



## **DEW® RC+T**

Temperaturgeregeltes Walzen + Anlassen  
Rapid Cooling + Tempering

## DEW® RC+T

Die Anforderungen an Stabstahl zur Fertigung von Bauteilen in der Kaltumformung sind vielfältig.

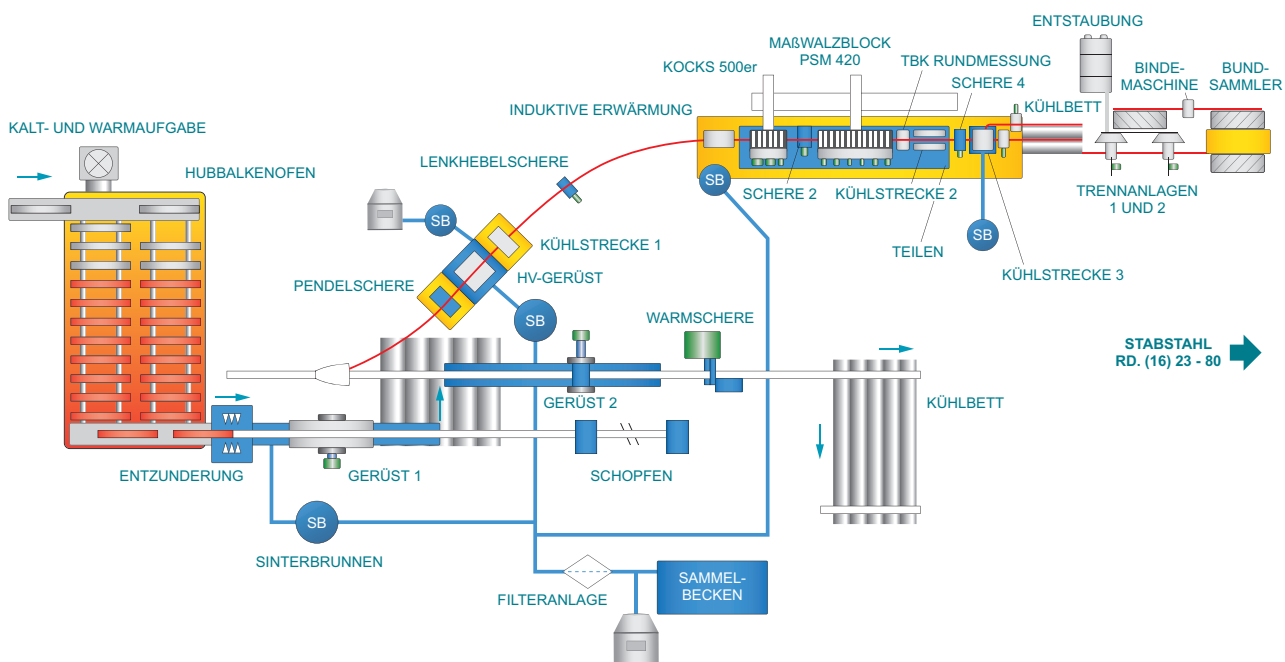
Neben der chemischen Zusammensetzung, der Härtebarkeit, der Austenitkorngröße und der Gefügestruktur sind die mechanisch-technologischen Eigenschaften wie die Härte und die Oberflächenqualität für gleichbleibende Produkteigenschaften und effiziente Fertigungswege von besonderer Bedeutung.

Um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden, entwickelten die Deutschen Edelstahlwerke eine technologische Alternative zur klassischen Wärmebehandlung mit signifikantem Mehrwert über die gesamte Prozesskette.

Durch die Integration der Wärmebehandlung in den Walzprozess erschaffen die Deutschen Edelstahlwerke Materialeigenschaften, die durch die klassische FP- und GKZ-Glühverfahren allein nicht erzielt werden.

Eine kontrollierte Temperaturführung über die gesamte Walzader, von der Walzstarttemperatur bis hin zur Kühlbettzieltemperatur, ist der Schlüssel von DEW® RC+T.

