

Prinzip Plasma(reinigung) im Niederdruck

Plasma ist ein gasförmiges Gemisch aus Atomen, Molekülen, Ionen und freien Elektronen. Ein Niederdruckplasma entsteht, wenn sich ein Gas bei niedrigem Druck (0,1 - 100 Pa) in einem elektrischen Feld (z. B. 50 kHz Wechselfeld, 1000 V) befindet (siehe Abbildung 1). Die in jedem Gas vorhandenen wenigen freien Elektronen und negativ geladenen Ionen werden zur Kathode hin beschleunigt. Alle positiv geladenen Ionen werden zur Anode hin beschleunigt. Die Teilchen besitzen aufgrund des niedrigen Drucks eine lange freie Weglänge und werden auf einige 100 eV beschleunigt. Stoßen diese hochenergetischen Teilchen mit den Molekülen des Gases zusammen, spalten sie sie ebenfalls in Ionen, freie Elektronen und freie Radikale auf. Auf diese Weise entsteht ein Plasma mit einem hohen Anteil an reaktiven Teilchen.

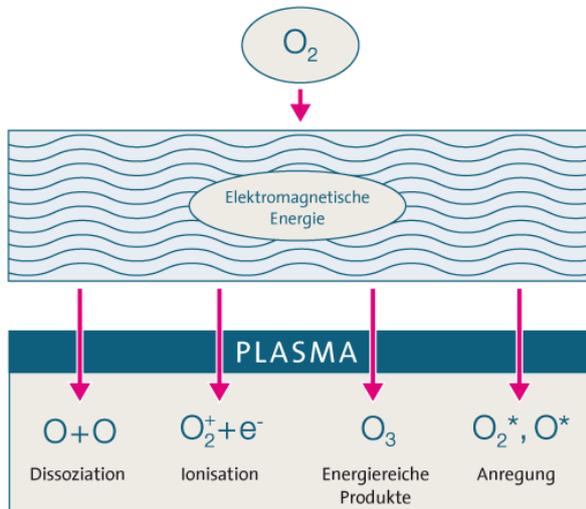


Abbildung 1: Entstehung eines Sauerstoff-Plasmas

Das OVE – Verfahren

Die zu behandelnden Elastomer- oder Kunststoffteile werden in Körben in die Prozesskammern eingebracht. Diese wird evakuiert. Anschließend wird Prozessgas eingelassen. Bei einem Innendruck von 10 bis 500 Pa (Feinvakuum) wird durch ein hochfrequentes Wechselfeld das Prozessgas ionisiert.

Als Prozessgas kommt Sauerstoff zum Einsatz. Durch den Unterdruck haben die ionisierten Gasteilchen eine ausreichend lange mittlere freie Wegstrecke bis zu einer Kollision mit anderen Gasteilchen. Die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit der zu behandelnden Elastomeroberfläche ist dadurch hinreichend hoch. Auf der Elastomeroberfläche finden hauptsächlich Oxidations- und Crackprozesse statt. An der Oberfläche bilden sich dadurch polare Gruppen in Form von Carbonyl-, Carboxy- und Hydroxidgruppen. Dieser Effekt bewirkt unter anderem auch eine meßbare

Erhöhung der freien Oberflächenenergie. Die Einwirktiefe beträgt nur wenige Moleküllagen.

Abbildung 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Plasmaanlage mit Gasversorgung, Plasmaprozessor und Vakuumpumpe.

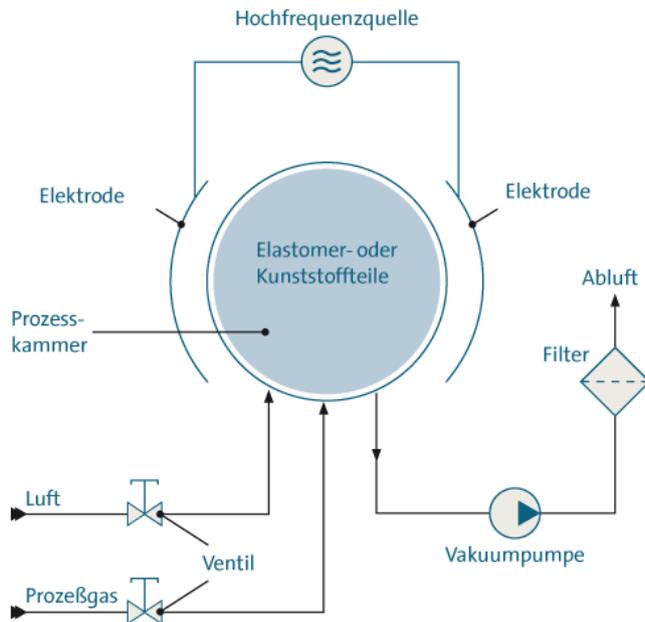


Abb. 2: Niederdruckplasmaanlage

Die reaktiven Teilchen lösen die Verschmutzung von den zu reinigenden Teilen ab, indem sie entweder chemisch mit den Molekülen der Verschmutzung reagieren oder diese durch Abgabe ihrer hohen kinetischen Energie beim Aufprall "absprengen". Bei der Entfernung durch chemische Reaktionen werden die Verunreinigungen in Wasserdampf, Kohlendioxid und niedermolekulare flüchtige organische Teilchen aufgespalten (siehe Abbildung 3). Die gereinigten Oberflächen sind LABS-konform.

Der Nachweis der LABS-Konformität erfolgt durch unterschiedliche Prüfspezifikationen wie VW PV 3.10.7, FESTO FN 942010-2, DÜRR QZ 24 oder VDMA 24364-A1/B1-L*

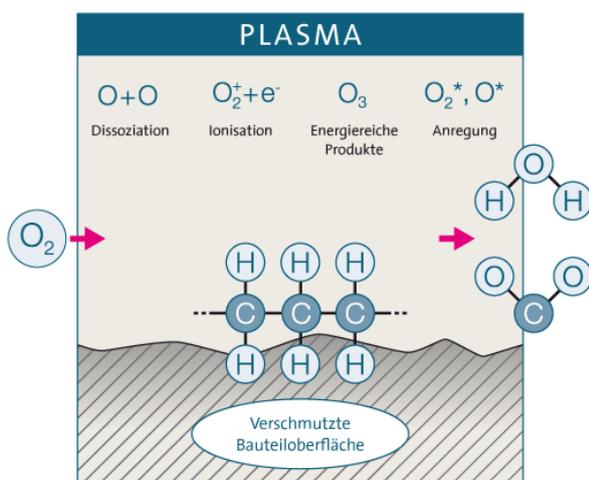


Abbildung 3: Prozesse im Plasma