



GEZOLAN
FURTHER THAN YOU THINK



Granulogie: Erfolg
dank fundiertem
Gummiwissen.



EPDM Granulate
höchster Güte für
Sport- und
Freizeitbeläge.

Vorwort

Vor einiger Zeit haben wir uns der Herausforderung gestellt, unser Know-how über Gummimischungen auf leicht verständliche Weise Nichtprofis zugänglich zu machen, die besser verstehen möchten, wie EPDM und andere Elastomere entwickelt und gefertigt werden und was deren besondere Eigenschaften sind.

Diese Aufgabe hat sich als sehr schwierig erwiesen. Als wir verschiedene Experten der Gezolan AG und Wissenschaftler aus unseren Schwesterunternehmen der Kraiburg-Gruppe einbezogen, schien die Herausforderung noch grösser zu werden.

Das Projekt dauerte wesentlich länger als erwartet. Das geballte Know-how aus über 40 Jahren zu sammeln und dann für ein interessiertes Publikum auf einige wenigen Seite zu konzentrieren, ist eine sehr anregende, aber auch sehr schwierige Aufgabe.

Dank der ingenieurtechnischen Fähigkeiten und der Intuition meines Vorgängers und dank dem Know-

how und der Unterstützung der Kraiburg Holding wurde ein neuer, wegweisender, kontinuierlicher Fertigungsprozess entwickelt. Diese patentierte Technologie, die sich mittlerweile in der 3. Generation befindet, ist in unserer Branche noch immer unübertroffen.

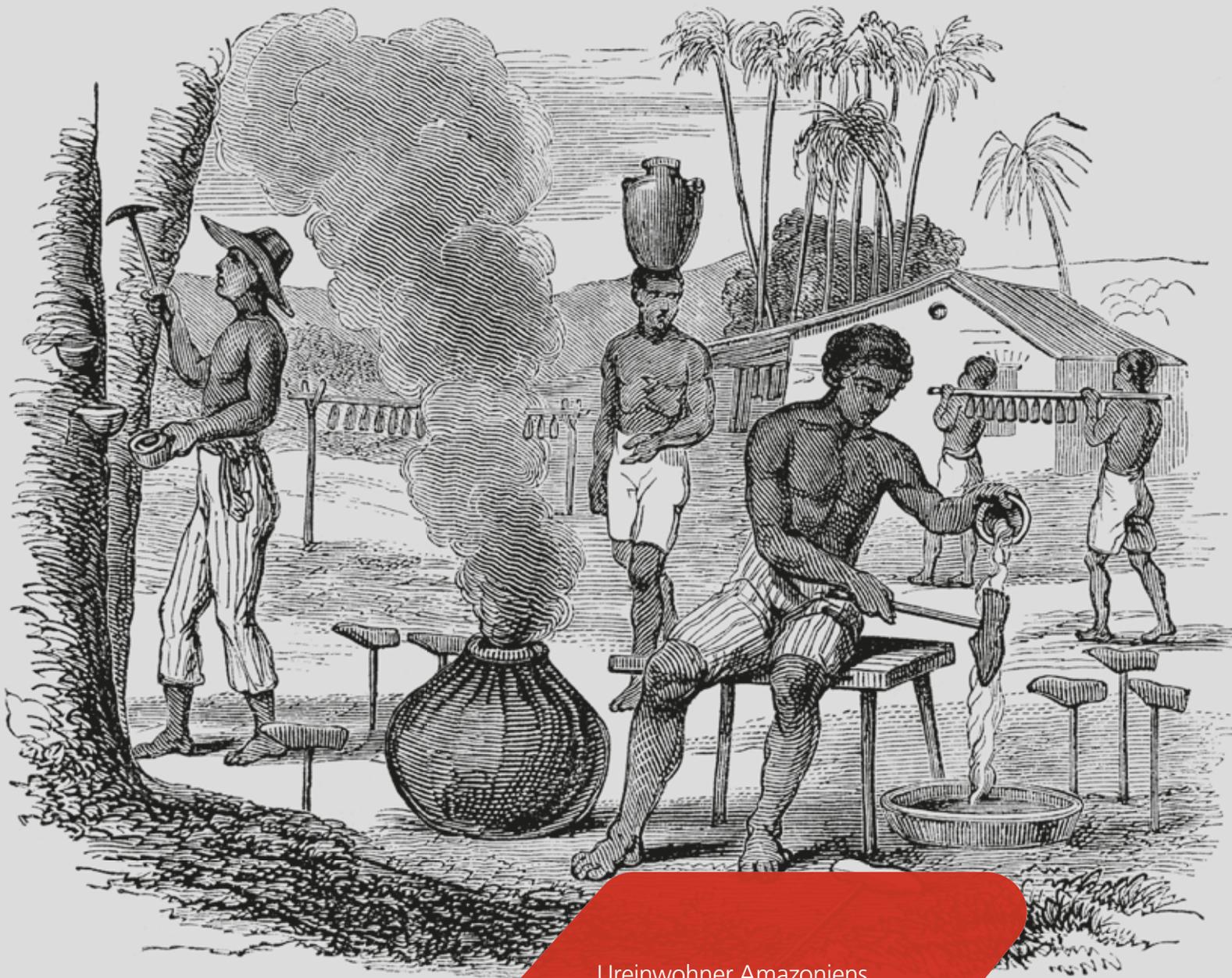
Unser hoch motiviertes Team hat die Gezolan AG an die Spitze unserer Branche geführt. Technologieführerschaft, Innovationen, Mehrwert: Diese Begriffe sind in der Unternehmenskultur von Gezolan tief verankert.

