

# Planung, Ausführung und Pflege von Handball- und Fussball-Rasensportplätzen

Autor(en): **Stern, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage**

Band (Jahr): **4 (1965)**

Heft 2

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-132149>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



# Planung, Ausführung und Pflege von Handball- und Fussball-Rasensportplätzen

Christian Stern, Gartenarchitekt BSG, i. Fa. Richard & Co. Zürich

## 1. EINLEITUNG

Die Anforderungen, welche an einen Rasensportplatz gestellt werden, sind vielseitig und werden mit der Verbreitung und Perfektionierung des Sportbetriebes zunehmend grösser. Deshalb bedarf auch die Erstellung und der Unterhalt derartiger Anlagen immer höhere Summen öffentlicher und privater Mittel. Allein eine sorgfältige Planung und Ausführung gewährleistet die richtige Investition aller Aufwendungen und vermeidet auf die Dauer untragbare Pflegeansprüche.

Grundlagen der Planung sind die internationalen Normen<sup>1</sup>, die laufenden Versuchs- und Forschungsergebnisse<sup>2</sup> und die vielen empirisch erarbeiteten Erfahrungstatsachen der Praxis. Dieser Komplex von Richtlinien steht vielfach im Widerspruch mit den mehr oder weniger ungünstigen örtlichen Verhältnissen. Dem Planer steht nun die Aufgabe zu, alle Möglichkeiten der gegebenen Situation zu erfassen und die Reihenfolge der Forderungen (Programm, Ausbaustufe usw.), gemäss deren Bedeutung, festzulegen. Wenn es ihm dann gelingt, alle Probleme im Projekt integrierend aufeinander abzustimmen, wird der angestrebte optimale Gebrauchswert erreicht sein.

Diese planerische Tätigkeit stellt sich bei jedem Objekt wieder grundsätzlich neu und verlangt grosse gartenbautechnische Kenntnisse. Der Beauftragte muss daher die Planung jeder Anlage, von Anfang an, aus den gegebenen Verhältnissen heraus eigens entwickeln. Darum können auch keine fertigen Rezepte festgelegt werden. Die nachfolgenden Angaben enthalten lediglich einen Überblick, in Form einer stichwortartigen Aufzählung von Fragen und Überlegungen, die beim Rasensportplatzbau auftauchen können, oder bei dessen Planung nicht vergessen werden dürfen.

## 2. PLANUNG

### 2.1. Bedürfnis und Zweckbestimmung

Das Bedürfnis wird im Rahmen der Orts-, Regional- und Landesplanung abgeklärt. In der Regel gelten folgende Angaben als Minimalforderungen: 4 bis 6 m<sup>2</sup> Grünflächen für Turnen, Spiel und Sport pro Einwohner (exklusive Bauten) oder 30 bis 40 m<sup>2</sup> Schulsportanlagen pro Schüler (inklusive Turnhalle und eventuell Lehrschwimmbecken)<sup>3</sup>.

Auf die Rasensportplätze übertragen bedeutet dies unter normalen Verhältnissen:

#### 2.1.1. Ortschaften bis zu 1000 Einwohner

1 Spielwiese 45 m × 90 m, in Berglagen eventuell 30 m × 60 m.

#### 2.1.2. Ortschaften bis zu 3000 Einwohner

1 Spielwiese 50 m × 90 m für Schule  
1 Rasensportplatz 68 m × 105 m und 1 Übungsfeld 30 m × 60 m – 45 m × 90 m für die Vereine.

#### 2.1.3. Ortschaften über 3000 Einwohner

Es gelten die Angaben zu 2.1.2. sinngemäss pro Schuleinheit von 12 bis 15 Klassen, inklusive Quartiersportplätze, Schausportanlagen und Anlagen privater Firmen usw.

Je nach Zweckbestimmung und Belastung der zu bauenden Anlage wird der gewünschte Ausbau, die Lage und Grösse festgelegt. Wir unterscheiden zwischen Schulturnen und Vereinssport oder der Kombination beider in Dörfern, ferner Quartiersportanlagen, Sportanlagen für das Personal grosser Industrien und Schausportanlagen.

Die zulässige Belastung hängt von der Pflege und dem Ausbau der Anlage ab. Sie ist aber auf jeden Fall an der oberen Grenze angelangt, wenn 3 bis 4 Mannschaften ihren Spielbetrieb auf einem Spielfeld mit Übungsfeld abwickeln müssen. Der Platz soll am Tag nicht länger als 3 bis 4 Stunden bespielt werden. Im Hochsommer muss zudem eine Ruhepause von 8 Wochen und nach anhaltendem Regen eine Platzsperre bis zur Abtrocknung möglich sein<sup>4</sup>.

Bei Schulanlagen und Projekten, die mit Leichtathletikanlagen kombiniert werden, ist zu untersuchen, welchen

Disziplinen die Sportrasenfläche ebenfalls zur Verfügung steht, z. B. Korbball, Hockey, Rugby, Basketball, Faustball, Volleyball, Schlagball, Hammer- und Speerwurf, Anlaufbahnen für Sprunggruben oder Rasenlaufbahnen usw.

### 2.2. Terrainwahl und Gestaltung

Die Wahl des Terrains ist innerhalb der Ortsplanung festzulegen und wird vorwiegend durch Abwägen nachfolgend aufgeführter Faktoren getroffen.

#### 2.2.1. Verkehrslage

Als ideale Orte gelten die Grünbezirke zwischen Arbeitsplätzen und Wohnquartieren. Je nach Zweck, Frequenz, Grösse und Beförderungsmittel werden die maximal zulässigen Distanzen bestimmt. Glücklicherweise ist meist die Zuordnung zu bereits vorhandenen Sportanlagen, wie Freibäder, Tennisplätze usw. und die Schaffung von leistungsfähigen Zentren. Getrennt vom Fahrverkehr sollen die Fussgänger- und Velofahrwege in Grünzügen aus den Einzugsgebieten die Anlage erschliessen. Die Anschlüsse an den öffentlichen Verkehr müssen abgeklärt, sowie die Erstellung der Parkplätze ermöglicht werden.

#### 2.2.2. Landschaftliche Eingliederung

Wir denken wieder an die Einbettung in die Grüngürtel der Gemeinden, an die Topographie des Terrains, an dessen Veränderungen und an die Anpassungen mit weichen Böschungen, oder an die bergseits eingebauten Steh- und Sitzstufen.

Landschaftliche Werte und Naturschönheiten müssen unbedingt geschont werden. Ferner ist die unmittelbare Nachbarschaft zu berücksichtigen. Zu meiden ist die Nähe von Kultstätten, Insektenbruststätten, Geruch- und Abgasequellen (Kläranlagen und Industrien), Lärmquellen (Verkehr und Industrie) und Ruhezeiten (Wohngebiete und Spitäler). Wenn gleichzeitig mehrere Plätze angelegt werden, sollten sie im geneigten Terrain niveaumässig gestaffelt werden. Die vorhandene Bepflanzung wird pflanzensoziologisch und optisch im Landschaftsbild richtig ergänzt. Störende Nachbarschaften oder starke Windeinfälle werden abgepflanzt oder durch das richtige Platzieren der zugehörigen Bauten (Garderobengebäude und Tribüne) abgedeckt.

