

Kunstrasen mit Stehauf-Qualität

«Weiche» Schale, «harter» Kern – einmal umgekehrt. Neuartige Fasern ermöglichen einen Kunstrasen, der selbst höchsten Fussballansprüchen gerecht wird. Empa-Forschende haben zusammen mit dem Schweizer Kunstrasenhersteller TISCA TIARA eine Bikomponentenfaser entwickelt, die sich dank ihrem harten Kern immer wieder aufrichtet und aufgrund ihrer weichen Hülle Hautschürfungen und Verbrennungen bei Stürzen vermeidet.

TEXT: Nadja Kröner / BILDER: Empa, TISCA TIARA

4

Draussen ist es kalt und nass oder es hat geschneit. Nicht gerade die Jahreszeit zum Fussballspielen. Oder doch? Dank Kunstrasensystemen ist das Spielen bereits seit Jahrzehnten auch im Winter möglich. Das künstliche Grün ist robust und allwettertauglich. Dennoch mag sich der eine oder die andere noch an manch schmerzhaftem Verletzung erinnern, die er/sie sich auf Kunstrasen zuzog. Dessen erste Generation war aus Polyamidfasern hergestellt, einer Polymerfaser mit hervorragender Erholungsfähigkeit, die immer schön aufrecht steht. Doch genau diese widerstandsfähigen Fasern führten bei Stürzen häufig zu Verbrennungen und Schürfungen.

Daher bestanden Fasern der zweiten Generation aus Polyethylen, das sich deutlich hautfreundlicher verhielt. Doch auch diese Fasern zeigten in der Praxis einen beträchtlichen Mangel: Das Rückstellvermögen war sehr schlecht. Im Laufe der Zeit führte die Belastung der Fasern zu einem regelrecht platten Spielfeld. Das war nicht nur optisch unschön, die «umgeknickten» Kunsthalme veränderten auch die Bespielbarkeit des Rasens. Daraufhin wurde versucht, die Halme mit Sand oder Granulat zu stützen. Heutzutage sind Rasen mit Granulatfüllung weit verbreitet.

Moderne Kunstrasen wie «SPORTISCA» der Firma TISCA TIARA, einem Produzenten textiler Bodenbeläge, bestehen mittlerweile aus drei Faserschichten und erreichen so ein relativ hohes Rückstellvermögen. Weil die fehlende Formstabilität der Polyethylenfasern bereits in der Produktion Probleme bereitete, gelangte die Appenzeller Firma an die Empa, um nach Lösungen zu suchen. «Die Anforderungen an einen Kunstrasen sind sehr vielfältig», so Andreas Tischhauser,

Marketingverantwortlicher von TISCA TIARA. «So wollen zum Beispiel Fussballer einen besonders weichen Rasen und Bauherren einen sehr langlebigen. Und selbstverständlich muss er auch noch den ökologischen Ansprüchen genügen.»

Entwicklung mit vielen Herausforderungen

Schnell wurde klar, dass eine komplett neue Faser entwickelt werden musste. Diese sollte sowohl ein gutes Rückstellvermögen als auch ein optimales Gleitreibungsverhalten aufweisen. Zwei Eigenschaften, zwei Komponenten, dachte sich Rudolf Hufenus von der Abteilung «Advanced Fibers». Im Innern sollte die Faser demnach einen harten Polyamidkern enthalten, umgeben von einer reibungsarmen Hülle aus Polyethylen.

Mit Unterstützung des Modellierungs-Experten Christian Affolter von der Abteilung «Mechanical Systems Engineering» wurden verschiedene Querschnitte modelliert, die die gewünschten Anforderungen optimal erfüllen.

Doch die Entwicklung der neuen Faser war keine leichte Aufgabe, wie sich im Rahmen eines von der Förderagentur für Innovation KTI finanzierten Projektes bald herausstellte. «Zur Halbzeit lagen wir deutlich hinter unserem Projektplan zurück», so Hufenus. Das Problem: Die Modellierung aller der verschiedenen Querschnitte war deutlich komplexer als angenommen und nahm mehr Zeit in Anspruch als gedacht. Eingabeparameter für die Modellierung waren Querschnittsgeometrie der Faser und Materialeigenschaften der beiden Polymere, die mit mechanischen Prüfungen ermittelt wurden. Auch die Beanspruchung



2



1



3



der Faser, also wie sie gebeugt werden sollte, war Teil der Modellierung. Aus diesen Daten resultierte letztlich die Simulation des Spannungs- und Dehnungsverhalten der Faser.