Ich möchte der Generation danken, die die Realisierung dieses Traums ermöglicht hat, wie auch meinen derzeitigen Mitarbeitern, deren Engagement und Erfolgswille herausragend sind.

Ich bin stolz, dass ich Ihnen dieses Wissenskompendium anbieten kann, und ich hoffe, dass es zu Ihrem Erfolg beitragen wird. Ich wünsche Ihnen eine angenehme und interessante Lektüre.

Josep Roger, CEO





Ureinwohner Amazoniens
bei der Gummiernte auf
einer Kautschukplantage.

Die Geschichte des Kautschuks

Hunderte von Jahren hat es gedauert, bis der Kautschuk und später seine synthetischen Nachfolger die Welt erobert haben. In Europa bekannt seit Kolumbus und der Entdeckung Amerikas, hat es noch zwei einschneidende Ereignisse gebraucht, um dem Gummi den Weg zu ebnen. Mit Goodyear trägt heute noch ein bekanntes Produkt den Namen eines wichtigen Wegbereiters.

Anfangen hat die Geschichte der modernen Polymere weit in der Vergangenheit, und erst die langen Jahre der Forschung und Entwicklung führten uns zum heutigen Wissensstand.

Mit Christoph Kolumbus und der Eroberung Amerikas fanden die ersten Berichte über indigene Völker Amazoniens und deren Bräuche Einzug in die Geschichtsbücher. Unter anderem wird bekannt, dass die Ureinwohner mit einem gummiartigen Ball aus getrockneter Baummilch spielten.

Bewegung in die Geschichte des Kautschuks kam aber erst fast dreihundert Jahre später, als der Franzose Charles Le Condamine 1736 ein Päckchen mit Kautschuk aus Amazonien nach Paris schickte. Le Condamine war auf einer Expedition und berichtete das erste Mal ausführlich über die Nutzung und den Gebrauch des Materials durch die indigene Bevölkerung. Ein Landsmann von ihm, François Fresneau, verbrachte die kommenden Jahre vor Ort mit der genauen Erforschung und Dokumentation des Kautschuks und sandte zahlreiche Berichte nach Europa. Er gilt als der Entdecker der Löslichkeit der Latexmilch in Terpentin, was den Transport über grosse Entfernungen erst möglich machte. Von da an begann ein neues Zeitalter in der Kautschukproduktion.

Ein bahnbrechendes und bis heute wirksames Ereignis in der Geschichte der Kautschukbearbeitung ist die Erfindung der Vulkanisation im Jahre 1839 durch Charles Goodyear. Dieses Verfahren ermöglicht es,

Charles Goodyear,
Erfinder der
Vulkanisation
im Jahre 1839



den bis dahin wenig hitze- und altersbeständigen, plastischen Kautschuk in elastisches Gummi umzuwandeln.

Während der Zeitspanne des zweiten Weltkriegs wurde einer der hauptsächlichsten Marksteine der modernen Chemie der Polymere gesetzt. Während dieser Zeitspanne gab es eine enorm hohe Nachfrage nach Gummiprodukten, wobei gleichzeitig eine bedeutende Knappheit ihrer Verfügbarkeit bestand. Dadurch wurden die verschiedenen internationalen Mächte motiviert, ununterbrochene Forschungen durchzuführen. Die vorhergehende Entdeckung,

dass die Eigenschaften von Kautschuk oder natürlichem Gummi modifiziert werden können, indem man Latex mit einigen chemischen Produkten kreuzt, setzt eine Forschungslinie voraus. Das Ziel ist, lange Molekularketten zu erschaffen, indem man mit spezifisch ausgesuchten Monomeren beginnt. Diese ermöglichen, den elastischen Eigenschaften des Naturkautschuks alternative Rohstoffe entgegenzusetzen. Das Resultat ist die Entdeckung der modernen Polymere, die zunächst Elastomere und Thermoplaste beinhalten und später die thermoplastischen Elastomere.



Der Milchsaft (Latex) des Kautschukbaumes dient als Grundlage für die Herstellung von Naturkautschuk.

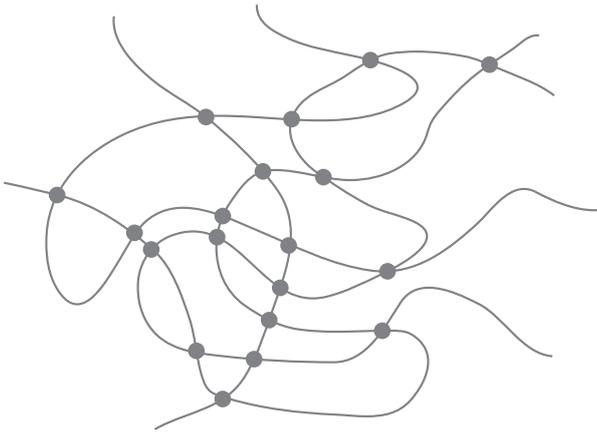
Der Basisrohstoff

Synthesekautschuk, die synthetische Alternative zum Naturkautschuk, überragt mit seinen spezifischen Eigenschaften seinen pflanzlichen Vorfahr. Ausgangsprodukt dieser neuen Elastomere sind spezielle Fraktionen des Erdöls. Das Material zeichnet sich durch hohe Elastizität, Flexibilität und Beständigkeit gegenüber Wärme, Ozon und Oxidation aus. Man unterscheidet heute vor allem zwischen zwei Elastomeren, die bei der modernen Granulatherstellung eine Rolle spielen. Ihre Unterschiede liegen vor allem in ihrem Verhalten bei Erhitzung.