#### 2.2.3. Erschliessung

Unbedingt erforderlich ist eine Wasserzuleitung für eine wirkungsvolle Bewässerungsanlage und ein Vorfluter zur Ableitung der Drainagewasser. Je nach Bedeutung der Anlage zusätzlich: Elektrisch für Platzbeleuchtung und Garderobengebäude, Kanalisation für Toiletten, Telefon für Sanität, Platzwart und Besucher. Die Erschliessung wird erleichtert, wenn die neue Anlage einer Bestehenden zugeordnet werden kann. Vielfach lassen sich Garderobenanlagen von vorhandenen Turnhallen, Kunsteisbahnen usw. mitbenutzen.

#### 2.2.4. Orientierung, Gefälle und Grösse

Je bewegter die Topographie des Terrains, um so grösser sind die Kosten der Planie-Arbeiten und um so schwieriger ist die landschaftliche Eingliederung. Je stärker das Gefälle ist, um so mehr muss darauf geachtet werden, dass die Höhenlinien parallel zur Spielfeldlängsachse zu liegen kommen. Süd- und Westhanglagen werden bevorzugt (Schneelage, Besonnung, Windbestreichung). Die Grösse des Terrains richtet sich nach dem Programm. Der dazugehörige Umschwung muss für Anpassungen, Abschirmungen und Ruhezeiten reichlich bemessen werden. In den allermeisten Fällen ist ein Übungsfeld zur Schonung des Hauptspielfeldes unerlässlich; in städtischen Verhältnissen sogar deren mehrere. Ferner sollten etwa 200 bis 500 m<sup>2</sup> ebene Rasenflächen für eine Entnahme von Rasenziegeln zur Verfügung stehen. Oft kann das Spielfeld im Terrain so platziert werden, dass später noch eine 400-m-Rundbahn und weitere Leichtathletikanlagen darum herum angelegt werden können (Ausbau in Etappen)<sup>5</sup>.

#### 2.2.5. Bodenbeschaffenheit und Klima

Bevorzugt werden Ackerbauböden und gute trockene Grünlandböden ohne Staunässe mit einem Flurabstand

von maximal 70 cm (Grundwasserspiegel unter OK Terrain). Günstig ist ein wasser- und luftdurchlässiger, homogener und gefestigter Untergrund, mit einer nährstoffreichen, durchlüfteten Humusschicht vom PH<sup>6</sup>-Wert 5,5 bis 7. Alle, für den Erhalt dieses Zustandes notwendigen Korrekturen sind sehr kostspielig.

#### 2.2.5.1. Ungeeignete Böden<sup>7</sup>

a) Zu leichte Böden  
Sandböden (bis 10% abschlämmbare Teile = reine Sande) (10 bis 20% abschlämmbare Teile = lehmige Sande) sind trocken, staubig, nährstoffarm und neigen stark zur Erosion.

b) Waldböden  
sind oft sehr nährstoffarm, zu leicht und weisen einen zu hohen Anteil an Rohhumus auf, der im Laufe seines Abbaus zu starken Setzungen führen kann.

c) Humusarme Böden  
sind Böden mit einem Gehalt von unter 2% org. Substanz und dementsprechend kümmerlichem Bodenleben.

d) Moorböden  
sind Böden mit einem Anteil an org. Substanz von über 20%.

e) Anmoorige Böden  
sind Böden mit einem Anteil an org. Substanz von 10 bis 20%.

Beide Böden neigen nach der unbedingt erforderlichen Drainage oft zu Trockenheit, sind zu leicht und setzen sich infolge des hohen Anteils an Rohhumus noch nach vielen Jahren. Die Humusschicht ist sauer und der Untergrund zu schwammig und federnd.

f) Schwere Böden  
mit 40 bis 50% abschlämmbaren Teilen, sogenannte schwere Lehme,

g) Tonböden  
mit über 50% abschlämmbaren Teilen. Beide neigen stark zur Verdichtung, springen bei Trockenheit auf und sind trotz Drainage zu wenig wasserdurchlässig.

#### 2.2.5.2. Geeignete Böden

Sandige Lehme (mit 20 bis 30% abschlämmbaren Teilen), humose Böden mit einem Anteil von 4 bis 7% org. Substanz und Mergelböden mit einem Ca Co3-Gehalt von 20 bis 30%.

#### 2.2.5.3. Klima

Das Makroklima können wir weder beeinflussen noch ihm ausweichen. Auch das Mikroklima ist unabänderlich bestimmt durch den Bewuchs (niedrige Krautschicht) und die vorgeschriebenen Gefälle. Bei der Standortwahl kann deshalb lediglich das Oroklima berücksichtigt werden: Günstige Klimafaktoren innerhalb unseres mitteleuropäischen Kontinentalbereichs, sind warme, feuchte Lagen mit möglichst regelmässiger Verteilung der Niederschläge und hohem Jahresmittel. Eine häufige leichte Windbestreichung ist gut zur Abtrocknung nach Regen, Tau, Nebel und zur Verhütung von Pilzkrankheiten. Starke Winde hingegen geben den Bällen zu viel Abdrift. Ungeeignete Klimaverhältnisse sind die Bereiche später Schneelagen, Kälteseen, Nebellagen sowie ausgesprochene Frostlagen.

## 2.3. Voruntersuchungen

### 2.3.1. Das Bodenprofil

Schon bei der ersten Begehung des Terrains wird der aufmerksame Fachmann viele Hinweise über alle oben erwähnten Faktoren erhalten. Was ihm vorerst verschlossen bleibt, sind die Kenntnisse über die Bodenverhältnisse. Um rasch ohne Grabarbeit Schlüsse ziehen zu können, hilft oft eine pflanzensoziologische Bestandesaufnahme mit Rückschluss auf den Bodentyp über die Geobotanik. Zu vielen pflanzensoziologischen Kraut- und Strauchassoziationen<sup>8</sup> gehört ein spezifischer Bodentyp. Haben wir die Gesellschaftscharakterarten bestimmt (Artenbestimmung, Frequenz und Deckungsgrad) so können wir mittels Analogieschluss den Bodentyp erraten. Je nachdem ob es sich um eine Braunerde, Schwarzerde, Rendzina (Humuskarbonatboden) handelt, oder um einen Podsolboden, Gleiboden, Bruchboden oder Moorboden, wissen wir wie das Bodenprofil ungefähr aussehen wird. Seine verschiedenen starken Horizonte geben Aufschluss über die



Entstehung und den Aufbau des Bodens: Oberboden (Humus) mit einem organischen A 0-Horizont, dem organisch-mineralischen A 1-Horizont und eventuell einem Ausschwämmungshorizont A 2. Unterboden (Stockerde) als mineralische Verwitterungsschicht mit einem B 1- und B 2-Horizont, je nach Auswaschungsgrad. Rohboden als C-Horizont, der von der Verwitterung nur wenig angegriffen ist.

