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

Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen

Band: 9 (1970)

Heft: 4

Artikel: Technische Informationen für Sportplätze

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-133417

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: 05.07.2025

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

725.826:72.011
Sportbauten (Normen)

RUB TAN / RUB KOR Beläge für Sportplätze

Die Bauindustrie ist heute in der Lage, Allwetterbeläge herzustellen, die den verschiedensten Anforderungen der einzelnen Sportarten genügen. Die Entwicklung hat in Amerika vor ca. 10 Jahren begonnen, und heute wird auch in Europa jede bedeutende Sportanlage mit einem Kunststoffbelag versehen.
Die Firma Walo Bertschinger AG, Bauunternehmung, Zürich hat sich schon seit mehreren Jahren intensiv mit diesen Problemen beschäftigt. Sie hat sich auf Grund eingehender praktischer und labormässiger Versuche für die Ausführung des amerikanischen RUB KOR-Belages entschieden. RUB Kor ist eine Mischung aus Gummi, imprägniertem Kork, Sand, Splitt und bituminösem Bindemittel, die wie Strassenbeläge heiss eingebaut und gewalzt wird.
Es sind seit 1966 in der Schweiz mehrere 100 000 m² RUB KOR-Beläge eingebaut worden.
Um die RUB KOR-Belagsoberfläche vor Verschleiss zu schützen, wurde diese mit einer Lattexschlämme behandelt. Im Zuge der weiteren Entwicklung wurden für die Oberflächenbeschichtung neue Lösungen gesucht. In Zusammenarbeit mit einer Chemischen Fabrik ist ein Kunststoffbelag aus Polyurethan bis zur Ausführungsreife getestet worden, der auf dem RUB KOR ausserordentlich gut haftet, zäh, widerstandsfähig, witterungsbeständig und abriebfest ist.
Der neue Belag wird unter dem geschützten Namen RUB TAN ausgeführt, entweder als 3—8 mm dicke Beschichtung auf RUB KOR eingebaut oder als 12—15 mm dicker selbständiger Belag, auf einer Asphalt- oder Betonunterlage. Bei Leichtathletikanlagen, Ballspiel-, Turn- und Tennisplätzen wird schwarzes oder rotes Gummigranulat eingestreut. Es entsteht eine rauhe regelmässige Oberfläche, die praktisch keine Wartung benötigt. Für die Dauermarkierung stehen spezielle Farben zur Verfügung.
Als Innenbelag in Turnhallen kann der RUB TAN-Belag in mehreren Farbtönen mit leicht sauber zu haltender glatter Oberfläche ausgeführt werden.
Die ersten grossen RUB TAN Anlagen mit 400 m-Laufbahnen entstanden in Wallisellen und Brugg. Beide Anlagen haben in Sportkreisen sehr guten Anklang gefunden. In Wallisellen wurden schon kurz nach der Einweihung bei schlechtem Wetter in verschiedenen Laufdisziplinen Schweizerrekorde aufgestellt. Benachbarte Sportvereine benutzten die Möglichkeit für ein Allwettertraining ausgiebig aus.
Die Kosten für den kombinierten RUB KOR — RUB TAN-Belag von total ca. 30 mm Dicke liegen bei einem Leichtathletikstadion im Ausmass von ca. 5 000 m² bei einer Viertelmillion Franken.
Die Dauerhaftigkeit wird wie bei Strassenbelägen mit 5 Jahren garantiert.
Das derzeitige Assortiment bietet vielseitige Verwendungsmöglichkeiten. Die Beläge lassen sich den einzelnen Disziplinen anpassen. Für Tennisplätze wird z. B. eine härtere Ausführung gewählt. Professionelle Spieler haben sich über die Beläge begeistert ausgesprochen.
Die Firma Walo Bertschinger AG hat Arbeitsgruppen ausgebildet, die sich in der ganzen Schweiz ausschliesslich mit dem Einbau von solchen elastischen Allwetterbelägen beschäftigen.
Im Kanton Bern werden die RUB KOR-Beläge durch die Firma Heinz Aemmer, spezialisiertes Unternehmen für Turnanlagen und Sportplatzbau in Lyss, eingebaut.

Tartan auf dem Weg nach oben

Spätestens seit den Olympischen Spielen in Mexico im Jahre 1968 ist «Tartan», die «künstliche Aschenbahn», ein fester Begriff für die Sportwelt. Alle Leichtathletik-Disziplinen — mit Ausnahme natürlich des Marathonlaufes — wurden in Mexico auf Tartanbahnen ausgetragen.
Heute gibt es in der Schweiz fertigerstellte Tartan-Anlagen auf dem Zürcher Letzigrund, auf der «Aue» in Baden, am Mädchengymnasium Basel, in Zug, Magglingen und Küsnacht, in der Turnhalle Hessguet in Köniz ist der ganze Hallenboden mit Tartan ausgelegt. Geplant und definitiv beauftragt sind viele andere Tartananlagen.
Tartan ist unverwüstlich, bedarf keinerlei Unterhaltsarbeiten, muss nur einmal gezeichnet werden und ist, wenn Regen fällt, wenige Minuten nach Aufhören der atmosphärischen Störungen wieder vollständig trocken. Der Belag ermöglicht somit eine weit bessere Ausnützung der Sportanlagen: Im Zürcher Letzigrund konnte während des ganzen vergangenen Winters trainiert werden. Ist der Schnee weggeräumt, lässt sich die Tartanbahn sofort benutzen, denn sie erträgt Temperaturschwankungen zwischen —30 und +50° C ohne die geringsten Veränderungen im Material. Tartan, ein Kunststoff-Belag auf Polyurethan-Basis, ist rutschfest und federnd elastisch, wasserundurchlässig, schlagfest, trittschallhemmend, beständig gegen Oel und Fett, unempfindlich gegen Schuhe mit Spikes oder Nägeln, gegen das Befahren mit Lastwagen, schweren Arbeitsgeräten und unempfindlich gegen die Hufschläge galoppierender Pferde.
Entwickelt wurde der Tartan-Belag von der Minnesota Mining Products Company (3M) in St. Paul in den USA. Er besteht aus mehreren Komponenten, die gleichzeitig mit dem Auftragen in einem raffinierten Verfahren gemischt werden.
Seine Eignungen beschränken ihn jedoch nicht auf den Sport allein: In Zürich ist der besonders strapazierte Boden eines Operationsraumes im Tierspital mit Tartan ausgelegt worden.

