

## **Anlass und Ziel**

### **DIN EN 10025-2: Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen (z.B. S355J2+AR)**

#### **Zulässige Lieferzustände (LZ)**

- +AR: as rolled, wie gewalzt
- +N: normalgeglüht, normalisierend gewalzt
- +M: thermomechanisch behandelt (Quartoblech: M nur in DIN EN10025-4)

#### **Werkstoffanforderungen**

- Chemische Zusammensetzung: für alle Lieferzustände gleich
- Mechanische Eigenschaften: für alle Lieferzustände gleich

**Die unlegierten Baustähle in allen drei Lieferzuständen sind bewährt und für die verschiedenen Verwendungszwecke gleichermaßen im Rahmen der jeweiligen Bemessungs-, Anwendungs- und Verarbeitungsregelwerke einsetzbar.**

## **Anlass und Ziel**

---

### **Anlass**

- Lieferung von z. B. thermomechanisch behandelten (+M) oder wasservergüteten (+Q) Stählen mit einem deklarierten Lieferzustand +AR (as rolled, wie gewalzt)
- Erfahrungen von Verarbeitern mit nicht korrekt deklarierten Baustählen

### **Ziel**

- Klärung des Begriffs Lieferzustand anhand der Historie
- Darstellung der Herstelltechnologien und der Lieferzustände
- Aufzeigen der Risiken am Beispiel aus der Lieferpraxis
- Hinweise und Handlungsempfehlungen für die Vermeidung von Risiken

## Herstelltechnologien und Lieferzustände

### Warmwalzen – gestern und heute

#### Früher:

- In der Regel reine C-Mn-Stähle
- Warmwalzen nur zur Formgebung
  - ➔ Lieferzustand wie gewalzt (ohne nachträgliche Behandlung) ➔ **+AR**
- Anschließende (Wärme-)Behandlung zur Einstellung der gewünschten Eigenschaften
  - ➔ Normalglühen ➔ **+N**
  - ➔ Vergüten ➔ **+Q**

**Aus dieser Zeit stammt der Begriff Lieferzustand und die Definitionen in DIN EN 10027 als Beschreibung des Zustandes des Produktes zum Zeitpunkt der Lieferung, da durch die anschließende Behandlung der Zustand des Produktes verändert wird.**

## Herstelltechnologien und Lieferzustände

### Warmwalzen – gestern und heute

#### Heute:

- C-Mn-Stähle mit weiterentwickelten Legierungskonzepten (z.B. Mikrolegierung)
- Warmwalzen zur Formgebung bei gleichzeitiger Einstellung der Eigenschaften im Herstellprozess