Werkstoffspezifisch können die Parameter variiert werden, wodurch sich das entsprechende Gefüge inklusive aller mechanisch-technologischen Eigenschaften gemäß kundenspezifischer Forderung einstellen lassen.



Hierzu können die Kühlstreckenabschnitte jeweils hinter den Walzgerüsten entsprechend der geplanten Temperaturführung hinzugeschaltet werden.

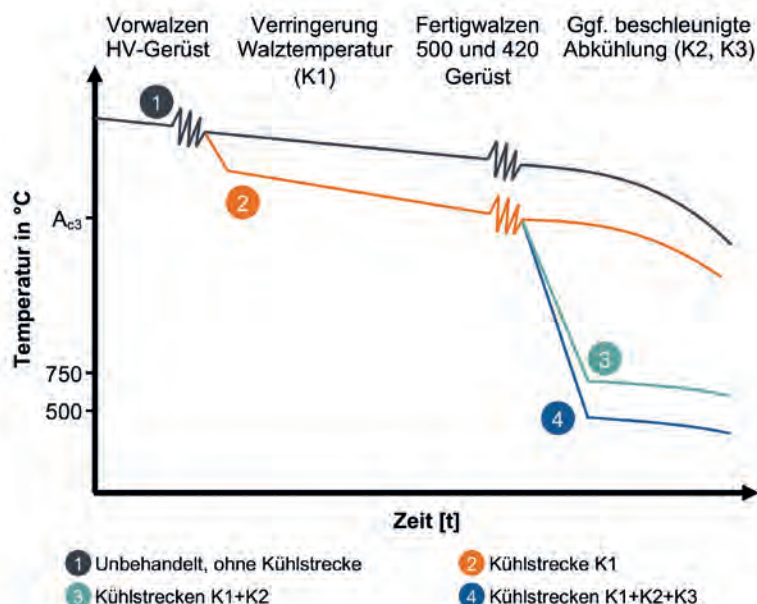
Durch die geregelte Temperaturführung mittels Kühlstrecken und induktiver Erwärmung können gleichmäßige Eigenschaften sowie ein gleichmäßiger Härteverlauf über den gesamten Querschnitt eingestellt werden.

Die Temperaturführung wird dabei gemäß den vorhandenen Kühlstrecken in drei Bereiche eingeteilt.

Ähnlich wie beim thermomechanischen Walzen, jedoch bei Temperaturbereichen oberhalb von  $A_{c3}$ , wird mit der Kühlstrecke 1 (siehe Abbildung K1) die Ausscheidungsbildung gefördert. Hierdurch wird ein feineres Gefüge erreicht und die Endfestigkeit eingestellt.

Des Weiteren führt das Abkühlen zu einer verzögerten dynamischen Rekristallisation während des Walzprozesses. Durch die Behandlung mittels K1 kann der potentielle Ferritanteil bei Einsatzstählen gesteigert und damit deren Festigkeit gesenkt werden. Die Abkühlung auf Temperaturen nahe  $A_{c3}$  begünstigt diesen Vorgang nochmals. Zusammen mit der Kornfeinung und dem Keimzustand während der Umformung kann so die Umwandlung in ein Ferrit-Perlit-Gefüge beschleunigt werden und auf dem nachgeschalteten Kühlbett abgeschlossen werden. Im Hinblick auf die Härtebarkeit spielt dabei die chemische Zusammensetzung eine besondere Rolle.

Das abschließende Abschrecken aus der Walzhitze mittels Kühlstrecke 3 (siehe Abbildung K3) führt im Randbereich des DEW® RC+T Materials zu einer tendenziell höheren Feinkörnigkeit im Vergleich zum FP- oder GKZ-geglühten Zustand.

