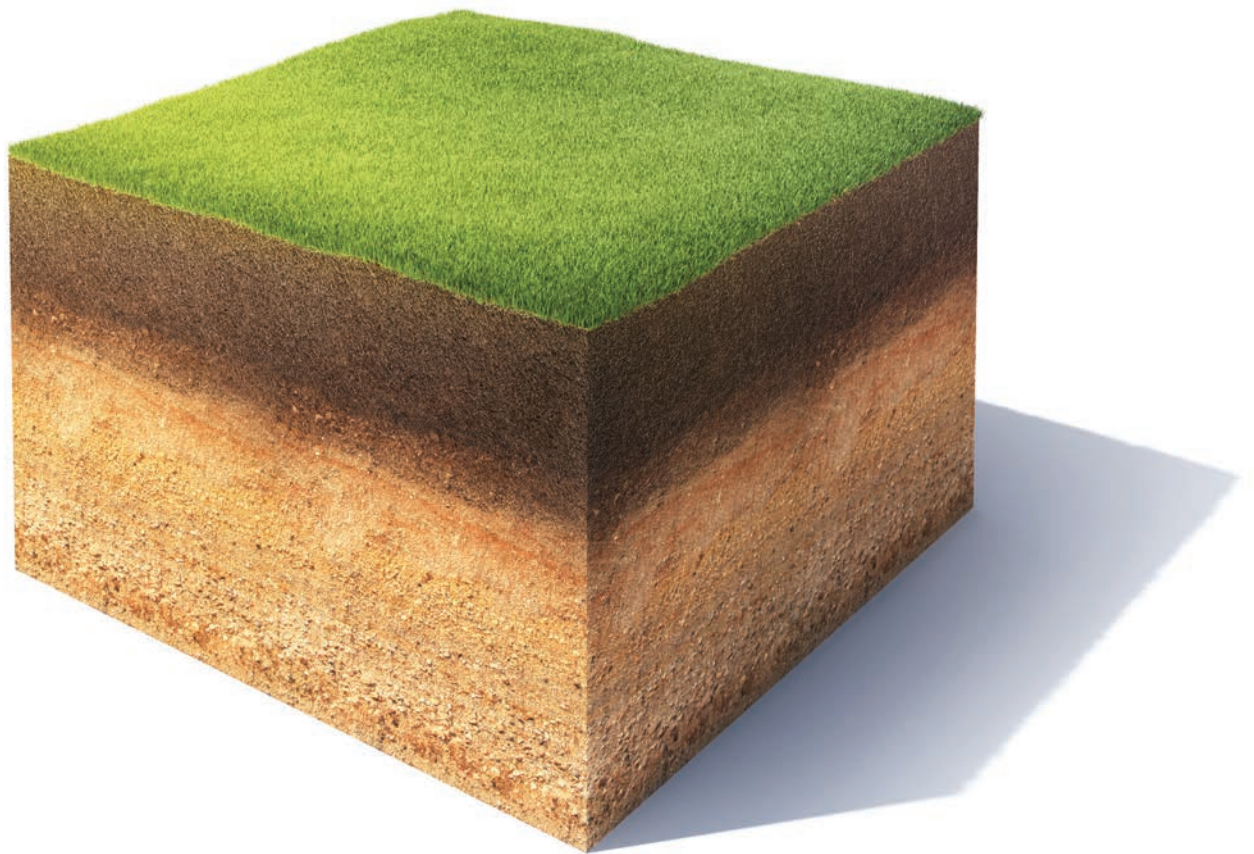


Abnahme von Naturrasenflächen, Inbetriebnahme und Pflegestufen für einen nachhaltigen Sportrasen.



Martin Rinderknecht

Betreuungsperson
Stefan Hänslar

Bundesamt für Sport BASPO
Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen EHSM

Abgabedatum: 31. Dezember 2019

Vorwort und Dank

Der Wunsch des Bauherrn ist einfach: er möchte ein strapazierfähiges Naturrasen-Spielfeld mit wirtschaftlich vertretbaren Bau- und Betriebskosten erhalten, dass zu jeder Jahreszeit optimal ohne grosse Rücksicht auf die Witterung beispielbar ist.

Für ein reguläres Spiel müssen die spieltechnischen Voraussetzungen auf Sportrasenflächen sichergestellt sein.

Das Ziel dieser CAS Abschlussarbeit ist aufzuzeigen, welche hohen Anforderungen und Normen für die jeweiligen Planung- und Bauphasen notwendig sind, um dies zu erreichen.

Ein spezieller Fokus wird auf den Übergängen der verschiedenen Planung- und Bauphasen geworfen und zeigt mögliche Konflikte und Schwachstellen in den heutigen technischen Standards oder dem gewohnten Bauablauf auf. Es soll den Leser sensibilisieren, dass die wochenlange Bauzeit zeitlich und finanziell der kleinste Teil im 30-jährigen Lebenszyklus des Platzes ist.

An diese Stelle einen grossen Dank an Dipl.-Ing. Stefan Hänslar für Deine Zeit, sich der fachlichen und inhaltlichen Diskussion zu stellen und mit kritisch-konstruktiven Anregungen zu begleiten. Uns verbindet die jahrelange thematische Auseinandersetzung und vor allem die Leidenschaft und Begeisterung für das Thema Sportrasen.

Einen herzlichen Dank an meine Nichte Sharon Ben Ishay für das aufmerksame Korrekturlesen.

Das ansprechende Design und Layout habe ich Christa Binder zu verdanken. Unzählige Stunden sind in der ohnehin knappen Vorweihnachtszeit darin investiert worden.

Nochmals vielen Dank Euch allen.

Inhalt

Einleitung und Fragestellung	7
1 Normen.....	9
2 Zeitpunkt der Abnahme	14
3 Kontrollprüfungen bei der Zwischenabnahme.....	16
4 Erste Fertigstellungspflege	19
5 Abnahme (nach der Fertigstellungspflege)	23
6 Zweite Fertigstellungspflege	24
7 Inbetriebnahme.....	26
8 Definition der Pflegearten.....	28
9 Grundpflege.....	29
10 Erhaltungs- und Regenerationspflege.....	31
11 Nutzungsintensität.....	34
12 Qualitätsmanagement im laufenden Betrieb	36
13 Erweiterte Qualitätsparameter	39
14 Zusammenfassung und Fazit	40
15 Persönliche Erklärung	41
16 Quellenverzeichnis.....	42

Einleitung und Fragestellung

Bei einer fachgerechten Planung, Ausführung, Pflege und einer intensiven Nutzung kann der Sportrasen eine gesunde, geschlossene und somit eine strapazierfähige und dichte Rasendecke aufweisen.

Oftmals werden in den Werkverträgen nur die Arbeitsumfänge und Termine bis zu der Abnahme geregelt und definiert.

Meistens fehlen Hinweise auf die Inbetriebnahme und die Folgepflege. Der Bauherr ist oftmals schlecht darüber informiert, welche Möglichkeiten nach der Bauabnahme pflage-technisch notwendig und sinnvoll sind. In Abhängigkeit vom Benutzungsgrad, sollte deshalb auch die Pflege in einer entsprechenden Intensität erfolgen.

Unstimmigkeiten in der Koordination zwischen der Pflege und der Benutzung resp. der Belastung der Rasenplätze bis zu einer ungeeigneten Bauweise für die Anforderungen der Bauherrschaft. Die Grenze der Belastbarkeit ist individuell für jedes Projekt zu ermitteln.

Auch unentdeckte Mängel infolge einer nicht richtig ausgeführten Bauabnahme führen zu unbefriedigten Situationen. Daher hat die Bauabnahme einen grossen Stellenwert. Fehlerhafte Rasenplätze, die in den Betrieb gehen bekommen in der Regel hohe Pflegekosten. Die gewünschte Rasenqualität wird hinter dem Anspruch der Nutzer und des Betreibers zurückbleiben.

Die vorliegende Arbeit hat daher den Fokus auf die Zwischen- und Bauabnahmen mit einem lückenlosen Beginn der Pflegestufen.

Frage 1: Welche Schritte und Leistungen sind notwendig bis den neuen Rasenplatz voll belastet werden kann?

Hypothese 1: Bei der Bauabnahme wird oftmals die wichtige Zwischenabnahme vergessen oder nicht ausführlich genug getestet. Die Arbeit soll aufzeigen welche Prüfungen bei der Zwischenabnahme und Bauabnahme sinnvoll und notwendig sind.

Frage 2: Wie ist der Sportrasen nach der Übergabe zu pflegen?

Hypothese 2: Der Pflege kommt ein hoher Stellenwert zu. Selbst der beste gebaute Rasenplatz kann innert kurzer Zeit dramatisch beeinträchtigt werden bei einer falschen oder fehlenden Pflege. Insbesondere ist auf eine lückenlose Pflege ab der Zwischenabnahme zu achten.

1 Normen

Normen bei Rasenspielfelder in der Schweiz (Auszug)

Beim Bau und der Pflege von Rasenspielfelder, orientiert sich die Schweiz zu grossen Teilen an die folgenden Normen und Empfehlungen:

- Deutsches Institut für Normung DIN 18035-4:2018-12, Sportplätze – Teil 4: Rasenflächen. Bau von Naturrasenfeldern.
- Bundesamt für Sport BASPO, Magglingen : 121 – Naturrasen – Planungsgrundlagen
- SIA 118/318¹ (SN 507 318) 2009 Herausgeber Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
- ÖNORM B 2606-1 Sportplatzbeläge – Naturrasen
- ÖNORM B 2605 Sportanlagen im Freien
- FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau E.V. Sportplatzpflegerichtlinien, 2014 (Broschüre)
- Deutscher Fussballbund DFB, Broschüre «Sportplatzbau und -erhaltung»

Die Normen stellen in der Regel aufgrund des gesicherten Wissens, der Forschung und der Praxis, die Regel der Baukunst dar. Gleichzeitig bilden die Normen eine Rechtsgrundlage und sind eine Verständigungsgrundlage über die Landesgrenzen hinaus.

Normen und Prüfungen

Die Norm definiert die Anforderungen für die Eignungs- und Kontrollprüfungen. Geprüft wird vor, während und bei der Abnahme.

In der Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9000/2005 wird der Begriff Anforderung wie folgt definiert: «Ein Erfordernis oder eine Erwartung, das oder die festgelegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist.» (Normschrift 9000)

¹ SIA 118/318 2009 Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau-Vertragsbedingungen zur Norm SIA

Prüfungen Übersicht

Es werden grundsätzlich beim Bau von Rasensportfelder folgende Prüfungen und entsprechende Planungsphasen nach SIA 105 unterschieden:

Prüfungsarten	Planungsphasen nach SIA 105 ²
Voruntersuchungen (Baugrunduntersuchung als Planungsgrundlage)	3: Projektierung (Vor- und Bauprojekt)
Eignungsprüfungen	4: Ausschreibung
Eigenüberwachungsprüfungen	Bau, durch Unternehmer und Lieferant
Kontrollprüfungen	5: Realisierung (4.2.52 Ausführung)
Kontrollprüfungen bei Bauabnahme	5: Realisierung (4.2.53 Inbetriebnahme)

SIA 105: Phase 3: Projektierung (Voruntersuchung)

Die Voruntersuchungen werden in der SIA 105 Teilphase 3 Projektierung durch den Bauherrn bestellt. Dies beinhaltet im Minimum folgende Punkte:

Vorgaben	Prüfung nach	CH Norm
Art, Dicke, Folge und Zustand der Bodenschichten	DIN 18035-4, Pkt. 5.2.1	
Bodenwasser (Grundwasser; Hangwasser, Schichtwasser)	DIN 18035-4, Pkt. 5.2.1	
Bearbeitbarkeit des Baugrundes	DIN 18035-4, Pkt. 5.2.1	
Baugrundanalyse – Tragfähigkeit	DIN 18035-4, Pkt. 4.2	
Baugrundanalyse – Durchlässigkeit	DIN 18035-4	SN EN 12616
Analyse der Kulturerde	DIN 18035-4, Pkt. 4.6 bei Weiterverwendung	
Altlasten (Unterboden und Oberboden)	VBBo-Richtwerte (Verordnung über Belastung des Bodens)	VBBo ³

2 SIA 105 / 2014 D – Ordnung für Leistungen und Honorare der Landschaftsarchitektinnen und Landschaftsarchitekten

3 Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998
(Stand am 12. April 2016)

SIA 105: Phase 4: Ausschreibung**(Eignungs- und Eigenüberwachungsprüfungen)**

Eignungsprüfungen dienen dem Qualitätsnachweis in der SIA 105 Phase 4 (Ausschreibung/Werkvertrag und Arbeitsvergaben).

