

Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 37 (1980)

Heft: 6

Artikel: Heutiger Stand und Entwicklungstendenzen im Bau von Sportrasenflächen

Autor: Habegger, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-993885>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

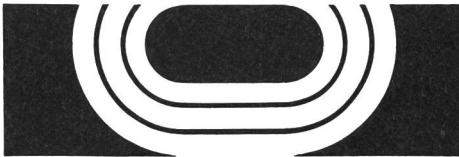
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



SPORTANLAGEN

Heutiger Stand und Entwicklungstendenzen im Bau von Sportrasenflächen

E. Habegger, Analysa AG, CH-3113 Rubigen

1. Einleitung

2. Allgemeine Entwicklungstendenzen

- 2.1. Planungsgrundlagen
- 2.2. Aufgaben von Bodenlabors während und nach der Bauphase

3. Entwicklung der Bausysteme

- 3.1. Entwicklungsrichtungen
- 3.2. Gemeinsame Zielsetzungen

4. Neuester Entwicklungsstand in der Praxis eingeführter Bausysteme

- 4.1. Bauweisen mit «künstlicher» Vegetations-schicht.
- 4.2. Bauweisen mit «bodennahem» Aufbau

5. Ausführungstechnische Entwicklungstendenzen

- 5.1. Arbeits- und Verfahrenstechnik
- 5.2. Maschinen- und Geräteeinsatz

6. Auswirkungen spezifischer Bauweisen und Systembestandteile auf chemische, physikalische und biologische Bodeneigenschaften sowie pflanzenökologische Betrachtungen

- 6.1. Allgemeines
- 6.2. Wurzelwachstum auf Sportplätzen
- 6.3. Wachstumsverhältnisse bei Schichtaufbauten
- 6.4. Rohhumus

1. Einleitung

Rasenflächen stellen allgemein beliebte und aufgrund der ausgezeichneten sportfunktionellen Eigenschaften, geeignete Austragungsorte vieler Sportarten dar.

Der Schulsport auf allen Stufen, Vereinssport und insbesondere der Breitensport gewinnt erfreulicherweise immer mehr an Bedeutung. Die Folge dieser Entwicklung ist der unaufhaltsame Bedarf an neuen, leistungsfähigen Sportanlagen.

Eine der wichtigsten Zielsetzungen des modernen Sportplatzbaus ist es, mit möglichst geringem finanziellem Aufwand, leistungsfähige, pflegeleichte und den örtlichen Bodenverhältnissen angepasste Rasenflächen zu erstellen. Leider können heute nur wenige Sportplatzbauer diese grundlegenden Forderungen für einen erfolgreichen Sportplatzbau erfüllen.

Nicht ausreichende Planungsarbeiten und fachliche Kenntnisse sowie mangelnde Ausrüstung mit Maschinen und Geräten für die bauliche Erstellung, führen sehr oft zu grossen Enttäuschungen des Bauherrn und des Unternehmers. Das Beheben von Baufeldern und durch Überbelastung entstandene Schäden, verschlingen jährlich Tausende von Franken, die oft vom Unternehmer als Garantiearbeiten, aber auch bei ungenügender vertraglicher Absicherung vom Bauherrn getragen werden müssen.

Bis heute verfügt man in der Schweiz über keine Normen, die auch nur die geringsten Festlegungen für die bauliche Ausführung enthalten. Jedem Sportplatzbauer ist es somit freigestellt, nach seinem «Gutdünken» den Aufbau des Rasenplatzes festzulegen! Im Zuge der rasanten Entwicklung auf diesem Fachgebiet, in der Schweiz und im Ausland, bewirkt eine wahre Überflutung des Marktes mit neuen und verbesserten Bausystemen. Werden diese Systeme genauer unter die Lupe genommen, stellt man schon bald fest, dass viele davon gegen längst bekannte Grundgesetze der Bodenphysik, -biologie und -chemie verstossen, so dass ein normales Pflanzenwachstum nur bedingt möglich ist. In der Praxis ist längst bekannt, dass Rasen auf reinem Sand ohne weiteres gedeihen kann, aber mit folgeschweren Nachteilen behaftet ist. So sind diese Rasenflächen zum Beispiel nur gering belastbar, haben eine schwache Regenerationskraft und bedürfen einen enormen Pflegeaufwand.

Die Wahl eines Bausystems ist heute für Architekten die sich nur gelegentlich mit Rasenbau befassen und für die meisten Bauherren eine Qual geworden, weil man sich nur schlecht im Angebot zurechtfinden kann. Das komplexe Problem Sportrasenbau wurde zu einer neuen

«Wissenschaft» gemacht, in der sich zurzeit keine eindeutigen Entwicklungstendenzen abzeichnen. «Was neu ist, muss auch besser sein!»

Diese allgemeine Auffassung gilt auch für die Bewertung von Fussballplätzen. Mit Einführung der DIN 18035, Bl. 4, vom Oktober 1974 werden neue Bauweisen vorgestellt, die die Misere der bisherigen Sportplatzpflege – Verdichtung und Vernässung – beheben sollen.

Nach fünfjähriger Erfahrung mit der normierten Bauweise ist man sich bewusst, dass bei normgerechter Bauweise eine Vielzahl von Problemen gelöst werden konnten, aber gleichzeitig eine Vielzahl neuer und teils schwerwiegender Probleme geschaffen wurden. Rasenflächen mit sehr hohen Herstellungskosten relativ geringer Belastbarkeit, Strapazier- und Regenerationsfähigkeit sowie sehr hohen Pflegekosten sind das Ergebnis.