### 2. 3. 2. Hydrologische Verhältnisse

Auf dieselbe Art und Weise erhalten wir auch unentbehrliche Hinweise über die hydrologischen Bodenverhältnisse mittels der bekannten Zeigerpflanzen unter unseren Ackerunkräutern und Futterwiesenpflanzen<sup>9</sup>. Beispiele im Fall eines oberflächlichen Wasserzuges: *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleratum*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum* usw. Beispiel im Fall eines tief liegenden Grundwasserzuges: *Equisetum maximum*, *Phragmites communis*. Beispiele für stehendes Grundwasser: *Molinia coerulea*, *Juncus effusus* usw. Durch tiefe Grabungen an Ort sind Aufschlüsse über die Grundwasserschwankungen, Grundwasserströme, Bergdruck und zu durchbrechende wasserstauende Bodenschichten zu ermitteln.

### 2. 3. 3. Nährstoffgehalt und Bodenstruktur

Im weiteren Sinne ist jedoch die Beurteilung des Bodens über die Bodenprofile nicht zweckmässig, da der jeweilige Bodentyp durch die Planierungsarbeiten und den Kieseinbau zerstört wird. Es ist deshalb empfehlenswert, die Untersuchungen durch die Versuchsanstalten<sup>10</sup>, nach den unter Bodenbeschaffenheit genannten Kriterien, vornehmen zu lassen. Der Laboruntersuch wird gleichzeitig Aufschluss über den Nährstoffgehalt und die Bodenstruktur geben. Der Mineraliengehalt bestimmt die später vorzunehmenden Düngemassnahmen.

### 2. 3. 3. 1. Allgemeine Bodenstruktur

Gemeint ist die Menge und Verteilung der festen Bodenteilchen und der dazwischenliegenden Hohlräume. Die ideale Aufteilung eines Rasenbodens besteht aus 50% festen Bestandteilen, aus 20% Bodenluft (deren CO<sub>2</sub>-Gehalt ist etwa doppelt so hoch wie derjenige der atmosphärischen Luft) und aus 30% Bodenwasser (welches ebenfalls stark mit Kohlensäure angereichert ist). Zu diesem in Poren gehaltenen Kapillärwasser, ist noch das chemisch gebundene Hydratwasser zu rechnen. Die festen Bestandteile werden nach ihrer Korngrösse gekennzeichnet und eingeteilt. Die für unsere Verhältnisse beste proportionale Verteilung: 60 bis 70% Grobton, ausgiebig, wichtig für Durchlässigkeit der Struktur.

Steine	max. 5%	Ø	über 20 mm
Kies	10%	Ø	von 2 – 2 mm
Grobsand	20%	Ø	von 2 – 0,2 mm
Feinsand	25%	Ø	von 0,2– 0,02 mm
30 bis 40% Feinboden, abschlämmbaar, wichtig als Nährstoffträger und zur Wasserhaltung.			
Schluff	20%	Ø	von 0,02–0,002 mm
Ton	10%	Ø	unter 0,002 mm
Kolloidton	10%	Ø	unter 0,0005 mm

### 2. 3. 3. 2. Krümelstruktur

Die Bodengare (chemisch-elektrische Ballung von Kolloidteilchen) entsteht durch Entwicklung von Kohlensäure bei der Verwesung von Mikroorganismen in rohumusreichen Böden oder durch Ballungen um Gipspartikel. Auch das Vorhandensein von Mikroorganismen<sup>11</sup> weist auf die Menge der noch nicht zersetzten org. Substanz hin und gibt Hinweise über die Zweckmässigkeit einer Gründüngung, bzw. Zuführung von org. Rohdüngern.

### 2. 4. Sicherstellung der Pflege

Die Bauherrschaft ist sich in den meisten Fällen nicht bewusst, welches Mass an Pflege ein eben fertig erstellter Rasensportplatz beansprucht. Es ist deshalb Pflicht des Planenden, vor Inangriffnahme der Arbeiten abzuklären, durch wen und wie und mit wessen Mitteln der erstellte Platz gepflegt werden soll. Selbstverständlich wird er die Pflege der Anlage bis zur Übergabe an die Bauherrschaft, d.h. bis zur Beispielbarkeit, von der Ausführungsfirma pflegen lassen (schon wegen der Garantiebehaftung). Oft scheidet aber gerade durch eine mangelhafte Pflege das Gedeihen der anfänglich schönen Rasenarbe. Es ist ein approximatives Pflichtenheft<sup>12</sup> aufzustellen und dem Auftraggeber, zusammen mit dem Kostenvorschlag für die Erstellung des Platzes, ein Budgetvorschlag für die Pflege zu machen. Der Pflegeaufwand variiert natürlich je nach den Umständen und den klimatischen Verhältnissen sehr stark. Grob gerechnet muss aber pro Jahr mit ungefähr Fr. –50 bis 1.30/m<sup>2</sup> kalkuliert werden<sup>13</sup>.

### 2. 5. Normen für Rasensportplätze

#### 2. 5. 1. Grösse

Internationale Norm 105 m×68 m (Fussballfeld)  
Empfehlenswerte Grösse 100 m×64 m (Internationale Norm für Handball)  
Minimalgrösse 45 m×90 m  
Diese Masse bezeichnen die Outlinien, ausserhalb derer noch ein Rasenstreifen von mindestens 1,50 m

hinzurechnen ist. Besonders in den Corner-Ecken darf dieser Zuschlag nicht unterschritten werden. Bei einer einflussenden 400-m-Laufbahn (Spielfeld 105 m×68 m) wird deshalb vorzugsweise die etwas breitere Kreisbogenbahn gewählt. Nur in Ausnahmefällen plane man die Klotoidenlaufbahn, wenn z.B. der Leichtathletik, gegenüber dem Spielfeld, der absolute Vorzug zu sein scheint<sup>14</sup>.

### 2. 5. 2. Orientierung der Spielfelder

Diese richtet sich nach der Besonnung in den Hauptspielzeiten (Blendwirkung)<sup>15</sup>. Schulturanlagen bevorzugen eine N–S-Richtung ihrer Längsachse  
Veireinssportanlagen bevorzugen eine NNW–SSO-Richtung ihrer Längsachse  
Schausportanlagen verlangen eine NNW–SSO-Richtung ihrer Längsachse

### 2. 5. 3. Gefälle und Überhöhung der Spielfelder

Spielfelder liegen grundsätzlich eben, ihre Längsachse (Mittelachse) muss aber um 25 bis 40 cm erhöht werden. Dies ergibt ein Dachgefälle von ungefähr 1 bis 1,5%, je nach Bodendurchlässigkeit und Klima. Die Überhöhung wird auch unter den Toren bis an den Spielfeldrand geführt, um zu vermeiden, dass sich in der Mittelachse, durch die starke Benutzung (örtliche Verdichtung) und durch Erosionen, Senkungen ergeben. Zudem wird das Oberflächenwasser von den Toren weg seitlich an den Spielfeldrand geleitet und kann nicht mehr in die Tore hineinfließen wie beim früher üblichen Gefälle gegen das Tor<sup>16</sup>. Nur wenn das Gelände zwischen den Toren und den Bogen der 400-m-Laufbahn stark mit Leichtathletikanlagen ausgenutzt werden muss, ist das Gefälle des Spielplatzes nach allen 4 Aussenkanten zu legen, damit man in Spielfeldnähe mit der Überhöhung nicht in Konflikt kommt. Dann sollte jedoch der Torbereich zusätzlich etwas überhöht sein. In Lagen am Hang kann ein einseitiges Quergefälle angewendet werden, daselbst ist auch ein Längsgefälle von maximal 1% zulässig. Übungs- und Trainingsfelder, die einem Hauptspielfeld zugeordnet sind, dürfen kleinere Masse aufweisen, beliebig orientiert sein und stärkere Querbeziehungsweise Längsgefälle aufweisen.