Vorgaben	Norm und Prüfung nach:
Gütenachweise und Laborprüfungen Drainschicht	DIN 18035-4, Pkt. 4.2 / 5.3.1
Gütenachweise Rasentragschicht	DIN 18035-4, Pkt. 4.6 und/oder RAL-GZ 515/2 ⁴
Korngrößenverteilung (Laborprüfung)	DIN 18035-4, Pkt. 6.1.3
Frostbeständigkeit (Laborprüfung)	DIN 18035-4, Pkt. 6.1.6
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18035-4, Pkt. 6.1.6 oder RAL GZ 515/2 nach DIN 18035-4 Pkt. 6.1.11 (ist vorab zu vereinbaren) Nicht älter als 12 Monate*

Die Eigenüberwachung dient dem Unternehmer und dem Herstellerwerk zur Qualitätssicherung und sind im Leistungsverzeichnis in Art und Umfang vom Bauherrn zu definieren.

* Die 12 Monate sind relativ eng gesteckt, es empfiehlt sich in der Ausschreibung 2 Jahre zu vereinbaren.

SIA 105: Phase 5: Realisierung (Kontrollprüfungen durch die Bauleitung)

Die Kontrollprüfungen sind vom Bauherrn zu veranlassen und zu bestellen. Bei der Anlieferung von Baustoffen wie zum Beispiel Kalkgehalt bei Sanden, Siebanalyse der Kornverteilung.

Die Kontrollprüfungen sind lückenlos mit Protokollen während den verschiedenen Bauphasen zu dokumentieren. Diese Prüfungen können während der Bauzeit je nach Objektgrösse auch mehrere Male notwendig werden.

Vorgaben	Norm und Prüfung nach
Planum – Ebenheit, Tragfähigkeit	DIN 18035-4, 6.2.2
Materialanalyse von Drainschichtmaterial (Stichprobe)	DIN 18035-4, 6.1.5
Zuschlagsstoffe bei Anlieferung (Stichprobe)	DIN 18035-4, Tab 2 + Tab 3
Analyse Tragschicht bei Ortsmischungen oder gelieferte Rasentragschicht	DIN 18035-4, Tab 2 + Tab 3
Rasentragschicht, Fertigmischung	DIN 18035-4, Tab 3
Ebenflächigkeit nach Drainschlitzeinbau	DIN 18035-4, 6.2.2
Einbauwassergehalt der Materialien	< 70% des Optimal Wassergehaltes W Pr ⁵ ;
Mischende Verzahnungen prüfen	Felduntersuchung
Verbund Sickerschlitze/Drainagegraben	Felduntersuchung

4 RAL-GZ 515/2:2013-07 werksseitig hergestellte Rasentragschichtgemische und Baustoffgemische für Drainschichten für Sportplätze - Gütesicherung

5 Anforderung an Rasentragschicht nach DIN 18035-4 bzw. FLL Golfplatz

Die Kontrollprüfungen sind vom Bauherrn zu veranlassen und zu bestellen, oder sind vertraglich an den Unternehmer zu übertragen. Die DIN 18035-4:2018-12 stellt in ihren Tabellen mögliche Aufbauten vor. Ebenso in der Baspo Schrift 121- Naturrasen im Kapitel 4 sind mögliche Aufbauten dargestellt.

→ Weitere Prüfungen bei der Abnahme siehe Kapitel 3

Anforderung und Prüfung für den Baugrund (Auszug DIN 18035-4:2018-12)

Die Eigenschaften des Baugrunds sollten bei Baubeginn bekannt sein. Dafür eignet sich die SIA 105 Phase 3 Projektierung (Vor- oder Bauprojekt). (siehe DIN 18035-4:2018-12: 5.2.1)

Eigenschaft	Anforderung (Stichworte)	Norm und Prüfung nach
Tragfähigkeit	bei fertig gestelltem Erdplanum Fahrspur ≤ 30 mm	DIN 18035-4, 6.2.1
Wasserinfiltrationsrate	≥ 30 mm/h - <1800 mm/h	DIN 18035-4 6.2.2.
Gefälle	muss der Rasentragschicht entsprechen	DIN 18035-4 6.2.6.
Höhenlage	Grenzabmasse von den Nennhöhen ± 20 mm	DIN 18035-4 6.2.6
Ebenheit	Stichmass bei Messpunkt- abstand von 4 m ≤ 30 mm	DIN 18035-4 6.2.6

Anforderung und Prüfung für Drainschicht (Auszug DIN 18035-4:2018-12)

Beim Bau der Drainschichtbauweise⁶ wird eine Drainschicht als Flächendrainage eingebaut mit folgenden Eigenschaften:

Eigenschaft	Anforderung	Norm und Prüfung nach
Körnungsbereich	bei Anlieferung $d \leq 0,063$ mm höchstens 5 % Massenanteil	DIN 18035-4, 6.1.5
Widerstand gegen Frost	Kategorie F4 nach TL SoB-StB 04 ⁷	DIN 18035-4, 6.1.9
Mindestdicke	im verdichteten Zustand 120 mm	DIN 18035-4 Tab 3
Wasserinfiltrationsrate IC	≥ 180 mm/h und ≤ 1800 mm/h	DIN 18035-4, 6.1.3
Gefälle	muss der Rasentragschicht entsprechen	DIN 18035-4,6.2.2
Höhenlage	Grenzabmasse von der Nennhöhe ± 20 mm	DIN 18035-4,6.2.2
Ebenheit	Stichmaß als G Grenzwert bei Messpunkt- abstand von 4 m ≤ 20 mm	DIN 18035-4,6.2.2

⁶ Analog Baspo 121-Naturrasen 4.1.2 Bauweise mit Flächendrainage

⁷ Techn.Lieferbedingungen für Baustoffgemische, 2007

Anforderung und Prüfung der Rasentragschicht (Auszug DIN 18035-4:2018-12)

Auf die Drainschicht resp. auf den drainierten Baugrund wird die Rasentragschicht eingebaut. Es ist die durchwurzelbare Schicht, die das Wasser und die Nährstoffe bindet. Sie kann als Ortsmischung hergestellt werden, oder eine werkseitig hergestellte Mischung sein. Das Prüfverfahren ist in der DIN 18035-4 Kapitel 6 beschrieben.

Eigenschaft	Anforderungen	Norm und Prüfung nach
Körnung	nach 4.5.2	DIN 18035-4, 4.5.2
Wasserinfiltrationsrate	≥ 60 mm/h	DIN 18035-4, 6.1.3
Wasserkapazität	≥ 30 % Volumenanteile	DIN 18035-4, 6.1.4
Scherfestigkeit	> 12 kPa	DIN 18035-4, 6.1.11
organische Substanz	≥ 1 % und ≤ 3 %	DIN 18035-4, 6.1.6
Bodenreaktion	zwischen pH-Wert 5,5 und pH-Wert 7,5	DIN 18035-4, 6.1.7
Gefälle	$\geq 0,5$ % und $\leq 1,0$ %	DIN 18035-4, 6.2.2
Höhenlage	Grenzabmasse von der Nennhöhe ± 20 mm	DIN 18035-4, 6.2.2
Ebenheit	Stichmass bei Messpunktabstand von 4 m ≤ 20 mm	DIN 18035-4, 6.2.2

2 Zeitpunkt der Abnahme

Nach SIA 118/318 - 2009

Wichtig ist der Zeitpunkt der Abnahme zu planen. Die Fertigstellungspflege muss im Werkvertrag vom Bau integriert sein, um eine reibungslose Fertigstellungspflege sicherzustellen.

Gleichzeitig mit der Abnahme geht die Gefahr des zufälligen Untergangs oder der Verschlechterung des Werks auf den Bauherrn über.

Voraussetzungen der Werkabnahme

«Die Abnahme eines Werkes setzt voraus, dass es vollendet ist, der Unternehmer alle vereinbarten Arbeiten ausgeführt hat. Ob es mangelfrei ist, spielt dagegen keine Rolle. Der Abnahme entspricht, vom Unternehmer auszugehen, die Ablieferung des Werkes.» (BGE 115 II 456 S. 459)

Nach aktueller Rechtsprechung setzt die Abnahme die Vollendung des Werkes voraus. Eine Ausnahme kann sein, wenn die offenen Arbeiten eher geringfügigen Ausmasses sind.

Bedeutung «Vollendung»

Die Vollendung des Werkes liegt vor, wenn der Unternehmer alle Leistungen gemäss dem Werkvertrag erbracht und fertiggestellt hat (auch die Fertigstellungspflege).

Anzeige der Vollendung

Nach der SIA Norm 118 zeigt der Unternehmer mündlich oder schriftlich die Bauvollendung an. (Artikel 158 Absatz 1 SIA-Norm 118-2009). Ist dies vertraglich nicht geregelt, empfiehlt es sich als Unternehmer dies mit einer Fertigstellungsanzeige schriftlich dem Bauherrn bekannt zu geben.

Ingebrauchnahme anstelle Werkabnahme

Vorsicht ist angebracht, wenn der Bauherr den Sportplatz ohne Abnahme in Gebrauch nimmt.

«Eine Abnahme kann auch stillschweigend dadurch erfolgen, dass das Werk gemäss seinem Zweck gebraucht wird». (BGE 113 II 267 E. 2b mit Hinweisen). In Deutschland wird dies als konkludentes Handeln bezeichnet.⁸

⁸ § 12 Abs. 5 VOB/B VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen DIN 1961

Beginn der zweijährigen Garantiefrist (Rügefrist)

Nach SIA Norm 118 Artikel 172 Abs. 2 beginnt am Tag der Abnahme die zweijährige Garantiefrist zu laufen. Normalerweise ist dies zeitgleich mit einem unterschriebenen Abnahmeprotokoll.

Stets ist jedoch zu beachten, dass die Abnahme die Vollendung des Werkes voraussetzt.

«Während der Garantiefrist (Rügefrist) kann der Bauherr in Abweichung vom Gesetz Mängel aller Art jederzeit rügen, und ist auch dazu verpflichtet.» (SIA-Norm 118 (Artikel 173))

In Deutschland sind diese Fristen abweichend.

Weitere Garantiefristen

Nach Ablauf der zweijährigen Garantiefrist gilt nach SIA 118 eine weitere Frist von drei Jahren für verdeckte Mängel. Die Beweislast für einen Mangel ist nun beim Bauherrn.

Die zehnjährige Verjährungsfrist gilt für arglistig verschwiegene Mängel, die dem Unternehmer bekannt sind, jedoch absichtlich verschwiegen wurden. Dieser arglistige Vorsatz lässt sich jedoch in der Praxis wohl kaum beweisen.