2. Allgemeine Entwicklungstendenzen

2.1. Planungsgrundlagen

Damit die bauliche Erstellung einer Sportrasenfläche geplant werden kann, müssen viele Voraussetzungen erfüllt werden. Bevor man überhaupt an die Erstellung einer Rasenfläche denkt, sind vom Planer folgende Grundlagen zu beschaffen:

Örtliche Lage

Der Siedlungscharakter der Ortschaft und städtebauliche Gesichtspunkte bestimmen die Lage von Sportanlagen. Wie alle Schulbauten gehören auch sie in eine gute Beziehung zum Wohngebiet, abseits von Verkehr und Industrie.

Bedarfsermittlung

Rasenflächen stehen meistens mehreren Benutzermöglichkeiten zum Gebrauch zur Verfügung. Da die wöchentliche Belegung einer Rasenfläche während der Vegetationszeit nicht mehr als 15–20 Stunden pro Woche betragen soll, ist ein genauer Belegungsplan unter Berücksichtigung der ausgeführten Sportarten zu erstellen. Kann aufgrund der Ermittlungen vom Planer eine Überbelastung vorausgesagt werden, ist die Bauherrschaft auf die schwerwiegenden Folgen ausdrücklich aufmerksam zu machen. Sind die Abnutzungerscheinungen einer Rasenfläche grösser als die Regenerationsfähigkeit, ist eine Zerstörung der Grasnarbe nicht zu vermeiden!

Örtliche Bodenverhältnisse

Damit eine leistungsfähige, pflegeleichte und kostengünstige Sportrasenfläche geplant werden kann, sind genaue Kenntnisse über die örtlichen Bodenverhältnisse erforderlich. Bodenuntersuchungen im Landschaftsbau wurden in der Vergangenheit nur im Zusammenhang mit der Erkundung des Pflanzenstandortes in bezug auf den pH-Wert und die Nährstoffversorgung vorgenommen. Es wurde oft mit dem «Gefühl» gearbeitet und im Vertrauen darauf, dass es für unsere landschaftsgärtnerischen Belange schon reichen werde. Besonders im Sportplatzbau hat diesbezüglich eine Wandlung stattgefunden. Planer und Unternehmer haben erkannt, dass durch den Einsatz eines spezialisierten Bodenlabors grobe Baufehler ausgeschlossen werden können.

Während der Planungsphase ist die Durchführung von *Voruntersuchungen* und *Eignungsprüfungen* erforderlich. Sie werden direkt auf der Baustelle und im Labor ausgeführt. Die Ergebnisse der Voruntersuchungen sollen Aufschluss geben über die optimale Problemlösung hinsichtlich der Konstruktion und der Wirtschaftlichkeit der zu wählenden Bauweisen und der Bauabwicklung. Sie bilden ferner die Voraussetzung für vollständige, auf die örtlichen Verhältnisse abgestimmte Leistungsbeschreibungen und somit für einen geregelten Wettbewerb.

Eignungsprüfungen werden zum Nachweis der Eignung von verwendeten Baustoffen, Baustoffgemische und Bauteile im Rahmen der geplanten Bauweise durchgeführt.

Voruntersuchungen und Eignungsprüfungen sollen stets im Planungsauftrag enthalten sein. Das Labor kann direkt vom Bauherrn mit der Ausführung beauftragt, oder durch ein Planungsbüro als Spezialist beigezogen werden.

2.2. Aufgaben von Bodenlabors während und nach der Bauphase

Während der Bauphase werden vom Auftragnehmer vermehrt Eigenüberwachungsprüfungen durchgeführt, um festzustellen, ob die Beschaffenheit der Baustoffe, Baustoffgemische, Bauteile und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entspricht. Die Kosten der Eigenüberwachungsprüfungen werden nicht gesondert vergütet.

Kontrollprüfungen sind Prüfungen des Auftraggebers zur Feststellung der vertraglich festgelegten Beschaffenheit der Baustoffe, Baustoffgemische, Bauteile und der fertigen Leistung. Ein genaues Pflichtenheft ist bereits während der Planungsphase festzulegen.

3. Entwicklung der Bausysteme

Die Einführung der Sportplatzbaunorm DIN 18035 Bl. 4, beeinflusste die Entwicklung der Bauweise in der Schweiz und insbesondere in Deutschland in den vergangenen fünf Jahren sehr ausgeprägt. Die zu Beginn der Einführung vielversprechende Bauweise wird immer mehr in Frage gestellt. Heute befinden wir uns im Stadium einer grundlegenden Prüfung und Überarbeitung der verschiedenen Bausysteme. Die vor wenigen Jahren durch die Euphorie der Normierung noch bedrohten einfachen Bausysteme scheinen heute wieder an Aktualität zu gewinnen. Nicht die halbstaatlichen Normen- und Fachausschüsse, sondern die Sportplatzbauunternehmungen mit ihren Entwicklungsabteilungen scheinen in der Lage zu sein, den heutigen Anforderungen entsprechende Bausysteme entwickeln und herstellen zu können.

