Sportböden outdoor

Martin Strupler-Grötzinger
Architekt ETH/SIA, Turn- und Sportlehrer II

➔pdf der pp-Präsentation zu diesem Thema ist auf www.struplersport.ch unter „Aktuelles“ zu finden

➔ Notizblatt für eigene Verwendung auf educanet

Einstieg: Welche Böden für welche Sportarten?

- Fussball
- Golf
- Landhockey
- Faustball
- Rugby
- American Football
- Frisbee
- Feldhandball

etc.

> ca. 70% der outdoor-Sportarten auf Rasenfeldern

- Leichtathletik
  > Kunststoffe oder Tennenbeläge
- Tennis **>** Tennenbeläge
- Spielsportarten auf Sand (u.a. Beachvolleyball)
  > Sand
- Rollsportarten (Inline, Skateboard etc.)
  > Asphalt, Zement
- Laufen **> Holzschnitzel**
- Mischformen:
  - Schulsport
  - Spielplätze

  > alle Belagsarten

Inhaltsübersicht

- Übersicht über Belagsarten
- Kunststoffbeläge
  - Stoffkunde
  - Kunstrasen
  - Kostenvergleich Kunst- / Naturrasen
  - Vor- und Nachteile der Kunststoffbeläge
- Natürliche Beläge
  - Tennis
  - Sand
  - Naturrasen

Natürliche Beläge

- Naturrasen
- Tennen- und Mergelbeläge
- Sand
- Rinden und Holzschnitzel

„Künstliche“ Beläge

- Kunststoffbeläge (meist EPDM-Granulat mit PUR-Bindemittel oder Gummi als Bahnenware)
- Kunstrasen (teils besandet)
- Asphalt / Bitumen
- Zement / Beton

Kunststoffbeläge

Anforderungen:

- Leistung ermöglichen (im Spitzensport) und Bewegungsapparat schonen (im Breitensport und für das Training im Spitzensport)
  - > Dämpfung / Kraftabbau vgl. Sporthallenböden
  - > wichtigste Eigenschaften: Härte und Haft-/Gleitreibung
- sportartspezifische Anforderungen
- häufige Benützung ermöglichen
- UV- und OZON-restistent
- kälte- und hitzebeständig
- abriebfest

Kautschuk als Ausgangsmaterial

- Indianer in Südamerika stellten aus Kautschukmilch (von Gummibäumen) wasserfeste Schuhe, Getränkebeutel, Bälle etc. her; Entdecker brachten diese Nachricht im 15. Jh. in die „alte Welt“
- 1839: Charles Goodyear entdeckt Vulkanisation (chemische Reaktion, meist thermisch beschleunigt)
- Ab ca. 1930: Verbreitung des synthetischen Kautschuks in immer neuen Varianten

Kautschukmischung

- Kautschukmischungen enthalten 10 -20 verschiedene Komponenten, je nach Produkte-Anforderungen
  - Kautschuk (unvernetztes, aber vernetzbares Polymer)
  - Füllstoffe
  - Weichmacher
  - Verarbeitungshilfsmittel
  - Alterungsschutzmittel
  - Aktivatoren und Beschleuniger für die Vulkanisation
  - Vulkanisationsmittel (meist Schwefel oder Schwefel-Verbindung)

Von der Kautschukmischung zum Elastomer

- Durch Vulkanisation (oder Vernetzung) der Kautschukmischung entsteht der Werkstoff „Elastomer“:
  - gummi-elastisch
  - Verformung reversibel

- Verwendung als Fertigprodukte
- in der Bauindustrie (Rohre, Schläuche etc.)
- als Formartikel (Reifen, Puffer, Dichtungen, Membrane u.v.a.m.)
- als Platten zur Herstellung von Dichtungen oder von Granulaten für den Sportplatzbau