➔ Konventionelles Warmwalzen

➔ +AR

➔ Normalisierendes Walzen

➔ +N

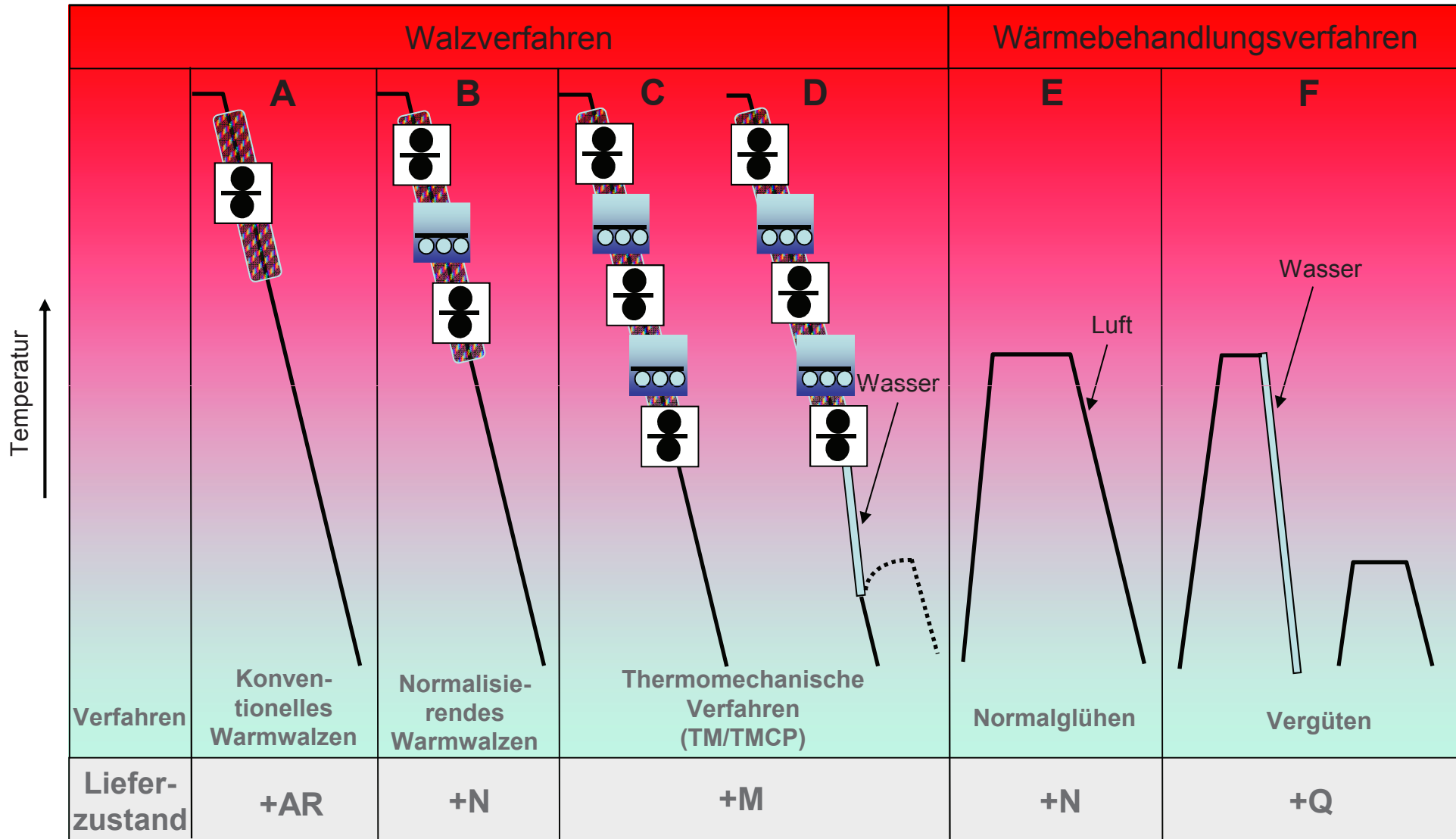
➔ Thermomechanische Behandlung

➔ +M

**Der Begriff Lieferzustand zur Beschreibung des bei diesen Herstelltechnologien erzielten Werkstoffzustandes wirkt überholt.**

**+AR, as rolled, wie gewalzt klingt beliebig und passt nicht zu den heute klar definierten Herstelltechnologien.**

## Walz- und Wärmebehandlungsverfahren

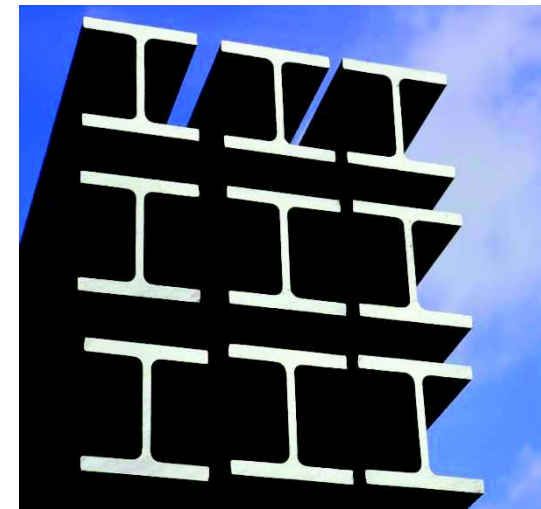


## Lieferzustände

### Lieferzustand +AR

- Konventionelles Warmwalzen mit moderner Prozess- und Temperaturführung ohne Anwendung der +N-, +M- oder +Q-Technologien
- Ausgereifte Legierungskonzepte führen zu guten Werkstoffeigenschaften bei gleichzeitig guter Schweißeignung
- **Definition DIN EN 10025-2: Wie gewalzt / as rolled „+AR“**