Normalerweise sind die Elastomere thermisch stabile Polymere. Die langen Polymerketten verbinden sich untereinander während des Aushärtens. Die molekulare Struktur der Elastomere kann man sich als eine Struktur von „Spaghetti mit Fleischklösschen“ vorstellen, wobei die Klösschen die Verknüpfungen darstellen. Die Elastizität hat ihren Ursprung in der Geschicklichkeit der Ketten, von sich aus ihre Position zu ändern und dadurch die Spannung zu verteilen. Die kovalente Verbindung sichert zu, dass das Elastomer zu seiner ursprünglichen Position zurückkehrt, sobald keine Spannung mehr angewendet wird. Die Elastomere haben eine extreme

Spezielle Fraktionen
des Erdöls sind das
Ausgangsprodukt für
Elastomere





Die molekulare Struktur der Elastomere kann man sich als eine Struktur von „Spaghetti mit Fleischklösschen“ vorstellen, wobei die Klösschen die Verknüpfungen darstellen.



Thermisch stabile Elastomere wie z. B. EPDM haben eine ausgezeichnete Widerstandskraft und eine sehr gute Beständigkeit gegen atmosphärische Einflüsse.



Synthesekautschuk überragt mit seinen spezifischen Eigenschaften den Naturkautschuk.

Flexibilität und können sich zwischen 5 % und 700 % verlängern, je nach der konkreten Materialart.

Die Elastomere können gemäss ihrer Verhaltensweise bei hohen Temperaturen wie folgt klassifiziert werden:
Thermoplastische Elastomere Diese werden bei Erhöhung der Temperatur weich und verformbar, obwohl sich ihre Eigenschaften nicht ändern, wenn sie mehrmals geschmolzen und geformt werden. Zu dieser Kategorie gehören die Styrol-Thermoplaste wie die SBS und SEBS, die olefinischen (TPO), die vulkanisierten Thermoplaste (TPV) und die thermoplastischen Polyurethane (TPU).

Thermisch stabile Elastomere Bei Erhitzung ändern diese ihre Form nicht und behalten weiterhin ihre Festigkeit. Die Mehrzahl der Elastomere, unter ihnen der EPDM, gehört zu dieser Gruppe. Der EPDM (Ethylen, Propylen, Dien, Typ M) ist ein Elastomer, das eine ausgezeichnete Widerstandskraft gegen das Abschleifen und den Verschleiss vorweist.

Auch als elektrische Isolierung hat er gute Eigenschaften, eine sehr gute Beständigkeit gegen atmosphärische Einflüsse, Säuren und Alkali enthaltende Mittel sowie im Allgemeinen gegenüber chemischen Produkten. Er ist jedoch empfindlich bei Angriffen durch Öle und Petroleum.

Kautschukgemische, wie die auf der Grundlage von EPDM, werden ausgehend von Formulierungen erzeugt, die eine grosse Vielfalt an organischen und anorganischen Bestandteilen beinhalten. In einer Formulierung können zwischen 20 bis 30 Bestandteile verwendet werden. Die Vielfalt, womit ihre Eigenschaften durch das Kombinieren derselben geändert werden können, ist eines der bemerkenswertesten Merkmale der Gummitechnologie. Im Allgemeinen besteht eine typische Formulierung aus einer Elastomergrundlage, den Verstärkungsmitteln, den Hilfsmitteln des Prozesses, den Abbauschutzmitteln und dem Vulkanisierungssystem.



Vulkanisation bzw. Vernetzung

Es braucht den Arbeitsschritt der Vulkanisation, um den plastischen Kautschuk in einen elastischen und somit thermoplastischen Zustand zu überführen. Bei dem Vorgang werden die losen, ungeordneten Molekülketten mittels Schwefel oder Peroxide miteinander vernetzt. Diese Verknüpfungen sorgen dafür, dass die Molekülketten nach einer Kräfteinwirkung wieder in ihre ursprüngliche Position zurückkehren.

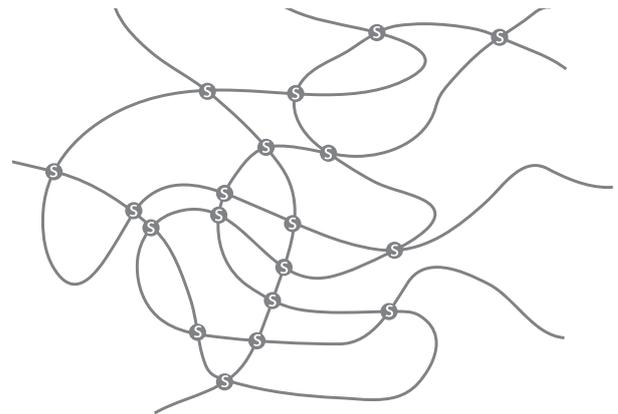
Die Vulkanisierungsmittel werden gebraucht, um das Vernetzungssystem zu verzögern oder zu beschleunigen. Es handelt sich um chemische Substanzen, die durch das Reagieren mit den Gummimolekülen

zwischen den Segmenten der Kette ein dreidimensionales Netz bilden und Verknüpfungen herstellen. Dieser Prozess ist als Vulkanisierung, Aushärtung, Vernetzung oder Verknüpfung bekannt. Mit dem Vulkanisieren wird die Zugkraft, die Härte, der Widerstand gegen den Verschleiss erhöht und folglich verringert sich die Längsstreckung, die permanente Kompression und die Löslichkeit. Der Widerstand gegen die Spannung und die Bruchdehnung zeigen einen optimalen Wert, Dank der Veränderungen, die durch den Grad der Vernetzung hervorgerufen werden.