EPDM= Ethylen-Propylen-Diene-gesättigte PolyMethylen-Hauptkette

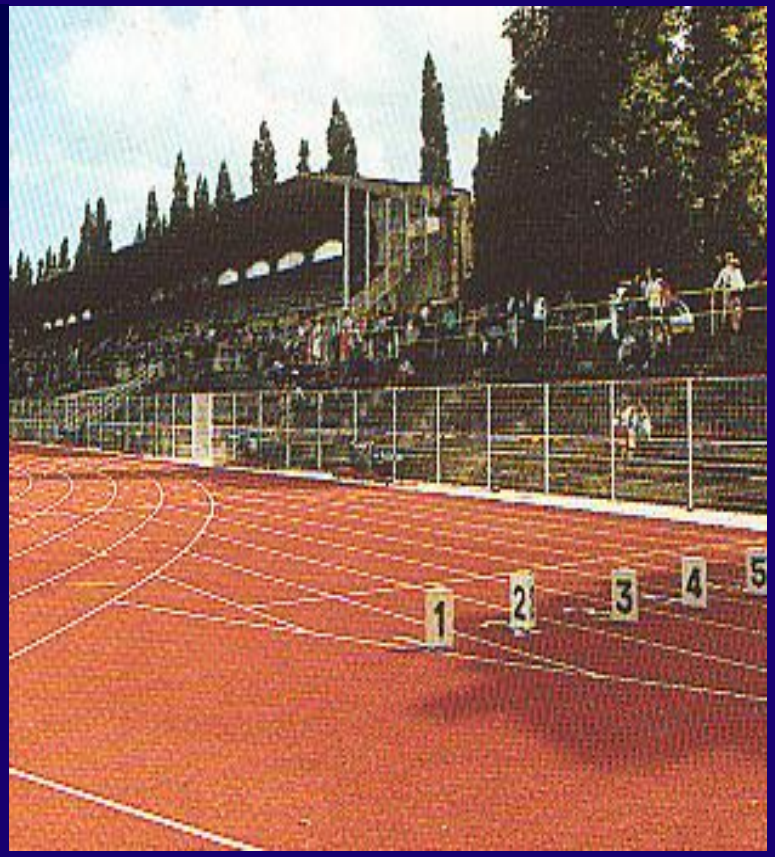
- EPDM ist das gebräuchlichste Elastomer für den Sportplatzbau (bestes Preis-Eigenschaften-Verhältnis)
- mit Schwefel vulkanisiert
- gute Witterungs- und Alterungseigenschaften
- EPDM-Gehalt von mindestens 20% an gesamter Kautschukmischung

Polyurethane (PUR)

- Verbindung von Kautschuk mit der Urethan-Gruppe (-O-CO-NH-), Cyanaten und Alkohol
- Je nach Zusammensetzung / Zugaben vorkommend als:
  - Bodenbelag
  - Chemiefaser (Lycra)
  - Schaumstoff und Isoliermaterial
  - Klebstoff, Beschichtung, Lack

Kunststoffbeläge - Typologie

- Wasserdurchlässige Beläge aus PUR und EPDM
- Wasserundurchlässige Beläge aus PUR und EPDM
- Gummibeläge (ein- oder mehrschichtig)
- Kunstrasen



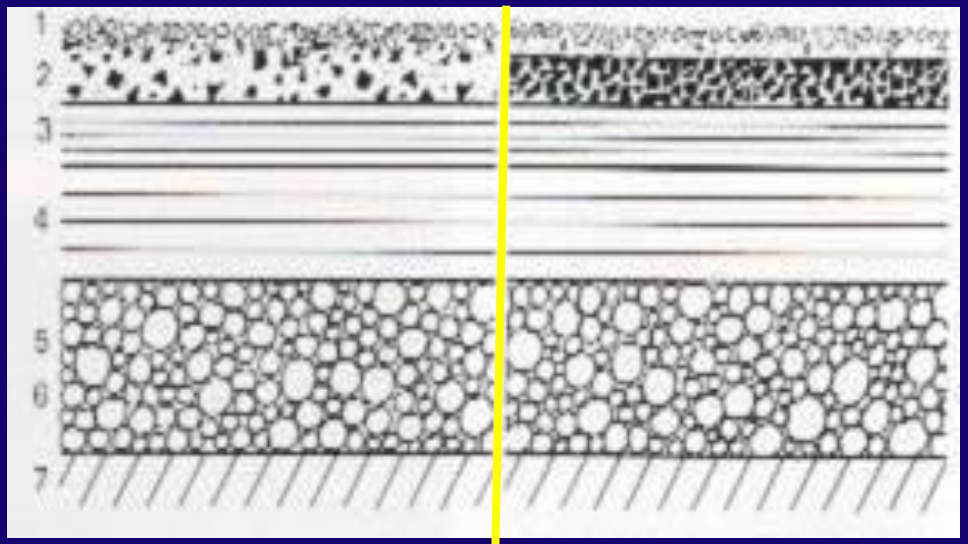
Granulat-Schüttbelag einschichtig

Granulat-Schüttbelag zweischichtig (Sandwich)