Evergrass-Dauerrasen für Sportplätze

Der Kunstrasen hatte in Amerika grossen Erfolg. Sehr viele Stadions werden dort heute mit Kunstrasen ausgelegt.
Nun spricht man auch in Europa vom Kunstrasen. Verschiedene Hersteller versuchen mit immer wieder neuen Produkten unseren Markt zu überschwemmen. Es wird dabei aber oft übersehen, dass die europäischen Verhältnisse anders liegen als die amerikanischen. Hier wird im Gegensatz zu Amerika vorwiegend Fussball gespielt. Unsere Fussballverbände und Schiedsrichter zeigen sich mit Recht diesem neuen Sportplatzbelag gegenüber skeptisch. Bei Kunststoffrasen kann es vorkommen, dass sich die Spieler beim Ausrutschen Hautverbrennungen zuziehen. Diese Umstände bilden den Grund der FIFA, Kunstrasen für Weltmeisterschaften, Olympiaden usw. zu verbieten.
Um dennoch zu versuchen, allen Ansprüchen gerecht zu werden, kam man in Holland auf eine neue Idee. Diesmal war es aber nicht die Industrie, die eine neue Variante vorschlagen wollte, sondern Herr Ing. den Engelse von den «Gemeenteplantsoenen von s'Gravenhage/Den Haag». Diese Gemeindebehörde erreichte mit dem Gedanken den Naturrasen mit Kunstrasen zu stabilisieren ihr gewünschtes Ziel. Dieser Kunstrasen, in seiner Herstellungsart einmalig auf dem Markt anzutreffen, zeigt folgendes Aussehen.
Der Kunstrasen wird in Platten von 30 x 30 cm geliefert. Diese Platten werden durch ein Druckknopfsystem zu ganzen Flächen zusammengefügt. Auf der ca. 1,5 mm starken Unterlage, die über 900 3—5 mm grosse Löcher aufweist, «wachsen» über 6500 «Grashalme». Dies ergibt pro m² deren über 71 000. Diese Kunstgrasstengel sind ca. 25 mm lang, was der Platte die effektive Gesamtstärke gibt. Der Kunstrasen ist aus Polyäthylen hergestellt und gleicht in Farbe und Aussehen einem natürlichen Rasen.
Verlegung
In Holland wurde so vorgegangen, dass vor einem Torraum eines oft benutzten Fussballfeldes, die Grasnarbe ca. 25 mm tief abgeschält wurde. Dann wurde die Fläche möglichst eben gewalzt und anschliessend mit den Kunstgrasmatten ausgelegt. In die verlegten Matten wurde Sand gestreut und zwar soviel, dass die Spitzen der Kunstgrashalme ca. 5—7 mm aus dem Boden herausragten. Darauf wurde Gras angesät. Die Wurzeln fanden durch die vielen Löchern der Kunstgrasplattenunterlage den Weg in den Boden. Das Gras überdeckte den Kunstrasenbelag, weshalb sich diese Fläche nicht mehr von der andern unterscheiden liess. Der Zweck dieser Verlegeart liegt darin, dass der Boden nicht mehr durch die Fussballschuhe aufgerissen werden kann und der empfindliche Teil des Naturgrasstengels durch die Kunstgrasmatte geschützt wird.
Erstes Versuchsgelände in der Schweiz
Aufgrund der in Holland gesammelten Erfahrungen, entschloss sich die Dorfkorporation Gossau SG, ebenfalls einen Torraum mit diesem Kunstrasen auszustatten. Die Arbeiten wurden unter der Aufsicht der schweizerischen Generalvertretung dieses Kunstrasens, der Firma F. Wecker-Frey & Co. in Zürich, ausgeführt.
Anfänglich zeigten sich zwar einige Mängel, die jedoch auf die fehlende Verlegepraxis und nicht auf den Aufbau oder auf den Kunstrasen zurückzuführen sind. Jedenfalls sind aus Gossau keine nachteiligen Meldungen eingegangen.
Das Verlegen des hier beschriebenen Produktes stellt sich auf ca. Fr. 60.— per m² inkl. Material und Arbeit.

