

Modul 2: Glühen, Härten und Anlassen (Vergüten)

Zeitplan:

Do, 16.03.23 / Di, 23.05.23	09:00 Uhr	Come together
	09:30 Uhr	Beginn des Seminars
	16:30 Uhr	Ende des Seminars
Fr, 17.03.23 / Mi, 24.05.23	09:00 Uhr	Beginn des Seminars
	16:00 Uhr	Ende des Seminars

Ein Mittagessen sowie Kaffeepausen mit Snacks oder Kuchen sind jeweils an beiden Tagen fest eingeplant.

Seminarbeschreibung:

Die Wärmebehandlung von Stahl ist in der Automobilindustrie, im Maschinen- und Anlagenbau sowie im Werkzeugbau weiterhin von wachsender Bedeutung - gerade im Hinblick auf höhere Leistungen bei gleichzeitiger Gewichtsreduzierung. Neben den Grundlagen der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung wird an vielen anschaulichen Praxisbeispielen vermittelt, dass kein Flugzeug ohne Vergüten, kein Auto ohne Härten und keine Maschine ohne Glühen fliegen, fahren oder produzieren kann.

Das Seminar stellt alle wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren des Glühens, Härten und Anlassens (Vergüten) sowie des Bainitisierens vor. Zudem werden die wichtigsten Grundlagenthemen, die der Wärmebehandler für seine tägliche Praxis braucht, wie z.B. Härbarkeit von Stählen, Verfahren der Härteprüfung, Auswahl und Einsatz von Abschreckmitteln, Möglichkeiten der Prozessführung beim Glühen und Härten, Maß- und Formänderungen bei der Wärmebehandlung (Verzug) sowie die Anlagentechnik vorgestellt und erläutert.

Programm:

Einführung in die Wärmebehandlung

Glühverfahren

- Erholungsglühen*
- Rekristallisationsglühen*
- Spannungsarmglühen*
- Weichglühen*
- GKZ-Glühen*
- Normalglühen*
- Diffusionsglühen*
- Grobkornglühen*

Härten von Stahl

- Martensit- und Bainitbildung*
- Entstehung, Eigenschaften und Erscheinungsformen von Härtegefügen*

Härteprüfverfahren

- Härteprüfung nach Vickers, Brinell und Rockwell*
- Umwertung von Härtewerten*

Härtbarkeit

- Einhärtung und Aufhärtung*
- Stirnabschreckversuch nach Jominy*
- Härtbarkeitsschaubilder*

ZTA- und ZTU-Schaubilder

- Kontinuierliche und isotherme Diagramme*
- Einfluss der Legierungselemente*

Abschrecken beim Härten

- Eigenschaften von Abschreckmitteln*
- Auswahl des Abschreckmittels*

Härteverfahren

*konventionelles, gebrochenes, gestuftes Härten
optimierte Prozessführung zur Verminderung von Form- und Maßänderungen
Bainitisieren*

Vergüten durch Anlassen

*Anlassfarben
Festigkeit und Zähigkeit vergüteter Stähle
Anlassschaubilder und Anlasstemperaturen
Innere Vorgänge beim Anlassen
Anlassversprödung*

Vergüten von Werkzeugstählen

*Eigenschaften von Werkzeugstählen
Vergüten von Kalt-, Warm- und Schnellarbeitsstählen
Entstehung von Restaustenit
Möglichkeiten zur Reduzierung von Restaustenit
Tiefkühlen zur Restaustenitbeseitigung*

Form- und Maßänderungen beim Vergüten

*Verzug durch Wärmebehandlung
Mögliche Ursachen von Maß- und Formänderungen bei der Wärmebehandlung
Einflussgrößen auf den Verzug
Wärmebehandlungsgerechte Konstruktion
Möglichkeiten zur Verzugsminimierung*

Anlagentechnik zum Glühen, Härten und Anlassen (Vergüten)