Strukturspritzbeschichteter Belag

Strukturversiegelter Belag

Wasserundurchlässiger Kunststoffbelag



Massiv-PUR

Sandwichbelag

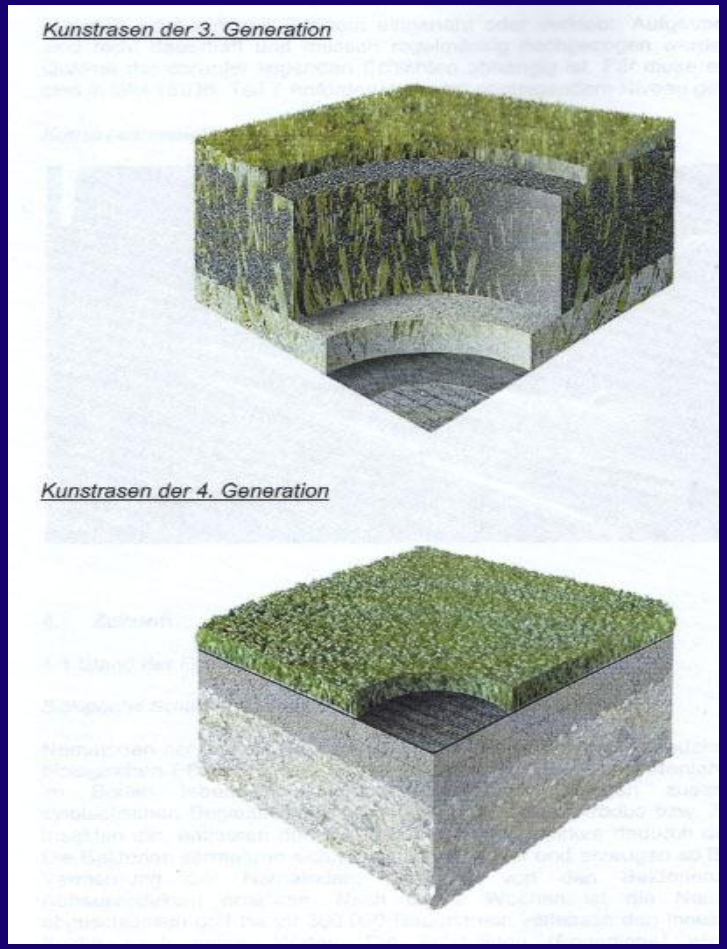
1. Verschleissschicht
2. Elastikschicht
3. Obere Tragschicht
4. Untere Tragschicht
5. Ausgleichsschicht / Drainschicht
6. Fundationsschicht
7. Baugrund

Kunstrasen

- Welche Probleme kennen Sie aus Nutzersicht im Vergleich zum Naturrasen?
- z.B
  - Ballverhalten, Ballkontrolle schwieriger
  - Verbrennungen bei Stürzen und Tacklings
  - Rutschen
  - Hitze bei Sonneneinstrahlung

Heutige Kunstrasen erfüllen alle Nutzungsansprüche

- 60er-Jahre in USA: erste Kunstrasenbeläge für American Football (ungefüllt)
- 1976 OS Montreal: Kunstrasen für Landhockey
- 80er-Jahre: erste sandgefüllte Kunstrasen (eigentlich Sandplatz mit Kunststofffasern stabilisiert)
- 2000: mit EPDM-Granulat gefüllte Systeme; elastisches Material sollte (auch) Kraftabbau gewährleisten
- 2005: ungefüllter Langflor gekräuselt oder gerade