Nach DIN 18035

Die Abnahme gemäss der DIN 18035 -4:2018 erfolgt nach der Fertigstellungspflege.

«Durch Ansaat hergestellter Rasen, muss einen in Wuchs und Verteilung gleichmässigen Bestand haben, der im gemähten Zustand bei 70 % der Schätzwerte eine projektive Bodendeckung von mindestens 90 % mit Pflanzen der geforderten Saatgutmischung aufweist. Der letzte Schnitt vor der Abnahme darf nicht länger als drei Tage zurückliegen.» (18035-4:2018-12, DIN 18035-4:2018-12)

Um diesen Zustand zu erreichen ist die Fertigstellungspflege notwendig, siehe Kapitel 9. Die Fertigstellungspflege muss zwingend durch den Unternehmer ausgeführt werden.

Die Fertigstellungspflege dauert in der Regel 8-12 Wochen. Nach VOB/B, der Vergabe- und Vertragsordnung ist die Gewährleistung in Deutschland 4 Jahre. Nach BGB (Werkvertragsrecht) abweichend 5 Jahre. Bei Bauten mit Pflegebedarf gelten 2 Jahre nach Bauabnahme.

3 Kontrollprüfungen bei der Zwischenabnahme

Verantwortlichkeiten bei Bauabnahmen und Definition der Phasen

Die verschiedenen Phasen lassen sich wie folgt darstellen:
Bauvollendung

Bauphase	Ziele	Zuständigkeit
Bauvollendung Zwischenabnahme	Zwischenabnahme gem. Checkliste Seite 17	Anzeige durch Unternehmer
Erste Fertigstellungspflege	Abnahme gemäss Punkt 5 Freigabe Inbetriebnahme gem. Punkt 7	Unternehmer
Abnahme (rechtlicher Schritt)	Abnahme Werkvertrag Leistungen	Bauherr Bauleitung (Durchführung)
Zweite Fertigstellungspflege	Pflege bis Ende der zweijährigen Garantiezeit Übergabe an Bauherrschaft Erreichen der maximalen Belastbarkeit	Unternehmer resp. Pflege- beauftragter
Pflege	Beginn der Grundpflege und Regene- rationspflege	Bauherr resp. Betreiber Pflegebeauftragter

Quelle (BASPO Schrift: 121 – Naturrasen-Planungsgrundlagen)

Abnahme Bauwerk ohne Vegetation (Zwischenabnahme/ Bauvollendung)

Es empfiehlt sich eine Zwischenabnahme nach Fertigstellung der Bauarbeiten auszuführen, dies noch vor der Ansaat. Nach SIA 118 und der DIN 18035-4 erfolgt die definitive Bauabnahme nach Beendigung der Fertigstellungspflege.

Checkliste Zwischenabnahme/Kontrollprüfungen

Folgende Punkte sollten bei der Abnahme abgenommen und in einem Protokoll festgehalten werden:

Die Zwischenabnahme erfolgt vor der Ansaat.

Bestimmung der eingebauten Schichtstärken

Profi ausstechen der Rasentragschicht und falls vorhanden der Drainschicht. Feststellen der Einbaustärke und Abgleich mit Werkvertrag. Die Toleranzen sind zu berücksichtigen:

Grenzabmasse von der Nennhöhe ± 20 mm.⁹

Bestimmung der Ebenflächigkeit

Die Bestimmung der Ebenheit erfolgt mit der 4-m-Richtlatte nach DIN EN 13036-7. Die 4 Meter Richtlatte wird auf die Rasentragschicht aufgelegt. Die Messung erfolgt zwischen den beiden Auflegepunkten mit dem Spaltkeil. Das Stichmass muss < 20 mm sein.

Bestimmung der Gefälle, Höhenlage

Die Bestimmung der Höhenlage erfolgt mit dem Laser. Die Bestimmung des Gefälles erfolgt ebenfalls mittels Nivellements. Die Grenzabmasse von der projektierten Höhe ist ± 20 mm.

Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate der Drainschicht und der Rasentragschicht

Die Messung der Wasserinfiltrationsmenge erfolgt mit dem Doppelringinfiltrimeter. Diese ist in der DIN EN 12616: 2016 für den Sportplatzbau normiert. Das Verfahren B ist für Sportböden mit Flächen aus Naturrasen geeignet. Der erforderliche Wert ist am Tag der Abnahme analog DIN 18035-4 bei 60 mm/h bei der Rasentragschicht und 180 mm/h für die Drainschicht.

Bei grösseren Flächen ist eine Messung pro angefangene 2 000 m² Einbaufläche vorzunehmen.¹⁰

Bestimmung der Scherfestigkeit

Die Messung der Scherfestigkeit erfolgt mit einer Flügelsonde Typ H-60 nach DIN 18035. Die Messungen erfolgen an den Stellen der Infiltrationsmessung in 0-4 cm Tiefe. Die Werte sind als Einzelwerte mit sechs Wiederholungen anzugeben. Die Messungen erfolgen an 6 gleichmässig verteilten Stellen. Die Werte sind in kPa (Kilopascal) anzugeben.

Soll Wert DIN 18035-4:2018-12 ist > 12 kPa.¹¹

9 DIN 18035-4/2018 Tabelle 3 – Anforderungen und Prüfungen für die Rasentragschicht

10 DIN 18035-4/2018 - 6.2.2 Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate des Baugrundes

11 DIN 18035-4:2018-12 Tabelle 3 – Anforderungen und Prüfungen für die Rasentragschicht

Bestimmung der Lagerungsdichte

Bestimmung der Lagerungsdichte ist seit 2018 in der DIN 18035-4 geregelt. Die Lagerungsdichte ist keine absolute Grösse.

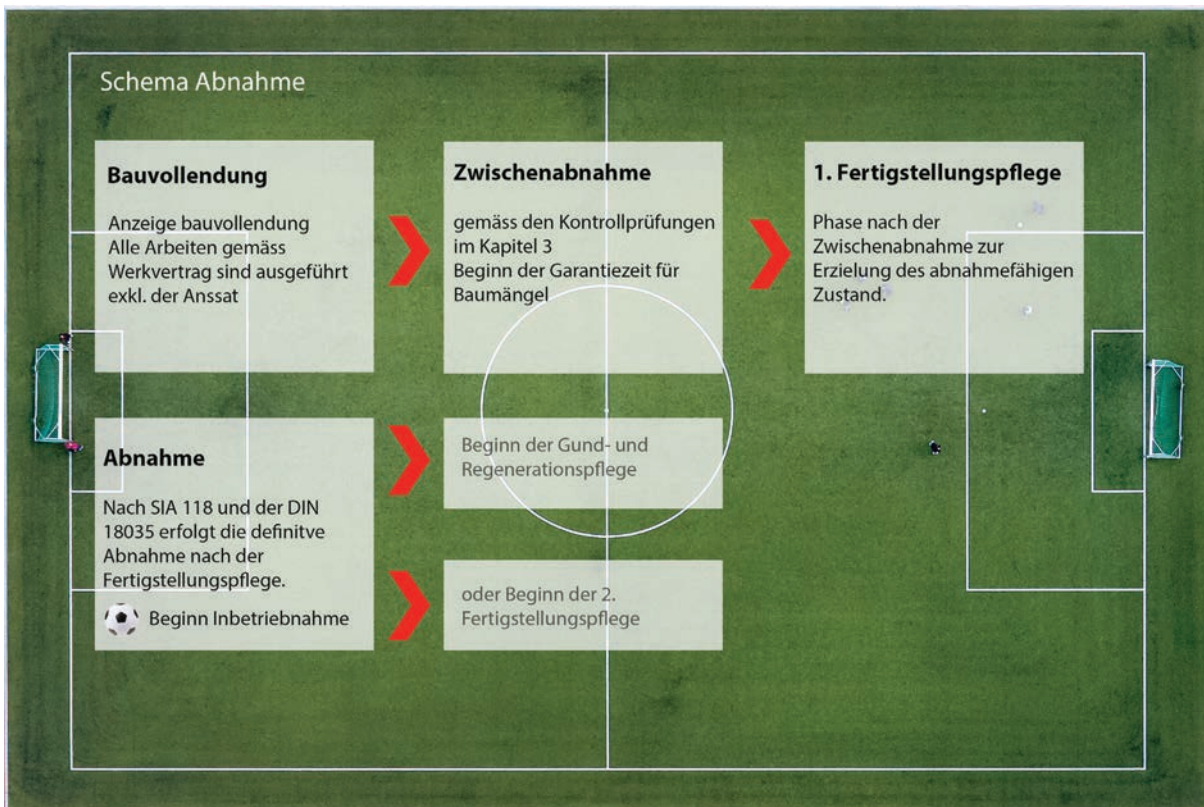
Sie gibt Auskunft über den Verdichtungszustand eines Bodens innerhalb der für diesen Boden möglichen Grenzen. Dieser Wert ist von einem Rasenlabor zu bestimmen.

Die Bestimmung der Lagerungsdichte erfolgt nach DIN 18125-2 an mindestens vier Messstellen im Anschluss an die Bestimmung der Wasserinfiltration.

Messung der Durchwurzelung

Die Durchwurzelung sollte nach Ende der Fertigstellungspflege eine Tiefe von mindestens 10 cm aufweisen. Bei Fertigrasen muss die Verwurzelung ein Abheben der Sode verunmöglichen.

Schema Abnahme



Erläuterung zur Grafik, Abnahme (best practice)

Grundsätzlich verlangen die Normen die Abnahme nach Beendigung des Werkes. Dies wäre erst nach der Fertigstellungspflege. Die Zwischenabnahme gemäss Punkt 3 und den zu prüfenden Bauteilen ist zielführender, da etwaige Korrekturen noch vor der Ansaat sinnvoll sein können. Nach der Feinplanie erfolgt die Abnahme, diese muss unmittelbar nach Fertigstellung erfolgen, im Maximum 2 Tage.

Die Abnahme erfolgt mit einem Abnahmeprotokoll und die Garantie beginnt ab diesem Datum zu laufen. Sinnesgemäss kann auch der Beginn der 2-jährigen Garantie erst nach der Fertigstellungspflege vereinbart werden.

4 Erste Fertigstellungspflege

«Phase nach der Herstellung zur Erzielung des abnahmefähigen Zustandes. Die Fertigstellungspflege gehört zur Bauausführung und endet mit der Abnahme.» (FLL Landschaftsentwicklung 2014)

Unter dem Begriff Fertigstellungspflege fallen alle Pflegemassnahmen, die notwendig sind, um den Sportrasen dem Auftraggeber für die Nutzung übergeben zu können. Der Auftraggeber erwartet in der Regel eine geschlossene, funktionsfähige und belastbare Grasnarbe. Dies kann jedoch aufgrund einer Ansaat noch nicht garantiert werden. Deshalb müssen die Arbeiten zeitlich und leistungsmässig definiert werden.

Die erste Fertigstellungspflege ist zwingend durch den Unternehmer auszuführen.

Definition Abnahmefähiger Zustand

Die für Sportrasen gültige DIN-Norm 18035-4 definiert unter Kapitel 7.2 den abnahmefähigen Zustand wie folgt:

Sportrasen muss nach DIN 18035-4 darüber hinaus auf mindestens 70% der Fläche 90% projektive Bodendeckung aufweisen (höchstens 5 Tage nach dem letzten Schnitt). Die Wasserinfiltrationsrate der Rasenfläche muss am Tag der Abnahme mindestens 60 mm/h betragen. Die Bestimmung erfolgt nach DIN 18035-4 Abschnitt 6.2.3.