Stabilex-Turf-Kunstrasenbeläge

Unter verschiedenen Bezeichnungen stellt die American Biltrite Rubber Corporation, Chelsea, USA, verteten in der Schweiz durch die ALVICO SA., Lausanne, heute Poly-Turf, d. h. Kunstrasen, Uni-Turf, das sind Kunststoff-Beläge für Tennisplätze, Gymnastik-Plätze, allgemein für Spielplätze her. Um jegliche Missverständnisse zu vermeiden, haben wir hier die gesamte Skala aller Qualitäten unter der globalen Marke Stabilex Turf zusammengefasst und fügen ergänzend je nach Art des Materials die Bezeichnung Poly-Turf, Uni-Turf, Uni-Rite usw. bei.
Dieses Produkt wird nach einem patentierten Verfahren aus Polypropylen hergestellt. Dieser Kunststoff wird unter Zusatz von Stabilisatoren, Farbstoffen usw. zu sogenannten Monofilen gesponnen und alsdann unter Zuführung von Wärme und unter hohem Druck zu Fäden verarbeitet, welche wiederum in sogenannte Multifile zusammengefasst und aufgespult werden. Diese fertige Faser wird alsdann nach speziellen Verfahren verwebt und verstärkt.
Der fertige Stabilex Turf in Qualität Poly-Turf wird in Form von Rollen oder auch Platten geliefert.
Im Vergleich zur Verwendung von Nylon hat Polypropylen eine erhöhte Resistenz, eine bessere Elastizität, eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen Wärme und auch die Eigenschaft der Farbbeständigkeit.
Der Bau eines Sportplatzes mit Stabilex Turf in Qualität Kunstrasen Poly-Turf kann in keiner Weise mit dem Bau eines traditionell mit Gras angesäten Sportplatzes verglichen werden. Er ähnelt eher der Konstruktion eines Allwetter-Sportplatzes. Praktisch wird die Konstruktion den vorhandenen Gegebenheiten, insbesondere der Terrain-Beschaffenheit, anzupassen sein. Möglicherweise ist eine Drainage notwendig. In vielen Fällen wird es genügen, direkt auf das Erdreich zunächst eine Schicht von Kies oder Schotter von ca. 15 bis 20 cm Höhe aufzubringen, anschliessend eine oder mehrere Schichten mit bituminösem Mischgut. Aeusserst wichtig ist, dass das Profil des Platzes eine Neigung von ca. 1,5 bis 2 % aufweist, damit das Wasser ablaufen kann, zumal der Kunstrasen wasserdicht ist. Auf dem Bitumen-Belag wird alsdann eine Schicht PVC mit geschlossenen Poren aufgeklebt. Darauf wird eine zweite Schicht hart

PVC verlegt, und erst alsdann wird als letzte und oberste Schicht der Kunstrasen Poly-Turf verlegt. Der Preis der für die Ausstattung von Sportplätzen vorgesehenen Qualität Kunstrasen Poly-Turf wird sich zwischen ca. Fr. 190.— bis Fr. 220.— pro m² belaufen. Die anderen Belagsqualitäten ohne Gras, wie Stabilex Turf in Qualität Uni Turf usw., welche für Tennisplatz-Beläge, für Beläge von Spielplätzen aller Art, für Beläge von Terrassen usw. in Frage kommen, würden auf Fr. 60.— bis Fr. 120.— per m² zu stehen kommen. Es wird schliesslich seit kürzerer Zeit noch eine zweite Qualität Kunstrasen in leichterer Ausführung und mit kürzerem Gras, speziell für die Ausstattung von Plätzen, welche weniger stark in Anspruch genommen werden, wie Spielplätze, Parks usw., hergestellt. Der Preis für diese zweite Qualität ist noch nicht festgelegt.
Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Stabilex Turf, d. h. Kunstrasen Poly Turf nicht sämtliche bisher mit natürlichem Gras versehenen Sportplätze erobern wird; schon allein deshalb nicht, weil die damit verbundenen Kosten viel zu hoch sind. Die Existenzberechtigung des Kunstrasens und seine Verbreitung wird vielmehr darin zu suchen sein, dass dieser Rasen es erlaubt, Plätze, welche heute schon extrem beansprucht werden, zu benützen, ohne ausserordentlich hohe Unterhaltskosten zu verursachen oder die Anlage weiterer Plätze notwendig zu machen.

AKUS-Elastik-Allwetterbelag für Sportplätze

Die AKUS-Elastik-Allwetterdecke wurde von der BASF in Zusammenarbeit mit der Firma Kohl entwickelt. Man verwendet für diesen AKUS-Belag einen thermoplastischen Kunststoff auf Basis von Acrylaten, der speziell für diese Anwendung entwickelt wurde. Es handelt sich hier also nicht um eine Vollkunststoff-Decke, wie solche aus Uebersee in der Fachwelt bekannt wurden, sondern um ein neues Mehrkomponentenmaterial, das für die Verwendung im Sportstättenbau ideale Bedingungen mitbringt.
Der Einbau der Decke geschieht auf folgende Weise:
Auf das plane Erdreich, das bei stark bindigen Böden alle fünf bis sieben Meter eine Rohrdränung tragen sollte, wird eine 200 bis 300 mm starke Sickerschicht aufgetragen. Sie kann aus lehmfreiem Kies der Körnung 0—50 mm oder aus Schotter mit einer Körnung von 35—55 mm aufgebaut sein. Die Zwischendecke besteht aus einer 60 mm starken, profilgerecht eingebauten Binderschicht der Körnung 0—12 mm oder einer 70—100 mm starken Schicht aus Magerbeton. Auf diesen frostsicheren Unterbau kommt der meist 20 mm starke, elastisch federnde AKUS-Elastik-Allwetterbelag, der mit abgewandelten Strassenfertigern im Kaltverfahren aufgebracht wird. Anschliessend erhält die Decke noch mehrere Versiegelungsschichten und kann nach einer Abbindezeit von ca. 4 Wochen bespielt werden.
Die Vielseitigkeit des Belags beruht darauf, dass man ihn in seiner Elastizität nach Belieben, das heisst massgerecht nach den Anforderungen der jeweiligen Sportart einstellen kann. Die Bahnen bleiben im Temperaturbereich von —20° C bis +80° C in ihren Eigenschaften unverändert; sie sind also bei jeder Witterung bespielbar und bieten stets gleichbleibende Bedingungen. Die Dekken sind auch bei Schlechtwetter benutzbar ohne rutschig zu werden. Sie schalten durch ihre federnde Elastizität die Gefahr von Sturzverletzungen weitgehend aus, bleiben staubfrei, sind chemikalienfest, beliebig einfärbbar und markierbar und verursachen nur sehr geringe Pflegekosten. Neben ihren sporttechnischen Vorzügen empfehlen sie sich vor allem auch durch ihren günstigen Preis (50 sFr.)
AKUS-Bahnen wurden mehrfach von international bekannten Leichtathleten kritisch getestet und allgemein sehr positiv beurteilt.
Die elastisch federnde Decke ist aber nicht nur auf die Verwendung in der Leichtathletik beschränkt. AKUS eignet sich in gleicher Weise auch für Fussball-, Handball-, Hockey-, Basketball-, Volleyball-, Tennis-, Turn-, Gymnastik- und Kinderspielplätze. In Plattenform hergestellt, hat sich AKUS auch als Belag für Turn- und Sporthallen bewährt. Die Leichtathletik-Anlagen des Stade de Champel in Genf sind mit diesem Belag versehen worden.

