

**Der neue Maßstab für zuverlässige r-Werte  
nach ISO 10113:2020, ASTM E517, JIS Z2254:**

**videoXtens T-160 HP**

**Katja Müller  
ZwickRoell GmbH & Co. KG  
Oktober 2021**

## Der neue Maßstab für zuverlässige $r$ -Werte nach ISO 10113:2020 - videoXtens T-160 HP

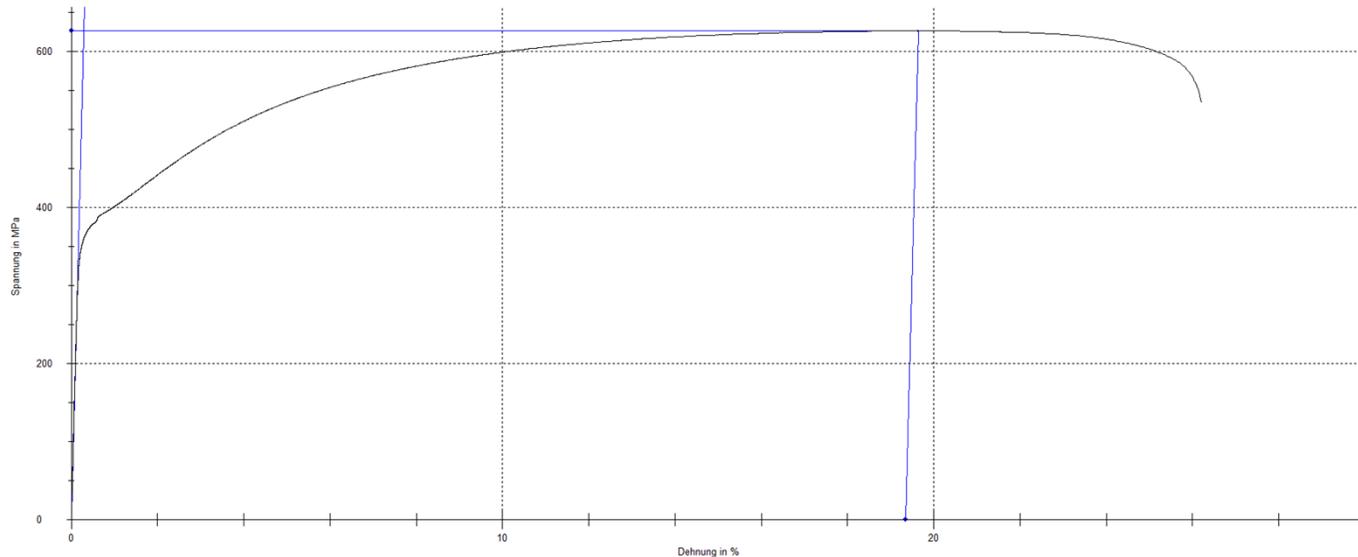
Der  $r$ -Wert: Grundlagen nach ISO 10113, bisherige Messlösungen