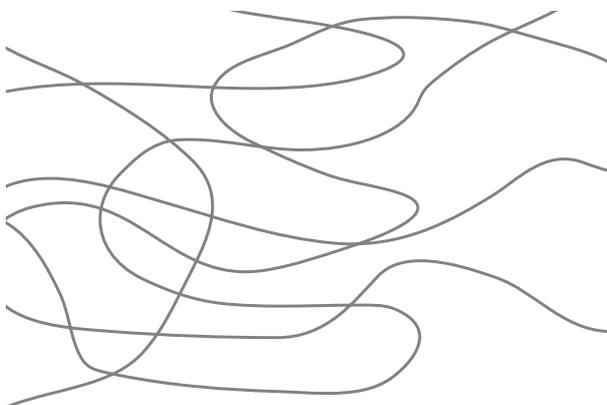
Das Vulkanisierungssystem durch Schwefel ist das am meisten angewendete Vulkanisierungsmittel bei



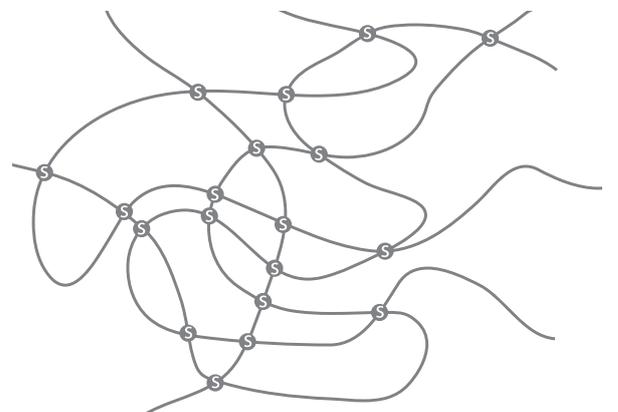
Lose Molekülketten, die ungeordnet ineinander verschlungen sind.



Mit Schwefel verknüpfte Molekülketten.



Nach einer Zugkräfteinwirkung bleiben die Molekülketten verschoben, das Thermoplast kehrt nicht in die alte Lage zurück.



Die dreidimensionalen Vernetzungen halten die Molekülketten zusammen, nach einer Kräfteinwirkung zieht sich das Elastomer wieder in seine Ausgangsform zurück.

der Erzeugung von Gummi. Der Schwefel ist in Gummi unlöslich, weshalb er vor dem Vulkanisieren an die Oberfläche migriert, er ist billig und von sehr geringer Toxizität und gleichzeitig kompatibel mit anderen Additiven.

Das Vulkanisierungssystem durch Peroxide ist das üblichste System unter den schwefellosen Systemen. Es wird im Allgemeinen für Gummi verwendet, deren Elastomergrundlage keine Doppelverknüpfungen ihrer Molekularstruktur enthält und deshalb können sie nicht mit Schwefel vulkanisiert werden, denn sie erfordern ein alternatives Vulkanisierungsmittel, das fähig ist, mit nur einer Verknüpfung zu reagieren. Obwohl die Formulie-

rungen, basierend auf einer Vulkanisierung durch Peroxide, gute Eigenschaften der thermischen Alterung und eine gute Flexibilität vorweisen, müssen während der Handhabung und der Lagerung Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, da es sich um Substanzen mit Risiken handelt, die gleichzeitig einen unangenehmen Geruch erzeugen. Es handelt sich ebenfalls um Substanzen, die mit anderen Bestandteilen reagieren, weshalb der Gebrauch von Antioxidierungsmitteln beschränkt bleibt.

Die Vulkanisierung muss ohne Sauerstoff erfolgen, da bei Vorhandensein desselben das Transferradikal der Gummikette oxidiert und den Degradationsprozess beginnt.



Schwefel ist das
meistverwendete
Vernetzungsmittel bei
der Vulkanisation.

Der Verfahrensprozess

Bei Formulierungen mit teilweise bis zu dreissig verschiedenen Bestandteilen richtet sich das Augenmerk auf die korrekte Mischung und Verteilung der Inhaltsstoffe.

Das **Mischen** der einzelnen Bestandteile und die gleichmässige Verteilung – Dispersion – in der Polymermatrix ist ein wesentlicher Arbeitsschritt bei der Produktion von Gummi und bei der Herstellung von TPE/TPV-Mischungen.

In der Gummiindustrie wird die Mischung, der Compound, meist diskontinuierlich in sogenannten Innenmischern nach einer genau festgelegten Mischprozedur

gefertigt. TPE/TPV werden in der Regel kontinuierlich in Extrudern, Schneckenmischern, gemischt. Nur vereinzelt wird dieses Verfahren auch für die Produktion von Compounds in der Gummiindustrie angewandt. Für die Fertigung von Granulaten ist das kontinuierliche Mischen in Extrudern, wie es bei Gezolan vorgenommen wird, vorteilhaft, weil die Granulate direkt nach dem Verlassen des Extruders erzeugt werden können.

Die Vernetzung, Vulkanisation, erfolgt in einem zweiten Arbeitsschritt oder bei der kontinuierlichen Produktion unmittelbar nach dem Verlassen des Extruders. Die Vulkanisation wird zeit- und temperaturgesteuert bei



Ein perfekter
Compound.

Temperaturen von 150 bis 220 °C durchgeführt. Die Vernetzung der TPV erfolgt meistens in situ, d. h. während des Mischprozesses oder durch Zugabe von vorvernetzten Polymeren beim Mischen.

Je nach der angewandten Technologie wird in einem weiteren Schritt die **Granulierung** durchgeführt, oder die nach der Extrusion erhaltenen und nachfolgend vulkanisierten Granulate werden in der gewünschten Korngröße in der Granulieranlage hergestellt. Der dabei anfallende Feinstaub bzw. das Gummimehl kann ohne Qualitätseinbuße dem jeweiligen Grundcompound bei der nächsten Fertigung zugemischt werden.