Lieferzustand *ohne jegliche besonderen Walz- und/oder Wärmebehandlungsbedingungen.*



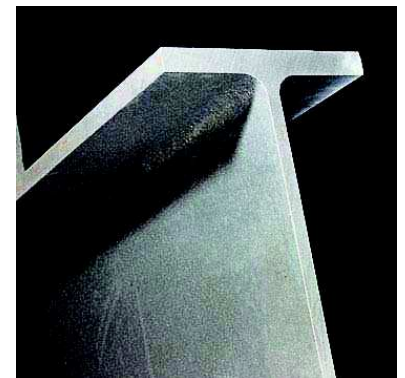
## Lieferzustände

### Lieferzustand +N

- Normalgeglüht: Warmwalzen und anschl. Normalglühen im Ofen
- Normalisierend gewalzt: Warmwalzen in einem definierten Temperaturbereich, Werkstoffzustand gleichwertig Normalglühen
- Feinkörniger, gleichmäßiger Werkstoffzustand
- Normalglühen nach der Verarbeitung möglich

### ➤ **Definition DIN EN 10025-2: Normalisierendes Walzen „+N“**

Walzverfahren mit einer **Endumformung in einem bestimmten Temperaturbereich**, das zu einem Werkstoffzustand führt, der dem nach einem Normalglühen gleichwertig ist, so dass die Sollwerte der mechanischen Eigenschaften auch nach einem zusätzlichen Normalglühen eingehalten werden.



## Lieferzustände

### Lieferzustand +M

- Verschiedene Verfahren (TMCP = thermomechanical controlled process) mit i.d.R. ausgeprägter Temperaturführung, z.B. thermomechanisches Walzen oder Verfahren mit beschleunigter Abkühlung, einschließlich Selbstanlassen
- Typischer Weise niedrige C-Gehalte, feinkörniger Werkstoffzustand und gute Schweißbeignung
- Empfindlichkeit bei zu hohem Wärmeeinfluss !  
(z.B. beim Normalglühen oder Warmumformung)

### ➤ **Definition DIN EN 10025-2: Thermomechanisches Walzen „+M“**

*Walzverfahren mit einer **Endumformung in einem bestimmten Temperaturbereich**, das zu einem Werkstoffzustand mit bestimmten Eigenschaften führt, der durch eine Wärmebehandlung allein nicht erreicht wird und nicht wiederholbar ist.*



## Lieferzustände

### Lieferzustand +Q

- Vergüten = Abschrecken + Anlassen
  - Hohe Streckgrenzen und Zähigkeiten erzielbar
  - Spezielle Legierungskonzepte erforderlich
  - Hohe Anforderungen an die sachgerechte Verarbeitung
- 
- **nicht in DIN EN10025-2 enthalten bzw. zulässig!**

**Veröffentlichung GSI-News 3/2010 (SLV Hannover):**

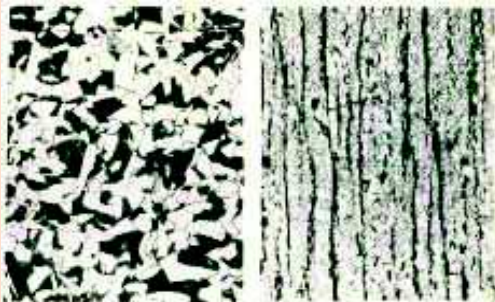


Abb. 1:  
„klassisch“  
normalisierter  
unlegierter Baustahl,  
Festigkeitsklasse S355  
li.: normalisiert  
re.: normalisierend  
gewalzt



Abb. 2:  
S355J2+AR:  
als **M**  
(thermomecha-  
nisch gewalzt)



Abb. 3:  
S355J0+AR:  
als **Q** (vergütet)