Messung über die gesamte Messlänge: das ist neu an der ISO 10113

Der Meh- $r$ -Wert live: videoXtens T-160 HP

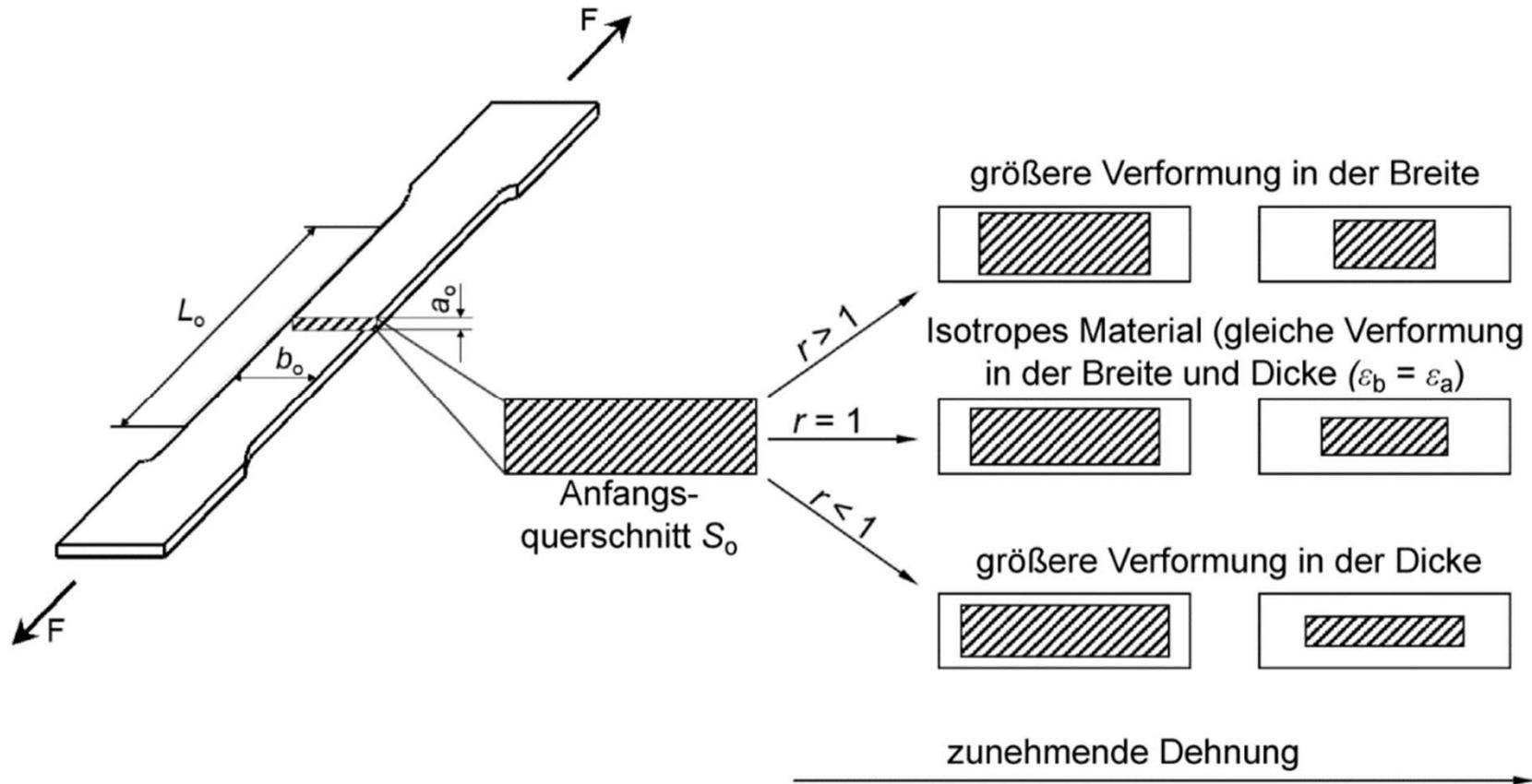
Zusammenfassung: Was ist erforderlich für zuverlässige  $r$ -Werte mit geringer Streuung?

## Grundlagen zur $r$ -Wert-Bestimmung



- $r$ -Wert-Bestimmung basiert auf dem Zugversuch nach ISO 6892-1 / ASTM E 8
- $r$ -Wert = senkrechte Anisotropie: Verhältnis wahre plastische Breitendehnung zur wahrer plastischen Dickendehnung
- Modell des konstanten Volumens im Bereich bis zur Gleichmaßdehnung  $A_g$  → Messung der Längenänderung statt der Dickenänderung

## Bedeutung des $r$ -Werts



Quelle: Aegerter, J., Keller, S., Bestimmung der senkrechten Anisotropie ( $r$ -Wert) — Probleme und Lösungsvorschläge zur reproduzierbaren Versuchsdurchführung und Auswertung, Tagungsband der Tagung „Werkstoffprüfung 2016“, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf (2016), S. 167-172, ISBN 978-3-514-00830-4

## Verfahren/Methoden nach ISO 10113

Verfahren/Methode	Verfahren		
	Manuell	Halbautomatisch	Automatisch
Längenmessung	Messschieber	Extensometer	Extensometer
Genauigkeit	±0,01 mm	mind. Klasse 1 (ISO 9513)	mind. Klasse 1 (ISO 9513)
Breitenmessung	Bügelmessschraube	Bügelmessschraube	Extensometer *
Genauigkeit	±0,005 mm	±0,005 mm	mind. Klasse 1 (ISO 9513)
Methoden	1-Pkt-Methode	1-Pkt-Methode	1-Pkt-Methode
			Regressionsmethode