Euroflex-Beläge für Sport- und Spielanlagen

Die Gesellschaft für Elastomeranwendungen, Gezolan AG, Dagmersellen, bietet die folgenden Belags-Typen an:
Euroflex-Polyhall ist ein zweischichtiger Kunststoffbelag, 16 mm stark, elastisch, glatt oder ganz leicht strukturiert, mit Dauerlinierung. Die Unterschicht wird auf den Unterlagsboden geklebt. Die Polyurethanoberschicht wird gegossen. (Frei verlegt m² Fr. 67.—.)
Euroflex-Allzweck ist ein zweischichtiger, wasserundurchlässiger Kunstkautschukbelag, elastisch, spikesfest, 10—20 mm stark, rotbraun oder dunkelrot, mit Dauerlinierung. Euroflex-Allzweck wird in Platten oder Bahnen hergestellt und auf Asphalt geklebt. (m² Fr. 31.50 bis 49.— je nach Stärke.)
Euroflex-Polystar ist ein zweischichtiger, wasserundurchlässiger Repräsentativbelag, hochelastisch, mit fugenloser Polyurethan-Verschleissschicht (alterungsbeständig, rutsch- und abreibfest). Durch die Oberflächenstruktur (Granulat) erhält der Belag noch eine zusätzliche Elastizität. Der Belag ist für Stollenschuhe und Spikes mit max. 6 mm Dornen freigegeben. Stärke 17 mm. Standardfarbe: aschenbahnrot. (Frei verlegt m² Fr. 67.—.)
Euroflex-Polypor ist ein wasserundurchlässiger Polyurethan-Kunstkautschukbelag, elatsisch, spikesfest, 12 mm stark, tennisrot, und eignet sich für Tennisplätze, Schulturnanlagen, Kinderspielplätze, Spielfelder (Handball, Korbball, Volleyball usw.). Der Belag wird an Ort und Stelle fugenlos, auf 30 cm Kieskoffer und eine 4 cm hohe wasserdurchlässige Asphalt-Tragschicht verlegt. Für die Dauerlinierung stehen Spezialfarben zur Verfügung. (Verlegt pro m² ca. Fr. 45.—.)
Euroflex-Sprint ist ein elastischer Kunststoffbelag in Bahnen, mit verschleiss- und rutschfester Oberschicht und dauerelastischer Unterschicht mit Luftnoppenprofil, spikesfest bis 6 mm Dornen. Der Belag kann zusammengerollt und so transportiert werden. Er eignet sich als Anlaufbahnen für Hoch-, Weit-, Drei-, Stabhochsprung, Speerwerfen und Sprint. Garantie: 5 Jahre. (Pro lfm Fr. 37.—.)
Euroflex-Elastik-Platten eignen sich für Kinderspielplätze, Pausenhöfe, Gehwege in Spitälern, Altersheime und öffentlichen Grünanlagen, Gärten, Einkaufszentren und Schwimmbäder. Masse der Platten: 50 x 50 x 5 cm inkl. Betonunterplatte. Farben: rot und grau. (Verlegt pro m² ca. Fr. 65.—.)

GROH-Hoch- und Stabhochsprungmatten

Einem Stabhochspringer, welcher aus einigen Metern Höhe auf den Rücken fällt, ist es nicht gleichgültig, wo er landet. Die Aufsprungmatte soll ideale Eigenschaften aufweisen, d. h. sie muss weich sein, damit der Springer sich nicht verletzt, aber auch keinen «Trampolin-Effekt» erzeugen. Die GROH-Matten erfüllen diese Forderungen.
Die GROH-Anlage besteht aus mehreren Teilen, welche durch eine Aussenhülle zusammengehalten werden. Das Innenelement besteht aus einer Zellenkonstruktion von Petrocarbona-Schäumen verschiedenster Härten und Hohlräumen. Durch einen Bezug aus Segeltuch mit Reissverschluss und Kunststoffimprägnierung, ist jedes einzelne Element geschützt. An beiden Stirnseiten sind zum Entweichen der Luft Ringösen angebracht.
Die Aussenhülle besteht aus zwei Teilen, die in Form eines Stulpdeckels verschweisst sind (Material: beidseitig beschichteter PVC-Planenstoff aus Trevira-hochfest). Die Seitenhöhe der oberen und unteren Haube ist um insgesamt 100 mm geringer als die Gesamthöhe der Anlage. Dieser Zwischenraum dient zum Auslass der beim Aufsprung verdrängten Luft. Je nach Grösse des Zwischenraumes kann auch die «Absprunghärte» eingestellt werden.
Die über die Gesamtanlage reichende Schleissmatte ist aus doppeltem Glasfasergewebe und zusätzlich (gegen den Einfluss von Spikes) mit einer 8 cm dicken Schaummatte gefüllt.
Da die Schleissmatte nicht wetterfest ist, diese aber unbedingt nicht von der Anlage entfernt werden sollte, ist sie zusätzlich mit einer Gitterfol-Hülle überzogen, welche vor der Benützung der Anlage entfernt werden muss.
Die Stabhochsprungmatten weisen eine Höhe von 75 cm, die Hochsprungmatten eine solche von 60 cm auf.
Für die Sportanlagen in Wallisellen, die in diesem Heft behandelt werden, wurden GROH-Matten der Firma huspo, Wallisellen, gewählt.

