



Bauteileigenschaften

Thermomechanisch gewalzte Baustähle (TM-Stähle) von Dillinger, wie DI-MC, weisen nicht nur hervorragende Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften auf – auch unter Betriebsbedingungen im Bauteil überzeugen ihre Leistungen. Aus der Vielzahl möglicher Bauteileigenschaften werden an dieser Stelle nur einige wenige ausgewählt, die von besonderem Interesse für den modernen Stahlbau sind.

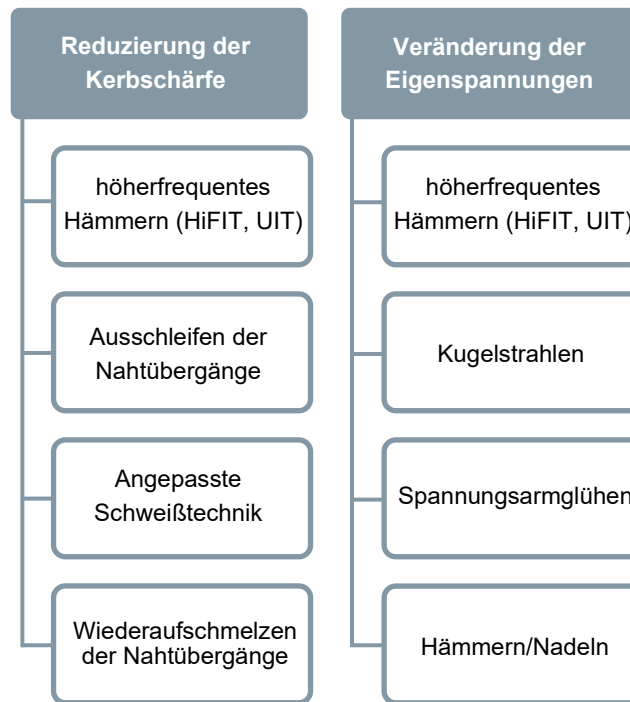
Ermüdungsfestigkeit

Das Ermüdungsverhalten von TM-Stählen ist identisch mit dem von normalgeglühten Stählen derselben Festigkeitsklasse. Bei der Bauteilauslegung hinsichtlich Ermüdung kann somit auf bekannte Methoden zurückgegriffen werden.

Verschiedene Versuchsreihen haben gezeigt, dass das Grundmaterial von höherfesten Stählen im kerbfreien Zustand über ein besseres Ermüdungsverhalten im Vergleich zu niedrigfesten Stählen verfügt.

Bei einer Nachweisführung nach z.B. Eurocode 1993-1-9 ist die Ermüdungsfestigkeit jedoch für geschweißte Bauteile unabhängig von der Streckgrenze des Grundmaterials und allein durch die Ermüdungsfestigkeit des vorliegenden Kerbdetails gegeben. Ein wirtschaftlicher Einsatz von höherfesten Stählen ist daher in geschweißten Tragstrukturen, bei denen der Ermüdungsnachweis maßgeblich ist, zumindest auf Basis gegenwärtiger Regelungen oftmals nicht möglich. In solchen Fällen kann der Konstrukteur nicht in vollem Maße von der möglichen höheren statischen Festigkeit profitieren.

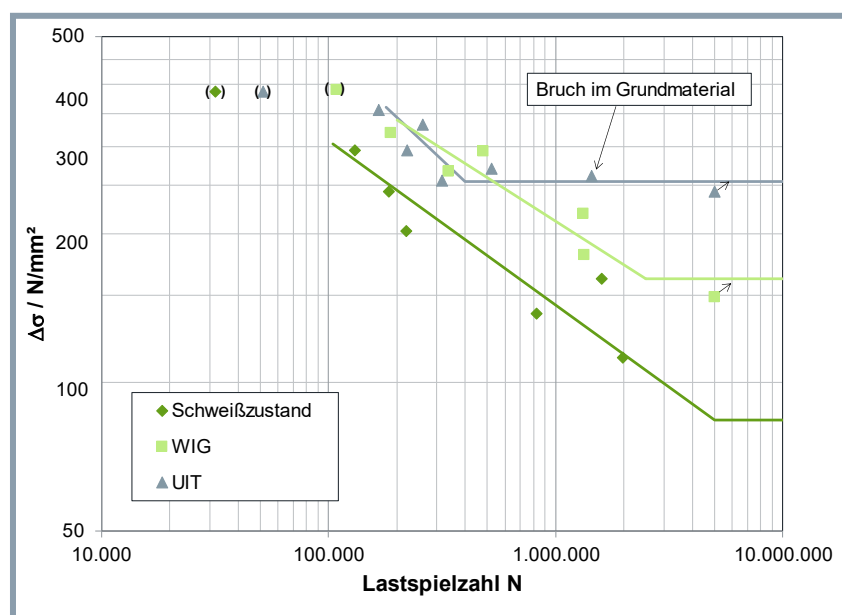
Um höherfeste Stähle in ermüdungsbeanspruchten Bauteilen wirtschaftlich einzusetzen, ist daher vor allen Dingen auf ein ermüdungsgerechtes Konstruieren zu achten. Darüber hinaus kann die Ermüdungsfestigkeit höherfester Stähle erheblich durch den Einsatz von Maßnahmen zur Reduzierung der Kerbschärfe des Schweißdetails und/oder die Veränderung ermüdungskritischer Eigenspannungen gesteigert werden.