\* Genauigkeit des Messgeräts zur Messung der Anfangsbreite ±0,1 %

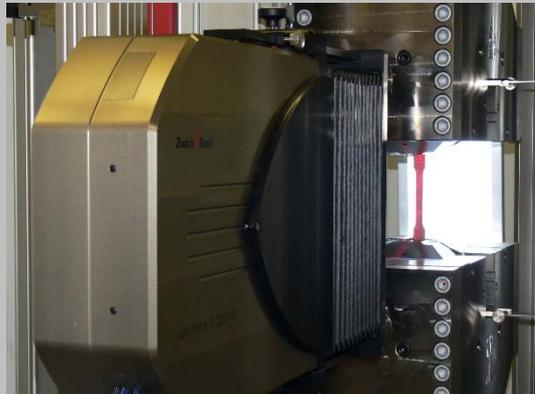
# Messsysteme für den *r*-Wert

## Bisherige Messsysteme für das automatische Verfahren zur Messung des *r*-Werts

### Optische Breitenänderungsmessung



makroXtens / multiXtens & videoXtens  
Breitenänderungsaufnehmer T-40 HP



laserXtens 7-220 HP & videoXtens Breitenänderungsaufnehmer

videoXtens T-160 HP

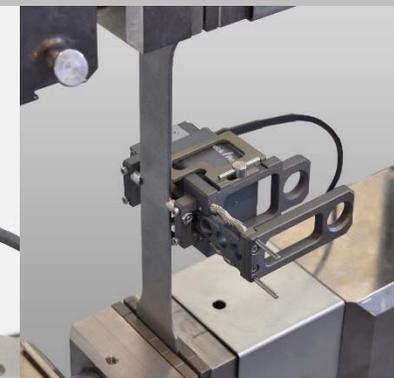
### Taktile Breitenänderungsmessung



makroXtens / multiXtens & mechanischer  
Breitenänderungsaufnehmer



digiClip Biax



digiClip Breite

## Der neue Maßstab für zuverlässige $r$ -Werte nach ISO 10113:2020 - videoXtens T-160 HP

Der  $r$ -Wert: Grundlagen nach ISO 10113, bisherige Messlösungen

Messung über die gesamte Messlänge: das ist neu an der ISO 10113

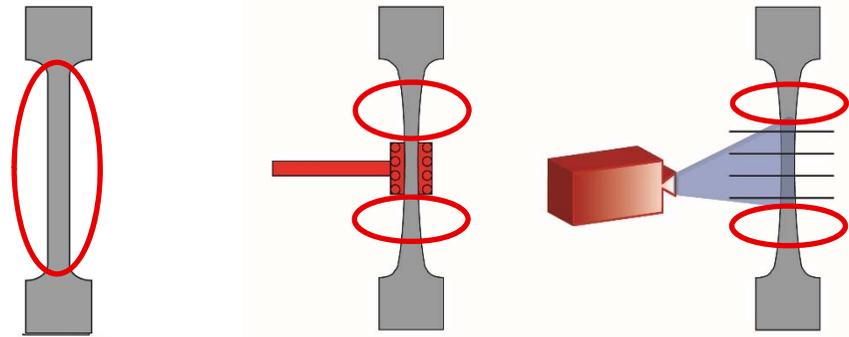
Der Meh- $r$ -Wert live: videoXtens T-160 HP

Zusammenfassung: Was ist erforderlich für zuverlässige  $r$ -Werte mit geringer Streuung?

Anwendung

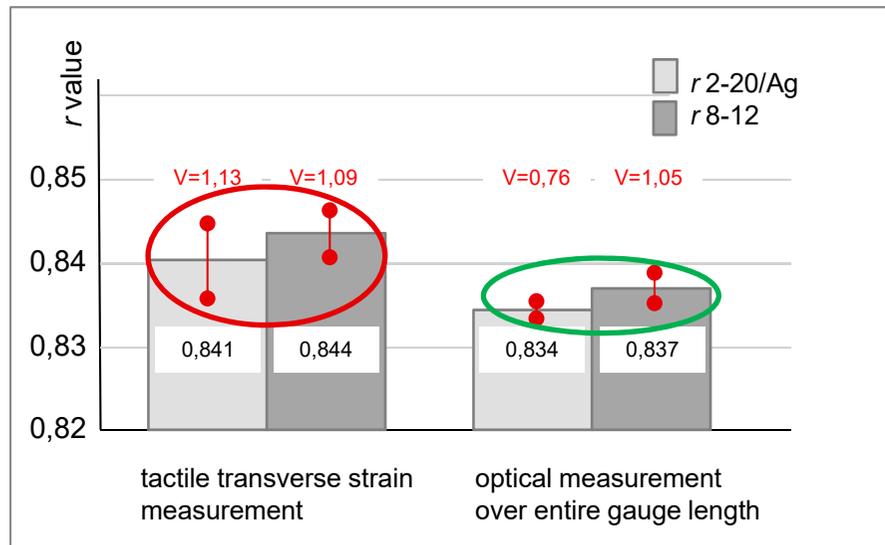
Breitenänderungs-  
messung an Metallen:  
*r*-Wert nach ISO  
10113, ASTM E 517  
und JIS Z2254