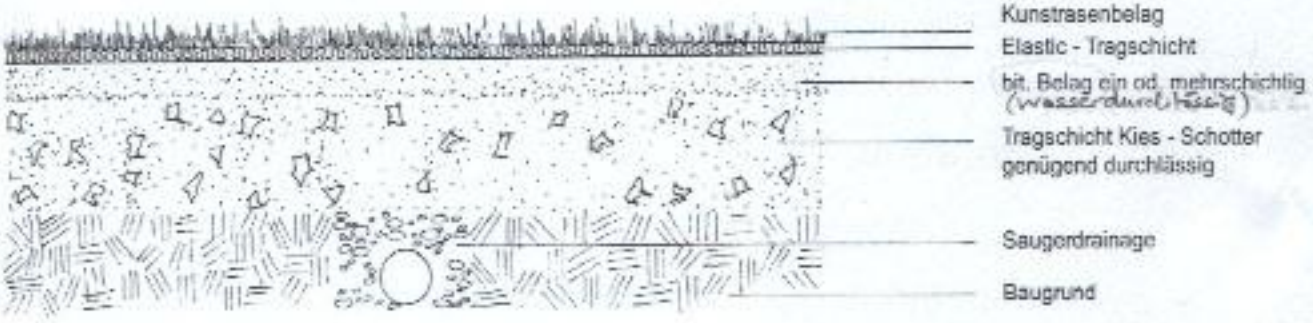


3 Kunstrasen-Generationen

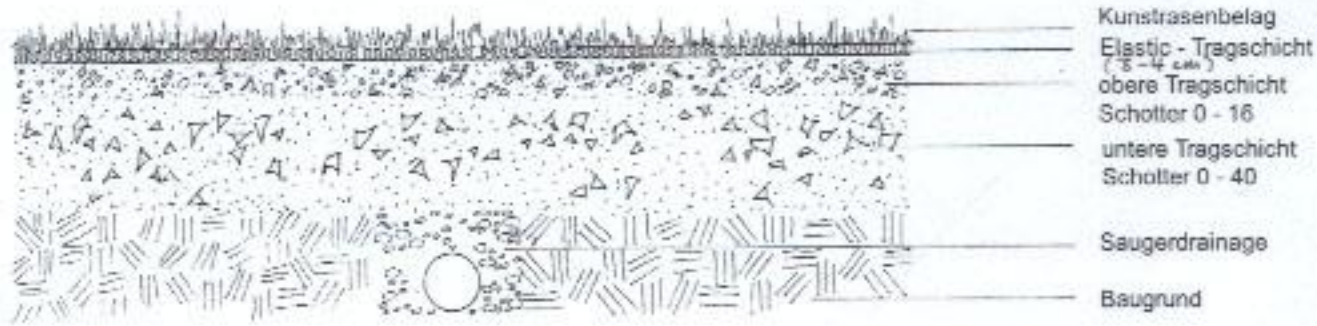
Strupler Sport Consulting

Aufbau Kunstrasen-Tragschichten

- **Aufbau mit gebundener Tragschicht**



- **Aufbau mit ungebundener Tragschicht**



Strupler Sport Consulting

Kostenvergleich Kunst- / Naturrasen

Erstellungskosten:

Naturrasen
CHF 0.4 bis 0.6 Mio.

Kunstrasen
ca. CHF 1.2 Mio.

Nutzungszeiten:

Naturrasen max. 2.5 Std./Tag;
ideal 10 Std./Woche

Kunstrasen fast unbegrenzt, effektiv jedoch kaum mehr als 3–4 Std./Tag

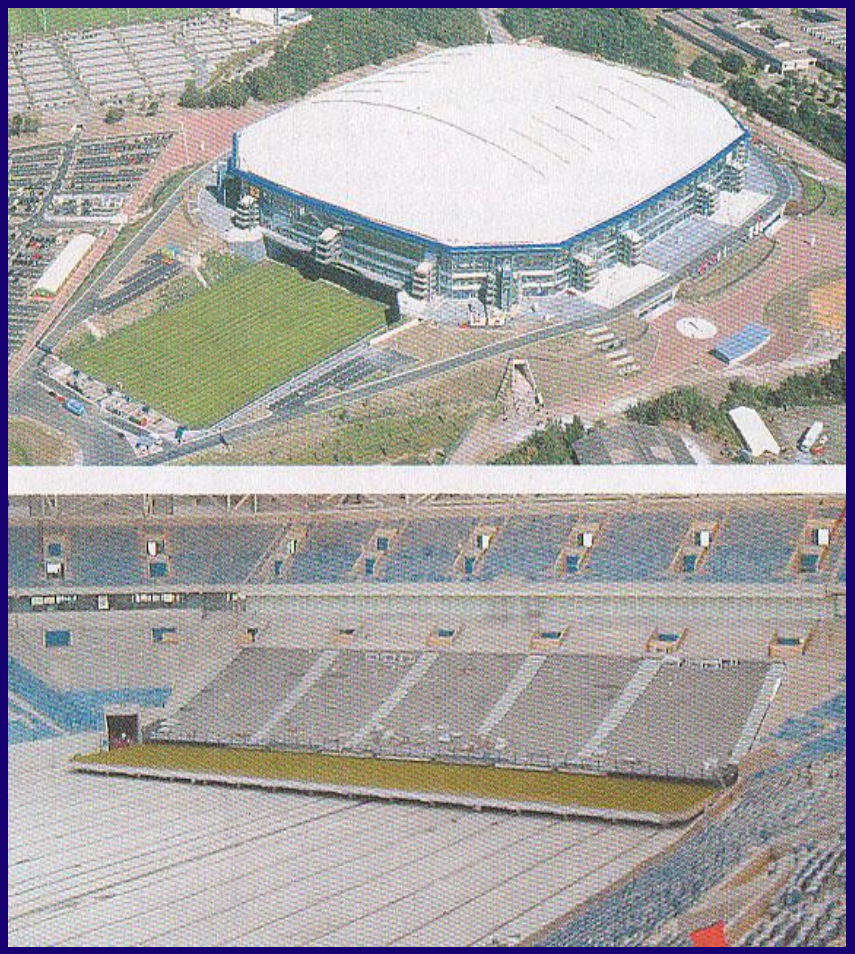
Kosten / Nutzungsvergleichstabelle (Richtkostenübersichtstabelle)