Erste Fertigstellungspflege bei Ansaat

Die Fertigstellungspflege ist ein wichtiger Teil des Leistungsverzeichnisses oder des Werkvertrages. Die notwendigen Pflegearbeiten sowie der Umfang der Arbeiten sind abhängig von:

- Witterung und Witterungsverlauf/ Jahreszeit
- Zeitpunkt der Herstellung
- Bauweise (Rasentragschicht)
- Nährstoffbevorratung
- Umweltauflagen/Wasserschutzgebiet

Ziele

Abnahme Bauwerk mit Fertigstellungspflege

Beginn der Garantiezeit für Baumängel gemäss OR¹² und SIA 118¹³ für Ansaat und Bepflanzung gemäss OR und SIA 318¹⁴.

12 Obligationsrecht

13 SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten

14 SIA 318 Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau

Notwendige Leistungen

Im Regelfall sind folgende Leistungen erforderlich:

- Bedarfsgerechte Beregnung, kein Austrocknen der Ansaat.
- Düngung ist auf den Bedarf abzustimmen
- Erster Schnitt sowie bis zu 7 Folgeschnitte

– Beregnung

Um ein zügiges Keimen und Weiterwachsen zu ermöglichen, ist auf ausreichende und regelmässige Feuchtigkeit zu achten. Durch natürliche Niederschläge ist das im Regelfall auf Sportrasenflächen nicht zu erreichen. Grundsätzlich kann man sich die einfache Regel merken: Der Keimling darf nie austrocknen. Je nach Jahreszeit und vorhandene Beregnungsmöglichkeiten kann dies einmal täglich bis 2-8 Mal täglich sein. Pro Gaben reichen 2-3 l/m² aus. Durch die regelmässige, aber geringe Wassergabe, können oberflächliche Verschlammungen vermieden werden. Nach zwei bis drei Wochen können die Wassermengen erhöht werden und zeitgleich die Abstände zwischen den Gaben verlängert werden, insbesondere um die Wurzeltiefe zu erhöhen. Es ist ebenfalls den unterschiedlichen Keimdauer der Gräser grosse Beachtung zu schenken. Als Beispiel wird die Keimdauer von *Lolium perenne* mit fünf bis sieben Tage und bei *Poa pratensis* vierzehn bis einundzwanzig Tage angegeben. (Bocksch)

– Düngung

Die Düngegaben sind abhängig von der Grunddüngung im Rahmen der Bevorratung der Rasentragschicht und der Düngung bei der Ansaat. Ein Augenmerk ist auf eine genügende Kali und Phosphorversorgung zu halten. So ist nach circa vier Wochen nach dem Auflaufen und dem zweiten oder dritten Schnitt eine weitere Düngegabe vorzusehen, diese mit circa fünf Gramm Rein N pro m². Insbesondere ist auf regelmässige Ausbringung zu achten. Nach circa 8 Wochen erfolgt die 3. Düngung.

– Mähen

Die Anzahl der Schnitte sind grundsätzlich im Werkvertrag zu definieren. Zu empfehlen sind nach dem ersten Schnitt noch sieben Folgeschnitte.

Die Schnitte sollten bei einer Auswuchshöhe von 60-70 mm erfolgen. Saattrasen darf nicht kürzer als 40mm (18035-4:2018-12) Der erste Schnitt ist mit einer möglichst leichten Maschine bei trockener Witterung auszuführen. In der Regel eignet sich ein Sichelmäher für den ersten Schnitt am besten. Es gilt die 1/3 Regel einzuhalten:

Der Schnitt darf maximal 1/3 der Höhe abmähen.

Beispiel Höhe 60mm - Schnitt auf 40mm.

Das Schnittgut kann auf der Fläche verbleiben, falls dieses keine Klumpen oder Schwaden bildet.

Erste Fertigstellungspflege bei Fertigrasen

Die verlegte Fertigrasenqualität muss der TL Fertigrasen (FLL Richtlinien) entsprechen. Der Anteil der Ungräser/Unkräuter darf < 2 % Bodendeckung nicht überschreiten. Die Anteile der beiden Gräser *Lolium perenne* und *Poa pratensis* müssen > 30 % sein. Der Fertigrasen darf sich nicht mehr anheben lassen und muss mit der Rasentragschicht verwurzelt sein. Es empfiehlt sich leichtes Mähgerät einzusetzen.

Ziele

Abnahme Bauwerk mit Fertigrasen

Beginn der Garantiezeit für Baumängel gemäss OR¹⁵ und SIA 118¹⁶ für Ansaat und Bepflanzung gemäss OR und SIA 318¹⁷.

Start der Inbetriebnahme

Leistungen

Im Regelfall sind folgende Leistungen erforderlich:

- Bedarfsgerechte Beregnung, kein Austrocknen bis 5 cm Tiefe.
- Düngung ist auf den Bedarf abzustimmen
- Erster Schnitt, Folgeschnitte sind zu vereinbaren
- Aerifizieren

– Beregnung

Nach Verlegen des Rollrasens ist sofort regelmässig zu wässern. Insbesondere in den ersten drei bis vier Wochen, muss eine anhaltende Bewässerung sichergestellt werden, da sonst der Rollrasen vertrocknet.

Empfehlung: Intervall 2-8 x pro Tag mit einer Wassermenge von 3 bis 5 l/m². (Temperatur abhängig) Mit Spatenprobe oder Feuchtemessgerät überprüfen.

– Düngung

Die Düngegaben sind abhängig von der Grunddüngung im Rahmen der Bevorratung der Rasentragschicht und der Düngung bei der Verlegung. Allenfalls ist eine Flüssigdüngung zu prüfen.

¹⁵ Obligationenrecht

¹⁶ SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten

¹⁷ SIA 318 Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau

- Mähen

Fertigrasen darf nicht kürzer als 30mm gemäht werden. (18035-4:2018-12)

- Aerifizieren

Ein Aerifizieren mit Vollmeißel ist in kurzem Abstand zu der Verlegung zu empfehlen. Dies fördert den Boden- Gasaustausch und löst mögliche Verdichtungen, die durch die Verlegung des Fertigrasens entstanden sind. Diese Arbeit kann zwischen dem zweiten bis fünften Tag nach der Verlegung erfolgen. Es sind Niederhalteplatten für das Aerifizieren empfohlen, kombiniert mit dünnen Vollmeißel

- Striegeln

Ein besonderes Augenmerk ist auf ein zeitnahes striegeln mit Aufnahme zu legen.

Siehe auch Kapitel 9: Grundpflege

5 Abnahme (nach der Fertigstellungspflege)

Nach der Fertigstellungspflege werden noch weitere Punkte vor der Inbetriebnahme geprüft:

Bestimmung der projektiven Bodendeckung

Die projektive Bodendeckung bestimmt den Wuchs und die gleichmässige Verteilung der Ansaat. Die Ansaat muss der geforderten Ansaatmischung entsprechen.

Sportrasen muss nach DIN 18035-4 darüber hinaus auf mindestens 70% der Fläche 90% projektive Bodendeckung aufweisen.

Die Durchführung erfolgt mit Zählrahmen, visuell nach DIN EN 12231, Verfahren A an 9 Stellen.

Wurzeltiefe

Mit Saattrasen: Die Verwurzelung muss 10 cm tief sein.

Mit Fertigrasen: Der Fertigrasen muss so durchwurzelt sein, dass er sich nicht mehr anheben lässt. In der Regel sind das 4 Wochen. Eine gesunde Wurzelaktivität lässt an den weissen Wurzelspitzen erkennen.

6 Zweite Fertigstellungspflege

Die zweite Fertigstellungspflege dauert bis Ende der 2-jährigen Garantie. Diese ist jedoch separat zu vereinbaren, sie ist aber sehr zu empfehlen.

In der Baspo Schrift 121-Naturrasen Planungsgrundlage, wird eine zweite Fertigstellungspflege ausgeführt. Diese erstreckt sich über eine Dauer von 1–2 Jahren, zusätzlich zu der 1. Fertigstellungspflege. Diese muss jedoch im Werkvertrag geregelt sein und erstreckt sich in der Praxis bis zum Ende der zweijährigen Garantiezeit. Der Vorteil dieser Pflegestufe ist die Sicherheit des Bauherrn für einen voll funktionierenden Platz mit einer guten sportfunktionellen Oberfläche mit einer geschlossenen, belastbaren und gesunden Grasnarbe. Die notwendigen Pflegearbeiten sind auch in der FLL Richtlinie unter dem Begriff Unterhaltungspflege ausgeführt.¹⁸

Mit Saatrasen

Nach der ersten Fertigstellungspflege beginnt die zweite. Das Ziel dieser Pflege ist die Inbetriebnahme der neuen Rasenfläche. Diese ist beim Unternehmer mit einem Pflegeauftrag nach SIA 318 zu bestellen.

Ziele

Folgende Ziele werden angestrebt:

- Geschlossene unkrautfreie Grasnarbe mit einer Gräserzusammensetzung nach RSM 3.1¹⁹
- Eine sportfunktionelle Oberfläche gemäss den Normen
- Definitive Abnahme der Vegetation
- Übergabe an Bauherrschaft

(Baspo Schrift 121 Naturrasen Planungsgrundlagen)

Mit Fertigrasen

Die verlegte Fertigrasenqualität muss der TL Fertigrasen (FLL Richtlinien) entsprechen. Der Anteil der Ungräser/Unkräuter darf < 2 % Bodendeckerung nicht überschreiten. Die Anteile der beiden Gräser *Lolium perenne* und *Poa pratensis* muss > 30 % sein.

Der Fertigrasen darf sich nicht mehr anheben lassen und muss mit der Rasentragschicht verwurzelt sein.

¹⁸ FLL Sportplatzpflegerichtlinien Ausgabe 2014, Kapitel 6.2.3 Unterhaltungspflege

¹⁹ RSM 3.1 Regelsaatgutmischung Sportrasenmischung RSM 3.1

Ziele

Folgende Ziele werden angestrebt:

- Geschlossene unkrautfreie Grasnarbe mit einer Gräserzusammensetzung TL Fertigrasen²⁰
 - Eine sportfunktionelle Oberfläche gemäss den Normen
 - Übergabe an Bauherrschaft
- (Baspo Schrift 121 Naturrasen Planungsgrundlagen)

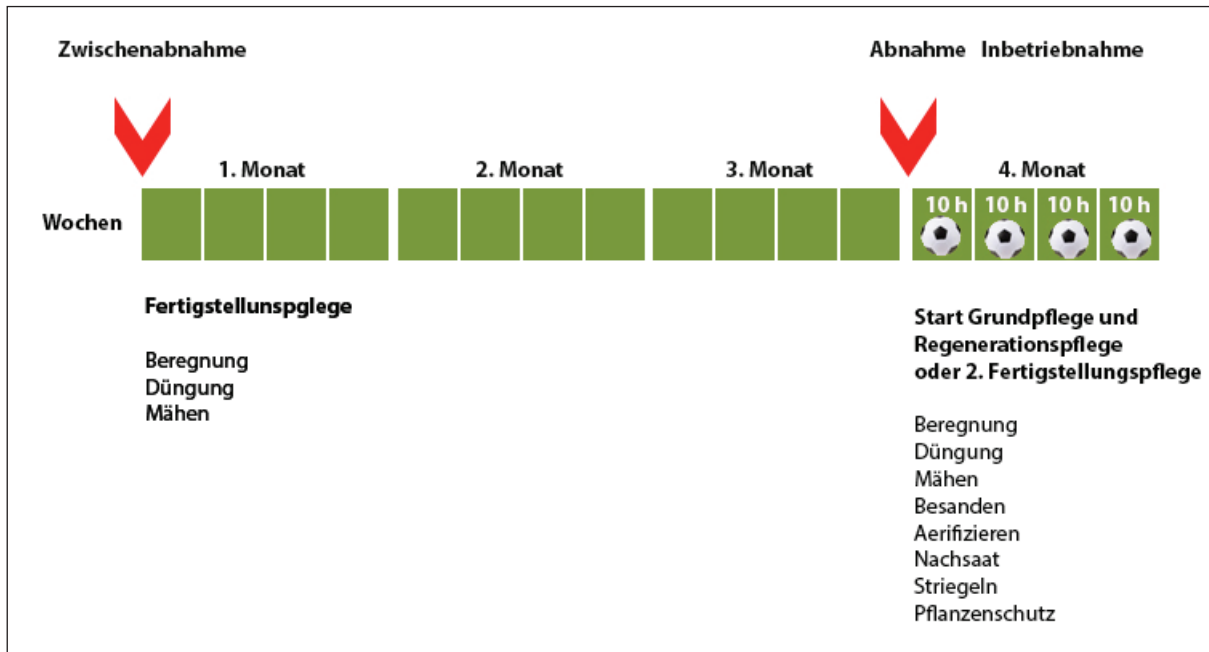
Leistungen

Die Inbetriebnahme erfolgt bereits nach der ersten Fertigstellungspflege, siehe auch nächstes Kapitel der Inbetriebnahme.