Da vielerorts unterschiedliche Bodenverhältnisse und diversifizierte Bedürfnisse des Bauherrn anzutreffen sind, ist man sich heute in Fachkreisen einig, dass es aufgrund von Fragen der optimalen bautechnischen Problemlösung und der Wirtschaftlichkeit in Zukunft keine Allroundrezepte für den Sportrasenbau geben wird. Veröffentlichungen von Normenausschüssen, staatlichen Institutionen, Verbänden und Unternehmen, weisen grundsätzlich auf eine Entwicklung der Sportrasenbausysteme in zwei Richtungen hin, wobei vielfach die grundsätzlichen Zielsetzungen auf den gleichen Nenner gebracht werden können.

Alle modernen Bauweisen beinhalten folgende Systembestandteile, die heute, unabhängig von bautechnischen Details, als unerlässlich erachtet werden können:

- Rasendecke
- Vegetationsschicht
- Feinentwässerungssystem
- Baugrund
- Hauptdränagesystem

3.1. Entwicklungsrichtungen

Ausgehend von der Grundkonzeption der Systembestandteile moderner Bauweisen, unterscheiden sich die zwei Entwicklungsrichtungen zur Hauptsache in der Ausführungsart der Vegetationsschicht und deren Zusammenwirkung mit dem Entwässerungssystem. So werden einerseits Bausysteme auf den Grundlagen der DIN 18035, Bl. 4, abgeleitet und weiterentwickelt. Sie kennzeichnen sich durch extreme Schichtbauweise und durch «künstliche» Vegetationschichten, bestehend aus mutterbodenarmen oder sogar mutterbodenlosen Baustoffgemischen.

Andererseits werden sehr grosse Anstrengungen unternommen, Bauweisen mit «bodenahem» Aufbau zu entwickeln und zu realisieren. Dabei wird versucht, durch gezielte Verbesserung und Aufbereitung des anstehenden Mutterbodens eine Vegetationsschicht aufzubereiten, die die gestellten Anforderungen bezüglich vegetations- und entwässerungstechnischer sowie sportfunktioneller Eigenschaften erfüllt. Die Zielsetzungen werden unter bewusster Vermeidung von Bodenverdichtungen und Strukturschäden durch gezielten Einsatz spezifischer Bodenverbesserungsmittel, Maschinen und Geräte erreicht.

Beide Ausführungsarten der Vegetationsschicht sind integrierende Bestandteile vieler in der Praxis zur Ausführung gelangender Bausysteme. Dabei ist die Funktion stets im Zusammenwirken mit den übrigen Systembestandteilen zu beurteilen.

3.2. Gemeinsame Zielsetzungen

Unabhängig von den verschiedenen Bauweisen, werden gleiche oder ähnliche Zielsetzungen der baulichen Ausführung angestrebt. Diese können wie folgt zusammengefasst werden:

Rasendecke:

- Dicke und krankheitsunfähige Grasnarbe mit hoher Regenerationskraft.

Sportfunktionelle Eigenschaften:

- Stets bespielbare Rasenfläche, insbesondere nach starken Niederschlägen
- Rasendecke mit hoher Strapazierfähigkeit, mittlerer Festigkeit und guter Tragfähigkeit
- Gute Ebenflächigkeit.

Vegetationsschicht:

- Optimaler Standort für die Rasenpflanze
- Hohe Scherfestigkeit und gute Strukturstabilität
- Rasche Ableitung des Oberflächenwassers
- Gute Wasser- und Nährstoffspeicherung.

Ausführung:

- Wirtschaftliche und rationelle Bauweisen mit hohem Mechanisierungsgrad und geringem Handarbeitsaufwand.

Pflege und Unterhalt:

- Geringer Aufwand für mechanische Pflegeommaßnahmen
- Geringer Aufwand an Düngemitteln.

Baukosten:

- Erstellung leistungsfähiger Rasenflächen zu einem Preis von Fr. 12.— bis 20.— pro m², (ab Rohplanum).

4. Neuester Entwicklungsstand in der Praxis eingeführter Bausysteme

4.1. Bauweisen mit «künstlicher» Vegetationsschicht

Cell-System (Darstellung 1)

Bei diesem System wird auf das Erdplanum eine Poliäthylen-Folie (6) gelegt und so eine zirka 40 cm tiefe Wanne geschaffen. In diese wird ein Rohrsystem als Be- und Entwässerungssystem (4,5) eingebaut.

Der Wasserspiegel wird durch ein verstellbares Rohrsystem oder elektronisches Regelungssystem variiert.

Die durch die rechtwinklig zueinander verlegten Rohre gebildeten «Zellen» werden zu ungefähr 80 Prozent mit Sand (3) verfüllt. Anschliessend werden in die obersten 15 cm (2) Torf und Nährstoffe eingearbeitet. Vor der Feinplanie wird der Boden gewalzt. Danach erfolgt die Einsaat beziehungsweise Fertigrasenverlegung (1) und die Fertigstellungspflege.