Abb. 4:  
S235JR+AR: Bainit  
durch **schnelle**  
**Abkühlung**

## Lieferpraxis und Risiken

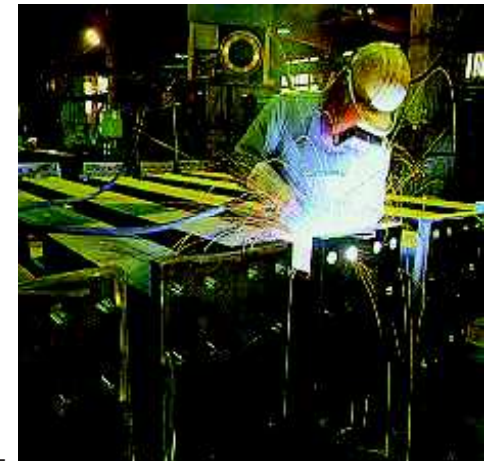
### Potenzielle Risiken bei falscher Deklaration des Lieferzustandes

Lieferung thermomechanisch behandelter Stähle:

- Erweichung bei zu hohem Wärmeeinfluss (z.B. beim Normalglühen oder Warmumformung)

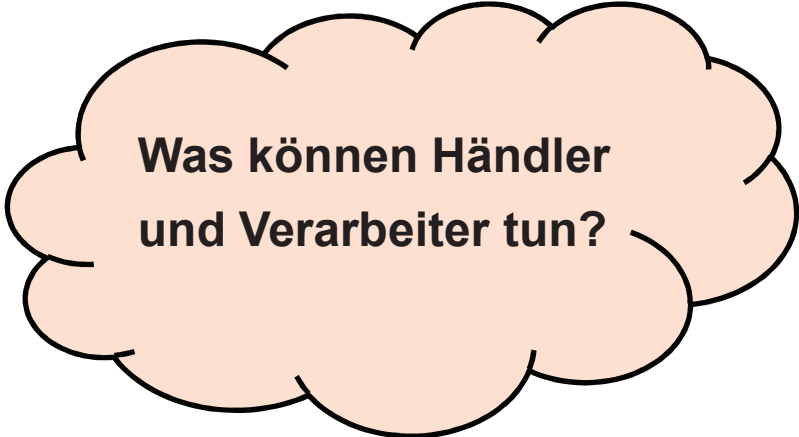
Lieferung hoch-C-haltiger Stähle im vergüteten Zustand:

- Aufhärtung bzw. Rissbildung bei Erwärmung und rascher Abkühlung
- **Potenzielle Risiken z. B. beim Schweißen und Flammrichten, wenn der Prozess nicht auf den tatsächlichen Werkstoffzustand abgestimmt ist ➔ z. B. Beachtung von CEN TR 10347**
- **Eine korrekte Kennzeichnung des Lieferzustandes ist unabdingbar.**



## Zusammenfassung des Problems

1. Die **Definition** des Lieferzustandes +AR wird wegen der aus früherer Zeit stammenden, beliebig klingenden Bezeichnung „as rolled“, „wie gewalzt“ von einigen Importeuren und Herstellern **nicht beachtet bzw. falsch interpretiert**.
2. Es werden punktuell Produkte mit Werkstoffzuständen, die ggf. **besonderer Beachtung bedürfen** (z.B. +M) oder nach DIN EN 10025-2 **nicht zulässig** sind (z.B. +Q), mit einer falschen Lieferzustandsdeklaration eingeführt bzw. geliefert.
3. Hieraus entstehen **potenzielle Risiken**, wenn z.B. keine werkstoffzustandsgerechte Verarbeitung erfolgt.
4. Der **vorliegende Werkstoffzustand** bzw. der tatsächliche Lieferzustand lässt für den Verarbeiter in der Regel nicht ohne Weiteres ermitteln.



Was können Händler  
und Verarbeiter tun?

