

Materialeigenschaften beim Verschleißschutz

Material properties in wear protection

Mit Verschleißschutz gelingt es, die Lebensdauer von Maschinen und Geräten zu erhöhen, Kosten einzusparen und Produktionsausfälle zu verhindern. Dabei ist die Qualität des richtigen Verschleißschutzmaterials von großer Bedeutung. Sie wird primär bestimmt durch die Härte und von den Abriebeigenschaften.

Härte als Maß für das Verschleißverhalten

Härte ist der mechanische Widerstand, den der Verschleißwerkstoff dem mechanischen Eindringen eines härteren Prüfkörpers entgegensetzt. Je nach der Art der Einwirkung unterscheidet man verschiedene Arten von Härte. So ist Härte nicht nur der Widerstand gegen härtere Körper, sondern auch gegen weichere und gleich harte Körper. Härte ist aber auch ein Maß für das Verschleißverhalten von Materialien. Harte Brillengläser zerkratzen weniger, gehärtete Zahnräder nutzen sich weniger ab. Bei der Auswahl von Verschleißschutzwerkstoffen ist die Auswahl der Härte abhängig vom auftretenden Verschleiß. Bei reibendem Verschleiß sollte der Grundkörper härter als der Gegenkörper und bei Prallverschleiß der Grundkörper weicher als der Gegenkörper gewählt werden (**Bild**).

Die Shore-Härte ist ein Werkstoffkennwert für Elastomere und Kunststoffe und ist in den Normen DIN EN ISO 868 und DIN ISO 7619-1 festgelegt. Eine hohe Zahl bedeutet eine große Härte. Bei einem Shore-Härteprüfgerät ist eine Zusatzeinrichtung einsetzbar, die die zu messende Probe mit einer Kraft von 12,5 Newton bei Shore-A auf den Messtisch andrückt (**Tabelle 1**). Shore-A wird angegeben bei Weich-Elastomeren.

Abriebeigenschaften

Ebenso wichtig sind bei der Auswahl des Verschleißschutzwerkstoffes aber auch die Abriebeigenschaften. Unter Abrieb bzw. Abrasion versteht man die Widerstandsfähigkeit des Verschleißschutzwerkstoffes gegenüber reibender, schlagender oder kratzender mechanischer Beanspruchung. Sie wird von den Oberflächeneigenschaften der beteiligten Stoffe, hauptsächlich der Rauheit und Härte, bestimmt. Eine besondere Rolle spielt abrasiver Verschleiß in Anlagen, in denen Medien gefördert werden, die kantige, harte Teilchen enthalten. Zum Beispiel reibender Verschleiß bei Übergaberutschen, Trichtern, Mischerböden, oder Prallverschleiß bei Aufgabestellen, Zuschlagstoffwaagen und Übergabestellen.

In der Industrie wird die Abriebfestigkeit durch Methoden wie Schleifen oder Sandstrahlen bestimmt. Die Prüfung wird nach DIN ISO 4649 durchgeführt

Verschleißschutzwerkstoffe

Bei Stahl liegen die Vorteile bei den Gleiteigenschaften und seiner Verfügbarkeit. Nachteile sind seine Anfälligkeit für Korrosion, die hohe Lärmentwicklung im Betrieb, die schlechten Abriebwerte und seinem Gewicht. Anlagenkomponenten müssen mittelfristig komplett ausgetauscht werden. Stahl wird auf Anlagenkomponenten aufgeschweißt oder geschraubt. Er

With protection against wear and corrosion, it is possible to lengthen the lifetime of machinery and equipment, save costs and prevent production outage. For optimal wear protection, the quality of the suitable wear protection material is very important. It is determined primarily based on hardness and abrasion properties.

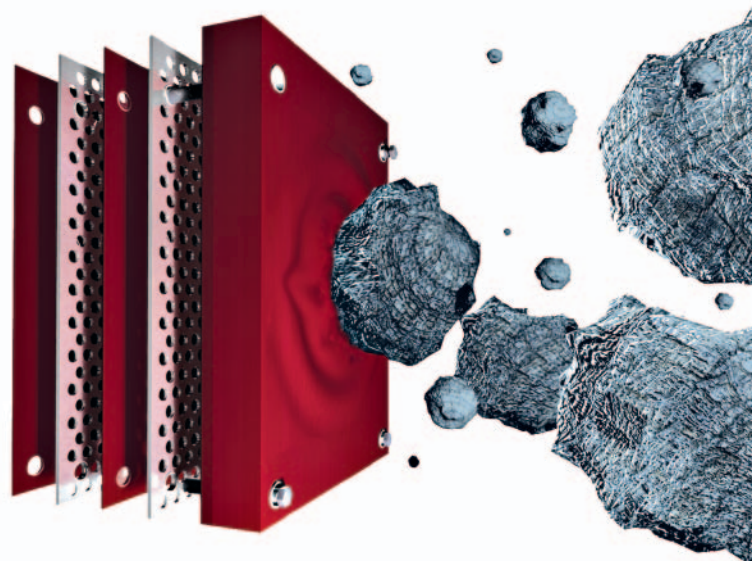
Hardness as a measure of the wear behaviour

Hardness is the mechanical resistance of wear material to the mechanical penetration of a harder test body. Depending on the nature of the action, different types of hardness are defined. Hardness, for instance, is not only the resistance to harder bodies but also to softer bodies and bodies of the same hardness. Hardness, however, is also a measure of the wear behaviour of materials. Hard spectacle lenses scratch less, hardened cog wheels wear less. In the choice of wear protection materials, the selection of the hardness depends on the wear to which the materials are exposed. In the case of frictional wear, the base body must be harder than the counter body whereas in the case of impact wear the base body must be softer than the counter body (**Fig.**).