DIN-System (Darstellung 2A–2E)

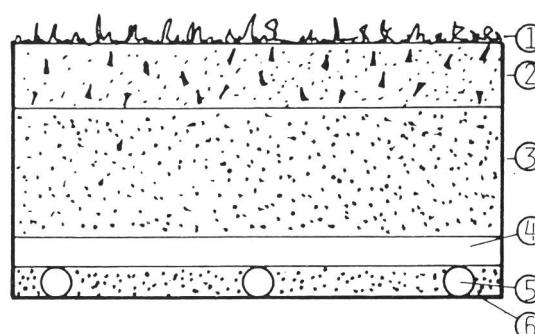
Die nachfolgend aufgeführten Bauweisen stellen den neusten Entwicklungsstand der in Ableitung von DIN 18035, Bl. 4 entstandenen Systeme. Das überarbeitete Normblatt liegt zurzeit noch nicht vor.

In Abhängigkeit vom Standort mit seinen speziellen Baugrundgegebenheiten, den klimatischen Verhältnissen und den anstehenden Mutterböden, sind unterschiedliche Aufbauvarianten vorgesehen. Unterschiede ergeben sich besonders durch die Baugrundgegebenheiten. Die Norm unterscheidet zwischen undurchlässigem und durchlässigem Baugrund.

Liegt ein Wasserschluckwert von K^* mod. kleiner als 0,001 cm/sec vor, so spricht man von einem wasserundurchlässigen Baugrund, und der Einbau einer mindestens 10 cm dicken Dränenschicht ist vorzusehen. Die Ableitung des Sickerwassers aus der Dränenschicht übernehmen Dränstränge und/oder Dränrohrleitungen. Die Dränenschicht entfällt bei durchlässigem Baugrund. Dränstränge und Dränrohrleitungen können noch bei teildurchlässigem Baugrund erforderlich sein.

Auf der Dränenschicht oder dem Erdplanum des durchlässigen beziehungsweise verbesserten Baugrundes wird eine 10–15 cm starke Vegetationschicht eingebaut. Sie setzt sich zur Hauptsache aus mineralischen Baustoffen zusammen und ist stark wasserdurchlässig. Genaue Festlegungen bezüglich Korngrössenverteilung sind in der Norm enthalten.

Darstellung 1: Cell-System

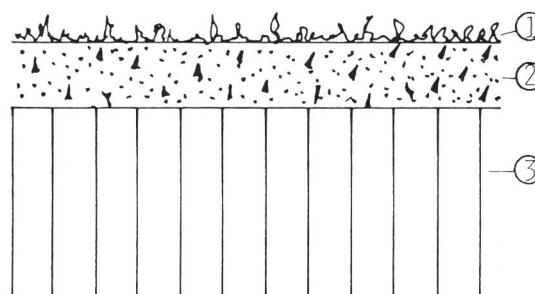


Rasendecke
Vegetationsschicht

Sandschicht

Hauptbe- und Entwässerungsrohr
Perforierte Seitenrohre
Plasticfolie (Wanne)

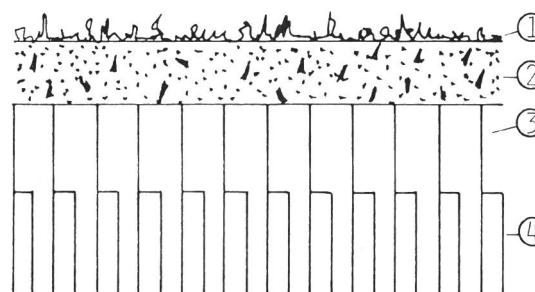
Darstellung 2A: DIN-System



Rasendecke
Vegetationsschicht

Baugrund mit ausreichender Wasser-durchlässigkeit

Darstellung 2B: DIN-System

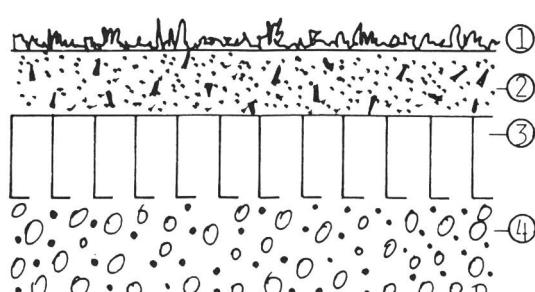


Rasendecke
Vegetationsschicht

Baugrund verbessert durch Sandein-arbeitung

Baugrund mit Teildurchlässigkeit

Darstellung 2C: DIN-System



Rasendecke
Vegetationsschicht

Baugrund verbessert durch Sandein-arbeitung

Grobkörniger Baugrund/Schotter

Intergreen-System «B» (Darstellung 3)

Bereits im Jahre 1975 hat die Intergreen-Gruppe erkannt, dass eine streng normierte Bauweise keinen wirtschaftlichen und rationalen Sportrasenbau zulässt. Die Berücksichtigung der örtlichen Baugrund-Mutterboden- und Klimaverhältnisse wurden schon damals als wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Sportplatzbau betrachtet. Ähnlich wie bei den neusten Entwicklungen der DIN 18035, Bl. 4, werden bei undurchlässigem und durchlässigem Baugrund unterschiedliche Ausführungsarten der Dränensysteme angewendet.

Liegt ein wasserdurchlässiger Baugrund vor, wird eine 10–15 cm starke Vegetationsschicht (2) über dem Erdplanum eingebaut. Die Zusammensetzung basiert auf gleichen Grundlagen wie bei den Bauweisen nach DIN, wobei zur Verbesserung der chemisch-biologischen Eigenchaften, und somit des Pflanzenwachstums, organisch-mineralische Bodenverbesserungsmittel zum Einsatz gelangen.