Im Gegensatz zum Saattrasen kann die Inbetriebnahme der Rasenflächen sofort nach der Abnahme erfolgen.

²⁰ TL Fertigrasen – Technische Lieferbedingungen für Rasensoden aus Anzuchtbeständen FLL

7 Inbetriebnahme



Grafik: Sportrasen GmbH

Die Inbetriebnahme kann als Einspielphase mit eingeschränkter Benutzungsmöglichkeit verstanden werden.

Die Inbetriebnahme erfolgt stufenweise. Bei der Benutzung wird wie folgt unterteilt:

- Art der Benutzung
- Dauer der Benutzung
- Intensität der Benutzung

Bei der Berechnung der Dauer wird mit Vegetationsmonate gerechnet. Dies sind die Monate zwischen April und Oktober²¹. Beispiel Standort im Schweizer Mittelland ohne klimatische Besonderheiten. Die Inbetriebnahme muss ebenfalls in dieser Zeit liegen und darf ebenfalls nicht bei Raureif und Frost erfolgen.

Vorschlag der Stufen der Inbetriebnahme

- Start von Footing / Junioren Training und weitläufiges Balltraining. Keine Stollenschuhe. Trainingsbetrieb über die gesamte Fläche gleichmässig verteilen.
- Start von Trainingsspielen ohne Wettkampfs Spiele
Wöchentliche Belastung 10 Stunden
Dauer der Startphase ca. 4 Woche
- Start des normalen Spielbetrieb mit Wettkampfspielen
Wöchentliche Belastung gemäss Bauweise und Witterung

²¹ Abgeleitet Baspo Schrift 121. Naturrasen Abb. 1: Nutzungsdauer eines Naturrasenplatzes.

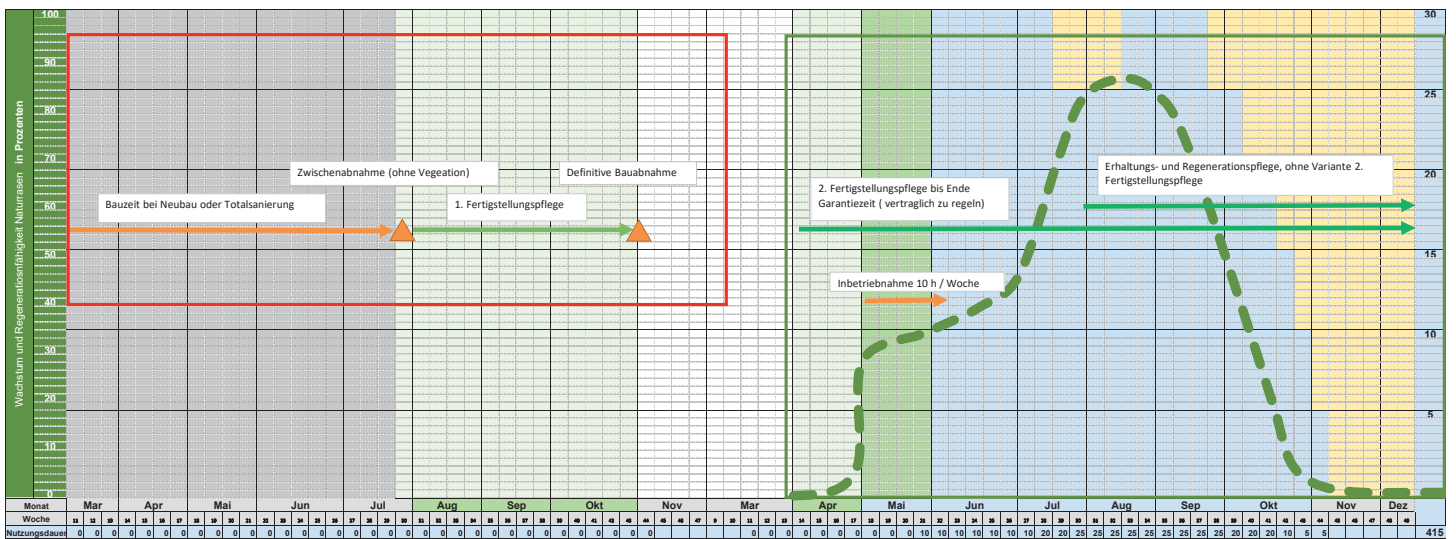
Mit Saatrassen

Ab Ansaatpunkt vergehen in der Regel 3 Vegetationsmonate bis zur Inbetriebnahme mit den Stufen wie beschrieben. Die Verwurzelung muss 10 cm tief sein.

Mit Fertigrasen

Mit Fertigrasen vergehen in der Regel 4 Wochen bis zur Inbetriebnahme mit den Stufen wie beschrieben. Der Fertigrasen muss so durchgewurzelt sein, dass er sich nicht mehr anheben lässt.

Tabelle Inbetriebnahme



Lesebeispiel bei Ansaat im Juli (Baustart März)

Pfeile:

Oranger Pfeil = Bauzeit (in der Regel 4 Monate)

Dreieck: Zwischenabnahme Ende Juli

Heller grüner Pfeil die 1. Fertigstellungspflege ca. 10-12 Wochen

Grüner Pfeil auf 2. Tabellenhälfte rechts: Start der 2. Fertigstellungspflege bis Ende Garantie oder bis Beginn der Erhaltungs- und Regenerationspflege.

Tabellenhintergrund:

Grau = Bauzeit in der Regel circa 4 Monate

Hellgrün die Vegetationsmonate (August, September, Oktober, im Folgejahr April)

Dunkelgrün: Inbetriebnahme mit reduzierten Stunden (10 Stunden/Woche) für 4 Wochen

Blau: Beginn der vollen Belastung je nach Bauart/Witterung

Orange Felder: Jahreszeitliche Einschränkungen (Hitze/Winter)

Grüne Linie: Mögliche Belastungsstunden

8 Definition der Pflegearten

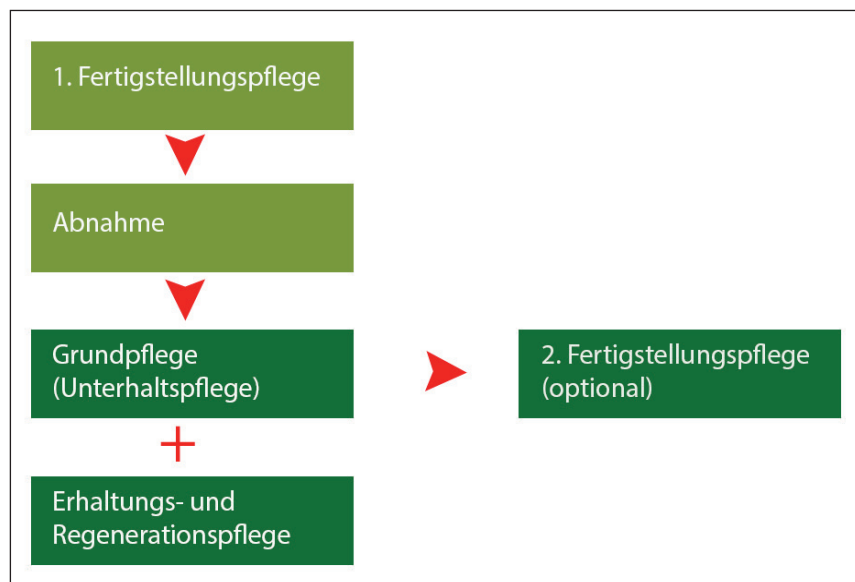
Die Pflegestufen können wie folgt dargestellt werden:

- 1. Fertigstellungspflege bis zur Abnahme/Inbetriebnahme
- Optional: 2. Fertigstellungspflege bis Ende Garantiezeit

Nach der 1. Fertigstellungspflege beginnen die 2 Stufen der Rasenpflege:

- Grundpflege
- Erhaltungspflege / Regenerationspflege

Diese beiden Pflegestufen werden parallel zueinander ausgeführt.



Grafik: Sportrasen GmbH

9 Grundpflege (Unterhaltspflege)

Ziele

«Massnahmen zur Bewahrung/Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Sportflächen.» (FLL Landschaftsentwicklung 2014)

Einteilung der Stufen

Die Rasenpflege hat zum Ziel einen möglichst dichten und strapazierfähigen Rasen zu erreichen. Die Pflegearbeiten sind abhängig vom Wachstumsstadium und sind je nach Rasenmischung auch artenspezifisch anzupassen.

Die DIN 18035-4 verweist im Kapitel 9 unter dem Titel Instandhaltung auf die FLL Richtlinien²².

Die FLL Richtlinie unterteilt die Unterhaltspflege in Kapitel 6.2.3. in regelmässige und unregelmässige Leistungen.

Die Baspo Schrift²³ definiert bei der Grundpflege die alltäglichen und wiederkehrenden Arbeiten die durch geschulte Mitarbeiter (Bauamt, Platzwart) ausgeführt werden können.

Aufgeführt sind die wichtigsten Arbeiten mit Ergänzungen:

Mähen

Mähen: Regelmässiger Schnitt mit Mähroboter, Spindel- oder Sichelmäher 2-3 x wöchentlich.

Düngung

Die Düngegaben sind abzustimmen auf den Jahresbedarf für einen Sportrasen, unter Berücksichtigung der späteren Belastung. 26 – 40 g/m² Reinstickstoff im Jahr aus bringen entsprechend des Platzaufbaues und der Nutzungsintensität. In den ersten beiden Jahren nach der Fertigstellung ist ein höherer Bedarf einzurechnen. (30-50 g/m²/Jahr).

Bewässerung

Die Wassermengen gemäss DIN 18035-2 Tabelle 4.2.2. Richtiges Bewässern fördert nicht nur das Tiefenwachstum der Wurzeln, sondern erhöht somit auch die Scherfestigkeit und damit die Regenerationskraft der Rasengräser.

Grundsatz: Möglichst eine hohe Wassermenge (15-20 Liter/m²) geben, mit einem langen Intervall bis zur nächsten Wassergabe.