## Empfehlungen

1. **Vertrauenswürdige Lieferanten auswählen**
2. Vorlage des **Zertifikates zur Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle** des Herstellers, ausgestellt durch eine notifizierte Stelle
3. Vorlage der **Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204** und **Überprüfung der Übereinstimmung mit der Identifikation des Produktes**
4. **Überprüfung der vollständigen Produktkennzeichnung:**
  - Herstellerzeichen
  - Stahlsorte
  - Schmelznummer
  - Erzeugnisnummer
  - Abnahmestempel (z.B. bei 3.1 oder 3.2-Abnahme)

## Empfehlungen

### 5. Überprüfung der **Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204**

- Entsprechen die Materialdaten der Bestellung?
- Ist der Lieferzustand eindeutig ausgewiesen?
- Sind die CEV-Elemente ausgewiesen?
- Wurden Proben einer simulierende Wärmebehandlung unterzogen?
- Entspricht der bescheinigte Lieferzustand der Wärmebehandlung der Proben?
- Sind die ausgewiesenen Zahlenwerte plausibel? Liegen sie innerhalb der Sollwerte?
- Ist der Abnahmebeauftragte und ggf. der Fremdadnehmer aufgeführt?

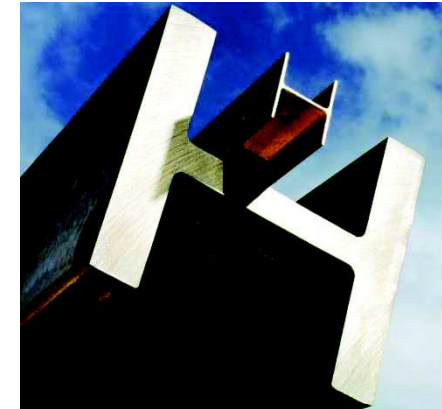
**Bei Unstimmigkeiten oder Abweichungen sollte unbedingt Kontakt zum Herstellwerk zur Klärung aufgenommen werden. Hier erhält man Detailinformationen und ggf. Hinweise zur sicheren und sachgemäßen Verarbeitung.**



## Weitere Maßnahmen

- **Präzisierung der Definition +AR in DIN EN10025-2**  
(aktueller Stand CEN/ECISS TC103 / prEN10025):

„3.2 As-rolled (conventional hot rolling)  
Hot rolling without any normalized rolling or  
thermomechanical rolling and/or heat treatment  
like normalizing or quenching“



*„... Konventionelles Warmwalzen - Warmwalzen ohne normalisierendes oder thermomechanisches Walzen und/oder Wärmebehandlung wie Normalisieren oder Abschrecken/Härten.“*

- **Kommunikation mit der Bauaufsicht und der technischen Überwachung**
- **Einbindung und Sensibilisierung des lagerhaltenden Stahlhandels**



## Profilstahl der Peiner Träger GmbH

➤ Die Stähle nach EN10025-2 können nach Kundenwunsch mit folgenden Herstelltechnologien hergestellt werden und in den entsprechenden Lieferzuständen geliefert werden:

- Konventionell warmgewalzt +AR (Lieferstandard)
- Normalisierend gewalzt +N
- Thermomechanisch gewalzt +M





## Profilstahl der Peiner Träger GmbH

- Die Stähle der Peiner Träger GmbH im Lieferzustand +AR sind
  - unempfindlich und stabil
  - zuverlässig und gutmütig
  - gut verarbeitbar und gut schweißgeeignet
  - seit Jahrzehnten bewährt



## Profilstahl der Peiner Träger GmbH

### ➤ Profilprogramm

- HE 100 - 1000
- IPE 160 - 750
- U/UPE 160 - 400
- HD 260 - 400
- HL 920 - 1100

- ASTM-/BS4-Profile
- Spundwandprofile
- Grubenausbauprofile
- Sonderprofile

### ➤ Stahlsorten

- Baustähle S235JR bis S355K2
- Feinkornstähle S355/S460 M, ML, N, NL
- Wetterfeste Stähle S235/W, S355/W
- Offshore Stähle S355 G11, G12, S460
  
- Stähle nach internationalen Normen
- Spundwandstähle
- Grubenausbaustähle
- Sonderstähle