Liegt ein wasserundurchlässiger Baugrund vor, werden im Baugrund (4) und Mutterbodenschicht (3) ein weitmaschiges Sauger- und feinmaschiges Sickerschlitz-Dränagesystem eingebaut.

Darüber liegt die Vegetationsschicht in einer Schichtstärke von 10–15 cm.

Diese Bauweise gelangt nur bei fehlendem Mutterboden oder auf spezielles Verlangen des Bauherrn zur Ausführung.

Weigras-Methode (Darstellung 4)

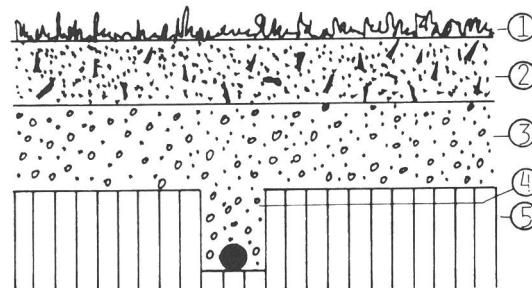
Bei dieser Bauweise ist das Erdplanum in der Regel als Satteldach ausgebildet. Die Fläche wird dann mit Saugerleitungen im Abstand von 4 m gegränt. Der durch die Herstellung der Drängräben und des Erdplanums verfestigte Boden wird mit Bodenbearbeitungsgeräten aufgelockert. Danach folgt das Aufbringen von Sand in einer Schichtstärke von 15–20 cm.

Dieses Sandbett wird mit Nährstoffen angereichert. Nach erfolgter Planierung auf ± 3 cm Genauigkeit, wird auf diese Schicht ein 5 cm starkes homogen vorgemischtes Substrat, bestehend aus 60 Vol. % Sand und 40 Vol. % Torf aufgebracht. Die Fläche wird dann nochmals gedüngt und bis 5 cm tief eingefräst.

System S 48

Das System S 48 unterscheidet sich von der oben beschriebenen Weigras-Methode insoweit, als dass bei diesem System auf das Erdplanum einschichtig eine ca. 20 cm dicke Sandschicht aufgebracht und auf der Oberfläche mit Torf und Nährstoffen angerechnet wird. Danach erfolgt die Dränung im Abstand von ca. 5 m.

Darstellung 2D: DIN-System



Rasendecke

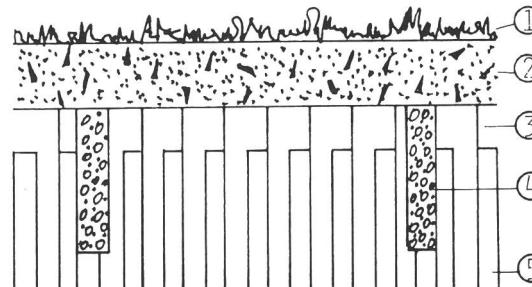
Vegetationsschicht

Sandreiche Dränschicht

Querdränung

Baugrund mit unzureichender Wasserdrücklichkeit und schlechter Bearbeitbarkeit

Darstellung 2E: DIN-System



Rasendecke

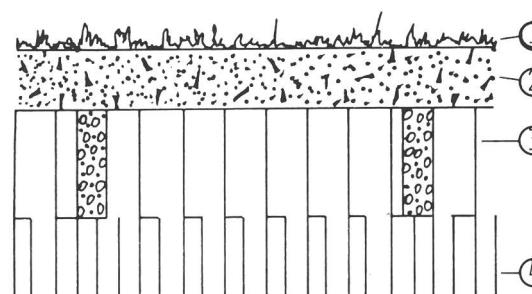
Vegetationsschicht

Baugrund verbessert durch Sandeinarbeitung

Schlitzdränung mit 1,5–2 m Schlitzabstand und Anschluss an Ringdränung mit 2–3 Zwischensammlern

Baugrund von unzureichender Wasserdrücklichkeit

Darstellung 3: Intergreen-System «B»



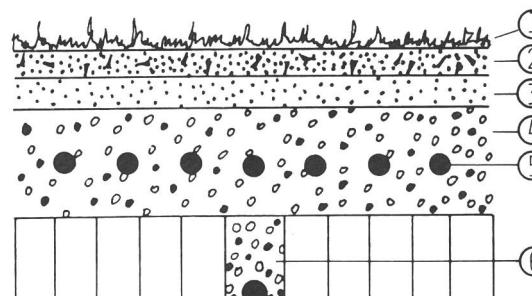
Rasendecke

Vegetationsschicht

Mutterbodenschicht mit Schlitzdränage, 1,0–1,2 m Schlitzabstand und Anschluss an Ringdränage mit 8–10 Sammlern

Baugrund von unzureichender Wasserdrücklichkeit

Darstellung 4: Weigras-Methode



Rasendecke

Toppschicht

Sandschicht

Dränschicht

Heizung

Drängraben mit Dränrohr im Baugrund

- Ausführung der Vegetationsschicht mit einem möglichst hohen Anteil an Mutterboden.
- Vermeidung der Schichtbauweise.
- Verwendung organisch-mineralischer Bodenverbesserungs- und Düngemittel.
- Einsatz geeigneter mineralischer Baustoffe.
- Einsatz spezieller Maschinen und Geräte für die Bodenbearbeitung und den Transport mit geringen spezifischen Bodendrücken.
- Vermehrte Beachtung der aktuellen Bodenverhältnisse (Bodenfeuchtigkeit und Witterung).
- Erhaltung des natürlichen Bodenaufbaus aller Bodenhorizonte.