Bewässerungstiefe der Rasentragschicht soll nach jedem Bewässe-

²² FLL Richtlinien für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im Freien

²³ 121 – Naturrasen – Planungsgrundlagen Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen EHSM

rungsgang 12 – 15 cm betragen, da nur die Wurzelspitzen Wasser aufnehmen (Kontrolle mit Spaten)

Tageshöchstwerte in Grad Celsius	Wasserbedarf	Intervall
15-20°	< 2 mm/Tag	10-15 Tage
20-25°	2-3 mm/Tag	alle 8-10 Tage
25-30°	3-4 mm/Tag	4-5 Tage
30-35°	4-5 mm /Tag	alle 2-3 Tage
	Mm = Liter	

Striegeln

Regelmässiges Striegeln verhindert den Filzaufbau und fördert den Boden- Gasaustausch. Ebenso werden allfällige Schnittgutrückstände herausgearbeitet und können von der Fläche entfernt werden. Wichtig ist den Auswurf aufzukehren.

«Mit regelmässigem Striegeln kann der Platzwart auch eine zu hohe Regenwurmpopulation eindämmen. Zu viele Regenwürmer tragen zu einer unerwünschten Umschichtung des Bodens bei, was zu Unebenheiten und weiteren Nutzungseinschränkungen führen kann. Striegeln als Massnahme gegen Regenwürmer erzielt die grösste Wirkung im Herbst, wenn die Rasenfläche zusätzlich mit ca. 2 mm/m² besandet wird.» (Baspo Schrift 121 Planungsgrundlage)

Die Anschaffungskosten sind verhältnismässig niedrig und kann 4-6 Mal pro Saison ausgeführt werden. Die Arbeiten können mit dem Düngen kombiniert werden.

Nachsaat

Nachsäen sollte regelmässig mit einer Regenerationsmischung (RSM 3.2 Sportrasen Regeneration)²⁴ erfolgen als Ergänzung zu der maschinellen Nachsaat. Diese kann als Perforations- oder Schlitzansaat erfolgen mit 10-15 gr. Saatgut/m².

Die Nachsaat kann auch unter der Woche von Hand ausgebracht werden und/oder als vorgekeimte Substrat-/Samen-Mischung.

Ausbessern der Rasenflächen

Durch starke Nutzung wird die Grasnarbe in Mitleidenschaft gezogen. Es entstehen Lücken, die eine Verletzungsgefahr darstellen und auch den einjährigen Rasengräser ein ideales Umfeld bieten. Eine regelmässige Kontrolle und ein Ausbessern der Oberfläche ist unumgänglich.

²⁴ RSM = Regelsaatgutmischung 2018

10 Erhaltungs- und Regenerationspflege

Die Erhaltungs- und Regenerationspflege kann auch von externen Fachfirmen ausgeführt werden. Sie sind nicht optional, sondern gehören zu der Grundpflege dazu.

Besandung

Das Besandungsmaterial für die Erhaltungspflege muss von bester Qualität sein und eine hohe Verwitterungsbeständigkeit aufweisen. Die Körnung sollte im Bereich 0-2 mm oder 0-4 mm liegen, wobei der Anteil an abschlämmbaren Teilen < 0.063 mm nicht höher als 5 M-% sein sollte. (FLL Sportpflegerichtlinien 2016)

Der Gehalt an wasserlöslichen Kalk (CaCO_3) darf nicht höher als 5 Massenprozent sein. (FLL Sportplatzpflegerichtlinien 2016). Es empfiehlt sich jedoch einen Grenzwert unter 3 Masse-% anzustreben. Kalkarme Rheinsande und Quarzsande eignen sich für diesen Zweck hervorragend. Die Mengen kann in mehreren Gaben erfolgen und sollte möglichst regelmässig ausgebracht werden. Referenzmenge ist je nach Zustand des Platzes um die 4-6 Liter / m^2 sein (oder $2 \times 2-3$ Liter/ m^2), was in etwa 28-42 m^3 pro Platz und Jahr entspricht.

Aerifizieren

Das Ziel des Aerifizierens ist das Porenvolumen in der Rasentragschicht insbesondere im Wurzelbereich zu verbessern. Der Gasaustausch wird gefördert und die Belüftung aktiviert die Mikroorganismen und somit einer verbesserten Durchwurzelung.

Die Häufigkeit muss mit der Benutzungsintensität abgestimmt sein. (Siehe Darstellung Seite 33)

Die FLL Sportplatzpflegerichtlinien 2016 empfiehlt eine Eindringtiefe vom 6 cm bei mindestens 400 Einstichen pro m^2 .

Aus meiner Sicht ist eher ein Tiefenaerifizieren 8-12 cm zu empfehlen, um ein tieferes Wurzelwachstum anzuregen.

Die Auswahl aus den 2 Gruppen: Vollzinken und Hohlzinken sind situativ zu beurteilen und dementsprechend auszuwählen.

Tiefenaerifizieren/Tiefenlockerung

Das Tiefenaerifizieren erfolgt wie oben beschrieben.

Die Tiefenlockerung mit Vollzinken wird hauptsächlich am Spielende im November angewendet. Diese lockert und bricht den Boden bis 25 cm Tiefe auf (Brechtwinkel) und kann tiefgründig verdichtete

Schicht lösen. Mit der Wechselwirkung des Frostes kann bis zum Frühjahr eine deutliche Verbesserung der Bodenstruktur erreicht werden. Bei Bedarf kann diese tiefgründige Lockerung in der Regenerationspflege auch mit Hohl- oder Vollzinken angewendet werden.

Pflanzenschutz

Vorbeugen und vitalisieren

Zum Pflanzenschutz gehören künftig vermehrt alle Massnahmen zur Stärkung und Vitalisierung der Rasengräser (integrierter Pflanzenschutz). Dies kann mit gezieltem Düngemittel in flüssiger oder granulierter Form sein, wie auch stärkende Algenextrakte. Auch nützlichen Mikroorganismen, fördern die Vitalität der Rasengräser. Dies führt zu einer höheren Stresstoleranz und Widerstandsfähigkeit.

Auch eine kühlende Benetzung der Gräser im Sommer kann als Schutz der Pflanzen betrachtet werden.

Vorbeugende Massnahmen können auch mit Regenerationsmassnahmen kombiniert werden. Entfernen von Rasenfilz und die Lockerung der Rasentragschicht sind die besten Präventionsmassnahmen.

Behandlung

Behandlung von unerwünschte Gräser, Kräuter und Moose sowie tierische Schädling sind gemäss den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen.

Nachsaat und Rollrasen

Die Nachsaat sollte bereits bei den ersten Anzeichen von Kahlstellen erfolgen. Die kann in Kombination mit der Handnachsaat (Grundpflege) maschinell mittels Schlitzsaat oder Spikesaat erfolgen. Es wird eine mehrmalige Nachsaat mit einer Regenerationsmischung empfohlen. Dies dämmt die Ausbreitung der einjährigen Gräser wie *Poa annua*, *Poa trivialis* und *Poa supina*.

Grössere Kahlstellen sollten mit Fertigrasen geschlossen werden. Je nach Jahreszeit und Länge der Spielpause kommen Dünn- oder Dicksoden nach DIN 18035-4 zum Einsatz.

Vertikutieren

Bei einer fachgerechten Pflege ist ein Vertikutieren selten nötig. Diese kann bei einem Filzaufbau mangels biologischer Aktivität oder geringer Belastung notwendig werden. Die FLL Pflegerichtlinie 2016 empfiehlt

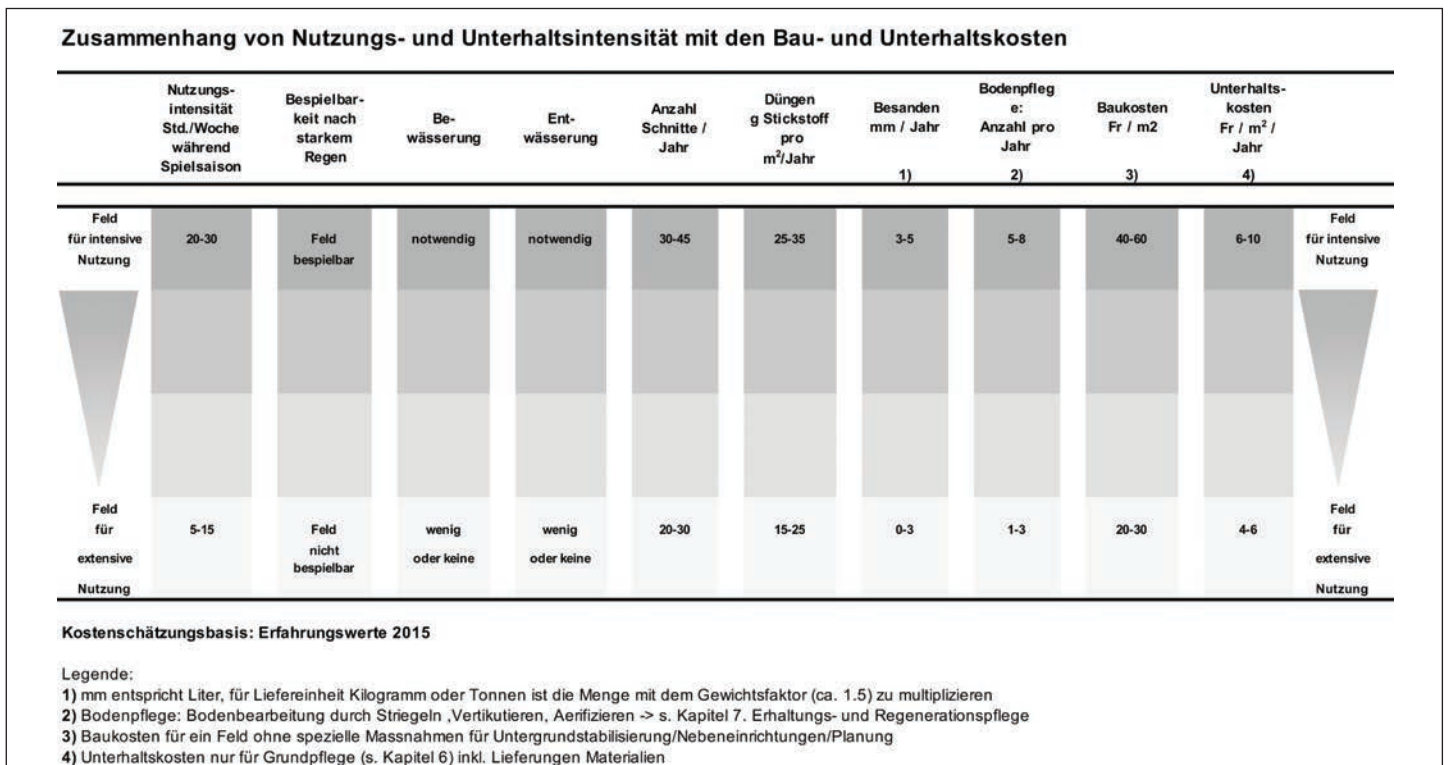
den Einsatz bei einem Filzaufbau vom 5 mm. Von einem zu tiefen Eindringen (>3 mm) ist abzusehen, um keine ausläufertreibende Poa Arten zu schädigen. Ein zu frühes oder zu spätes Vertikutieren fördert zudem die Poa annua da diese bei tieferen Temperaturen als zum Beispiel die Lolium Arten keimt.

Unregelmässige Arbeiten

Unter unregelmässige Arbeiten ist den FLL Richtlinien unter 6.2.3.2 das ausegalisieren im Bereich der Markierungslinien aufgeführt. Ebenso das Tiefenaerifizieren und die Tiefenlockerung. Diese Arbeiten sind in der dieser Arbeit in der Grundpflege aufgeführt.