Kostenarten	Naturrasen	Kunstrasen
Investitionskosten		
• Investitionskosten pro Feld innerhalb 45 Jahren	549'000.--	2'311'500.--
• Investitionskosten pro m2 innerhalb 45 Jahren	73.20	308.20
• Abschreibungskosten pro Feld und Jahr	12'200.--	51'366. --
• Abschreibungskosten pro m2 und Jahr	1.62	6.84
Laufende Unterhalts- und Betriebskosten		
• Unterhalts- und Betriebskosten pro Feld / Jahr	105'250.--	116'950.--
• Unterhalts- und Betriebskosten pro m2 und Jahr	14.05	15.60
• Nur Unterhaltskosten pro Feld und Jahr	64'500.--	32'200.--
• Nur Unterhaltskosten pro m2 und Jahr	8.60	4.30
Gesamtkosten		
• Unterhalts/Betriebskosten/Investitionen pro Jahr	**117'450.--**	**168'316.--**
• Unterhalts/Betriebskosten/Investitionskosten m2	15.66	22.45
• Effektive Benützungszeit pro Jahr in Stunden	**900* Std.**	**1300* Std.**
Vollkosten einer Spielstd. bei gleich. Benütz.	***130.--***	***187.--***
Vollkosten einer Spielstunde in CHF	**130.--**	**129.--**

Zukunft: der Ruf nach Kunstrasenfelder wird sich verstärken

- Entwicklungsdeterminanten Kunstrasen:
  - Fussball als Trendsport
  - Fussball als Ganzjahressport
  - Mehrzwecknutzung für grosse Stadien wichtig
  - Nachholbedarf und fehlende Bodenreserven (vor allem in Städten)
  - Siedlungsentwicklung nach innen (Anliegen der Raumplanung)
  - Anerkennung der neusten Produkte für Spiele der obersten Ligen
  - Probleme mit Naturrasen in modernen Stadien

Probleme mit dem Naturrasen bei den neuen Stadien



Steilere und grössere Stadien ohne LA-Rundbahn nehmen dem Spielfeld das Sonnenlicht, verhindern die Luftumwälzung und führen zu grossen Temperatur-unterschieden

Ökologische Aspekte

- Rasen bindet mehr Kohlendioxid und gibt mehr Sauerstoff ab als die gleiche Waldfläche
- 1 Kunstrasenfeld benötigt über 90 t synthetisches Material (11 t Kunststoff-Fasern und 80 t Gummigranulat)
- Die graue Energie für die Erstellung von Kunststoffplätzen ist bedeutend grösser
- Die Entsorgung der Kunststoff-Abfälle ist in modernen Verbrennungsanlagen möglich, aber teuer und umweltbelastend
- die Wiederverwertung ist nur teilweise möglich (Granulat)

Bitumen- und zementgebundene Böden

Aber: kein Kraftabbau

- Vielseitige und witterungs-unabhängige Nutzung
- Einfacher Unterhalt
- Trend Rollsportarten
- Geeignete Unterlage für Herstellen einer Eisfläche

Vor- und Nachteile künstlicher Bodenbeläge

Vorteile

- Nutzungsintensität, nahezu ganzjährige Nutzung
- Kurze Abtrocknungszeit nach Regen
- Ausreichender Kraftabbau möglich (je nach Bodenaufbau)
- Vielfältige Nutzungsmöglichkeiten (vor allem für Asphaltbeläge)

Nachteile

- Umweltbelastung bei Herstellung (graue Energie) und Einbau
- Bodenversiegelung bei wasserundurchlässigen Belägen
- Belastung des Meteorwassers durch Auswaschung
- Abstrahlungswärme
- Entsorgung