Eine weitere Herausforderung war zudem, dass für die Pilot-Spinnanlage der Empa zusammen mit dem «Institute for rapid product development» (irpd) der ETH Zürich ein neuer Spinnkopf entwickelt werden musste. Das Spezielle an diesem Spinnkopf war, dass die beiden Polymere mit verschiedenen Temperaturen prozessiert werden konnten. Grund für den Bau bildete die Annahme, dass die zwei verwendeten Polymere bei unterschiedlichen Temperaturen extrudiert werden müssten. Im Laufe des Projektes stellte sich aber heraus, dass dies nicht notwendig ist.

Auch die industrielle Produktion der Faser erwies sich als Herausforderung, da es dafür ganz bestimmte, auf Kunstrasenfasern spezialisierte Spinnanlagen braucht. Diese sind in der Regel keine Bikomponentenanlagen. «Nach sehr intensiver Überzeugungsarbeit hat sich dann der hinzugezogene Faserhersteller aus Deutschland bereit erklärt, seine Spinnanlage entsprechend umzubauen», so Hufenus. Von der Planung bis zum Bau verging gut ein Jahr.

Mit «Trial and Error» zur optimalen Faser

Selbst bei Projektabschluss, als die fertige Faser schon vorlag, ergab sich noch eine Schwierigkeit: Die Fasern bestanden den so genannten Lisport-Test nicht, mit dem die Verschleissfestigkeit geprüft wird. Hülle und Kern der Bikomponentenfasern lösten sich unter Belastung mit der Zeit voneinander. TISCA TIARA hat dann mit beratender Unterstützung von Hufenus die

Faser weiter optimiert. «Wir gingen nach dem Trial-and-Error-Prinzip vor, indem wir einfach solange ausprobierten, bis wir den bestmöglichen Querschnitt gefunden hatten», so Tischhauser.

Doch schliesslich war es soweit; mit viel Geduld war es gelungen, einen optimalen Querschnitt zu schaffen: Statt nur eines dicken Kerns hat die Faser nun fünf dünne Kerne. Die Stehauf-Qualität der Fasern ist über Jahre gewährleistet, wie ein erneuter Lisport-Test zeigen konnte. «Wir sind die Ersten, die ein solches Projekt von der Faserentwicklung bis zum fertig verlegten Rasen durchgezogen haben», erklärt Hufenus stolz. Auch Tischhauser freut sich: «Wir konnten es fast nicht glauben, dass es auf einmal gelungen war.»

Der Rasen, der seinem Vorbild Naturrasen optisch sehr nahe kommt, wurde bereits auf zwei Fussballfeldern verlegt, in Ecublens bei Lausanne und in Bürglen, Kanton Thurgau – und das zur vollsten Zufriedenheit der Spieler und Spielerinnen. «Damit sind die grundlegenden Anforderungen unseres Industriepartners TISCA TIARA an eine neue Kunstrasenfaser erfüllt», sagt Hufenus.

Eine FIFA-Zertifizierung ist jedoch kein Thema, denn die zurzeit gültigen Normen hinken der Entwicklung hinterher und geben faktisch nur Kunstrasen mit Granulatfüllung eine Chance. Am Markt dürfte sich der neue Kunstrasen aufgrund seiner deutlich besseren Eigenschaften trotzdem durchsetzen, da die meisten Fussballplätze keine FIFA-Zertifizierung benötigen. Zudem ist es für die Mannschaften wichtiger, dass sie auch bei grauem und nassem Wetter oder bei Schnee spielen und vor allem trainieren können als auf einem zertifizierten Rasen. //

1 Hautverletzung eines Fussballspielers, verursacht durch starre Polyamidfasern.

2 Kunstrasen aus Polyethylen: Andauernde Belastung hinterlässt umgeknickte Fasern – neben beeinträchtigter Beispielbarkeit auch ein optisches Ärgernis.

3 Die Rasenbahnen werden mit PU-Leim auf einem Klebstoffträger verbunden, sodass das ganze Feld schwimmend verlegt werden kann.

4 Diese Fasern sind durch ihren Polyamidkern stabil und aufgrund ihrer Polyethylenhülle hautfreundlich.