Beleuchtung von Sportanlagen

E. Wittwer, El.-Ing. HTL, BAG Turgi
So vielseitig der Sport, so vielseitig sind auch die Anforderungen, welche an die Beleuchtung der verschiedenen Sportanlagen gestellt werden. Dabei gilt es, nicht nur ein Kriterium richtig zu bewerten, sondern es müssen verschiedene Gesichtspunkte betrachtet und bei der Projektierung und Ausführung einer Beleuchtungsanlage berücksichtigt werden.
Eine wichtige Voraussetzung für die einwandfreie Durchführung einer Sportart ist eine ausreichende Helligkeit. Diese Helligkeit ist abhängig von der Geschwindigkeit bewegter Gegenstände, der Grösse der Sehobjekte (z. B. Ball), der Beobachtungsdistanz (Sehwinkel) und den Kontrastverhältnissen. Einfache Turnübungen z. B. erfordern weniger Licht als das Geräteturnen oder das Tennisspiel. Richtig bemessene Beleuchtungsstärken sind noch keine absolute Gewähr dafür, dass das Licht den gestellten Anforderungen auch tatsächlich genügt, speziell deshalb, weil normalerweise bei der Angabe einer bestimmten Beleuchtungsstärke der Mittelwert bezogen auf die gesamte beleuchtete Anlage verstanden wird, wobei horizontal auf dem Boden, d. h. max. 20 cm über demselben gemessen wird. Eine mittlere Beleuchtungsstärke von z. B. 100 Lux ist vorhanden, wenn auf allen gleichmässig über eine Anlage verteilten Messpunkten (z. B. 50 Stück) ein Wert von 100 Lux festgestellt wird, oder aber, wenn bei 10 Punkten 400 Lux gemessen werden und auf den übrigen Punkten nur 25 Lux (die mittlere Beleuchtungsstärke ist das arithmetische Mittel aus den Messwerten aller Punkte).
Es ist jedoch verständlich, dass eine Anlage, die nach diesem zweiten Beispiel beleuchtet ist, den Anforderungen nicht gerecht werden kann.
Daraus geht hervor, dass neben der richtig bemessenen mittleren Beleuchtungsstärke auch eine gute Gleichmässigkeit derselben unbedingt erforderlich ist.
Für die Beleuchtung eines Spielfeldes werden gelegentlich 2 (für kleine Felder), meist aber 4 oder 6 Masten vorgesehen, auch wenn es durchaus möglich wäre, die geforderte Gleichmässigkeit der horizontalen Beleuchtungsstärke mit weniger, unter Umständen sogar mit nur einem Mast zu erreichen. Warum wird von dieser Möglichkeit, die vor allem dem Gestalter der Anlagen dienen würde, kein Gebrauch gemacht?
Auch dies lässt sich leicht erklären. Der Beobachter eines Sportgerätes, z. B. eines Balles, betrachtet denselben meistens nicht von oben, sondern von der Seite. Der Ball muss also auch von der Seite beleuchtet werden, wenn er für den Beobachter hell erscheinen soll. Wird nun ein Sportplatz, auf dem alle Beobachtungsrichtungen möglich sind, nur aus einer Richtung beleuchtet, so