System Intergreen «A» (Darstellung 5)

Bei diesem Bausystem wird der anstehende Mutterboden abgetragen und für die Wiederverwendung an ein Depot gelegt. In den unverdichteten Baugrund (6), wird in Abständen von 8–10 cm das Saugerdränage-System eingebaut. Während den bautechnischen Massnahmen entstandene Bodenverdichtungen werden mit geeigneten Lockerungsgeräten behoben.

Auf das Erdplanum wird je nach Baugrundzusammensetzung und -beschaffenheit zirka 10–20 cm Mutterboden (4) lose aufgebracht. Dieser wird nach Angaben eines Bodenlabors durch Einfräsen von Bodenverbesserungs- und Düngemittel sowie von Gerüstbaustoffen wie Sand und Lavasand aufbereitet. Die durch diese Massnahmen entstandene Vegetationsschicht (3) kennzeichnet sich durch eine von unten nach oben zunehmende Vermagerung. Der Übergang von der Mutterboden- (4) auf die Vegetationsschicht (3) ist kontinuierlich und kaum erkennbar.

Nach erfolgter Planie werden zirka 7 cm breite Sickerschlitz (5) im Abstand von zirka 1 m maschinell eingezogen und mit Kies gefüllt. Diese stehen direkt mit dem wasserdrückigen Baugrund oder mit der Saugerdränage in Verbindung. Als Verschleiss- und Schutzschicht wird die 1,5 cm starke Herbostartschicht (2) über der Vegetationsschicht (3) eingebaut.

Aufbau nach Petersen (Dänemark)

Petersen hat aufgrund von Untersuchungen auf dänischen Sportplätzen festgestellt, dass Rasenplätze nur dann optimal sind, wenn neben den physikalischen und technischen Kriterien auch den biologischen Erfordernissen Rechnung getragen wird. Ausreichend strukturstabile und pufferungsfähige Rasentragschichten müssen seines Erachtens Kolloide, das heißt Ton und organisches Material in optimalen Mengen enthalten. Er schlägt daher vor, dass ein biologisch-technisch richtig aufgebauter Sportplatz 15 Prozent an Teilen unter 0,02 mm, 30 Prozent der Fraktion 0,2–0,02 mm (Feinsand), 50 Prozent der Faktoren 0,2–2,0 mm sowie 5 Prozent organisches Material enthalten sollte. Um eine größtmögliche Wasserkapazität zu erhalten, schlägt Petersen außerdem vor, die Rasentragschicht mindestens 30–35 cm dick einzubauen.

Vergleicht man die chemisch-physikalischen aber auch biologischen Eigenschaften fruchtbarer Kulturböden mit Rasenflächen, die einen «bodennahen» Aufbau aufweisen, stellt man eine gute Übereinstimmung fest.

Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass leistungsfähige und pflegearme Rasenflächen über ein ausgewogenes ökonomisches System, das ein optimales Pflanzenwachstum zulässt, verfügen müssen.

Diese Erkenntnisse dienen heute als Grundlage für die Weiterentwicklung von Sportrasenbausystemen mit «bodennahem» Aufbau.

Damit die Zielsetzungen erreicht werden können, beachtet man speziell bei der bautechnischen Ausführung folgende Punkte:

5. Ausführungstechnische Entwicklungstendenzen

5.1. Arbeits- und Verfahrenstechnik

Alle Sportplatzbauer sind heute bestrebt, teure Arbeitskraftstunden durch billigere Maschinenstunden zu ersetzen. Dies hat einen hohen Mechanisierungsgrad der spezialisierten Sportplatzbaufirmen zur Folge.

Die Verfeinerung von Verfahren und Arbeitsmethoden haben stets eine Verbesserung der Schlagkraft und Arbeitsqualität sowie das vermehrte Unabhängigwerden vom Wetter zur Folge.

5.2. Maschinen- und Geräteeinsatz

Erbewegungsmaschinen

Hier wird versucht auf eine hohe Arbeitsleistung und schonende Behandlung des Erdmaterials zu achten. Raupenfahrzeuge mit geringem spezifischem Bodendruck gelangen in Zukunft vermehrt in Einsatz.

Planiergeräte

Erfolgreich werden von Traktoren, mit Spezialbereifung, gezogene Spezialplaniergeräte eingesetzt.

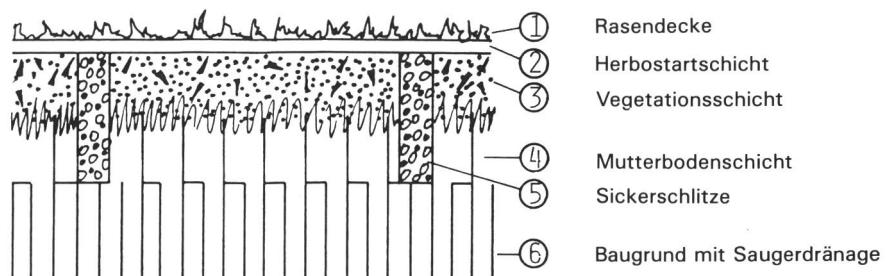
Immer mehr sind in der Praxis auch leichte Grader anzutreffen, die sogar mit Lasersteuerung ausgerüstet sind. Durch diese technische Neuerung werden zeitaufwendige Vermessungsarbeiten umgangen und die Planierleistung und Arbeitsqualität verbessert.