### 2. 6. Zugehörige Betriebsinstallationen

Der Vollständigkeit wegen dürfen an dieser Stelle die verschiedenen zugehörigen Einrichtungen nicht unerwähnt bleiben. Doch kann im einzelnen nicht darauf eingegangen werden, da diese Anlagen je nach den Verhältnissen in der Ausführung sehr zu variieren sind.

#### 2. 6. 1. Zuschauerwege

Diese werden den Zuschauerabschrankungen entlanggeführt, sind chaussiert, asphaltiert, mit Gerberloche oder Platten befestigt. Rampen sollen ein maximales Gefälle von 15% nicht übersteigen. Pro Zuschauer-Stehplatz wird mit einem Flächenbedarf von etwa 0,2 m<sup>2</sup> gerechnet (exklusive Zirkulation). Der Umgangsweg sollte mindestens 1,2 m breit sein. Die Breite der Ein- und Ausgänge<sup>17</sup> und der inneren Wege wird wie folgt berechnet:  $X = (Y \cdot B) : A$   
 $X$  = Wegbreite,  $Y$  = Zuschauerzahl,  $A$  = erwünschte Entleerungszeit in Sekunden (normalerweise 10 bis 15 Minuten),  $B$  = erfahrungsmässige Fortbewegungszeit in Metersekunden (bei Wegen 1,5 m/sek, bei Treppen und Rampen 1,1 m/sek).

#### 2. 6. 2. Zuschauerabschrankung

Sie schaffen die klare Trennung zwischen Spieler und Zuschauer. Der Abstand von der Outlinie ist nicht überall gleich gross zu wählen, er beträgt: 3 m von der Torlinie, 2 m von den seitlichen Outlinien bei den Corner-Ecken, 3 bis 4 m in der Mitte der seitlichen Outlinien. Meistens werden Gasrohre 1½" oder 2" Geländerrohre verwendet, alle 2 m eine senkrechte Stütze, 1,10 m hoch. Bei Anlagen mit einer 400-m-Laufbahn befindet sich die Abschrankung selbstverständlich ausserhalb der Laufbahnen.

#### 2. 6. 3. Ballfänger

Hinter den Toren müssen in der Regel wirksame Ballfänger aufgestellt werden. Bei Anlagen an Strassen oder Bahnhöfen, Flüssen usw. werden diese entsprechend erweitert. Normalerweise ist ein Drahtgeflechtzaun am geeignetsten, er soll aber hinter den Toren mindestens 6 m hoch sein und 16 bis 25 m lang. Seitlich ist oft ein niedriger Zaun gegen die Rollbälle genügend. Die Drahtgeflechte sind so zu wählen, dass das Landschaftsbild möglichst nicht zu stark gestört wird<sup>18</sup>.

#### 2. 6. 4. Beleuchtung

Vorwiegend auf Trainingsfeldern, auf denen abends geübt wird, ist eine gute Beleuchtung notwendig. Masten mit mehreren Strahlern sind weniger störend als viele Masten mit nur je einem Strahler. Man wende sich an Spezialfirmen.

#### 2. 6. 5. Bewässerungsanlagen

Im Minimum sind 2 Hydranten, in der Mitte der seitlichen Outlinien, ausserhalb des Spielfeldes vorzusehen. Es können feste Beregnungsanlagen eingebaut werden oder selbstfahrende Grossflächenregner eingesetzt werden. Man lasse sich durch Spezialfirmen frühzeitig beraten.

### 2. 6. 6. Spielfeldmarkierungen

Diese werden mit Kalk, Sägemehl oder Spezialkalkfarbe aufgetragen. Das letztere Verfahren hat sich im Ausland bestens bewährt. Mit einem speziellen Markierwagen wird die weisse Farbe unter Druck auf die Bodenoberfläche gepresst. Wichtige Punkte (z. B. Corner-Ecken, Mittelpunkt und 16,5-m-Raum) werden genau eingemessen und mit Leichtmetall-Markiernägeln, bodenbündig eingeschlagen, fixiert.

### 2. 6. 7. Goalgehäuse

Das lichte Mass beträgt nach internationaler Norm 2,44 m×7,32 m, der Torrahmen muss aus Holz 10×10 cm, vorne abgerundet und weiss gestrichen sein. Damit die horizontale Latte sich nicht durchbiegt, wird sie hohl verleimt angefertigt. Dazu kommen Kunststoffnetz und Netzspanner. Alles wird vorzugsweise demontabel in verzinkte Bodenhülsen mit Deckel, in Betonfundament versetzt.

### 2. 6. 8. Sitz- und Stehrampen bzw. Stehstufen

Diese werden am besten in die Umgebung eingefügt, wenn vorhandene umliegende Terrainerhöhungen dafür ausgenutzt werden können, am Hang z. B. hangsteig. Doch ist auch auf den Sonnenstand während der Hauptwettkampfzeiten zu achten, damit das Publikum nicht übermässig geblendet wird. Rampen sollen maximal 15% Steigung aufweisen, Stufen sind 15 bis 30 cm zu überhöhen. Einzelstufen (Stehstufen) sind etwa 40 cm tief, Doppelstufen etwa 75 bis 80 cm tief. Einzelsitzstufen werden 70 cm tief angelegt. 1 Person beansprucht 45 bis 50 cm Platz in der Breite. Diese Stufen können in verschiedenen Materialien ausgeführt werden, wie gestellte Betonbretter mit Chaussierung oder Pflasterung, oder mit vorfabrizierten Betonelementen, Winkelplatten usw.

### 2. 6. 9. Garderobengebäude

Verschiedenes wurde bereits in den vorhergehenden Abschnitten erwähnt. Im Rahmen dieser Ausführungen würde es zu weit führen, mehr in Details einzugehen.

## 3. AUSFÜHRUNG

### 3. 1. Zeitplan

Nicht jede Arbeit kann zu jeder Jahreszeit ausgeführt werden, es ist deshalb empfehlenswert, einen genauen Zeitplan aufzustellen. Die nachfolgenden Arbeitsausführungen haben sich in der Praxis gut bewährt.

#### 3. 1. 1. Zeitplan bei kleinen Rohplanarbeiten

Spätsommer	= Humusabtrag, Rohplanie, Drainage
Herbst	= Nachplanie, Humusauftrag
Winter	= Humusschicht durchfrisieren lassen
Frühling	= Feinplanie, Rasensaart
Sommer	
Herbst	
Frühling	= Intensive Pflege
August	= Freigabe zur Benutzung

#### 3. 1. 2. Zeitplan bei umfangreichen Auffüllungen

Sommer	= Humusabtrag, Rohplanie, Drainage
Herbst	= Setzungen abwarten
Winter	
Frühling	= Nachplanie, Humusieren, Gründüngung
Spätsommer	= Unkraut entfernen, Feinplanie, Rasensaart
Herbst	
Frühling	= Intensive Pflege
Sommer	
Herbst	
Frühling	= Freigabe zur Benutzung

### 3. 2. Humusabtrag und Deponie

#### 3. 2. 1. Vorarbeiten

Zuerst muss das Gelände von allem störenden Material geräumt werden. Die Wiesenflächen sollen kurz gemäht sein, das anfallende Mähgut wird zusammengekommen und weggeschafft. Die kurzgeschneittenen Grasstoppeln werden mit ungeöltem Kalkstickstoff (5 kg/a) abgestreut, dadurch wird der Wasen (Grasnarbe) verbrannt und verrottet im Humusdepot sehr rasch. In stark kalkhaltigen Böden verwende man Ammonsalpeter.

