

Verfärbungen nach den Nitrieren/Nitrocarburieren

H. Klümper-Westkamp, U. Huchel, D. Liedtke

In der industriellen Praxis des Nitrierens und Nitrocarburierens beobachtet man immer wieder, dass Bauteile nach dem Nitrier- bzw. Nitrocarburierprozess Färbungen aufweisen, die im Spektrum von **goldgelb**, **violett** bis **hellblau** liegen und ein eher **flächiges Erscheinungsbild** mit manchmal leichten Farbübergängen aufweisen (Bild 1). Diese Färbungen werden durch eine leichte Oxidation in der letzten Phase der Abkühlung verursacht, z. B. durch geringe Spuren an Sauerstoff oder anderen Oxidationsmedien und sind als Interferenzfarben zu bezeichnen. Die Farbe wird durch die optische Dicke der dünnen transparenten Oxidschicht und deren Zusammensetzung manifestiert. Typische Oxidschichtdicken dieser farbigen Oberflächen liegen im Bereich von 50 bis 300 nm und sind im Lichtmikroskop am Querschliff kaum nachweisbar. Erst im Elektronenmikroskop mit hoher Vergrößerung kann man diese Oxidschichten nachweisen. Die Oxidschichten bestehen aus Eisenoxiden und Legierungselementoxiden.

Verfärbungen durch Oxidation sind nicht zu verwechseln mit farbigen Flecken durch Rückstände. Wenn Kühlschmier- und Konservierungsrückstände aus der Fertigung vor dem Nitrieren/Nitrocarburieren nicht vollständig entfernt wurden oder schlecht gereinigt wurde, dann können ebenfalls Verfärbungen nach dem Nitrieren und Nitrocarburieren sichtbar werden. Diese Verfärbungen liegen in der Regel weniger flächig sondern eher punktförmig bis fleckenförmig vor. Abhängig vom eingetrockneten Rückstand können diese Flecken in Einzelfällen Diffusionsbarrieren darstellen und das Nitrierergebnis lokal beeinflussen.

Auf die mechanischen Eigenschaften von Bauteilen haben dünne Oxidschichten auf der Bauteiloberfläche aufgrund ihrer Dicke keinen nachweisbaren Einfluss. Eine negative Auswirkung auf das abrasive Verschleißverhalten ist bei einer technischen Oberfläche aufgrund der sehr dünnen Schichtdicke $100 \text{ nm} = 0,0001 \text{ mm}$ und der guten Haftung dünner Oxidschichten nicht nachweisbar.



Bild 1 Verfärbung durch Oxidation nach dem Nitrieren