Möglichkeiten zur Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit von Schweißdetails

Vor allen Dingen höherfrequentes Hämmern (z.B. HiFIT oder UIT) hat sich als Schweißnahtnachbehandlungsmethode zur Steigerung der Ermüdungsfestigkeit als geeignet erwiesen. Dies lässt sich darin begründen, dass dieses Verfahren sowohl zu einem verbesserten Eigenspannungszustand durch die Einprägung von Druckspannungen als auch zu ermüdungskritischeren Schweißnahtübergängen führt.

Der Erfolg solcher Schweißnahtnachbehandlungsverfahren konnte bereits in verschiedenen Forschungsvorhaben (z.B. REFRESH) nachgewiesen werden. Hinweise, wie die Vorteile dieser Verfahren in der Bemessung genutzt werden können, finden sich z.B. in der DAST-Richtlinie 026 oder den IIW Recommendations on High Frequency Mechanical Impact (HFMI) Treatment for Improving the Fatigue Strength of Welded Joints.



Wöhlerdiagramm (Kleinprüfkörper, Quersteife, S460) aus dem Forschungsvorhaben „Effizienter Stahlbau aus höherfesten Stählen unter Ermüdungsbeanspruchung“ (AiF-Nr. 13866 B)

Korrosionsbeständigkeit

In ihrem Korrosionsverhalten unterscheiden sich TM-Stähle nicht von konventionellen Stahlbaustählen. Sie sind daher durch ein dem Umgebungsmedium angepasstes Beschichtungssystem – im Normalfall durch eine mehrschichtige Lackierung – zu schützen. Für wetterfeste TM-Stähle wird auf die Marke DIWETEN verwiesen.

Brandverhalten

Zur Bemessung der Standsicherheit im Brandfall bietet die derzeitige europäische Normung (Eurocode) neben Brandschutzmaßnahmen zusätzlich verschiedene tragwerksplanerische Möglichkeiten. So sind z.B. in der Norm DIN EN 1993-1-2 die zur Berechnung anzunehmenden Werkstoffgesetze für Baustahl unter erhöhter Temperatur geregelt. Hier wird eine für die Stahlsorten S235 bis S460 einheitliche und vom Lieferzustand (thermomechanisch gewalzt oder normalisiert) unabhängige relative Abminderung der mechanischen Eigenschaften für Temperaturen bis zu 1.200 °C festgelegt.

Untersuchungen der Technischen Universität Darmstadt zum Einfluss des Lieferzustandes an S460-Stahlblechen (stationäre Warmzugversuche und instationäre Warmkriechversuche) haben jedoch gezeigt, dass thermomechanisch gewalzte Baustähle, wie DI-MC 460/S460ML, ein durchaus günstigeres Hochtemperaturverhalten (bis 800 °C) aufweisen als ihre normalisiert gewalzten Äquivalente.

Auch bei einer Betrachtung der Resttragfähigkeiten nach thermischen Belastungen erweist sich thermomechanisch gewalzter Stahl als vorteilhaft. Erst für Temperaturen $T > 800$ °C fällt die Resttragfähigkeit dann deutlicher ab. Bleibt die Temperatur unterhalb von 700 °C kommt es zu keinerlei Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften.

Richtwerte für die Abminderung der Streckgrenze von S460N und S460M im Vergleich zum Ausgangszustand finden sich in den entsprechenden Veröffentlichungen.

Allgemeiner Hinweis (Haftung)

Angaben über die Beschaffenheit oder Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen sind lediglich Beschreibungen. Zusicherungen bezüglich des Vorhandenseins von Eigenschaften oder der Eignung für einen bestimmten Verwendungszweck bedürfen stets besonderer schriftlicher Vereinbarungen.

Diese Verarbeitungshinweise unterliegen Aktualisierungen. Maßgebend ist die jeweils aktuelle Fassung, die auf Anforderung versandt wird oder unter www.dillinger.de abgerufen werden kann.

Kontakt

AG der Dillinger Hüttenwerke

Tel.: +49 6831 47 2394

E-Mail: info@dillinger.biz

Postfach 1580

66748 Dillingen / Saar

Deutschland

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter www.dillinger.de

Ausgabe 06/2025