Zusammenhang von Nutzungs- und Unterhaltsintensität

Auszug aus BASPO Schrift «121 - Naturrasen; Planungsgrundlagen» 15



Lesebeispiel: Die Nutzungsintensität in der ersten Spalte in Stunden pro Woche steht mit dem restlichen Parameter in festem Zusammenhang. In der Spalte ganz rechts sind die Kosten für die Grundpflege und der Erhaltungs- und Regenerationspflege vermerkt. Bei einer hohen Pflegeintensität sind auch die möglichen Belastungsstunden dementsprechend höher.

Bereits vor dem Bau der Naturrasenfläche ist die geplante Nutzungs-Intensität zu definieren. Daraus ergibt sich der nötige Pflegeaufwand (Grund- und Regenerationspflege) Somit kristallisiert sich auch die dafür notwendige Bauweise des neuen Spielfeldes. Das gesamte Budget darf nicht der Ausschlag für die gewählte Bauweise sein, ohne die Nutzungs-Intensität resp. das Pflegebudget zu kennen.

11 Nutzungsintensität

Die Nutzungsintensität definiert die höchst mögliche Belastung unter Berücksichtigung der Pflegeintensität, Zustand des Platzes und der Witterung. Es gilt die Nutzungsansprüche und Pflegemassnahmen so in Übereinstimmung zu bringen, dass ohne längere Unterbrüche eine befriedigende Grasnarbe erhalten bleibt. Eine Überbelastung führt zu langen Platzsperrn und hohen Sanierungskosten. Auf eine Nutzung bei Frost, Schnee und tiefgründiger Nässe sollte verzichtet werden.

Folgende Faktoren stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit der höchst möglichen Belastung des Platzes:

- Bauweise
- Witterung
- Entwässerung (Abhängig von der Bauweise)
- Rasentragschicht
- Pflegeintensität

Richtzeiten

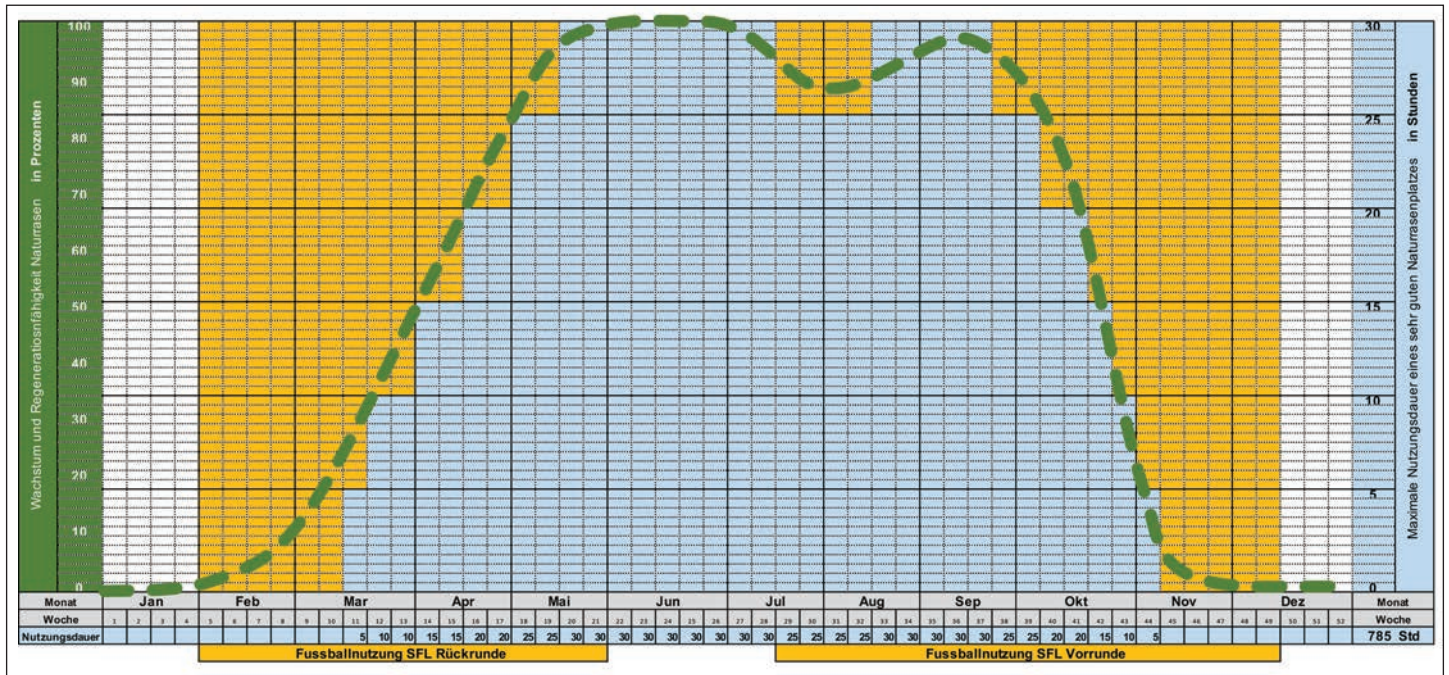
Die Bauweise hat einen direkten Zusammenhang mit der höchst möglichen Belastung des Platzes.

Bauweise, Bezeichnung ²⁵	h/Woche	Jahresstunden
Bodennahe Bauweise mit Rohr-/ Schlitzdrainage	12-15 h	460 h
Bodennahe Bauweise mit Rohr-/Schlitzdrainage mehrschichtig	20-25 h	760 h
Bauweise mit Flächendrainage	25-30 h	930 h
Hybridrasensysteme	25-35 h	1000 h

Die Richtzeiten sind ein Schnitt und abhängig von der Witterung und der Pflegeintensität. Auf nachstehender Tabelle ist das Wachstum und Regenerationsfähigkeit der Rasengräser dargestellt mit den maximalen Nutzungsstunden.

²⁵ Baspo 121 Naturrasen, Bauweisen Kapitel 4.1 Bausysteme

Zusammenhang von Wachstumskurve – Maximale Nutzungsdauer – Nutzungszeiten Fussball



Quelle: Baspo 121 Naturrasen-Planungsgrundlagen, Abb. 1: Nutzungsdauer eines Naturrasenplatzes. Allgemeine Hinweise zur Nutzung

Orange sind die durch die Schweizer Fussballleague (SFL) geplanten Spielzeiten auf dem Naturrasen dargestellt. Grün gestrichelt ist das natürliche Wachstum der Gräser dargestellt. Unschwer lässt sich die Differenz erkennen. Die orangen Felder lassen sich mit einer optimierten Erhaltungs- und Regenerationspflege verbessern aber nicht komplett ausgleichen. Es bräuchte noch zusätzliche Beleuchtungsanlagen, Begasungsanlagen und Heizanlagen. Dies zeigt auch die Grenzen des Naturrasens auf.

Auch die Spieler und die Trainer sind zum Mitdenken aufgefordert. Das gesamte Spielfeld ist sinnvoll zu nutzen mit einem häufigen Verstellen der mobilen Tore.

Spring- und Aufwärmübungen gehören nicht auf das Spielfeld. Nicht jede Witterung lässt eine Nutzung zu. Schäden durch unsachgemässen Umgang führen zu langen Sperrzeiten.

12 Qualitätsmanagement im laufenden Betrieb

Ziele

Das Qualitätsmanagement hat zum Ziel einen gemeinsamen Qualitätsstandard zu sichern. Dies, um faire Wettkampfs Spiele bei gleichen Spielbedingungen zu ermöglichen.

Dies auch hinblicklich, dass der Zustand der Rasenfläche, meist für eine Niederlage und nie für einen Sieg verantwortlich gemacht wird.

Die Bewertung der einzelnen Parameter sind nebst der DIN 18035-4 auch aus diesen Empfehlungen abgeleitet:

- Sicherung der Rasenqualität in der Swiss Football League (SFL)
- DFL Deutsche Fussball Liga Qualitätssicherung für Stadionrasen, Arbeitsbuch für Greenkeeper
- FLL Sportpflegerichtlinien

Obwohl diese für die höchsten Ligen als Standard dienen soll, lassen sich der Wert und Vorgaben auch auf den Breitensport verwenden. Gilt es doch die immer höheren Belegungsstunden aufgrund der grossen Nachfrage mit einer verbesserten Rasenpflege abzufedern. Die Werte lassen sich auf für eine Zustandsanalyse verwenden, um mögliche Pflegefehler oder einen Sanierungsbedarf aufzudecken.



Bild: Sportrasen GmbH / Rasenlabor

Qualitätsparameter

Scherfestigkeit nach DIN 18035-4

Die Scherfestigkeit kann als zusammenhaltende Kraft der Rasentragschicht verstanden werden. Sie wird vom Feuchtegehalt der Rasentragschicht, einem möglichem Filzaufbau und durch die Rasenwurzeln beeinflusst.

Gemessen wird mit einer Flügelsonde 0-4 cm im Boden. Empfohlen wird die Messung an den Stellen der Wasserinfiltration, ca. 2 Stunden nach der Infiltrationsmessung.

Die DIN 18035-4: 2018-12 liefert keinen verwertbaren Messwert: Scherfestigkeit: > 12 kpa.

Da bislang verbindlichen Werte fehlen wird als Basis bislang getätigte Werte und Messungen als Referenz anerkannt.

Messung der Scherfestigkeit an festgelegten Punkten.

Angestrebter Wert

SFL: 60 - 90 kPa

DFL: ≥ 60 kPa²⁶.

Messung Wasserdurchlässigkeit mit Doppelring nach DIN 18035-4

Die Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate der Rasentragschicht erfolgt nach DIN EN 12616, Verfahren C mit einem genormten Doppelring-Infiltrometer. Das Verfahren B wird bei der Abnahme angewendet. Bei grösseren Flächen erfolgen 3 Messungen je 2000 m² Platz Einbaufläche. Die Eindringtiefe der Zylinder soll 30 % der Dicke der jeweiligen Schicht betragen. Dieser Wert ist ein Abnahme Wert, der (nur) am Tag der Abnahme erreicht sein muss.

Angestrebter Wert

SFL: Minimum: 30 mm/h

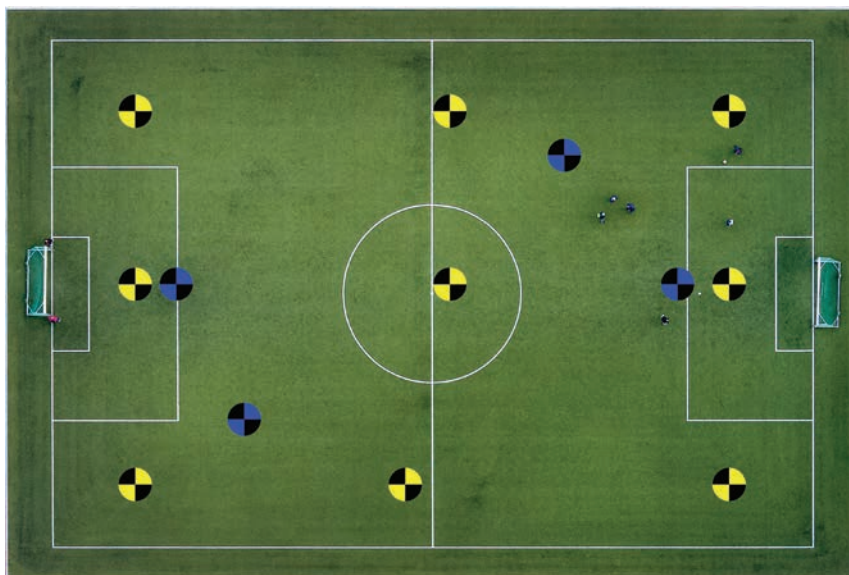
Gut: 40 mm/h

Optimum: > 50 mm/h

DFL: ≥ 30 mm/h

Messung der Verdichtung

Messung der Verdichtung, und der eventuell vorhandenen Schichtbildungen. Erfolgt mittels Penetrologer und wird graphisch dargestellt.



