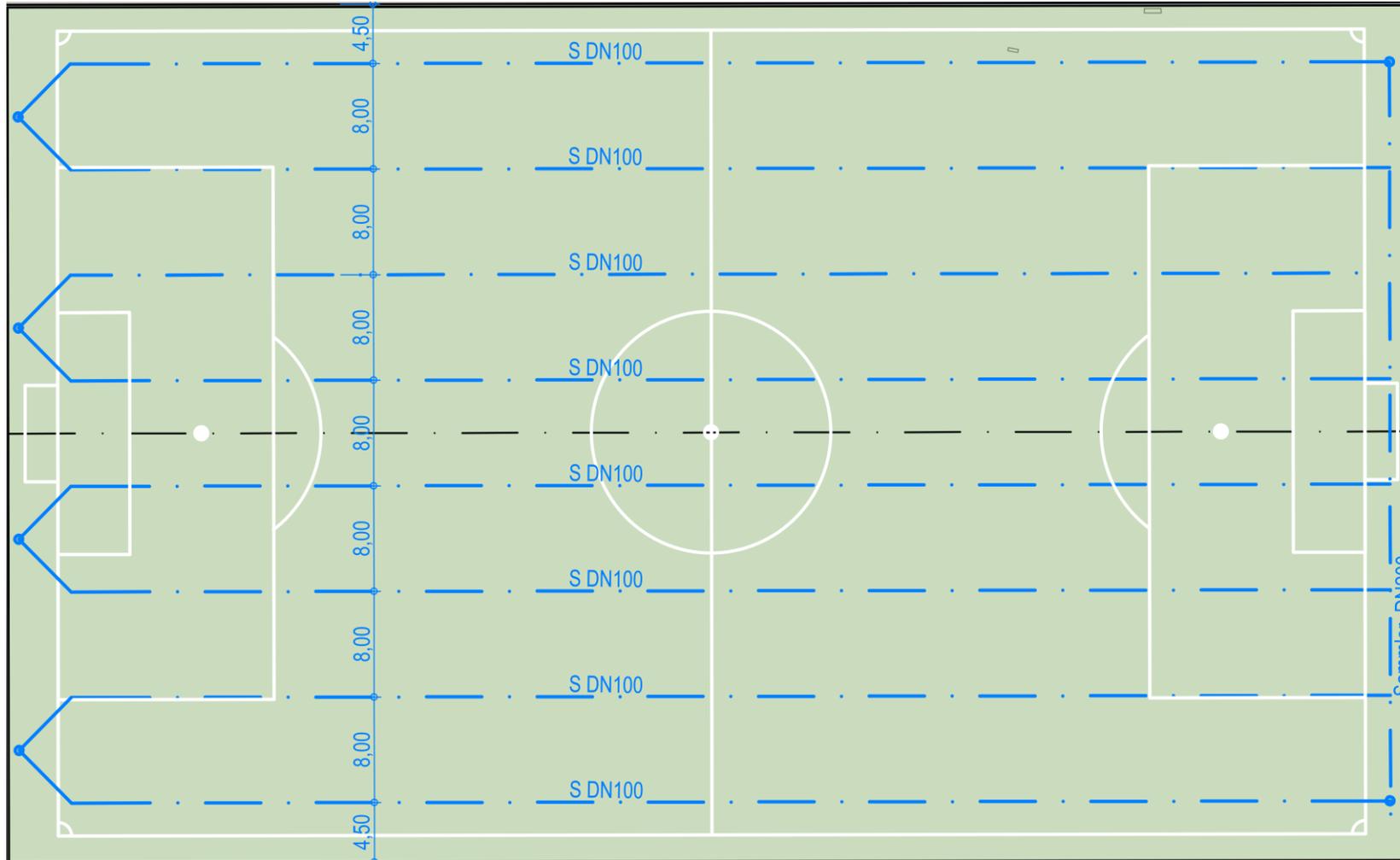
Wolfram Böhler

Anhang: Systemdränagen Seiten 10 und 11;

Anlagen: 1.0, 2.0, 3.0 und 4.0, 5.0, 6.0 (Kostenschätzungen)

SK 1 und SK 2; Bestandsplan Vermessung; Plan 1.1; Bericht AS Dr. Sailer-Schmid;
PEG: Plan Leuchten + Verkabelung, Vorabzug, Protokoll Umbau VT, Flutlicht, Kostenschätzung, Honorarberechnung

Stadt Tengen Stadion Espelweg, Sanierung Rasenspielfeld, Systemskizze Rohrdränage



Stadt Tengen Stadion Espelweg, Sanierung Rasenspielfeld
Systemskizze Rohrdränage mit rohrlosen Dränschlitz