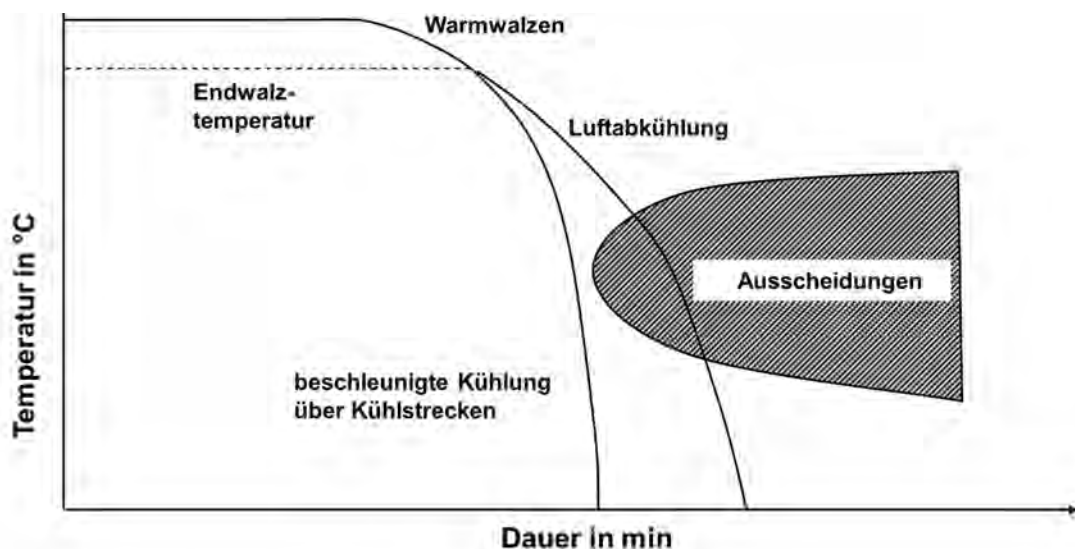


Die Walzader wird dabei derart abgekühlt, dass der Randbereich bainitisch oder martensitisch umwandelt. Neben der eingeschränkten Diffusion hemmt diese Maßnahme auch das Kornwachstum. Dabei können Temperaturen auf unter 550°C fallen, wodurch weitere Umwandlungen gehemmt werden.

Der Temperaturführungsprozess endet mit der Materialaufgabe auf das Kühlbett. In diesem Prozessschritt wird eine gleichmäßige und kontrollierte Abkühlung jedes einzelnen Stabes über die ganze Breite ermöglicht - die Stäbe liegen auf einem Rechenbett in einem definierten Abstand nebeneinander und werden beim Abkühlen gedreht. Eine gleichbleibend gute Reproduzierbarkeit und eine höherwertige Staboberfläche sind das Ergebnis. Diese Parameter bleiben dank der eingesparten, klassischen Wärmebehandlung über die gesamte Prozessroute zur Herstellung einsatzgehärteter Bauteile erhalten.

### Die Vorteile von DEW® RC+T auf einem Blick

- Mikrostruktur ist feinkörnig und gleicht einem GKZ-geglühten Gefüge
- Gleichmäßiger Härteverlauf über den gesamten Querschnitt
- Bessere Umformbarkeit
- Glatte und riefenfreie Oberfläche im gewalzten Zustand
- Geringere Entkohlungsneigung im Vergleich zu FP-geglühten Material
- Erhöhte Ausbringung durch reduzierte Zunderbildung
- Besseres Ausgangsgefüge für weitere Oberflächenbehandlungen



## Einsatzstähle

Um eine gute Umformbarkeit bei der Kaltmasivumformung zu ermöglichen, werden Einsatzstähle Ferrit-Perlit-(FP) oder auf kugeligen Zementit (GKZ) geglüht.

Diese Art der Wärmebehandlung ist jedoch sehr energie- und zeitintensiv. Zudem sind die Nachbehandlungen für eine anforderungs-

gerechte Geradheit und Oberflächenqualität aufwendig.

Mit DEW® RC+T behandelten Einsatzstählen werden diese energie- und zeitintensiven Prozessschritte sowie aufwendige Nachbearbeitungen eingespart.

