

# **Untersuchungen zur Festigkeitsoptimierung hochverschleißbeständiger Schutzschichten (AiF 12 577 BG)**

## **Projektpartner:**

Institut für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren der TU Clausthal

## **Projektlaufzeit:**

01.08.2000 bis 31.07.2002

## **Zielsetzung**

Ziel war der Verbesserung der Festigkeit hochkarbidhaltiger Auftragschweißungen, ohne das hohe Niveau der Verschleißbeständigkeit wesentlich zu beeinträchtigen. Es wurden typische Verschleißschutzwerkstoffe, wie NiBSi/WSC und Fe/VC mit variierten Matrixzusammensetzungen sowie mit unterschiedlichen Karbidmorphologien (Korngröße, Kornform; C-Gehalt, Ni-Umhüllung) und gestuften Karbidgehalten untersucht.

Als Schweißverfahren wurden das Plasma-Pulver-Auftragschweißen sowie das Fülldraht-Auftragschweißen (MSG, open arc) verwendet.

Es wurden die Werkstoffeigenschaften bestimmt (chemische Zusammensetzung, Gefügeausbildung, Härte, Verschleißbeständigkeit) sowie Festigkeitskenngrößen (RbB, Rbf, fpl u.a.) mittels des statischen Biegeversuches an speziellen Flachbiegeproben quantitativ erfaßt.

## **Ergebnisse**

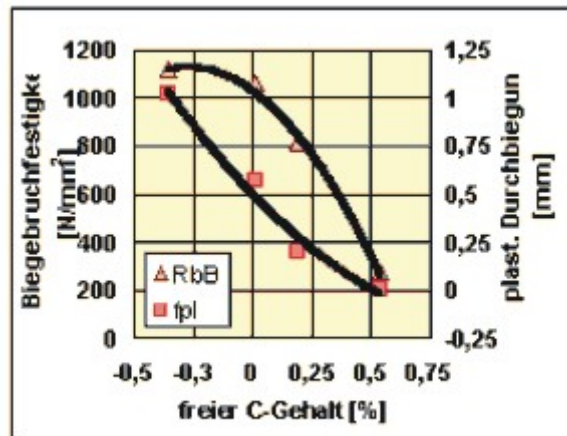
### **Plasma-Pulver-Auftragschweißungen von NiBSi/WSC-Pulvermischungen**

Für höhere Karbidgehalte (>30%) besitzen Cr-freie NiBSi/WSC-Auftragschweißungen sowohl bezüglich der Festigkeitskenngrößen (RbB, fpl) als auch der Verschleißbeständigkeit gegenüber NiCrBSi Vorteile. Mit der Absenkung des Karbidgehaltes von 60% auf 50% steht einem geringen Abfall der Verschleißbeständigkeit (ca. 15 %) eine deutliche Steigerung der Biegebruchfestigkeit (ca. 60%) gegenüber. Neben dem WSC-Gehalt stellt auch das C-Potential der NiBSi/WSC-Werkstoffe (W/C bzw. DC) eine entscheidende Einflußgröße bezüglich der Schichteigenschaften dar. Außer von den Legierungsgehalten wird die Festigkeit von NiBSi/WSC-Auftragschweißungen auch durch die Temperaturbelastung während des Auftragschweißens beeinflusst. Bereits relativ geringe Überhitzungen (20 A) bewirken einen Abfall der Biegebruchfestigkeit von ca. 25 %.

### **Plasma-Pulver-Auftragschweißungen von Fe/VC-Pulvermischungen**

Als festigkeitsbestimmende Einflußgrößen stellten sich für Fe/VC-Pseudolegierungen ebenfalls der Karbidgehalt und der freie C-Gehalt heraus. Eine Absenkung des freien C-Gehaltes im Matrixwerkstoff verbunden mit einer Begrenzung des VC-Gehaltes auf 30% engt die Streuspanne der Messwerte aus dem statischen Biegeversuch ein und verbessert die Biegebruchfestigkeit deutlich (>100%). Die plastische Verformbarkeit steigt erst bei sehr niedrigen VC-Gehalten merklich an.

Ein nachträgliches Anlassen verbessert die Festigkeitseigenschaften.



## Fülldrahtauftragschweißungen

Mit FeCrC-, FeCrNbC- und FeVC-Fülldrähten konnten zweilagig qualitativ hochwertige rissfreie Schichten erzeugt werden. Von den untersuchten Varianten zeigt FeVC die höchste Verschleißbeständigkeit und auf Grund der feindispersen Karbidausscheidungen gute Zähigkeitseigenschaften (Restplastizität).

Unter Beachtung des maximal möglichen Füllungsgrades konnten hochverschleißbeständige und zugleich zähe Beschichtungen erzeugt werden.

Durch ein nachträgliches Anlassen von FeVC-Beschichtungen verbessert sich die Verschleißbeständigkeit; die plastischen Eigenschaften verschlechtern sich allerdings.

## Danksagung

Die Untersuchungen wurden aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen gefördert und von der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren des DVS unterstützt.

Für diese Förderung und Unterstützung sei gedankt.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. A.Gebert