Strupler Sport Consulting

2. Teil: Natürliche Beläge

- Tennen- und Mergelbeläge
- Sand
- Rinden und Holzschnitzel
- Naturrasen

Strupler Sport Consulting

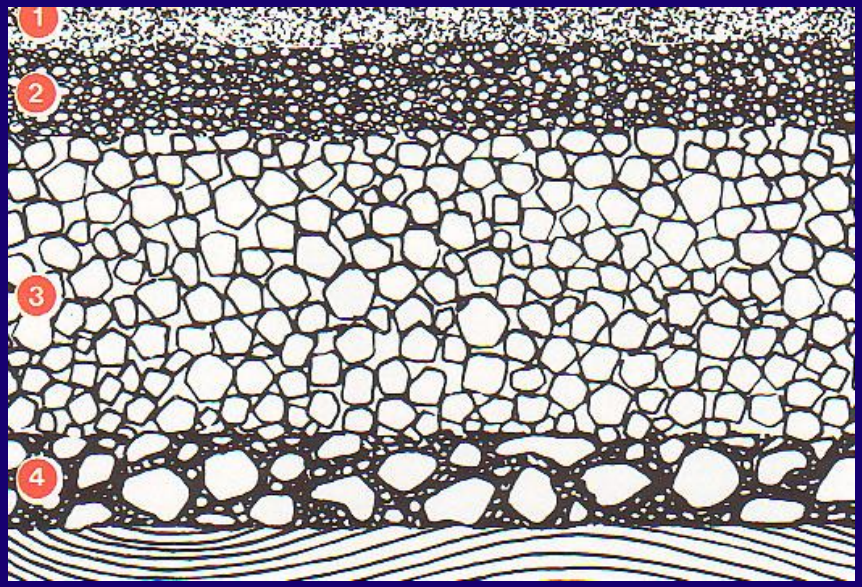
Tennisfelder

- Die Mehrzahl der Tennis-Aussenplätze in der Schweiz besteht aus Tennenbelägen (Mergel und Sand mit Ziegelmehl und/oder Haldenmaterial) > rund 4500 Etwa 1200 sind sandgefüllte Kunstrasen
- Eher selten sind Plätze mit Bitumen, zementgebundenem Blähton, Naturrasen oder Gitterroste (Sommernutzung Kunsteisbahnen)

Anforderungen an Tennisplätze

- Sportfunktionelle Ansprüche:
  - Horizontaler Kraftabbau durch geringe Haftung des Oberfächenmaterials
  - Rückprallverhalten des Balles
- Technische Anforderungen:
  - wasserdurchlässig
  - verschleissbeständig
  - witterungsbeständig (frostempfindliche Beläge benötigen hohen Unterhaltsaufwand)

Aufbau eines Tennenbelags



1. Deckschicht 4 -5 cm
2. Dynamische Schicht 6 – 8 cm
3. Tragschicht 10 – 25 cm
4. Filterschicht mind. 8 cm

Abstufung der Körnung entscheidend

Strupler Sport Consulting

Beispiel Mergelplatz

Beispiel Sandplatz

Beispiel Rinden / Holzschnitzel

Naturrasen

Ist dem Kunstrasen vorzuziehen, weil er

- das Klima positiv beeinflusst
- in der biologisch aktiven Tragschicht Schadstoffe filtriert
- keine Entsorgungsprobleme kennt
- Sport- und Schutzfunktionen gewährleistet

Nutzungs- und Pflegepyramide

Die Nutzungs- und Pflegeintensität der verschiedenen Naturrasentypen ist nach unten abnehmend. Der Flächenanteil nimmt nach unten zu.
Der obere Teil der Pyramide enthält sportlich intensiv nutzbare Flächen, während der untere Teil vorab ästhetischen Wert hat, zunehmend artenreich wird und für Sportzwecke nur sehr schwach belastbar ist.

Ansprüche

Ansprüche bei unterschiedlichen Rasennutzungen

Einflussfaktoren	1	2	3	4	5	6	
Boden							
Bodenart	++++	+++	++	++	+	0	beeinflusst Bau
ph-Wert	+++	++	+		0	0	
Porenvolumen und Grösse	++++	+++	++	++	+	0	
Wasserdurchlässigkeit	++++	+++	+++	++	+	0	
Wasser-Speicherfähigkeit	+++	+++	++	+	0	0	
Klima							
Niederschläge	++++	+++	++	+	0	0	beeinflusst vorwiegend Unterhalt
Höhenlage	++	++	+	+	0	0	
Exposition	++	++	+	+	+	0	
Hitze/Verdunstung	++++	+++	++	+	0	0	
Schatten	++++	+++	++	+	+	+	
Nährstoffbedarf							
Stickstoff	++++	+++	++	+	0	0	
übrige Nährstoffe	+++	++	+	+	0	0	
Weitere Faktoren							
Moos, Algen	++++	++	+++	+	0	0	
Unkraut, Ungräser	+++	+++	++	+	0	0	
Krankheiten/Schädlinge	++++	+++	+	0	0	0	
Rasenfilz	++++	+++	+	0	0	0	
Unebenheiten	++++	+++	+	0	0	0	