#### 3. 2. 2. Humusabtrag

Diese Arbeit darf nur bei trockener Witterung ausgeführt werden. Es sollen Ladeschaufeln zum Einsatz kommen, da mit Buldozern der Humus zu stark gepresst und die noch nicht abgetragenen Flächen mit der Maschine befahren werden müssen. Der Humus wird nach einem Deponieplan (je nach Transportdistanzen und zukünftiger Verwendung) locker an Depots geschüttet, dieselben dürfen nicht befahren werden.

#### 3. 2. 3. Deponie

Der Humus wird sorgfältig an Haufen aufgesetzt, maximal 2 m hoch, 4,5 m breit (Basis) und unbegrenzt lang. Er muss vor Verunkrautung und Austrocknung geschützt werden. Einjährige Deponien können mit einer stickstoffbildenden Leguminose eingesät werden



(Luzerne, Esparssette usw.), Mehrjährige mit einer ausdauernden Kleemischung ohne Weissklee- oder Hornkleeanteile.

### 3.3. Rohplanie

#### 3.3.1. Auftrag – Abtragsarbeiten

Die Rohplanie ist nach einer exakten Erdmassenberechnung auszuführen mit Rohplanieplan, damit mit möglichst kurzen Transportdistanzen und ohne unnötige Zwischendeponien gearbeitet werden kann. Die wirtschaftlichste Lösung mit der besten landschaftlichen Eingliederung ist meist der vollständige Erdmassenausgleich zwischen Abtrag und Auftrag. Ein Nachteil besteht darin, dass der Untergrund in der Abtragszone aus gewachsenem Boden besteht, in der Auftragszone hingegen aus angesichertem Material; er ist also nicht homogen und daher einseitig setzungsempfindlich.

Abtrag über die ganze Fläche ist technisch ideal aber infolge der hohen Kosten (Deponie des überschüssigen Materials) meist nicht realisierbar und ergibt zu tiefe Terrainschnitte. In manchen Fällen ist ein gleichmässiger Auftrag über die ganze Fläche notwendig, z. B. wenn das Gebiet zu tief liegt, einen zu hohen Grundwasserstand oder einen schlechten Untergrund hat. Die Auffüllung darf nicht mit irgendeinem Deponiematerial vorgenommen, sondern muss mit gutem, durchlässigem und festem Auffüllmaterial von homogener Qualität ausgeführt werden.

#### 3.3.2. Lockerung

Bei jeder Erdmassenberechnung ist die Auflockerung des bewegten Materials zu berücksichtigen. Das Mehrvolumen gegenüber dem gewachsenen Boden wechselt je nach Material und beträgt für Kiessand etwa 10%, sandigen Lehm etwa 15 bis 20%, Lehm und grobes Gestein etwa 25 bis 30%. Nach dem Wiedereinbau verbleibt eine dauernde Lockerung, je nach Material und Verdichtungsmassnahme, von etwa 2 bis 10%<sup>19</sup>.

#### 3.3.3. Verdichtung und Setzungen

Der Auftrag ist schichtenweise und flächig vorzunehmen. Örtliche Schüttungen sind zu verteilen und alle 50 cm (Schichtstärke) zu verdichten. Meist genügt das regelmässige Befahren mit den Rohplanie-Raupenfahrzeugen. In extremen Fällen (mehrere Meter Auffüllung) kann eine Gummiwalze, Schaffusswalze oder ähnliches Verwendung finden. Die besten Verdichtungen erreicht man durch langes Liegenlassen, Wässern, Winterfröste und ausgiebige Regenzeiten, weshalb jede grössere Auffüllung vor dem Humusieren über einen Winter ruhen sollte.

### 3.4. Drainage

Sind die Hohlräume in der Struktur des Bodens geringer als 50% des Gesamtvolumens (siehe 2. 2. 5.) bei mittelschweren, schweren, anmoorigen und Moorböden, so ist eine wirksame Drainage in jedem Fall unerlässlich. Nur leichte Böden mit durchlässigem Untergrund bedürfen derer nicht. Bei sehr leichten Böden treten durch unnötige Drainage sogar grosse Trockenschäden auf, die kaum mehr gut zu machen sind. Der hydrologische Haushalt ist also vor Inangriffnahme genau zu überprüfen. Dabei spielt die Wasserrückhaltekapazität, die Bodenverdichtung, das Niveau des Grundwasserspiegels, die Verteilung der Niederschläge, eventuell vorhandener Handdruck, Quellen, Stauwasser usw. eine grosse Rolle. Die Ausführungsart der Drainage ist ebenfalls abhängig von der Intensität der Spielfeldbenutzung, der Bewässerungsmöglichkeit und der Notwendigkeit der Ableitung von Oberflächenwasser.

#### 3.4.1. Ausführungsarten

Leichte Böden mit durchlässigem Untergrund: Keine Drainage.

Mittelleichte Böden mit gut durchlässigem Untergrund und mittlerer Beanspruchung: Ring-Drainage für Oberflächenwasser. Bei starker Beanspruchung: Ring-Drainage und Einzelstränge vor Goal.

Mittelschwere Böden: Drainage über das ganze Feld. Bei starker Beanspruchung: Kieseinbau vor den Goals, bei Stadions, Kies über das ganze Feld.

Schwere, lehmige Böden: Drainage über das ganze Feld mit engen Abständen und Kieseinbau über das ganze Feld. Bei starker Beanspruchung: Humuszusatz mit Sandzusatz durchlässiger machen, eventuell auch nur vor Goals.

Die Drainage soll also jeder einzelnen Situation angepasst werden. Zu den obigen Beispielen sind natürlich alle Zwischenabstufungen möglich. Für spezielle Verhältnisse sind wieder andere Massnahmen notwendig, die auch in Etappen ausgeführt werden können.

#### 3.4.2. Kiesschicht

Für die flächige Kiesschicht zwischen Rohplanie und Humusplanie kann je nach Vorkommen verwendet werden: Geröll, Rundkies, Grobschotter, 10 bis 15 cm stark, mit Splitt oder Betonkies 0 bis 20 mm abgedeckt, lehmfreier Wandkies oder Betonkies 0 bis 50 mm.

Die Kiesschicht kann auch nur mit einer Ringdrainage (als Vorflut) kombiniert werden. Dann ist es aber empfehlenswert, die Kiesschicht im Bereich der Längsachse (Mittellinie) 10 cm stark und am Spielfeldrand 20 cm stark zu machen. Damit erhält man in der Rohplanie ein stärkeres Gefälle als das Platzgefälle, was einen besseren Wasserabfluss gewährleistet.