Alle Metallwerkstoffe weisen  
Verjüngungen innerhalb der parallelen  
Länge noch vor Erreichen der  
Gleichmaßdehnung auf



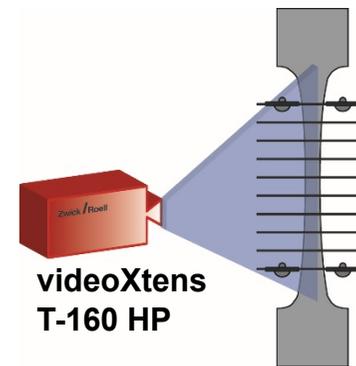
Mit den typischen Methoden für die  
Breitenänderungsmessung wird dieser  
Effekt nicht berücksichtigt

Das kann zu großen Streuungen bei den  $r$ -Werten führen.



IFEP Stahlprobe / steel specimen

Eine Ermittlung der Breitenänderung **über die gesamte Messlänge** bezieht die Verjüngung des Werkstoffs im gesamten Messbereich mit ein.



→ Die Messwerte sind praxisnah, da für Breitenänderung und Längenänderung dieselben Probenvolumina betrachtet werden  
 → Die Streuung der  $r$ -Werte ist gering.

Daher wurde dieses Verfahren auch als Empfehlung in die DIN EN ISO 10113 2020-08 aufgenommen.

Absatz 5:  
Kurz-  
beschreibung

„... für die Messung der momentanen Breitenreduktion sollten Extensometer verwendet werden, die in der Lage sind, **die Breitenreduktion an mehreren Stellen zu messen, idealerweise gleichmäßig verteilt über die gesamte Messlänge**“

## Der neue Maßstab für zuverlässige $r$ -Werte nach ISO 10113:2020 - videoXtens T-160 HP

Der  $r$ -Wert: Grundlagen nach ISO 10113, bisherige Messlösungen

Messung über die gesamte Messlänge: das ist neu an der ISO 10113

Der Meh- $r$ -Wert live: videoXtens T-160 HP

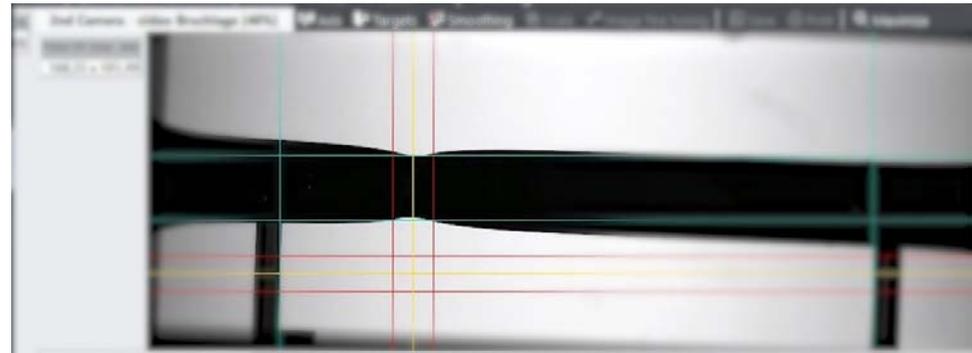
Zusammenfassung: Was ist erforderlich für zuverlässige  $r$ -Werte mit geringer Streuung?

## Das videoXtens T-160 HP: Der neue Maßstab für die *r*-Wert-Bestimmung

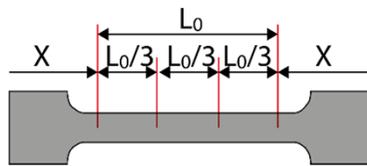


## Automatische Erfassung, Klassifizierung und Auswertung des Bruchs.

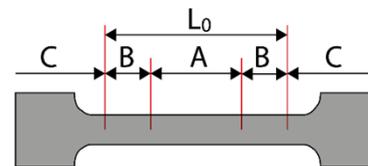
- Die Bruchlage wird automatisch erfasst und nach ISO 6892-1 oder JIS Z2254 klassifiziert. Ungültige Prüfungen werden sicher und automatisch ausgeschlossen. Das spart Zeit und schafft **valide und nachvollziehbare Daten**.
- Die Bruchlage ist **nachvollziehbar** und kann zusätzlich durch eine Bildaufnahme bestätigt werden (video-Capturing).