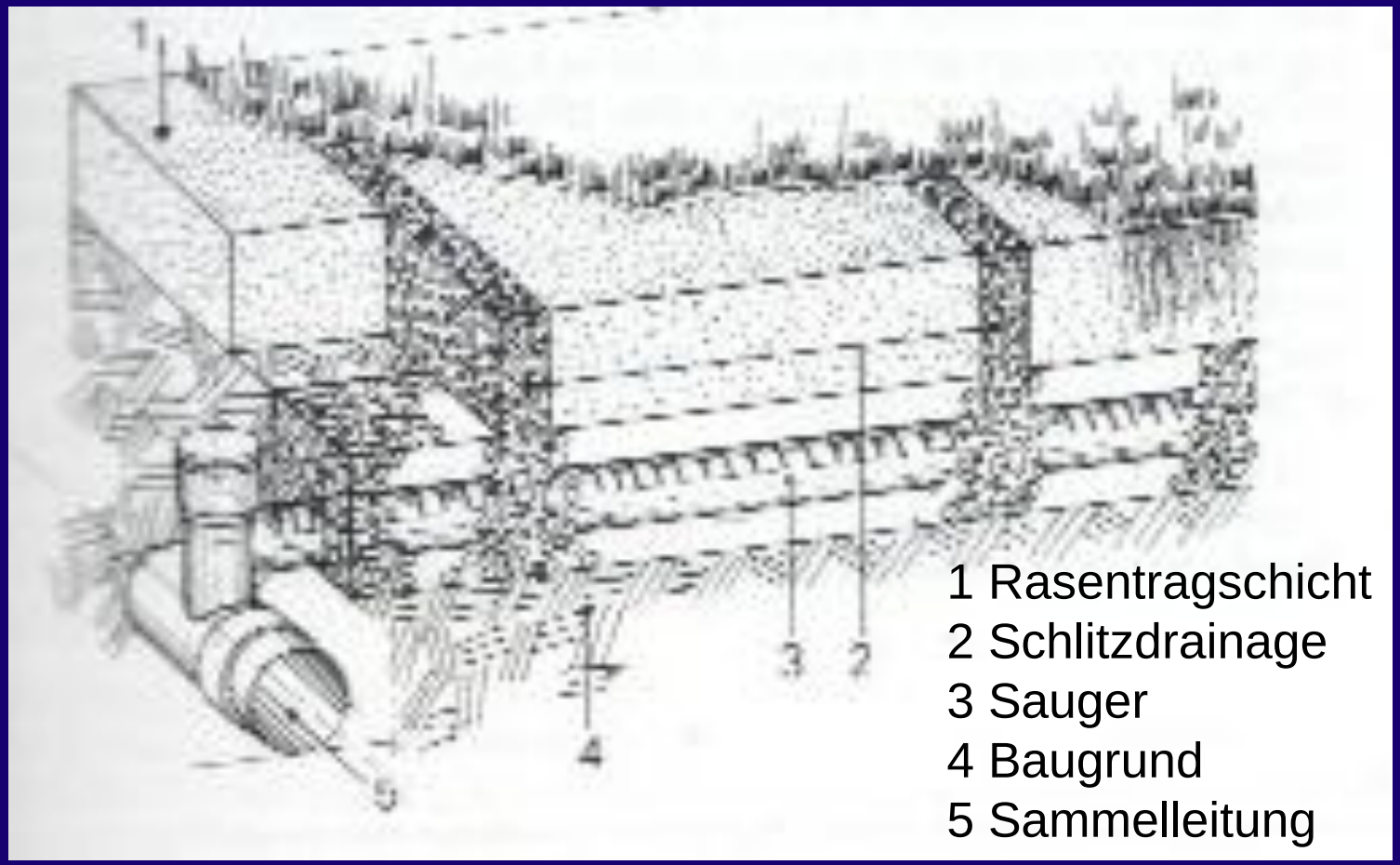
Legende

sehr hohe Ansprüche = ++++
hohe Ansprüche = +++
geringe Ansprüche = ++
sehr geringe Ansprüche = +
keine Ansprüche = 0