#### 3.4.3. Drains

Für die Abdeckung der Drainageleitungen (bis etwa 10 cm unter OK Rohplanie) können auch obige Materialien (ausgenommen Wandkies) in die Gräben gefüllt werden. In anmoorigen Böden (sauer) verwendet man Tonrohre, in neutralen und alkalischen Böden Zementsickerrohre. Die Grabensohle ist auszuglätten.

Drainagen-Saugerleitungen werden normalerweise in Abständen von 8 bis 12 m fischgratartig, schräg zur Richtung des Platzgefälles verlegt. Sie haben mit 0,5% ein genügend starkes Gefälle und liegen dann ungefähr überall gleich tief unter der fertigen Humusschicht. Eine mittlere Tiefe von 40 bis 80 cm hat sich gut bewährt. Vor den Toren wird vorzugsweise noch ein Zwischenstrang gelegt, um den Saugerabstand an dieser Stelle auf 4 m zu reduzieren. Der Durchmesser der Rohre ist abhängig vom Gefälle des Drainagesystems und vom anfallenden Wasser (l/sek). Bei Tonröhren genügen für alle Saugerleitungen meist  $\varnothing$  6 bis 8 cm, bei ZSR  $\varnothing$  7,5 bis 10 cm, in Gebieten mit starken Gewittern (Tessin) kann man auf  $\varnothing$  12 bis 15 cm gehen.

Für die Sammlerleitungen gilt folgendes:

Der Wasseranfall in mittlerem Boden beträgt pro 100 m<sup>2</sup> maximal 1,2 l/sek. Bei einem Gefälle von 0,5% benötigen:

5 l/sek	Rohre von $\varnothing$ 12 cm
10 l/sek	Rohre von $\varnothing$ 15 cm
20 l/sek	Rohre von $\varnothing$ 20 cm
40 l/sek	Rohre von $\varnothing$ 25 cm
100 l/sek	Rohre von $\varnothing$ 35 cm

Abzüglich der laufend versickernden Wasser in sehr durchlässigem Unterboden und abzüglich der Verzögerung der Wirksamkeit in mässig durchlässigem Oberboden<sup>20</sup>.

Bei 1% Gefälle können die Rohrdurchmesser um je 25% verkleinert werden. Diese Werte gelten für mittlere kontinentale Niederschlagsverhältnisse. Im allgemeinen ist die Grabentiefe der Drains, genau wie im landwirtschaftlichen Meliorationswesen, abhängig vom Boden und von den Saugerabständen. Je schwerer der Boden, um so näher die Sauger voneinander und um so weniger tief im Boden.

#### 3.4.4. Vorflut

Die Tiefe der Sammler und deren Gefälle ist von den Höhenquoten des Vorflutes abhängig. Die Einmündungen werden in der Fliessrichtung immer in einem stumpfen Winkel ausgeführt. Es sind genügend Spülstutzen und Kontrollschächte vorzusehen. Bei Anschluss an öffentliche Kanalisationen ist der Schlammammler nicht zu vergessen ( $\varnothing$  mindestens 80 cm, besser 100 cm mit Konusaufsatz 60/100 cm). Werden die Sammlerleitungen ringförmig um die Spielfeldaussekkanten geführt, können sie in Sickerrohren ausgeführt werden. Sie dienen dann zugleich als Sauger der Oberflächenwasser (vom Platz und vom angrenzenden Gelände) und als Vorfluter der Laufbahnentwässerung um das Spielfeld, beziehungsweise Vorfluter der Spielfeldentwässerung.

Auf dem gewachsenen Boden werden die Drains im allgemeinen etwas dichter gelegt als in der Auffüllung, und auf der Nordhälfte dichter als auf der Südhälfte des Platzes. Bei starkem Anfall von Hangwasser (Oberflächenwasser) muss die auf der Leitung liegende Geröllschicht bis auf OK Humus gezogen werden. Dieses Geröll kann mit Betonkies-Humusgemisch abgedeckt und eingesät, und mit einer Schale, Zementplatte, Rasenpflasterung b-g-Platte usw. abgedeckt werden.

#### 3.4.5. Setzungen

Drainagen in Böden mit einem hohen Anteil an organischer Substanz (anmoorige Böden und Moorböden) setzen sich nach der Entwässerung sehr unterschiedlich bis zum vollständigen Abbau des Rohhumus, infolge des eingetretenen Sauerstoffzutritts. Deshalb ist dort besondere Sorgfalt geboten und eine lange Setzungs- und Ruhezeit zu empfehlen.

Werden alte Gräben überquert, müssen die Leitungen unterbetoniert werden. Es ist ein genauer Drainage-Ausführungsplan anzufertigen, damit bei Revisionen alle Leitungen gefunden werden können. Für die Humusierung sind die Leitungen mit Pfählen abzustecken, damit sie bei den Arbeiten nicht von den Maschinen befahren und zerstört werden.

### 3.5. Humusierung

#### 3.5.1. Vorarbeiten

Vor Beginn der Humusierung sind die Humusdepots vom Unkraut zu säubern, entweder durch Abhacken von Hand, mit einem chemischen Unkrautbekämpfungsmittel (früh genug wegen der Saat) oder mit einem Flammenwerfer. Letzterer hat den Vorteil, dass auch alle Unkrautsamen vernichtet werden; lässt aber leider die Wurzeln intakt. Nun sollten auch alle Kranversetzarbeiten ausgeführt sein, wie Ballfänger, Beleuchtungsmasten, Sitzstufenelemente, damit das Gelände nach dem Humusieren nicht mehr befahren werden muss.

#### 3.5.2. Humusplanie mit Dragline

Die Humusplanie kann mit Trax oder Dragline ausgeführt werden. Kommt die Dragline zum Einsatz, ist das

Terrain vorgängig mit dem hydraulischen Aufreisser des Trax gründlich und tief aufzureissen. Die Zähne reichen bis etwa 45 cm in den Boden, also Vorsicht im Bereich der Leitungen. Dann wird streifenweise mit dem langen Ausleger humusiert. Der Trax dient zu, er bringt den Humus in Reichweite. Die Dragline bewegt sich auf Baggermatratzen vorwärts.

#### 3.5.3. Humusplanie mit Trax

Wird mit Trax humusiert, muss eine relativ komplizierte Arbeitsweise streng eingehalten werden. Die zwischen den Drainagesträngen liegenden Rohplanie-Felder werden einzeln nacheinander humusiert, damit keine Leitungen überfahren werden. Man humusiert von innen nach aussen und überfährt an einer Stelle jeweils die Ringsammlerleitung, welche mit Schwellen abgedeckt sein muss. Erst wird ein Streifen aufgerissen und sofort mit Humus überdeckt, dann der davorliegende Streifen (Maschinenbreite) aufgerissen und humusiert usw. Auch der Kieseinbau kann auf diese Weise erfolgen, ohne Befahren der Kieslage, der aufgerissenen Rohplanie oder der Humusierung.