Marke	Werkstoffnummer	Kurzbezeichnung
Carbodur 2722	1.2722	18CrNi8
Carbodur 3523	1.3523	19MnCr5
Carbodur 3567	1.3567	20CrMo4
Carbodur 5918	1.5918	17CrNi6-6
Carbodur 5919	1.5919	15CrNi6
Carbodur 5920	1.5920	18CrNi8
Carbodur 6571	1.6571	20NiCrMo6-5
Carbodur 6587	1.6587	18CrNiMo7-6
Carbodur 6587	1.6587	17CrNiMo7-6
Carbodur 6757	1.6757	20NiMoCr6-5
Carbodur 7131	1.7131	16MnCr5
Carbodur 7139	1.7139	16MnCrS5
Carbodur 7147	1.7147	20MnCr5
Carbodur 7149	1.7149	20MnCrS5
Carbodur 7160	1.7160	16MnCrB5
Carbodur 7168	1.7168	18MnCrB5
Firmodur 7193	1.7193	27MnCr5
Carbodur 7218	1.7218	25CrMo4
Carbodur 7321	1.7321	20MoCr4
Carbodur 7325	1.7325	25MoCr4



Im Vergleich zum FP- und GKZ-geglühtem Stahl ist die Gefügestruktur von RC+T behandeltem Material deutlich feiner. Eine verbesserte Oberflächenbeschaffenheit und Maßtreue führen dazu, dass das Material nach dem temperaturgeregelten Walzen, Anlassen und Richten ohne ein Schalen der Oberfläche direkt vom Kaltumformer weiterverarbeitet werden kann.

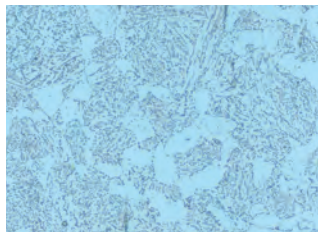
Durch die homogene Mikrostruktur lässt sich der Einsatzstahl gleichmäßiger und leichter umformen. Die Härte von mit DEW® RC+T behandeltem Einsatzstahl liegt mit durchschnittlich 200 HB über dem Standardwert von

170 HB für Ferrit-Perlit-geglühtes Material.

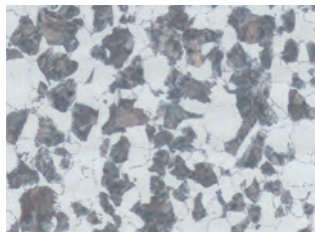
Zudem ist das Gefüge homogener und dadurch verzugsärmer. Die feinkörnige Mikrostruktur ist beständig und bietet damit optimale Voraussetzungen für das Einsatzhärten.

Anwender erhalten im Ergebnis mehr Handlungsspielraum bei der präzisen Einstellung der Härtetiefe und einer homogenen Verteilung der Stahleigenschaften bis in den Kern.

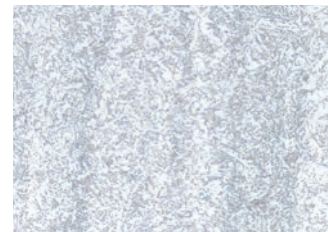
Zudem profitieren Kunden von signifikanten Einsparungen bei Energie und CO<sub>2</sub>-Emission.



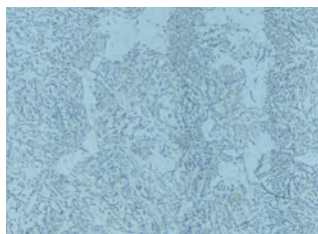
Rand in GKZ-geglüht  
(Vergrößerung 500:1)



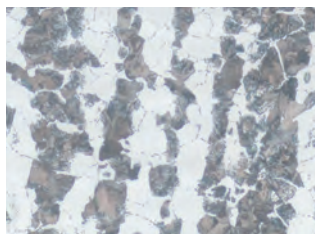
Rand in FP-geglüht  
(Vergrößerung 500:1)



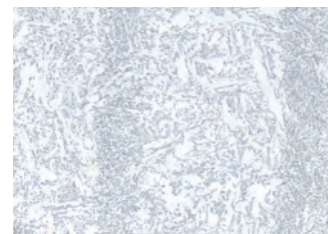
Rand in DEW® RC+T  
(Vergrößerung 500:1)