erscheint ein Gegenstand nur bei der Beobachtung in der Lichteinfallsrichtung hell, in allen anderen Betrachtungsrichtungen bleibt er jedoch dunkel und hebt sich nur sehr schlecht oder überhaupt nicht von seinem Hintergrund ab.
Für Spieler und Zuschauer ist demnach nicht nur die horizontale, sondern auch die vertikale Beleuchtungsstärke von ausschlaggebender Bedeutung. Dies gilt besonders dann, wenn es möglich sein soll, Fernsehübertragungen durchzuführen. Die Fernsehkamera «betrachtet» das Spielgeschehen aus einer ganz bestimmten Richtung unter einem Winkel von etwa 15° gegenüber der Horizontalen. Somit müssen die Spieler und Sportgeräte so beleuchtet werden, dass die Kamera helle Objekte «sieht», denn nur so ist eine gute Uebertragung möglich.
Zusammenfassend sind also folgende Gesichtspunkte zu betrachten:
1. Die Anforderungen des Sportlers
2. Die Anforderungen des Zuschauers
3. Die Anforderungen des Fernsehens
Diese Forderungen unterscheiden sich vor allem dadurch, dass die Ansprüche an die Helligkeit immer grösser werden, da diese von der Sehdistanz bestimmt wird. Dies ist auch aus den nachfolgenden Zahlen ersichtlich, wobei die Forderungen des Fernsehens nicht in den Tabellen enthalten sind, da die entsprechenden Werte noch sehr stark zur Diskussion stehen.
Die vorliegende Arbeit soll auch nicht die Planung von fernsehgerechten Anlagen ermöglichen, sondern nur zeigen, welche Anforderungen für den allgemeinen Sportbetrieb und für Wettkämpfe gestellt werden. Es soll aber doch daraus hervorgehen, dass eine gute Wettkampfanlage noch lange keine fernsehgerechte Anlage ist und vor allem nicht eine Anlage für Farbfernsehübertragungen, denn hierfür werden Beleuchtungsstärken zwischen 1000 und 2000 Lux verlangt.
Die nachfolgenden Tabellen 1 und 2 geben Aufschluss über die Beleuchtungsstärke-Werte, wie sie in den Leitsätzen der Schweizerischen Lichttechnischen Gesellschaft (SLG) gefordert werden. Diese Zahlen wurden ermittelt aufgrund einer Vielzahl von bestehenden Anlagen und in Zusammenarbeit mit den Vertretern der verschiedenen Sportarten.
Wie bereits vorher erwähnt, ist jedoch nicht allein die Beleuchtungsstärke für die Zweckmässigkeit und Güte einer Beleuchtungsanlage massgebend. Die erwähnten Leitsätze der SLG geben deshalb anhand von Beispielen erschöpfend Auskunft über alle weiteren Kriterien, wie Lichteinfallsrichtung, Schattigkeit und Blendung.
Wie wird ein Sportplatz heute richtig beleuchtet? Zu unterscheiden ist bei der Beantwortung dieser Frage, ob es sich darum handelt, einen Platz nur für eine einzelne Disziplin, z. B. Hochsprung, Weitsprung oder Reckturnen zu beleuchten, oder aber ob eine Mehrzweckanlage mit einer Beleuchtung versehen werden soll. Im ersten Falle ist eine individuelle Mastanordnung von ausschlaggebender Bedeutung, bei der darauf geachtet werden muss, dass z. B. die Hochsprunglatte von der Anlaufseite her beleuchtet wird, dass beim Weitsprung dem Springer im Anlauf kein Schatten vorausläuft oder dass der Reckturner keine irritierenden Körperschatten verursacht.
Die individuelle Beleuchtung jedes einzelnen Geräteplatzes bringt den Nachteil mit sich, dass viele Masten erforderlich sind, was im Hinblick auf die architektonische Gestaltung nicht unbedingt erwünscht ist. Deshalb schreiben auch die erwähnten Leitsätze vor, dass eine gute Allgemeinbeleuchtung einer kombinierten Anlage der individuellen Beleuchtung einzelner Geräteplätze vorzuziehen ist. Es entsteht damit auch eine lichttechnische Verbesserung, indem die Anpassung der Augen auf eine gleichmässige Helligkeit möglich ist, anstelle des ständigen Anpassens an verschiedene Helligkeiten beim Wechsel von einer Sportdisziplin zur anderen. Ausserdem werden die Wünsche der Gestalter solcher Anlagen besser berücksichtigt, da weniger Masten notwendig sind und zudem auch eine geordnete Disposition derselben möglich wird.
Diesen Wunsch berücksichtigen auch die heutigen Lichtmittel. Es stehen Lichtquellen verschiedener Leistungseinheiten zur Verfügung, die eine hohe Lichtausbeute und eine gute Lichtfarbe aufweisen. Insbesondere eignen sich Metall-Halogendampflampen sehr gut für solche Zwecke.
Auch auf dem Sektor Scheinwerfer stehen Neuentwicklungen zur Verfügung. Erwähnt sollen hier nur die seit einigen Jahren bekannten Rinnenstrahler sein, die eine grosse Breitstrahlung aufweisen und somit eine gute und gleichmässige Lichtverteilung gewährleisten.
Ein neues Modell dieser Rinnenstrahler weist in der vertikalen Ebene eine asymmetrische Lichtverteilung auf und vereinigt somit folgende Vorteile: Die Hauptachse des Strahlers kann in den Bereich der Platzmitte eingestellt werden, um dort eine höhere Beleuchtungsstärke zu erreichen. Nach oben ist die Lichtausstrahlung sehr scharf abgegrenzt, so dass kaum eine Blendung in der Umgebung des Platzes entsteht, während das Licht nach unten frei austreten kann, und somit auch bei flachem Einstellwinkel im Bereich des Mastfusses noch genügend Licht vorhanden ist.

Tabelle I
Betriebswerte der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke für Leichtathletik-, Spiel- und Turnanlagen
(Auszug aus den entsprechenden Leitsätzen der SLG)

Art des Sportplatzes	Fitness- und Freizeittraining Emed[1]) in Lux		Leistungstraining Emed[1]) in Lux		Wettkämpfe[2]) Emed[1]) in Lux	
	Mindestwert	Empfohlener Wert	Mindestwert	Empfohlener Wert	Mindestwert	Empfohlener Wert
1. Rasenplatz: Turnen, Spiele	20	40	40	60	60	90
2. Allwetterplatz: (Trockenplatz)						
a) Turnen	20	40	40	60	60	90
b) Volleyball	40	60	100	200	200	400
c) Basket- und Kleinfeldhandball	40	60	150	300	300	500
3. Geräteplatz:						
a) Allgemeinbeleuchtung	20	40	40	60	60	90
b) an den Geräten	40	60	60	90	90	150
4. Leichtathletik:						
a) Wurf-, Sprung- und Stossanlage (inkl. Wurffeld)	20	40	40	60	60	90
b) Laufbahn	10	20	20	40	40	60

[1]) Emed = Mittelwert der horizontalen Beleuchtungsstärke über das ganze Feld, bzw. am Arbeitsplatz gemessen
[2]) Die höheren Werte gegenüber dem Leistungstraining sind mit Rücksicht auf die Zuschauer nötig.