#### 3.5.4. Bodenverbesserungen

Im Anschluss an die Humusplanie sind auch die Bodenverbesserungsmassnahmen vorzunehmen. Oft ist es empfehlenswert im Torraum oder im 16-m-Feld Sand in den etwas schweren Humus zu mischen. Torfgaben helfen den Boden ebenfalls kurzfristig belüften. Torf erhöht den Gehalt an organischer Substanz bei humusarmen Böden. Nährstoffarme Böden werden jetzt mit einer Vorfrühdüngung aufgewertet. Dazu eignen sich Thomasmehl, Knochenmehl, Hornspäne usw. Nur die Stickstoffdüngung wird erst in der Vegetationsperiode verabreicht, da sie sonst ausgewaschen würde.

#### 3.5.5. Setzungen

Über den Winter lässt man die rohe Humusschicht ruhen. Sie hat nun Zeit, sich zu setzen und durchzufrieren, was für die Wiederherstellung der Bodengare von grosser Bedeutung ist. Das durch die maschinellen Erdarbeiten zerstörte Gefüge und das Leben der Mikroorganismen hat Zeit, sich zu regenerieren. Auf jeden Fall ist es aber notwendig, die Humusierung über eine längere Regenperiode liegen zu lassen, sonst ergeben sich in der Feinplanie, trotz vorheriger Walzen, unliebsame Setzungen.

Alle Erdarbeiten dürfen nur bei trockener Witterung ausgeführt werden, da sonst schwerwiegende Struktur-schäden unvermeidlich und auf lange Zeit nicht mehr gutzumachen sind.

(Anm. der Red. zu 3.5.)

Humus wird hier in Anlehnung an die Sprache der Praxis an Stelle des wissenschaftlichen Begriffs «Kulturerde» gebraucht.)

### 3.6. Feinplanie

Wird die Rasensaat im Frühjahr ausgeführt, hat es keinen Zweck, die Feinplanie zu früh an die Hand zu nehmen. Zuerst soll einmal das im Humus sich befindende Unkraut keimen. Dieses wird abgehackt und die grobe Schaufelplanie kann erstellt werden, welche alle Ungenauigkeiten der Humusierung und Setzungen ausgleicht. In diesem Moment sollen nun Stickstoffgaben gegeben werden, die aber nicht anhaltende Verbrennungserscheinungen hervorrufen dürfen, wegen der Empfindlichkeit der anschliessend keimenden Saat. Der du:ch:fo:rene Boden muss nicht gefräst werden; bei Spätsommersaat ist Fräsen jedoch meist unerlässlich. Im Frühling genügt oft Walzen mit einer Cambridge-Walze. Anschliessend kann das Pfahlnetz 5×5 m erstellt, die Schnüre gespannt (in den Feldern auch diagonal) und eine exakte Feinplanie ausgeführt werden. Das Saatbett soll nicht zu fein und trittfest sein.

### 3.7. Rasensaat

Im allgemeinen wird der Rasensamen-Mischung eine sehr grosse Bedeutung beigemessen. Diese ist sicher für die Anfangsentwicklung der Rasenarbe ausschlaggebend. Andererseits wurde schon beobachtet, dass auf älteren, sehr gut gepflegten Sportrasen, die vorhandene einwandfreie Rasenarbe aus Gräsern bestand, die in der eingesäten Mischung gar nicht vorhanden waren. Es ist auch bekannt, dass eine einfache Futterwiese durch jahrelange intensive Pflege in einen Gartenrasen umgewandelt werden kann.

Dies zeigt, wie anpassungsfähig eine vorhandene Krautschicht oder eine künstliche Gramineenassoziation an den Oekotop ist. Ferner wird die Bedeutung der Pflege (Schnittarbeit) bewiesen, denn bei schlecht gepflegten Flächen kommen bekanntlich sofort grobe Gräser und Unkräuter auf. Mit anderen Worten, die endgültige standortgerechte Mischung stellt sich bei intensiver Pflege von selbst ein, wenn wir ihr einen guten Start geben. Dieser besteht aus einer ausgesuchten Vielfalt von Gramineen, von denen schliesslich einige wenige den Sieg im Konkurrenzkampf davontragen. Wir wünschen uns als Endzustand einen dichten Rasen aus feinen, kurztriebigen, trittfesten und schnittverträglichen Grassorten, welche frost- und einigermassen trockenresistent sind. Deshalb ist die Vorbereitung des Oekotops (Summe aller Standortbedingungen) so wichtig, weil sich gemäss diesen Bedingungen (Drainage, Schnittarbeit usw.) der Endzustand der Rasenarbe einstellen wird.



### 3.7.1. Grassorten

Für den Rasensportplatz kommen hauptsächlich folgende Gräser in Frage:

	Güteklasse A fordert		
	Reinheit	Keimkraft	Samen/gr.
<i>Festuca rubra genuina</i> = Rotschwingel ausläufertreibend	96%	85%	1000
<i>Festuca rubra fallax</i> = Rotschwingel horstbildend	96%	85%	900
<i>Agrostis tenuis</i> = Straussgras gemeines	95%	80%	16000
<i>Poa trivialis</i> = Rispe gemeine	95%	80%	5500
<i>Cynosurus cristatus</i> = Kammgras	98%	85%	1700
<i>Poa pratensis</i> = Wiesenrispe	95%	80%	3300
<i>Lolium perenne</i> = Engl. Raygras (Weidelgras)	98%	85%	500
<i>Lolium perenne</i> Pacey = USA-Perennial (feinbl.)	98%	85%	700
<i>Lolium perenne</i> S 23 = Engl. Spez.-Sorte	98%	85%	700

### 3.7.2. Handelswert

Der Handelswert der einzelnen Grassorten wird durch die Reinheit und Keimkraft festgelegt. Die Abweichungen zwischen garantierter und gelieferter Qualität berechnen zu Abzügen. Man lasse also Proben bei einer landwirtschaftlichen Versuchsanstalt untersuchen und rechne wie folgt mit dem Lieferanten ab:

$$X = (R \cdot K \cdot a) : (Rg \cdot Kg)^{21}$$

R = gelieferte Reinheit, K = gelieferte Keimkraft, Rg = garantierte Reinheit, Kg = garantierte Keimkraft, a = Angebotspreis, X = ermittelter Kaufpreis. Werden verschiedene Offerten miteinander verglichen, so muss man den Realwert der einzelnen Sorten ermit-

$$\text{Realwert} = (R \cdot K) : 100$$

Um Mischungen zusammenzustellen, ist es notwendig, die spezifischen Eigenschaften und Ansprüche der einzelnen Gräser zu kennen. Danach und unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse wird die Auswahl und der jeweilige Anteil festgelegt.