Bodenbearbeitungsgeräte

Für die Lockerung von Mutterboden- und Vegetationsschichten, zum Einbringen von Zuschlagstoffen direkt auf der Spielfeldfläche, werden Bodenfräsen und Kultivatoren verschiedenster Art eingesetzt.

Besonders geeignet sind Geräte mit genauer Arbeitstiefeneinstellung.

Darstellung 5: Intergreen-System «A»



Mischgeräte

Zur Herstellung von Vegetationsschichten ausserhalb des Spielfeldes, gelangen Trommelmischer, Zwangsmischer und Shredder-Mixer zum Einsatz. Sie dienen vorwiegend der Herstellung homogener Gemische, bestehend aus Mutterboden, mineralischen Baustoffen, Boden- und Düngemittel.

Die Mischerleistungen sind oft sehr gering und die Herstellungskosten entsprechend hoch. Steinhaltige Mutterböden erschweren die Mischarbeiten und verursachen oft erhebliche Schäden an den Mischaggregaten. Solange mit diesen bautechnischen Massnahmen keine wesentliche Verbesserung der Sportplatzqualität erzielt werden kann, wird man in Zukunft diese Arbeitsmethoden bewusst meiden.

Einbaueräte

Fertige Substrate werden zum Teil mit konventionellen Transportgeräten auf die Spielfeldflächen transportiert und grob verteilt. Zur Vermeidung von Bodenverdichtungen bedient man sich geeigneter Fahrspuren. Substrate lassen sich auch mit Strassenfertigern einbauen.

Ob zukünftig moderne Einbauverfahren zur Anwendung gelangen, ist weitgehend von der technischen Entwicklung der Bauweisen abhängig. Allgemein darf bereits festgehalten werden, dass vorwiegend Bauweisen mit «bodenahem» Aufbau auf komplizierte Einbauverfahren verzichten können, weil die Aufbereitung der Vegetationsschicht direkt auf dem Spielfeld erfolgt.

Transportgeräte

Im Sportplatzbau sind stets grosse Materialquantitäten zu transportieren, die in möglichst kurzer Zeit an Ort und Stelle gebraucht werden sollen. Da aber Bodenverdichtungen verhütet werden müssen, dürfen nur kleinere Chargen transportiert werden. Transportgeräte mit geringem spezifischem Bodendruck, mit Verteilorganen, hoher Beweglichkeit und Fahrgeschwindigkeit, erfüllen die gestellten Anforderungen.

Mineralische Baustoffe

Unter Berücksichtigung der in der Schweiz mehrheitlich anzutreffenden Bodenverhältnisse, ist der Einsatz mineralischer Baustoffe wie Sand im Sportrasenbau nicht mehr wegzudenken.

Die bodenverbessernde Wirkung in bodenphysikalischer Hinsicht wird insbesondere zur Verbesserung der Wasserdurchlässigkeit und Bodendurchlüftung in Vegetationsschichten zu Nutze gezogen. Geeignete Sande mit guter mineralischer Zusammensetzung und Korngrös-

senverteilung sind in der Schweiz aber kaum zu finden. So werden heute nebst den einheimischen Baustoffen bereits ausländische Lava-schlacken zu hohen Preisen eingekauft und eingesetzt. Diese Baustoffe verfügen über vorteilhafte physikalische Eigenschaften, die bei richtigem Einsatz einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Sportplatzqualität beitragen, und somit die hohen Materialpreise ganz oder teilweise rechtfertigen.

Aus wirtschaftlichen Überlegungen sollten jedoch nach Möglichkeit in Zukunft einheimische Baustoffe Anwendung finden. Gelingt es in Zukunft leistungsfähige Bausysteme mit «bodenahem» Aufbau zu realisieren, kann dieser Zielsetzung nachgekommen werden. In der Praxis stellte man nämlich fest, je «künstlicher» der Bodenaufbau ist, um so grösser ist der Bedarf an hochwertigen mineralischen Baustoffen.

Bodenverbesserungsmittel

Der Einsatz von Bodenverbesserungsmitteln verschiedenster Zusammensetzungen und Eigenschaften, gewann in letzter Zeit an grosser Bedeutung. Sie bewirken vor allem vorteilhafte Auswirkungen auf die physikalisch-chemisch-biologischen Eigenschaften von Vegetationsschichten, die sich schlussendlich in der Qualität der Grasnarbe auswirken.

Bis vor kurzer Zeit wurde der Bodenchemie und -biologie praktisch keine Bedeutung beigemessen. Heute verspricht man sich in der Rasenforschung noch wesentliche Verbesserungsmöglichkeiten.

Düngemittel

Ähnlich wie bei der Anwendung von Bodenverbesserungsmitteln, wird heute der Vorsaatdüngung vermehrte Beachtung geschenkt. Eine gute Nährstoffbevorratung in den einzelnen Bodenhorizonten ist eine wichtige Voraussetzung für ein geregeltes Pflanzenwachstum.

Vermehrt gelangen organisch-mineralische Voll-dünger mit Mikronährstoffen zum Einsatz, die vorteilhaft in die Vegetationsschicht eingebaut werden.