The Shore hardness is a material characteristic for elastomers and plastics and is defined in the DIN EN ISO 868 and DIN ISO 7619-1 standards. A high number denotes high hardness. In a Shore hardness tester, an additional device can be used that presses the sample to the measured with a force of 12.5 Newton at Shore-A on to the measuring bench (**Table 1**). Shore-A is specified for soft elastomers.

Abrasion properties

Just as important in the selection of the wear protection material are the abrasion properties. Abrasion describes the resistance of the wear protection material to frictional, impact or



PUCEST®-Multilayer

Tabelle 1: Shore-Härtegrade
Table 1: Shore hardness

Shore-Härtegrad/Shore hardness nach A-Prüfmethode (Beispiele)/after A test method (examples)	
Shore	Technischer Sprachgebrauch/Technical terms
90	Hart/Hard
85	Hart/Hard
65	Mittelweich/Medium soft
55	Mittelweich/Medium soft
45	Weich/Soft
25	Sehr weich/Very soft

kommt vor bei Prallplatten, Mischwerkzeugen und Mischerböden.

Vorteile bei Keramik sind die Korrosionsbeständigkeit, der hohe Verschleißwiderstand und die guten Gleiteigenschaften (poliert). Die Nachteile sind der Preis, die hohe Sprödigkeit und das Gewicht. Auch bei kleinen Schäden entsteht hoher Reparaturaufwand. Die typischen Einsatzgebiete sind Mischerböden und Wände sowie Vibrorinnen.

Bei Gummi kann man die hohe Elastizität und Lärmdämmung als Vorteile sehen. Die Nachteile sind die Unverträglichkeit gegenüber Ölen und Fetten (Mischerschutz), schnelle Alterung unter Einfluss von Luft, Sauerstoff, Licht und Wärme. Das Material wird durch die Alterung spröde und bricht, es besteht die Möglichkeit der Adsorption von Flüssigkeiten. Auch kleinere Schäden machen einen großflächigen Austausch der Beschichtung erforderlich. Eingesetzt wird Gummi als Beschichtung von Aufgabestellen, Zuschlagstoffwaagen, Trichtern und Mischerböden.

Die Vorteile von Kunststoff PE liegen bei seiner Elastizität, der Lärmdämmung und dem einfachen Zuschnitt. Die Nachteile liegen wie bei Gummi bei der Alterung und dem, auch bei kleinen Schäden, erforderlichen Austausch der Beschichtung und dem geringen Verschleißwiderstand. Typischerweise eingesetzt als Beschichtung von Aufgabestellen.

scratching mechanical stresses. It is determined by the surface properties of the materials involved, mainly roughness and hardness. A special role is played by abrasive wear in equipment in which media are conveyed that contain angular, hard particles. For example, frictional wear at transfer chutes, hoppers, mixer bases or impact wear at feed points, aggregate weighers and transfer points.

In industry, the abrasion strength is determined by means of methods such as grinding or sandblasting. The test is performed according to DIN ISO 4649.

Wear protection materials

The advantages of steel are the sliding properties and its availability. Disadvantages are its susceptibility to corrosion, the high noise generation during operation, the poor abrasion values and its weight. Plant components have to be replaced completely in the mid-term. Steel is welded or bolted onto plant components. It is used in impact plates, mixing tools, and mixer bases.

Advantages of ceramic are its resistance to corrosion, high wear resistance and the good sliding properties (polished). The disadvantages are its price, the high brittleness and the weight. Even in the case of limited damage, high repair costs result. The typical applications are mixer bases and walls as well as vibrofeeders.

With rubber, the advantages are the high elasticity and sound absorption. The disadvantages are incompatibility with oils and grease (mixer protection), rapid aging under the influence of air, oxygen, light and heat. As a result of aging, the material becomes brittle and breaks up, there is a possibility of liquid adsorption. Even minor damage makes replacement of the coating over large areas necessary. Rubber is used for coating at feed points, aggregate weighers, hoppers and mixer bases.

The advantages of the plastic PE are its elasticity, sound absorption and easy cutting. The disadvantages include aging, as for rubber, the necessary replacement of the coating even in the event of minor damage and low wear resistance. Typically used for coating feed points.