Granulierung auf die gewünschte Korngröße.



Welche elastischen Granulate werden im Sportplatzbau heute verwendet?

Der Gebrauch von Bodenbelägen zur Ausübung von Sport ist vier grossen Kategorien zugewiesen: Granulate aus wiederverwerteten Reifen (fälschlicherweise als SBR-Granulate bezeichnet), Granulate aus wiederverwertetem Gummi, EPDM-Granulate sowie TPE/TPV-Granulate.

Die Granulate, die aus der Wiederverwertung von Reifen oder anderen Gummiarten herrühren, werden

in diesem Dokument nicht erörtert, da sie eine vorbestehende Formulierung besitzen und nicht speziell zur Erfüllung der erfordernten Funktion eines synthetischen Bodenbelags für sportliche Betätigungen entworfen wurden, obwohl diese Produkte gewöhnlich bei dieser Art von Anwendungen eingesetzt werden, mit den Vorteilen und den Risiken, die ihr Gebrauch mit sich bringt.

	EPDM	TPE/TPV
Mineralölbeständigkeit		
Elastizität		
Ozonbeständigkeit		
UV-Beständigkeit		
Mechanische Festigkeit		
Kompression		
Säurebeständigkeit		
Hydrolysebeständigkeit		
Qualität	KONSTANT	KONSTANT
Hitzebeständigkeit + °C	130 °C	
Kältebeständigkeit – °C	50 °C	
Schadstoffgehalt	TIEF	TIEF
Farben	BELIEBIG	BELIEBIG

 ausgezeichnet  genügend  schlecht

Sind herkömmliche Thermoplast-Granulate für die Verwendung in Kunststoffbelägen und Kunstrasen geeignet?

Sowohl Gummi, wie die EPDM-Granulate, als auch die TPE- oder TPV-Granulate können vom Hersteller massgeschneidert, d. h. auf die jeweilige Anwendung angepasst, formuliert und produziert werden.

Das elastische Verhalten von Polymeren ist stark von der Molekularstruktur abhängig. Die Makromoleküle der Thermoplaste, thermoplastischen Elastomere und – mit Ausnahme des Naturkautschuks – aller Kautschuke einschliesslich des EPDM werden synthetisch hergestellt. Ausgangsprodukt sind spezielle Fraktionen des Erdöls (Mineralöl). Bei der Polymerisation der Monomere kann die Molekularstruktur und die Verteilung von Komponenten bei Co- oder Terpolymeren bestimmt werden.

Thermoplaste, TP, mit meist langkettigen, linearen und unvernetzten Makromolekülen, haben im Vergleich zu Elastomeren und TPE/TPV eine generell geringere Elastizität in einem eingeschränkten Temperaturbereich. Sie sind thermisch verformbar; erweichen bei höheren Temperaturen und eignen sich daher nicht für die Verwendung in Kunststoffbelägen und Kunstrasen.

Thermoplastische Elastomere, TPE oder TPV, sind ebenfalls nur in einem begrenzten, aber im Vergleich zu TP, breiteren Temperaturbereich dauerelastisch. Die Elastizität ist gegenüber Elastomeren wegen der geringeren Anzahl der chemischen Vernetzungsstellen bei TPV, oder der nur physikalischen Vernetzung bei TPE, meist geringer.

Elastische Polymere, wie **Kautschuke**, zeichnen sich durch meist knäuelartige, kristallin oder amorph strukturierte Molekülketten aus. Durch eine Vernetzung der Makromoleküle, die bei **Kautschuken** durchgeführt werden kann, wird ein Aneinandergleiten und Fließen der Moleküle unter Wärmeeinfluss verhindert.

Die chemische, weitmaschige **Vernetzung** der Kautschuke mit Schwefel oder Peroxiden, bei Temperaturen von meist $> 150\text{ °C}$, die **Vulkanisation**, ergibt ein thermisch stabiles, auch in extremen Klimata dauerelastisches Produkt, den **Gummi** bzw. synonym das **Elastomer**. Durch die Vernetzung wird die grösstmögliche Beibehaltung der sport- und schutzfunktionellen Eigenschaften im zu erwartenden Temperaturbereich erreicht.



Vulkanisierungsmittel werden gebraucht, um das Vernetzungssystem zu ermöglichen



Der Hochleistungs
EPDM-Belag erfüllt
alle bestehenden
nationalen und
internationalen
Normen.

EPDM-Gummigranulate

EPDM ist das prädestinierte Elastomer für alle Einsätze im Aussenbereich und erste Wahl für die Applikation im Sportbereich.

Die gesättigte Ethylen-Propylen Poly-Methylenhauptkette des Polymers (keine Ozon und Sauerstoff anfällige Doppelbindung) ist verantwortlich für die sehr gute Witterungs- und Alterungsbeständigkeit. Diese ist, selbst ungeschützt, besser als die von typischen Reifengummimischungen, deren Elastomere reaktionsfähige Doppelbindungen in der Hauptkette aufweisen und die ohne entsprechende Stabilisierung, mit Antioxidanten und -ozonanten, nur kurze Zeit den Einsatz im Freien bei erhöhter Temperatur ohne Funktionsabfall bestehen.

Erst durch die Vernetzung mit Schwefel oder Peroxiden werden die thermisch stabilen Eigenschaften erreicht. Wie bei allen Elastomeren können durch die richtige Wahl und Menge der Füllstoffe, Weichmacher, UV-Stabilisatoren, des Vernetzungssystems und der Polymere die Eigenschaften wesentlich verändert und optimiert werden. So kann z. B. EPDM bereits bei der Polymerisation im Ethylen- oder Propylengehalt, in Art und Menge des Diens, sowie in der Molekularstruktur variiert werden und dadurch unterschiedliche Grundeigenschaften aufweisen.