Nicht nur die Art, Zusammensetzung und Menge der aufgebrachten Nährstoffe pro m² ist von ausschlaggebender Bedeutung, sondern auch die Konzentration in den verschiedenen Bodenschichten. So wirkt sich eine von unten nach oben abnehmende Nährstoffkonzentration am vorteilhaftesten auf die Tiefenwurzelung aus.

Dränagesysteme

Damit eine gleichmässige und ausreichende Oberflächenentwässerung gewährleistet ist, erfordern alle nach neuzeitlichen Gesichtspunkten erstellten Sportrasenflächen Dränagesyste-

me. Diese können als natürlich dränierende Bodenschichten oder künstliche Dränsysteme vorliegen. Bei wasserundurchlässigem Baugrund werden praktisch bei allen bekannten Bausystemen weitmaschige Saugerdränagesysteme verlegt. Zur Sicherstellung der gleichmässigen Oberflächenentwässerung bedient man sich vermehrt der Sickerschlitzdränage und aus bodenphysikalischen Überlegungen weniger Flächendränen.

6. Auswirkungen spezifischer Bauweisen und Systembestandteile auf chemische, physikalische und biologische Bodeneigenschaften sowie pflanzökologische Betrachtungen

6.1. Allgemeines

Sportrasenbauweisen wurden bis noch vor kurzer Zeit nur unter dem Gesichtspunkt der Optimierung physikalischer Bodeneigenschaften entwickelt. Dabei galt als wichtigstes Kriterium die Korngrössenverteilung und somit die Wasserdurchlässigkeit. Die chemisch-biologischen Komponenten wurden häufig nur ungenügend beachtet, insbesondere bei Bauweisen mit «künstlichen» Vegetationsschichten und extremer Schichtbauweise. Ihre völlige Vernachlässigung äussert sich oft nach wenigen Jahren in einer zunehmenden Degeneration der Rasenflächen mit folgenden Symptomen:

- Das Wurzelwachstum ist auf den obersten Horizont der Vegetationsschichten beschränkt.
- Die Wurzelmasse ist sehr gering.
- Die Vegetationsschicht weist Oberflächenverdichtungen auf.
- Bildung einer dicken Rohhumusschicht mit einem weiten C:N-Verhältnis unmittelbar unter der Grasnarbe.
- Geringe biologische Aktivität, insbesondere in tieferen Horizonten der Vegetationsschicht.
- Extrem hohe Erhaltungskosten.

6.2. Wurzelwachstum auf Sportplätzen

Kontinuierliches Wurzelwachstum ist notwendig, um ein effektives Graswachstum zu erhalten.

ten. Je grösser das Bodenvolumen ist, in welchem die Wurzeln wachsen können, desto grösser wird die Fähigkeit, Wasser und Dünger aufzunehmen.

Auf Sportplätzen mit «bodennahem» Aufbau sind die Bedingungen wesentlich besser als bei Sandaufbauten.

6.3. Wachstumsverhältnisse bei Schichtaufbauten

In Schichtaufbauten besteht die Gefahr, dass das Wurzelsystem nachteilig beeinflusst wird. In der Regel beschränkt es sich auf die oberste Schicht einer Rasenfläche. Die Übergangszone von Schichten mit unterschiedlichen physikalisch-chemisch-biologischen Eigenschaften, hat sehr oft die nachteilige Eigenschaft einer Sperrschicht für die Pflanzenwurzeln.

Liegt zum Beispiel eine dünne Vegetationsschicht auf einer Dränschicht, bestehend aus Filterkies, ist das Bodenvolumen für eine ausreichende Entwicklung des Rasens ungenügend, weil die Wasserkapazität zu gering ist.

6.4. Rohhumus (Rasenfilz)

Schichtaufbauten mit stark sandigen Vegetationsschichten, bringt höhere Anforderungen an die Erhaltung mit sich, besonders an Bewässerung und Düngung. Weiter bilden die für Sportplätze verwendeten Gräser oft eine dicke Schicht von totem, nicht umgesetztem Material aus.

Nach Niederschlägen oder Bewässerung bleibt diese Schicht wassergesättigt und schwammig, und gibt nur in seltenen Fällen Wasser an die darunterliegende Vegetationsschicht ab.

Dieser Zustand hat folgende Nachteile:

- Die Entwicklung starker, tiegründiger und gesunder Pflanzenwurzeln wird stark eingeschränkt.
- Eine wassergesättigte und schwammige Schicht von totem, nicht verrottetem Material schränkt die Belastbarkeit, Strapazierfähigkeit und Regenerationsfähigkeit stark ein.
- Die Wasserinfiltration wird stark beeinträchtigt.
- Die Wachstumsbedingungen für Krankheiten und Schädlinge werden gefördert.
- In Vegetationsschichten mit geringer biologischer Aktivität verläuft der Umsatz des toten Materials sehr langsam.



Hochmechanisierte Sportrasenbau – Mit einem Strasseneinbauertiger wird das, ausserhalb des Spielfeldes mit Spezialmaschinen aufbereitete Rasentragschichtgemisch über dem wasserundurchlässigen und tragfähigen Baugrund eingebaut. Diese Bauweise stellt eine optimale Lösung bezüglich Spielfeldentwässerung dar, aber nicht unbedingt bezüglich Pflanzenstandort.