Bildlegende:

blau: Messpunkte

Wasserdurchlässigkeit

gelb: Messpunkte

Schergestigkeit

26 Sicherung der Rasenqualität in der Swiss Football League (SFL)

(SFL Dokument von P.-Y. Bovigny)

27 DFL Deutsche Fußball Liga GmbH QUALITÄTSSICHERUNG FÜR STADION- RASEN ARBEITSBUCH FÜR DAS GREENKEEPING

Angestrebter Wert

SFL: < 90 % nicht erfüllt

DFL: 100 %–90 %: optimal

89 %–80 %: gut

79 %–60 %:

eingeschränkt

<60 %: mangelhaft

Narbendichte (projektive Bodendeckung)

Die Messung der projektiven Bodendeckung wird in Anlehnung an DIN EN 12231: 2003-07 ausgeführt. Zur Bestimmung wird das Verfahren B empfohlen, wo die Bodendeckung mittels einem Rahmenquadrat 1x1 Meter bestimmt wird. Der Rahmen hat eine Unterteilung in 100 Quadrate (10x10 cm). Somit entspricht ein Quadrat einem Prozent.

Angestrebter Wert

Ungenügend: > 4 cm

Gut: < 3 cm

Optimum: < 2 cm

DFL: < 20 mm (Stichmass)

Ebenflächigkeit

Die Ebenheit der Rasenfläche wird nach DIN EN 13036-7 bestimmt. Die Messungen erfolgen über eine Messstrecke von 4 m mit einer Richtlatte (Wiegelatte).

Spatenprobe

Die klassische Spatenprobe (Bodenansprache) gibt dem geschulten Auge eine gute Übersicht über mögliche Filzschichten und störende wasserundurchlässige Schichten auf.

13 Erweiterte Qualitätsparameter

Oberflächenhärte

Zurzeit sind weitere Qualitätsparameter seitens des DFB geplant und diese lassen sich auf die Schweiz übertragen. Da die beiden Qualitätsparameter Ballreflexion und der Kraftabbau werden zum grössten Teil durch die Härte (Elastizität) der Rasenoberfläche bestimmt. Die gängige Messung dieser Oberflächenhärte auf anderen ist der Clegg Hammer. Mittels einem 2.25 Kilo schweren Fallgewichtes wird mittels einem Messraster (10 x 10 Meter) Total 70 Einzelmessungen über den Platz verteilt. Die Messeinheit ist Gm (Gravitätseinheiten)

Abweichend von DIN EN 14954:2006-01, in der die Messung mit 5 Schlägen am gleichen Ort definiert ist, erfolgt beim Naturrasen nur 1 Schlag. Dieser Wert entspricht besser der zu erwartenden Nutzung. Die gemessenen Werte sollten bei ca. 70-100 Gm liegen.

«Im Rahmen der Begutachtungen von Spielfeldern zum Award «Pitch of the Year» wurden Messwerte für die Oberflächenhärte im Bereich von 70 bis 100 Gm gemessen. Diese können als Richtgrößen dienen. Unabhängig von den tatsächlichen Messwerten ist auf eine möglichst gleichmäßige Härte über das gesamte Spielfeld zu achten» (Liga and DFL Deutsche Fussball Liga GMBH)

Ballrollverhalten

Bei Prüfung nach EN 12234 mit einem Fussball sowohl unter trockenen Bedingungen als auch unter nassen Bedingungen muss die Ballrollentfernung zwischen 4,0 m und 10,0 m betragen. (15330-1:2007) Dieser Wert ist der EN Norm 15530 entnommen welche Kunststoffrasenbeläge normiert. Die Messung erfolgt mit einer normierten Ballrollrampe.

Ballreflexion

«Bei Prüfung nach EN 12235 mit einem Fussball sowohl unter trockenen Bedingungen als auch unter nassen Bedingungen muss die Ballreflexion zwischen 45 % und 75 % betragen.» (15330-1:2007)

Dieser Wert ist ebenfalls der EN Norm 15530 entnommen welche Kunststoffrasenbeläge normiert. Die Messung misst die Zeit zwischen dem ersten und zweiten Aufprall auf die Rasenfläche.

14 Zusammenfassung und Fazit

Es gibt viele Gründe wieso ein Rasenplatz nach dem Bau nicht den Ansprüchen der Nutzer und Betreiber von Sportanlagen genügt.

In den Projektierungsphase werden oftmals die Belastungsintensität und die Ansprüche zu wenig genau berücksichtigt oder bei der Bauherrschaft abgefragt. Die Grenze der Belastbarkeit ist individuell für jedes Projekt zu ermitteln. Die Belastung wird durch Bauweise, Boden, Gräserarten, Pflegeintensität und Witterung bestimmt. Die Nutzungszeiten für Sportplätze sollten diese Punkte ausreichend berücksichtigen

In dieser Projektphase gehören ebenfalls die Abklärungen über den Pflegeaufwand und die dazu benötigten Pflegegeräte dazu. Diese Angaben müssen im Vorfeld bereits in eine Budgetplanung miteinfließen.

Der Bau von Naturrasenspielfelder ist anders als im Strassen- und Tiefbau extrem abhängig von der Witterung und dem Zusammenspiel der einzelnen Materialien und Baustoffe beim Bau.

Daher ist es unabdingbar, bereits in der Projektierungsphase demensprechende Spezialisten im Team zu haben.

Obwohl sich eine Naturrasen im Gegensatz zu einem Kunstrasen regenerieren kann, können in der Grund- und Regenerationspflege falsch gewählte Bauweisen, Baumängel und falsche Pflege nur bedingt ausgeglichen werden. Meist bleibt eine unbefriedigende Qualität, die den Ruf nach einem Kunstrasen mit sich führt.

Ebenso ist die Lebenserwartung einen Naturrasen mit 30 Jahren wesentlich länger als bei einem Kunstrasen. So summiert sich ein Fehler über viele Jahre.

Nicht zuletzt ist ein Naturrasen ein wichtiger Teil der auch seinen ökologischen Beitrag hinsichtlich Sauerstoffproduktion, Wasserretention, kühlende und staubbindende Eigenschaften hat. Daher ist ein neues Naturrasenfeld immer auf dem höchst möglichen Niveau zu realisieren, um auch den Abstand zu einem Kunstrasen zu verringern. Um dieses Niveau zu erhalten sollten immer die anerkannten Regeln der Technik als Grundlage für Planung, Ausführung und Pflege gelten.

Allzu oft werden Rasenplätze nicht mit Spezialisten und Fachplaner ausgeführt. Beim Bau insbesondere bei Komplikationen fehlt dann der Sachverstand, um nötige Schritte einzuleiten. Dies gilt auch bei der Zwischen- und der Bauabnahme.

Diese CAS Abschlussarbeit soll einen Beitrag zur Sensibilisierung beitragen, bereits von Anfang an mit Spezialisten für Sportanlagen zusammenzuarbeiten.

15 Persönliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Veröffentlichungen oder aus anderweitig fremden Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Ich anerkenne, dass die vorliegende Arbeit ein Bestandteil der Ausbildung an der EHSM ist.

Die Urheberrechte (beinhaltet insbesondere das Recht zur Veröffentlichung oder zu anderer kommerzieller oder unentgeltlicher Nutzung) liegen bei der EHSM.

Martin Rinderknecht
Hedingen, 31.Dezember 2019

16 Quellenverzeichnis

Literatur und Verweise

(BGE 113 II 267 E. 2b mit Hinweisen). Nr. Auszug aus dem Urteil der I. Zivilabteilung vom 23. November 1989. Bundesgericht Schweiz. 1989.

121 Naturrasen Planungsgrundlagen. 2532 Magglingen: Bundesamt für Sport, 2016.

15330-1:2007, EN. EN 15330-1:2007 (D). 2007.

18035-4:2018-12, DIN. 2018.

18035-4:2018-12, DIN. „DIN 18035-4:2018-12.“ DIN, 2018.

Baspo 121 Planungsgrundlage, Baspo 121 Naturrasen. „6.5 Striegeln.“ 2016. 23.

BGE 115 II 456 S. 459. Bundesgericht. 1989.

Bocksch, Dipl. agr.Biol. Martin. „Keimdauer wichtiger Rasengräserarten unter Freilandbedingungen.“

FLL Landschaftsentwicklung, FLL Forschungsgesellschaft. „Sportpfliegerichtlinien.“ 2014.

FLL Richtlinien, FLL. 2016.

FLL Richtlinien, FLL, Seite 41 (6.2.3.1). „6.2.3.1 Besanden.“ Ausgabe 2014. 41.

Liga, DFL Deutsche Fußball und DFL Deutsche Fussball Liga GMBH. „DFL Deutsche Fußball Liga GmbH QUALITÄTSSICHERUNG FÜR STADION-RASEN ARBEITSBUCH FÜR DAS GREENKEEPING.“ Juli 2018.

Normschrift 9000, DIN EN ISO. 2005.

SIA-Norm 118 (Artikel 173). 2009.

- 1 SIA 118/318 2009 Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau-Vertragsbedingungen zur Norm SIA
- 2 SIA 105 / 2014 D - Ordnung für Leistungen und Honorare der Landschaftsarchitektinnen und Landschaftsarchitekten
- 3 Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998 (Stand am 12. April 2016)
- 4 RAL-GZ 515/2:2013-07 werksseitig hergestellte Rasentragschichtgemische und Baustoffgemische für Drainschichten für Sportplätze - Gütesicherung
- 5 Anforderung an Rasentragschicht nach DIN 18035-4 bzw. FLL Golfplatz
- 6 Analog Baspo 121-Naturrasen 4.1.2 Bauweise mit Flächendrainage
- 7 Technische Lieferbedingungen für Baugemische, 20017
- 8 § 12 Abs. 5 VOB/B VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen DIN 1961
- 9 DIN 18035-4/2018 Tabelle 3 – Anforderungen und Prüfungen für die Rasentragschicht
- 10 DIN 18035-4/2018 - 6.2.2 Bestimmung der Wasserinfiltrationsrate des Baugrundes
- 11 DIN 18035-4:2018-12 Tabelle 3 – Anforderungen und Prüfungen für die Rasentragschicht
- 12 Obligationsrecht

- 13 SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
- 14 SIA 318 Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau
- 15 Obligationsrecht
- 16 SIA 118 Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
- 17 SIA 318 Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau
- 18 FLL Sportplatzpflegerichtlinien Ausgabe 2014, Kapitel 6.2.3
Unterhaltungspflege
- 19 RSM 3.1 Regelsaatgutmischung Sportrasenmischung RSM 3.1
- 20 TL Fertigrasen – Technische Lieferbedingungen für Rasensoden
aus Anzuchtbeständen FLL
- 21 Abgeleitet Baspo Schrift 121. Naturrasen Abb. 1: Nutzungsdauer
eines Naturrasenplatzes.
- 22 FLL Richtlinien für die Pflege und Nutzung von Sportanlagen im
Freien
- 23 121 – Naturrasen – Planungsgrundlagen Eidgenössischen Hoch-
schule für Sport Magglingen EHSM
- 24 RSM = Regelsaatgutmischung
- 25 Baspo 121 Naturrasen, Bauweisen Kapitel 4.1 Bausysteme
- 26 Sicherung der Rasenqualität in der Swiss Football League (SFL)
- 27 DFL Deutsche Fussball Liga GmbH QUALITÄTSSICHERUNG FÜR
STADIONRASEN ARBEITSBUCH FÜR DAS GREENKEEPING