Automatische Überwachung des Breitenänderung und der Bruchlage in einem separaten Fenster während der Prüfung



Klassifizierung nach ISO 6892-1



Klassifizierung nach JIS Z2254

## Der neue Maßstab für zuverlässige $r$ -Werte nach ISO 10113:2020 - videoXtens T-160 HP

Der  $r$ -Wert: Grundlagen nach ISO 10113, bisherige Messlösungen

Messung über die gesamte Messlänge: das ist neu an der ISO 10113

Der Meh- $r$ -Wert live: videoXtens T-160 HP

Zusammenfassung: Was ist erforderlich für zuverlässige  $r$ -Werte mit geringer Streuung?

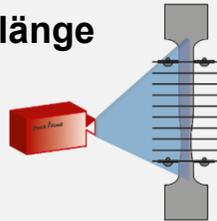


## videoXtens T-160 HP: zuverlässige *r*-Werte mit geringer Streuung

Genauere *r*-Werte = richtige & präzise Werte

### Richtige *r*-Werte:

Auswertung der gesamten Messlänge  
(ISO 10113:2020)



Anzeige aller 10 Messachsen:

### Überprüfung der Probengeometrie

hinsichtlich Parallelität und  
Formtoleranzen

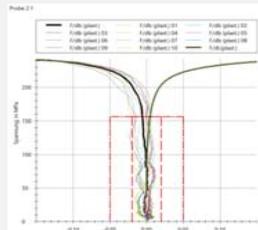
### Identifikation von Fehlerquellen im

### Prüfaufbau und

### Artefakte (nach

ISO 10113

Anhang A)



### Präzise *r*-Werte durch:

Hohe Genauigkeit des Systems  
(Genauigkeitsklasse 0,5 / ISO 9513)

- speziell konfigurierte Kamera und intelligenter Algorithmus
- Messung der Breitenänderung auf Basis von 10 Messachsen die insgesamt **600 Messlinien** auswerten.

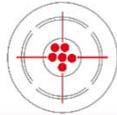
- Skalierung **an allen 10 Messachsen**

### Kein Bedienerinfluss

durch automatische  
Prozesse und  
markierungsfreies Messen



**Richtig und präzise**



## Sichere Prüfergebnisse: Zuverlässige r-Werte nach ISO 10113 mit geringer Streuung.

nachvollziehbar	vergleichbar	wiederholbar	genau = richtig & präzise	Präzise r-Werte durch hohe Genauigkeit des Systems, <b>Genauigkeitsklasse 0,5 (ISO 9513)</b> Richtige r-Werte durch Messung nach ISO 10113:2020 über den gesamten Messbereich und <b>Mitführung der Messachsen</b>	
				Kein Bedeinereinfluss durch das Messsystem / keine Messmarken, <b>viele automatische Funktionen/Abläufe</b>	
				Nach ISO 10113:2020 <b>Messung über ganze Messlänge &amp; Mitführung der Messachsen</b> <b>zulässige Abweichung</b> der plastischen Längs- & Breitendehnung von +/-0,05% <b>Minimale Einflüsse des Prüf-/Messsystems</b> auf die Prüfung	
				<b>Einzelne Auswertung aller 10 Messachsen:</b> So ist jederzeit nachvollziehbar, ob Werte plausibel sind. <b>Automatische Erfassung der Bruchlage und Klassifizierung des Bruchs</b> nach ISO 6892 oder JIS Z2254. Die Bruchlage ist nachvollziehbar und kann zusätzlich durch eine Bildaufnahme bestätigt werden (video-Capturing).	 

**>> Das videoXtens T-160 HP sichert zuverlässige r-Werte nach ISO 10113:2020 mit geringer Streuung, einfachem Handling und vielen Extras.**

**Der neue Maßstab für  
zuverlässige *r*-Werte nach ISO 10113:2020 -  
videoXtens T-160 HP**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Besuchen Sie auch unsere Webseite:

[www.zwickroell.com](http://www.zwickroell.com)

**>> Das videoXtens T-160 HP sichert zuverlässige *r*-Werte nach ISO 10113:2020 mit geringer Streuung, einfachem Handling und vielen Extras.**