Das vierzigjährige Know-how für die Produktgruppe GEZOFLEX (Hauptanwendung Rundlaufbahnen, Mehrzweckfelder und Kinder-Fallschutzbeläge) und die mehrjährige Erfahrung für GEZOFILL (Einstreugranulat für Kunstrasen) haben den hohen Qualitätsstand der GEZOLAN EPDM-Gummigranulate ermöglicht. Die Erfahrung, die stetige Anpassung an die gestiegenen Anforderungen (KVP), die ausgesuchten Rohstoffe, die moderne, computergesteuerte, kontinuierliche Produktion, die lückenlose Prozess- und Qualitätsüberwachung (ISO 9001 seit 2003) garantieren die von unseren Kunden geschätzte Qualität der GEZOLAN EPDM-Gummigranulate.

Die Granulate beider Produktgruppen sind nach Kundenwünschen einfarbig. Zurzeit kann zwischen über 21 unterschiedlichen Farben ausgewählt werden. Die Farbkonstanz nach UV-Bewitterung wird sowohl in der Freibewitterung als auch in unserem Labor (im Xenon- und QUV-Test) laufend erprobt und überwacht.

Farbige Granulate erwärmen sich, verglichen mit den schwarzen Altreifen-Gummigranulaten, bei Sonneneinstrahlung wesentlich geringer.



Die bestehenden nationalen und internationalen Reglemente und Normen werden von den Produkten GEZOFLEX für Kunststoffbeläge und GEZOFILL für Kunstrasen uneingeschränkt erfüllt.

Unsere EPDM-Gummigranulate sind wie die Elastomere im Reifen mit Schwefel vernetzt. Das Vernetzungssystem ist bei den GEZOLAN EPDM-Granulaten exakt auf die bestehenden Umweltauforderungen abgestimmt. So wurde z.B. der Zinkgehalt auf einen für die Gummiindustrie unüblich niedrigen Wert herabgesetzt. Der von GEZOLAN verwendete Weichmacher ist aromatenfrei und hat damit im Gegensatz zu den in Reifenmischungen eingesetzten aromatenhaltigen oder naphthenischen Weichmachern geringste, für die Umwelt irrelevante PAK-Gehalte. Auch für die sonstigen Ingredienzen gilt eine strenge Berücksichtigung der Umweltauforderungen.

Von Granulatherstellern wurde eine Vernetzung der EPDM-Granulate mit Peroxiden anstelle von Schwefel durchgeführt. Dadurch sollten die Umweltauforderungen erleichtert eingehalten werden. Leider erfolgte, vermutlich wegen einer unvollständigen Vernetzung, bereits nach kurzem Praxiseinsatz ein Verkleben und Verklumpen der Kunstrasen-Einfillgranulate, verbunden mit einem vollkommenen Funktionsausfall. Dies hat zu einer generellen Verunsicherung für den Einsatz von EPDM-Granulaten im Markt geführt.

Mit einem richtig abgestimmten Vernetzungssystem und genügenden Vernetzungsbedingungen (Zeit und Temperatur) ist jedoch nach unserer eigenen Erfahrung, sowohl für schwefel- als auch für peroxid-

vernetzte EPDM-Gummigranulate, die Erfüllung der Umweltauforderungen und die volle Praxis-tauglichkeit möglich.

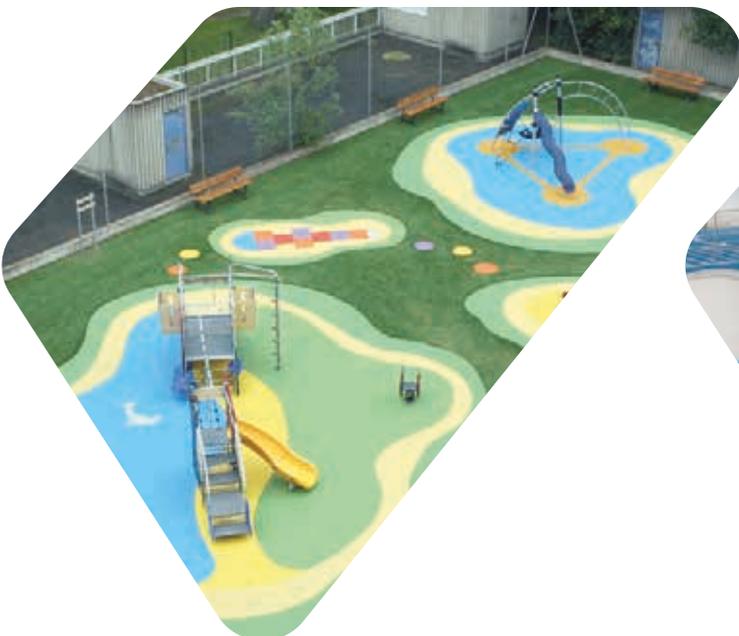
Durch den Einsatz von mikroporösen GEZOLAN EPDM-Granulaten können die sport- und schutzfunktionellen Eigenschaften noch weiter optimiert werden. Die dabei erzielte Reduktion der Dichte bzw. Volumenerhöhung bewirkt für den Anwender einen geringeren Materialeinsatz und damit eine Preisreduktion.

Die Anforderungen an die Flammwidrigkeit gemäss EN13501-1 werden ohne den Einsatz von human-toxischen, umweltproblematischen Halogen- oder Phosphorverbindungen erfüllt.

Die Beständigkeit gegen Wasser, Frostschutzmittel, verdünnte Säuren und Laugen ist für EPDM-Granulate gut. Sie sind jedoch, ebenso wie die anderen Granulate, unbeständig gegen Mineralöle und Kraftstoffe.