Tabelle 2: PUCEST®-Werkstoffspezifikation
 Table 2: PUCEST® material specification

Spezifikation Werkstoff PUCEST®/Material specifications for PUCEST®							
Qualität/Grade	90° Shore A	85° Shore A	65° Shore A	55° Shore A	45° Shore A	25° Shore A	85°(±5) Shore A TIX
Abrieb/Abrasion [mm ³] DIN ISO 4649	12,4	8,8	5,3	6,3	13,9	63,1	41,9
Dichte/Density [g/cm ³] DIN 53 479	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Zugfestigkeit/Tensile strength [N/mm ²] DIN 53 504	45,2	47,8	32,1	24,6	25,0	6,6	
Reißfestigkeit/Tensile strength at break [N/mm ²] DIN 53 504	45,2	47,8	32,1	24,6	25,0		24,7
Reißdehnung/Elongation at break [%] DIN 53 504	538	478	578	623	609	630	225
Weiterreißdehnung/Tear strength [N/mm] DIN ISO 34-1	45,7	34,7	21,4	18,7	4,6	4,1	

Geprüft bei Raumtemperatur und normaler relativer Luftfeuchte. Die angegebenen Werte stellen Richtwerte dar. Die vorstehenden Werte können keine Zusicherung von Eigenschaften darstellen, da sie auf Prüfungen unter Laborbedingungen beruhen.
 Tested at room temperature and normal relative humidity. The values specified are guide values. The above values cannot be regarded as any assurance of properties as they are based on tests in laboratory conditions.

Verschleißschutzwerkstoff PUCEST®

Einen optimalen Verschleißschutz bieten die von der Firma PUCEST® protect GmbH entwickelten und produzierten reparablen Verschleißschutzsysteme und Auskleidungen aus dem Werkstoff PUCEST®. Sie überzeugen durch lange Standzeiten und eine hervorragende Verschleiß- und Abriebfestigkeit, die die Abriebwerte von Gummi, Stahl, und auch von anderen Werkstoffen auf PUR-Basis übertrifft.

Der Werkstoff, dessen Rezeptur in jahrelanger Forschung immer weiter für die Bedürfnisse extremer Verschleißbeanspruchung optimiert wurde, hält den mechanischen Belastungen bei einem Abrieb von nur 5,3 mm³ (65° Shore A) bzw. 8,8 mm³ (85° Shore A), hervorragend stand und zeichnet sich auch bei der Reißdehnung und Reißfestigkeit aus (Tabelle 2). Ein weiterer großer Vorteil ist die Reparaturfähigkeit.

Ein kompletter Austausch der meist nur partiell verschlissenen Anlagen-Komponenten ist durch die Reparaturfähigkeit mittels PUCEST® TIX nicht mehr nötig. Ein spachtelbarer Verschleißschutz, bestehend aus einem pastösem Zweikomponentensystem auf Polyurethanbasis, der speziell zur Reparatur verschlissener PUCEST®-Platten entwickelt wurde. Problemlos kann die Verarbeitung im do-it-yourself-Verfahren am Einsatzort erfolgen.

Für die Industrie wird es in der Zukunft immer wichtiger werden die Lärmemissionen zu reduzieren. Lärm belastet die Mitarbeiter am Arbeitsplatz sowie die Umgebung der Werke. Trotz immer schärferer Umweltauflagen sind technologiebedingt die Schalldruckpegel sehr hoch. Die beste Lärminderungsmaßnahme ist immer die Verringerung der Lärmemission am Entstehungsort. Deshalb werden Schallschutzmaßnahmen, die der Schallentstehung entgegenwirken, immer wichtiger. Mit Auskleidungen oder Komponenten aus PUCEST® kann der Geräuschpegel deutlich reduziert werden, wodurch Kosten für passive Lärmschutzmaßnahmen eingespart werden können.

PUCEST® wear protection material

Optimum wear protection is provided by the repairable wear protection systems and linings made of PUCEST® developed and produced by PUCEST® protect GmbH. They impress with their long service lifetime, excellent wear and abrasion resistance, which surpasses the abrasion values of rubber, steel and other materials on PUR basis.

The material, the formula of which has been steadily optimized to meet the needs of extreme wear over many years of research, withstands mechanical loads at an abrasion of just 5.3 mm³ (65° Shore A) or 8.8 mm³ (85° Shore A) and excels also with regard to elongation and tensile strength at break (Table 2). Another big advantage is its reparability.

Complete replacement of the usually only partially worn plant components is no longer necessary thanks to the reparability with PUCEST® TIX, a smooth-on wear protection consisting of a two-component paste system on polyurethane basis specially developed for the repair of worn PUCEST® panels. It can be easily applied on a “do-it-yourself” basis in situ.

For industry, it will be increasingly important in future to reduce noise emissions. Noise is a nuisance for the workers at the workplace but also in the environment of the plant. Despite ever stricter environmental regulations, sound levels are still very high on account of the technology used. The best noise reduction is the reduction of the noise emissions where the noise is made. For this reason noise protection measures that combat the development of noise are becoming increasingly important. With lining or components made of PUCEST®, the noise level can be reduced considerably, as a result of which costs for passive noise protection measures can be saved.

www.pucest.com