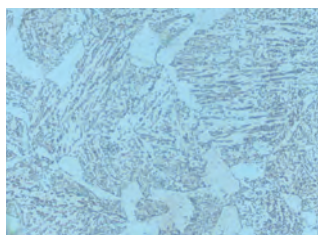
Übergang in GKZ-geglüht  
(Vergrößerung 500:1)



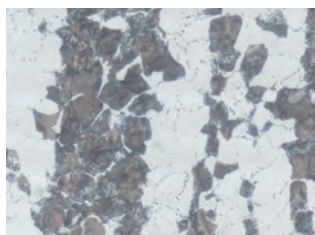
Übergang in FP-geglüht  
(Vergrößerung 500:1)



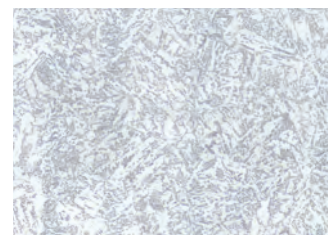
Übergang in DEW® RC+T  
(Vergrößerung 500:1)



Kern in GKZ-geglüht  
(Vergrößerung 500:1)



Kern in FP-geglüht  
(Vergrößerung 500:1)



Kern in DEW® RC+T  
(Vergrößerung 500:1)

## Vergütungs- und Nitrierstähle


Bei Vergütungsstählen führt die feine Struktur nach DEW® RC+T zu einer schnelleren Austenitisierung und damit zu einem homogenen Härtegefüge, wodurch eine Zeit- und Temperatursparnis ermöglicht wird. Dieser Vorteil zeigt sich vor allem beim Induktionshärten.

Bei Nitrierstählen führt die homogenere Struktur zusätzlich zu einem besseren Nitrierverhalten, da die Nitridbildner durch das temperaturgeregelte Walzen mittels DEW® RC+T homogen verteilt und nicht stabil abgebunden sind. Des Weiteren kann durch die Kornfeinung der Nitrierprozess hinsichtlich der Prozesszeit optimiert und die Nitrierhärte tiefe einheitlich gesteuert werden.

Marke	Werkstoffnummer	Kurzbezeichnung
<b>Vergütungsstähle</b>		
Duodur 0503	1.0503	C45
Duodur 0540	1.0540	C50
Duodur 0601	1.0601	C60
Firmodur 1213	1.1213	Cf53
Durapur 1219	1.1219	C56E2
Firmodur 1181	1.1181	C35E
Durapur 3505	1.3505	100Cr6
Firmodur 7003	1.7003	38Cr2
Firmodur 7076	1.7076	32CrB4
Carbodur 7177	1.7177	60Cr3
Firmodur 7225	1.7225	42CrMo4
Formadur 7227	1.7227	42CrMoS4
Firmodur 7701	1.7701	51CrMoV4
Firmodur 7707	1.7707	30CrMoV9
Nitrodur 8519	1.8519	31CrMoV9
<b>Nitrierstähle</b>		
Nitrodur 6580	1.6580	30CrNiMo8
Nitrodur 8519	1.8519	31CrMoV9
Nitrodur 8524	1.8524	8CrMo16
Nitrodur 8550	1.8550	34CrAlNi 7-10

### Allgemeiner Hinweis (Haftung)

Änderungen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Produktspezifische Datenblätter haben Vorrang vor den Angaben in dieser Broschüre. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausschließlich vereinbart werden.



Deutsche Edelstahlwerke  
Specialty Steel GmbH & Co. KG  
Auestraße 4  
58452 Witten

Telefon: +49 (0)2302 29 - 0  
Fax: +49 (0)2302 29 - 4000

[info@dew-stahl.com](mailto:info@dew-stahl.com)  
[www.dew-stahl.com](http://www.dew-stahl.com)

2019-004

Swiss Steel Group  
[www.swisssteel-group.com](http://www.swisssteel-group.com)