Tabelle II
Betriebswerte der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke für Fussballplätze und Stadien für Fussball und Leichtathletik
(Auszug aus den entsprechenden Leitsätzen der SLG)

Art der Sportanlage	Grösste Beobachtungsdistanz m	Mindestwerte Emed in Lux	Empfohlene Werte Emed in Lux
1. Fussballplätze			
a) Trainingsplätze		40	80
b) Wettspiele untere Ligen ZUS		60	90
1. Liga		90	150
2. Stadien			
für Fussball und Leichtathletik			
bis 10 000 Zuschauer	130	150	250
bis 20 000 Zuschauer	150	250	400
mehr als 20 000 Zuschauer	180	400	800

Kurzfassung

RUB KOR: Mischung aus Gummi, imprägniertem Kork, Sand, Splitt, bituminösem Bindemittel und Verschleissschutzschicht aus Latex-Schlämme. Witterungsbeständig. RUBTAN. Kunststoffbelag aus Polyurethan. Haftet auf RUB KOR oder als selbständiger Belag. Mit rauher Oberfläche. Für Leichtathletik, Ballspiel, Turnen und Tennisplätze und Turnhallen. (Walo Bertschinger AG, Zürich)

TARTAN: Witterungsbeständiger Kunststoffbelag auf Polyurethan-Basis. Rutschfest, elastisch, wasserundurchlässig, schlagfest, unempfindlich gegen Nägel und Spikes. Temperaturbeständig zwischen —30 und +50 Grad C. (Minnesota Mining Company/3M)

Evergrass-Dauerrasen: Für Sportplätze. Platten 30 x 30 cm, die durch ein Druckknopfsystem zu Flächen zusammengefügt werden. Aus Polyäthylen hergestellt. Die verlegten Matten werden mit Sand überstreut und angesät. Das Gras wächst durch die Löcher der Kunstgrasplattenunterlage hindurch. Zur Festigung von Torräumen und anderen strapazierten Plätzen.
(F. Wecker-Frey & Co, Zürich)

Stabilex-Turf-Kunstrasenbeläge: In verschiedenen Qualitäten (Uni-Turf/Poly-Turf/Uni-Rite) aus Polypropylen hergestellt. Wird in Rollen und Platten geliefert. Konstruktionsbedingungen ähnlich wie für einen Allwetter-Belag. Gefälle notwendig, da wasserundurchlässig. Für stark beanspruchte Stellen auf Sportplätzen.
(American Biltrite Rubber Corporation, Chelsea/USA — ALVICO SA, Lausanne)

AKUS-Elastik-Allwetterbelag: Hergestellt aus einem Mehrkomponenten-Material (thermoplastischer Kunstsoff auf Basis von Acrylaten). Elastisch und temperaturbeständig zwischen —20 und +80 Grad C. Eignet sich für alle Sportarten. (BASF)

Euroflex-Beläge: Euroflex-Polyhall / Euroflex-Allzweck / Euroflex-Polystar / Euroflex-Sprint / Euroflex-Polypor. Kunststoffbeläge mit Polyurethan-Oberschicht. Elastisch, glatt, spikesfest, wasserundurchlässig. Für Spielfelder, Tennisplätze, Kinderspielplätze, Schulturnanlagen. Euroflex-Elastik-Platten (50 x 50 cm x 5 cm inkl. Beton). Für Kinderspielplätze, Pausenhöfe, Wege, Gärten, Schwimmbäder usw.
(Gezolan AG, Dagmersellen)

GROH-Hoch- und Stabhochsprungmatten: Aus mehreren Teilen bestehend, die durch eine Aussenhülle zusammengehalten werden. Innenelemente aus einer Zellenkonstruktion (Petrocarbona-Schäume) ohne «Trampolin-Effekt». Absprunghärte kann eingestellt werden. Eine Schleissmatte schützt die Anlage vor Spikes, eine Gitterfol-Hülle gegen Witterungseinflüsse bei Nichtbetrieb.
(huspo, Wallisellen/ZH)

Beleuchtung von Sportplätzen: So vielseitig der Sport, so vielseitig sind die Anforderungen, welche an die Beleuchtung gestellt werden müssen. Es sind zu beachten: Die Anforderungen der Sportler und der Sportart (z. B. schnell bewegte Gegenstände, deren Grösse, oder nur Geräteturnen), die Anforderungen der Zuschauer, und die Anforderungen des Fernsehens (besondere Lichtstärken). Individuelle Beleuchtung einzelner Geräteplätze erfordert viele Masten, was gestalterisch unerwünscht ist. Es stehen heute sogenannte Rinnenstrahler zur Verfügung, die eine grosse Breitenstrahlung und somit eine gute und gleichmässige Lichtverteilung ermöglichen.
(BAG, Turgi/AG)

Abrégées

RUB KOR: Mélange de gomme, liège imprégné, sable, pierraille, liants bitumineux et avec couche de protection contre l'usure de Latex en pâte. Résistant aux intempéries. Revêtement en matière plastique RUB TAN, en polyuréthane. Adhère sur RUB KOR ou sert de revêtement indépendant. Superficie âpre. Pour athlétisme, jeux de balle, gymnastique et pour cours de tennis et salles de gymnastique. (Walo Bertschinger AG, Zurich)

TARTAN: Revêtement en matière plastique sur la base de polyuréthane, résistant aux intempéries. Antidérapant, élastique, imperméable, résistant au choc, insensible aux clous et aux spikes. Insensible à la température entre —30 et +50 degrés C. (Minnesota Mining Company/3M)

Gazon permanent Evergrass: Pour places de sport. Plaques 30 x 30 cm unies en surfaces par un système de bouton-pression. Fabriquées en polyéthylène. Les nattes posées sont parsemées de sable et puis de graines d'herbe. Celle-ci pousse à travers les trous de la couche inférieure de la plaque en herbe artificielle. Pour le renforcement des espaces autour du but et d'autres places très fréquentées. (F. Wecker-Frey & Co, Zurich)