Die Haftung, kohäsive Bindung, der GEZOFLEX-Granulate mit Polyurethanbindemitteln ist für GEZOLAN-Granulate wegen der darauf abgestimmten Rezeptierung erwiesenermassen sehr gut. Sie ist besser als die PUR-Haftung von Reifengranulaten, die durch die Migration von mikrokristallinen Wachsen an die Granulatoberfläche reduziert wird.

EPDM-Granulate sind in gebundener und ungebundener Form thermisch recyclebar, d.h. die für die Produktion aufgewendete Energie kann durch Verbrennung in KVA's oder in den Öfen der Zementindustrie thermisch oder energetisch zurückgewonnen werden.



TPE/TPV-Granulate

TPE/TPV-Granulate werden hauptsächlich für die Füllung von Kunstrasen verwendet. Wegen der grossen qualitativen Unterschiede der verschiedenen TPE/TPV-Werkstoffe muss zwischen geeigneten und ungeeigneten Materialien für Einfüllgranulate unterschieden werden. Wie bei EPDM-Granulaten entscheidet die richtige Formulierung, d. h. die Wahl der Polymere, Füllstoffe, Weichmacher, UV-Stabilisatoren und Vernetzer (nur für TPV-Granulate) über die Langzeiteignung im Kunstrasen.

Die geeigneten TPE/TPV-Granulate können durchaus ähnliche Grundeigenschaften wie EPDM-Granulate aufweisen. Trotzdem ist, bedingt durch die geringere Vernetzung der Polymerketten, mit einer **Leistungs-**

einschränkung bei höheren Umgebungstemperaturen zu rechnen. Bei **tiefen Temperaturen** ist die reversible **Verhärtung grösser** als für Altreifen- und EPDM-Gummigranulate.

Wie alle Thermoplaste sind **TPE/TPV** zwar **grundsätzlich recyclebar**, bei einer erwarteten Einsatzzeit von mehr als 10 Jahren ist jedoch ein durch Degradation der Polymere verursachter Werteabfall zu berücksichtigen. Beim Einsatz der Granulate im Kunstrasen ist eine Vermischung mit Sand oder Schmutzeinträgen möglich und daher eine originäre Rezyklierbarkeit erschwert.

Ein den EPDM-Granulaten vergleichbares Eigenschaftsbild bedingt einen **höheren Preis**.

Auch für elastische Böden geeignet: Das Einstreugranulat von Gezolan AG.



Erfahrung, Technologie und weitere Kompetenzen

GEZOLAN häuft seit 1968 eine ausgedehnte Erfahrung bei der Herstellung von EPDM-Granulaten für den Gebrauch im Sport- und Freizeitsektor an. Zusätzlich profitiert das Unternehmen von den Synergien mit anderen Unternehmen der KRAIBURG-Gruppe, die den Zugang zu einer mit den Gummiverbindungen, Thermoplasten, Wiederverwertungs- und Herstellungstechniken verknüpften Technologie ermöglichen.

Gegen Ende der achtziger Jahre stellten wir die bei der Herstellung von Gummiverbindungen angewendete Technologie in Frage. Im Verlauf der Entwick-

lung einer Innovation und mit einer bedeutenden ökonomischen Investition gingen wir hinsichtlich der Konzeption eines neuen Herstellungsmodells einen gigantischen Schritt vorwärts, der als Ergebnis ein unvergleichliches Endprodukt ergab. Sogar noch heute stellen wir eine privilegierte Marktposition zur Schau, ohne dass irgendein Konkurrent hinsichtlich der Anerkennung des Qualitätsniveaus erreicht, uns in den Schatten zu stellen.

Während des Fortschreitens der neunziger Jahre eröffneten neue Markttendenzen ein neues Segment. Die neue Generation der künstlichen Rasensysteme für Fussball erforderte ein Füllgranulat, das den elas-



Künstlerisches
Ambiente in St. Gallen:
Der Rote Platz aus
EPDM Granulat.

tischen Faktor mit sich bringen musste. Gegenwärtig gibt es eine ausgedehnte Vielfalt von Optionen, die anstreben, diese Funktion zu erfüllen. Ausgehend von EPDM-Granulaten, Thermoplasten, organischen oder hybriden Füllstoffen sowie einem Fächer wiederverwerteter Produkte, liegt eine Welt voller Lösungen in der Reichweite des Kunden.

Da es sich um eine Marktnische handelt, entwickeln sich die Produkthanforderungen Tag für Tag weiter. Die von den Behörden vorgeschriebenen Spielregeln, die Besorgnisse hinsichtlich des biomechanischen Aspekts, der Umweltregelungen oder Aspekte der Wiederverwertung, stellen unter anderem im Augenblick der Zufriedenstellung eines sich ändernden Schauplatzes sehr bedeutende Herausforderungen für den Sektor dar.

Im Jahr 2001 warf GEZOLAN die erste Produktgeneration des Füllstoffes GEZOFILL auf den Markt. Er ist speziell für diese Anwendung formuliert und wurde regelmäßig aktualisiert, immer auf der Grundlage einer EPDM-Verbindung. Im Laufe der Zeit und nach Bewertung der verschiedenen Optionen und der Erfahrungskurve, über die wir verfügen, sind wir absolut davon überzeugt, dass die Verbindungen, basierend auf EPDM, weiterhin die für diese Anwendung und Erfüllung der erwarteten Funktion verlässlichste Option darstellen.

Wir waren fähig, ein Produkt zu formulieren, das mit Bezug auf die Spielcharakteristiken, umweltbedingten Einschränkungen oder Eigenschaften der Alterung, eine angemessene Antwort erteilt und gleichzeitig zusätzliche Charakteristiken anbietet, die bis jetzt kein anderes Produkt auf dem Markt anbieten kann.