### 3.7.3. Eigenschaften der Grasarten<sup>22</sup>

	Rotschwingel ausläufertr.	Rotschwingel horstbildend	Rispe gemeine	Straussgras gemeine	Wiesenrispe	Kammgras	Raygras Engl.
Blütemonat	6	6	5	6	6-7	6-7	6-8
Dauer	ausdauernd	ausdauernd	ausdauernd	ausdauernd	ausdauernd	3-5j.	mehrl.
Wuchsform	unterirdische Ausläufer	Horste	oberirdische Ausläufer	unterirdische Ausläufer	unterirdische Ausläufer	Horste	Horste
Entwicklungszeit	sehr lang	sehr lang	lang	lang	sehr lang	mittel	sehr schnell
Verhalten in der Assoziation	gefährdet	gefährdet	sehr gefährdet	gefährdet	sehr gefährdet	gefährdet	verdrängend
Wintergrün	wenig	wenig	gut	wenig	kaum	gut	gut
Schnittverträglichkeit	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut	mittel	schlecht
Reaktion auf Düngergaben	mässig	mässig	gut	mässig	gut	mässig	sehr gut
Reaktion auf Bewässerungen	mässig	mässig	sehr stark	sehr stark	mässig	gut	gut
Trockenresistenz	gut	sehr gut	mässig	gut	sehr gut	mässig	gut
Trittfestigkeit	mässig	gut	sehr gut	mässig	sehr gut	gut	sehr gut
Optimale Bodenreaktion	alkalisch	alkalisch	alkalisch	sauer	neutral	neutral	neutral
Bevorzugte Bodenart	Sande und leicht lehm. Sande		mäss. Lehme	Sand-bis Tonböden	sand. Lehme	mittl. Lehme	schwere Lehme

Jede Grasart hat ferner noch ihre Eigenheiten im Verband unter den anderen Grasarten. Neben den Wuchsformen bestehen ganz typische Lebensformen der Gräser im Rasen. *Poa pratensis* und *Festuca rubra genuina* benötigen zur vollen Entfaltung einen relativ grossen Standaum. Dazwischen entstehen kleine freie Räume, die mit anderen Gräsern gefüllt werden müssen. Dazu eignen sich besonders die horstbildenden Gräser wie *Lolium perenne* und *Cynosurus cristatus*. Diese Horstgräser allein ausgesät, ergeben jedoch auch eine lückige Narbe, da die Horste relativ gross sind und

erst in gutem Abstand voneinander richtig gedeihen können. Daraus erklärt sich, dass eine geschlossene Rasennarbe erst durch einen wohlausgewogenen Verband zueinander passender Gramineen erzielt werden kann<sup>23</sup>. Bei einigen Gräsern trifft dies allerdings nicht zu, wir denken an *Festuca rubra fallax* oder an die Versuche mit den *Agrostis tenuis*-Sorten (Wehrda, Penncross usw.), welche sich auch in Reinsaat für bestimmte Zwecke bewährt haben. Auch die Kombination von *Agrostis tenuis* und *Festuca rubra fallax* ist einzigartig. Sie bildet

die bekannte gleichmässige Golfrasennarbe, da sich die Lebensformen der beiden Gräser in der Assoziation so gut ergänzen.

Über die gefährliche, verdrängende Tendenz des Weidelgrases und dessen Sorten haben wir schon gesprochen. Auch *Poa trivialis* kann in feuchten Jahreszeiten stark überhand nehmen; also Vorsicht! Trotzdem wird *Lolium* gerne als sogenanntes «Ammengras» verwendet, es keimt schnell und beschattet die nachfolgende keimende Saat.

Schluss folgt in anthos 3/1965

### Anmerkungen:

- 1 Anleitung zum Bau von Turn- und Sportanlagen. Eidg. Druckmaterial-Zentrale, Bern. Neuauflage erscheint im Herbst 1965.
- 2 Staatliches Raseninstitut, St. Ives, England. Höhere Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan, Deutschland.
- 3 Die Grünflächen in den Gemeinden. Schriftenreihe der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung Nr. 3, Verlag Graf und Neuhaus, 1959 Zürich.
- 4 Artur Prasser, Anlage und Pflege von Sportplätzen mit Rasendecke. Zeitschr. Garten und Landschaft. Nr. 5, 1962, Verlag G. D. Callwey, München.
- 5 Beispiele: Sportplatz der Gemeinde Rapperswil SG, Fussballplatz der Gemeinde und des FC Regensdorf/ Zürich. Fa. Richard + Co., Gartenarchitekten/Gartenbau, Zürich.
- 6 Gemeint ist der Säuregehalt des Bodens, d.h. die Wasserstoffionen-Konzentration (H+), die bei der Spaltung der Salze im Boden entsteht. Die H-Ionen werden in g/l Wasser gemessen. Z.B. für dest. Wasser = 10<sup>-7</sup> g/l = pH 7 = Neutral. Die Messungen werden elektrisch oder mit dem Ionoskop (pH-Meter) durchgeführt.
- 7 Hofmann, Prof. Dir. Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung, Techn. Hochschule München.

- 8 Grundzüge der Vegetationskunde. J. Braun-Blanquet, Int. Geobot. Station Montpellier. Springer Verlag, Wien, 1951.
- 9 Dr. h. c. v. Krudener, Ingenieurbioologie, 1951, Ernst Reinhardt Verlag, Basel
- 10 Landwirtschaftliche Versuchsanstalten; Zürich-Oerlikon, Liebefeld BE, Lausanne, VD.
- 11 Gemeint sind die Bodenbakterien, Bodenpilze und die Mikrofauna (Edaphon). In guten Wiesenböden leben 100 000 bis 1 000 000 Keime pro Gramm Erde. Mit oder ohne Sauerstoff bauen sie die org. Rohsubstanz ab und produzieren CO<sub>2</sub>. Sie sind auch an der Nitrifikation (Ammoniak — Salpetersäure) beteiligt sowie an der Eiweisszersetzung.
- 12 Siehe unter Abschnitt Sportrasenpflege.
- 13 Die erhaltenen Angaben variieren sehr stark. Die Gartenbauämter unserer Grosstädte haben bei mehreren, zusammenliegenden Plätzen natürlich bedeutend geringere Aufwendungen als eine Landgemeinde (unrationeller Arbeitseinsatz, kein Traktor-Grossflächenmäher zur Verfügung usw.).
- 14 Sportstadion Letzigrund, Gartenbauamt der Stadt Zürich.
- 15 Rudolf Ortner, Sportbauten, Verlag D. G. Callwey, München, 1953.
- 16 Harradine-Handloser, Der Rasensportplatz, Verlag

- Paul Haupt, Bern, 1955.
- 17 Neufert, Bauentwurfslehre, oder nach Ortner: 400 Personen = 2.80 m, 800 Personen = 3.50 m, 1200 Personen = 6.60 m
- 18 Knotengitter stören am wenigsten, müssen aber auf 12x50 cm verknötet werden und verlangen durch ihre hohe Zugkraft besonders starke Endpfosten (Diffendinger Parallelfanschträger DIN 10 diagonal verstrebt). Verletzungen der Bälle können vermieden werden, wenn die Knotenenden nach aussen gedreht werden.
- 19 Ingenieur-Handbuch C. F. Kollbrunner, Schweizer Druck- und Verlagshaus AG, Zürich.
- 20 Für befestigte Wege und Plätze wird mit einem Wasseranfall von 3,5 l/sek pro 100 m<sup>2</sup> gerechnet. Im grasbewachsenen Boden kann dieser Wert um mindestens 1/2 reduziert werden. Siehe auch Graphikon im Ing.-Handbuch.<sup>19</sup>
- 21 Christoph Eisele, Rasen, Gras und Grünflächen Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1962.
- 22 Ernst Klapp, Taschenbuch der Gräser, Erkennung, Bestimmung, Standort, Vergesellschaftung, Bewertung und Verwendung. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1952.
- 23 Richard Hansen, Auszüge aus Dissertation über Rasen, Zeitschr. Garten und Landschaft, Callwey Verlag, München, Nr. 2, 1962.