Revêtements en gazon artificiel Stabilex Turf: Fabriqué en polypropylène, différentes qualités (Uni-Turf/Poly-Turf/Uni-Rite. Livrés en rouleaux et en plaques. Conditions de construction semblables à celles pour un revêtement de tout temps. Pente nécessaire à cause de leur imperméabilité. Pour des endroits très fréquentés sur les places de sport.
(American Biltrite Rubber Corporation, Chelsea/USA — ALVICO SA, Lausanne)

Revêtement élastique pour tout temps AKUS: Fabriqué en une matière à plusieurs composants (matière thermoplastique sur la base d'acrylates). Elastique et insensible à la température entre —20 et +80 degrés C. Se prête à tous les genres de sport. (BASF)

Revêtements en Euroflex: Euroflex-Polshall / Euroflex-Allzweck / Euroflex-Polystar / Euroflex-Sprint / Euroflex-Polypor. Revêtements en matière plastique avec couche supérieure en polyuréthane. Elastique, lisse, résistant aux spikes, imperméable. Pour champs de jeux, cours de tennis, places de jeux pour enfants, places de gymnastique pour écoles. Plaques élastiques Euroflex (50 x 50 cm x 5 cm béton incl.). Pour places de jeux pour enfants, cours de récréation, sentiers, jardins, piscines, etc. (Gezolan AG, Dagmersellen)

Nattes pour saut en hauteur et saut à la perche GROH. Se composent de plusieurs pièces tenues ensemble par une housse extérieure. Eléments intérieurs en une construction de cellules (Mousses Petrocarbona) sans «effet de tremplin». La dureté pour le saut de départ est réglable. Une natte résistant à l'usure protège contre les spikes, une housse Gitterfol contre les influences de l'intempérie lorsque l'installation n'est pas utilisée. (huspo, Wallisellen/ZH)

Illumination des places de sport: Les exigences d'illumination des places de sport sont aussi variées que les différents genres de sport. Il faut tenir compte des exigences des sportifs et du genre de sport (p. e. objets bougés avec vitesse, leurs dimensions ou bien seulement la gymnastique à l'aide d'agrès), des exigences des spectateurs et de celles de la télévision (intensité spéciale de lumière). L'illumination individuelle des différentes places d'agrès demande beaucoup de pylônes, chose indésirée du point de vue aménagement. Aujourd'hui on dispose de ce qu'on appelle des rigoles de rayonnement avec grand rayonnement en large et permettant de ce fait une répartition uniforme de la lumière.
(BAG, Turgi/AG)

Summary

RUB KOR: A mixture of rubber, impregnated cork, sand, fine gravel, bituminous binder, and a wear layer made of latex washing. Weatherproof. **RUB TAN:** plastic coating made of polyurethane. Adheres to RUB KOR or as an individual covering. Rough surface. For athletics, ball-games, gymnastics and tennis courts and gymnastics halls. (Walo Bertschinger AG, Zurich)

TARTAN: Weatherproof plastic surfacing on a polyurethane basis. Slip-proof, elastic, impervious to water, impact-proof, immune to nails and spikes. Thermally stable between —30 and +50° C.
(Minnesota Mining Company/3M)

Evergrass Permanent Lawn: For sports grounds. Slabs 30 x 30 cm jointed to form areas by a pressure-knob system. Made of polyethylene. The slabs laid are covered with sand and grass sown. The grass grows through the holes of the plastic slab base. For reinforcing goal areas and other hard-worn spots.
(F. Wecker-Frey & Co., Zurich)

Stabilex-Turf-Artificial Lawn Surfacings: Manufactured of polypropylene in various qualities (Uni-Turf/Poly-Turf/Uni-Rite). Supplied in rolls and slats. Laying conditions similar to those of an all-weather surfacing. Gradient necessary, because it is not pervious to water. For areas of sports grounds under heavy wear.
(American Biltrite Rubber Corporation, Chelsea/USA — ALVICO SA, Lausanne)

AKUS-Elastik All-Weather Surfacing: Made of a multi-component material (thermoplastic plastics on an acrylate basis). Elastic and thermally stable between —20 and +80° C. Suitable for all kinds of sports. (BASF)

Euroflex Surfacings: Euroflex-Polshall / Euroflex-Allzweck / Euroflex-Polyester / Euroflex-Sprint / Euroflex-Polypor. Plastic surfacing with a polyurethane coat. Elastic, smooth, spike-proof, impervious to water. For games fields, tennis courts, children's playgrounds, school gymnastics grounds. Euroflex-Elastik slabs (50 x 50 x 5 cm, including concrete). For children's playgrounds, schoolyards, paths, gardens, swimming-pools etc.
(Gezolan AG, Dagmersellen)

GROH High-jump and Pole-vaulting Mats: Combined of several units held together by an envelope. Interior components made of a cellular construction (Petrocarbona foams) without trampolin effect. Jump-off hardness adjustable. A protecting mat against the effect of spikes, a Gitterfol envelope against the action of weather when not in use.
(huspo, Wallisellen, Zurich).

Lighting of Sports Grounds: Requirements made of lighting are just as many-faceted as sports. This should be noted: the demands made by sportsmen and the sports (e. g. fast-moving objects, their, size or only gymnastic exercises), by the spectators and those made by TV (special light intensities). The individual lighting of individual apparatus areas demands many poles, which is undesirable in terms of design. So-called channel lights are now available which render large-size radiation and a good and uniform light distribution possible.
(BAG, Turgi/AG)