1 Golfgreen
2 Sportrasen
3 Spielwiesen
4 Umgebungsrasen
5 Parkanlagen
6 Magerwiesen

Strupler Sport Consulting

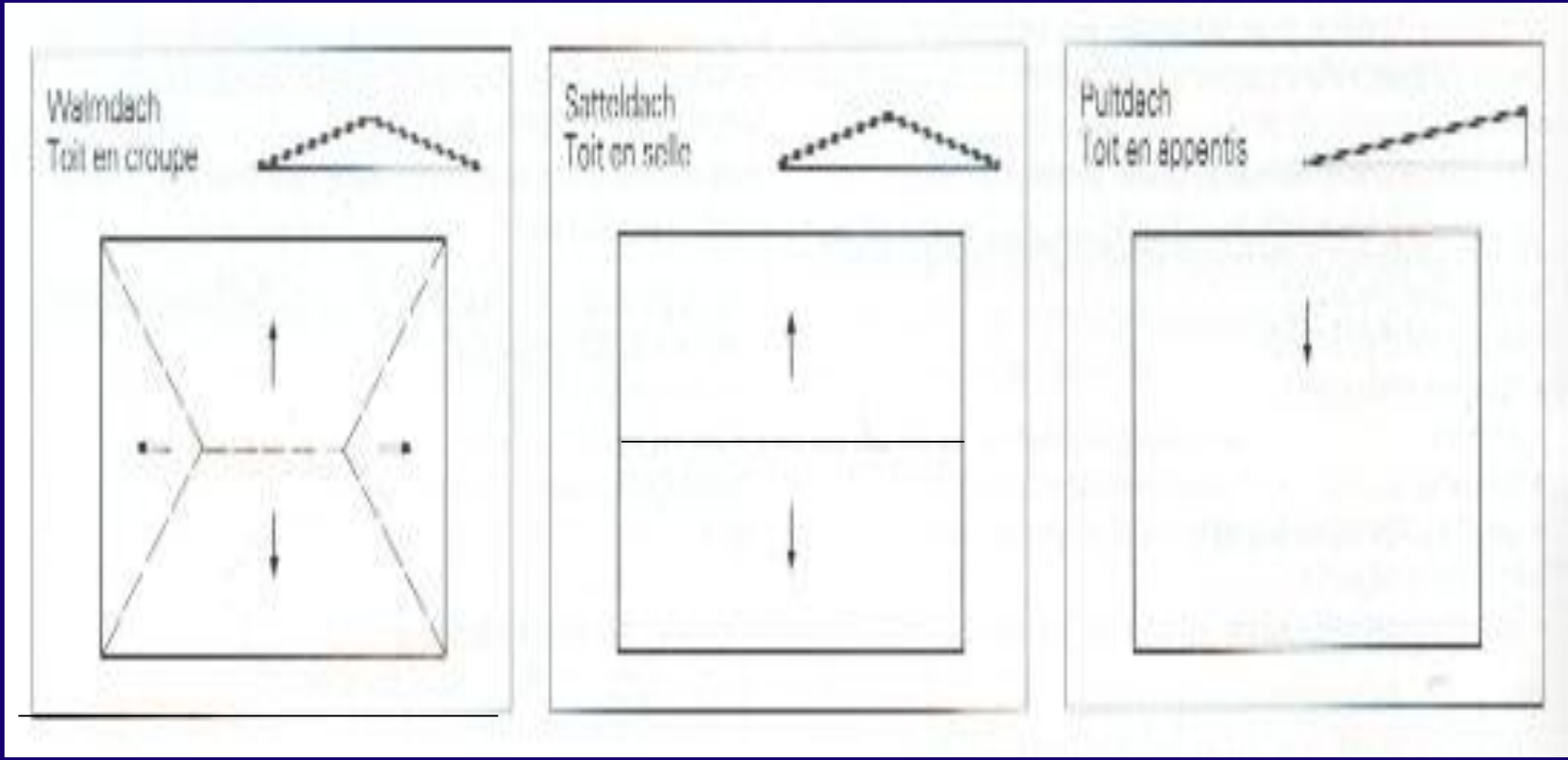
Bodennaher Aufbau Rasenfeld mit Rohr- /Schlitzdrainage Anwendung bei ungenügend wasserdurchlässigem Baugrund



Die Rasentragschicht ist der wichtigste Teil des Rasenspielfeldes!

- Funktion:
  - Lebensgrundlage der Rasengräser
  - Aufnahme der statischen Belastung von Spielbetrieb und Pflegegeräten (scherfest und widerstandsfähig)
  - Abführen von Überschusswasser
  - Rückhalten von lebenswichtiger Restfeuchte und von Nährstoffen
- Herstellung / Einbau:
  - Einkauf als Fertigprodukt (in Bahnen)
  - Herstellung auf Baustelle mit vorhandenem Material und Zuschlagstoffen
  - Einbau mit entsprechender Abmagerung

Oberflächengefälle max. 1%



Strupler Sport Consulting

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Martin Strupler- Grötzinger
Gesellschaftsstr. 19d, 3012 Bern
consulting@struplersport.ch

Strupler Sport Consulting