Glossar

Elastomere sind formfeste, aber elastisch verformbare Kunststoffe. Die Kunststoffe können sich bei Zug- und Druckbelastung elastisch verformen, finden aber danach wieder in ihre ursprüngliche, unverformte Gestalt zurück.

Thermoplastische Elastomere (TPE) sind Kunststoffe, die sich bei Raumtemperatur vergleichbar den klassischen Elastomeren verhalten, sich jedoch unter Wärmezufuhr plastisch verformen lassen.

EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) Elastomer, welches durch seine chemische Struktur sehr gut gegen Witterungseinflüsse wie UV, Ozon, starke Säuren und Basen und hohe und niedrige Temperaturen beständig ist. Die Mineralöl- und Fettbeständigkeit ist jedoch eher schlecht.

Gummi Bezeichnung für vulkanisierten, elastischen Kautschuk.

Kautschuk Sammelbegriff für elastische Polymere, aus denen Gummi hergestellt wird. Man unterscheidet zwischen Natur- und Synthetischem Kautschuk. Naturkautschuk wird hauptsächlich aus dem Milchsaft (Latex) des Kautschukbaumes (*Hevea brasiliensis*) hergestellt.

Latex Milchsaft verschiedener Pflanzenarten, aus dem Naturkautschuk hergestellt wird. Bezeichnet auch Gummiprodukte, die aus Kautschuk hergestellt werden.

Molekül Kleinste Einheit einer chemischen Verbindung aus zwei oder mehr Atomen, die nicht weiter teilbar ist, ohne ihre Eigenschaften zu verändern.

Monomer einzelner Grundbaustein der Polymeren. Jedes Molekül besteht einzeln für sich.

Polymer Grundlage jedes Kunststoffes. Makromoleküle, die aus vielen gleichen oder ähnlichen Bausteinen (Monomere) aufgebaut sind.

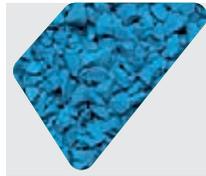
Polymerkette Kettenförmig verbundene Polymere.

Vulkanisation Veredelung von Kautschuk, bei der durch Zugabe von Schwefel oder Peroxide der plastische Kautschuk in elastischen Zustand übergeht.

EPDM Farbspektrum von Gezolan AG.



060
WEISS
WHITE
BLANC
BLANCO
RAL 9010



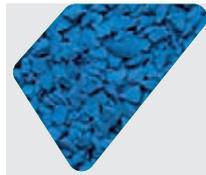
084
LEUCHTBLAU
BRIGHT BLUE
BLEU ILLUMINANT
AZUL BRILLANTE
RAL 5012



076
BEIGEBRAUN
BEIGE BROWN
MARRON MOYEN
MARRÓN CLARO
RAL 8024



056
EGGSHELL
EGGSHELL
COQUILLE D'OEUF
CÁSCARA DE HUEVO
RAL 1015



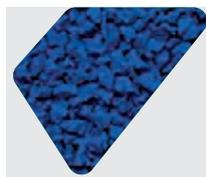
064
BLAU
BLUE
BLEU
AZUL
RAL 5015



046
BRAUN
BROWN
MARRON
MARRÓN
RAL 8025



066
BEIGE
BEIGE
BEIGE
BEIGE
RAL 1014



054
DUNKELBLAU
DARK BLUE
BLEU FONCÉ
AZUL OSCURO
RAL 5010



065
GRAU
GREY
GRIS
GRIS
RAL 7038



069
GELB
YELLOW
JAUNE
AMARILLO
RAL 1002



052
PINK
PINK
ROSE
ROSA
RAL 4003



055
MITTELGRAU
MIDDLE GREY
GRIS MOYEN
GRIS MEDIANO
RAL 7037



089
LEUCHTGELB
BRIGHT YELLOW
JAUNE ILLUMINANT
AMARILLO BRILLANTE
RAL 1012



044
LILA
LILAC
LILAS
LILA
RAL 4005



045
DUNKELGRAU
DARK GREY
GRIS FONCÉ
GRIS OSCURO
RAL 7011



087
LEUCHTGRÜN
BRIGHT GREEN
VERT ILLUMINANT
VERDE BRILLANTE
RAL 6017



083
LEUCHTORANGE
BRIGHT ORANGE
ORANGE ILLUMINANT
NARANJA BRILLANTE
RAL 2008



021
SCHWARZ
BLACK
NOIR
NEGRO
RAL 9004



067
GRÜN
GREEN
VERT
VERDE
RAL 6021



082
LEUCHTROT
BRIGHT RED
ROUGE ILLUMINANT
ROJO BRILLANTE
RAL 3017

Die abgebildeten Muster sind gedruckt und nicht 100% farbverbindlich. Bitte verlangen Sie die Original-Farbmuster.

The shown colours are printed and could therefore not match 100% the real colour. Please ask for actual samples.



047
DUNKELGRÜN
DARK GREEN
VERT FONCÉ
VERDE OSCURO
RAL 6005



062
ROT
RED
ROUGE
ROJO
RAL 3016

Les couleurs sont imprimées et de ce fait ne correspondent pas à 100% à la vraie couleur. Merci de demander des échantillons.

Los colores aquí mostrados están impresos y podrían no ajustarse al 100% al color real. Sírvase solicitar muestras físicas.



GEZOLAN AG // Werkstrasse 30 // CH-6252 Dagmersellen // Switzerland
T +41 62 748 30 40 // F +41 62 748 30 41 // www.gezolan.com

