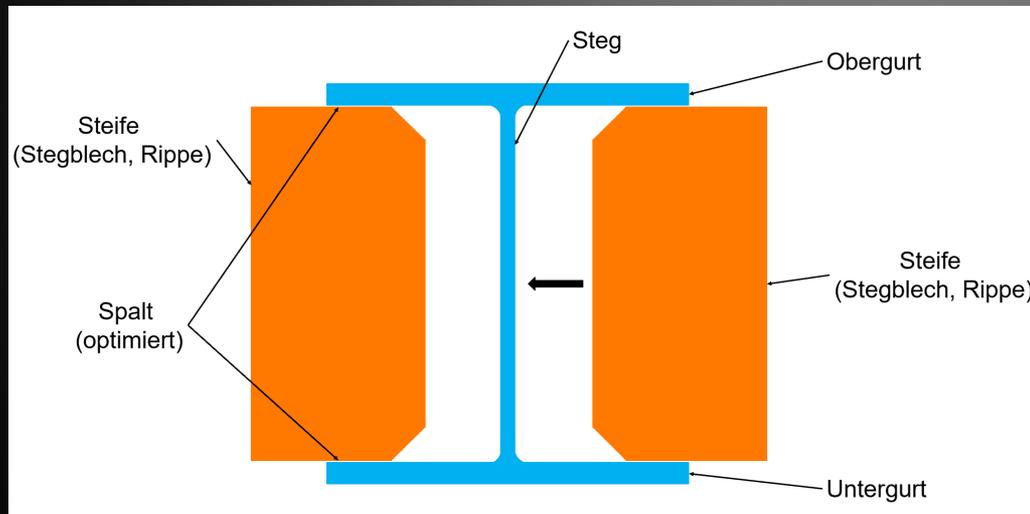


Verfahren zur automatisierten Fertigung von konstruktiv mit Steifen, insbesondere Vollsteifen zu versehenden Walzprofilen

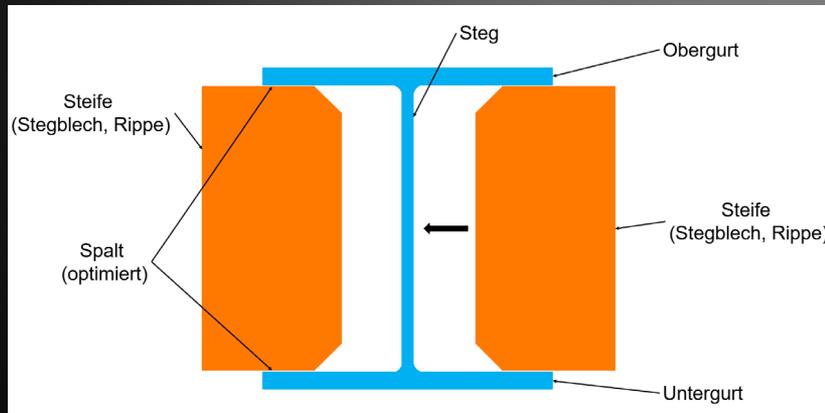
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatisierten Fertigung von konstruktiv mit Steifen, insbesondere Vollsteifen zu versehenden Walzprofilen (z.B. I- und U-Profile). Die Walzprofile werden vermessen, wobei die Messdaten an bestimmten Einbaustellen für Steifen für die Bestimmung der Steifengeometrie bei deren Fertigung berücksichtigt werden. Hieraus ergibt sich ein durchgängiger Arbeitsablauf und händische Anpassarbeiten der Steifen können entfallen.



Gewalztes I-Profil mit Steifen

Erfindungsangebot

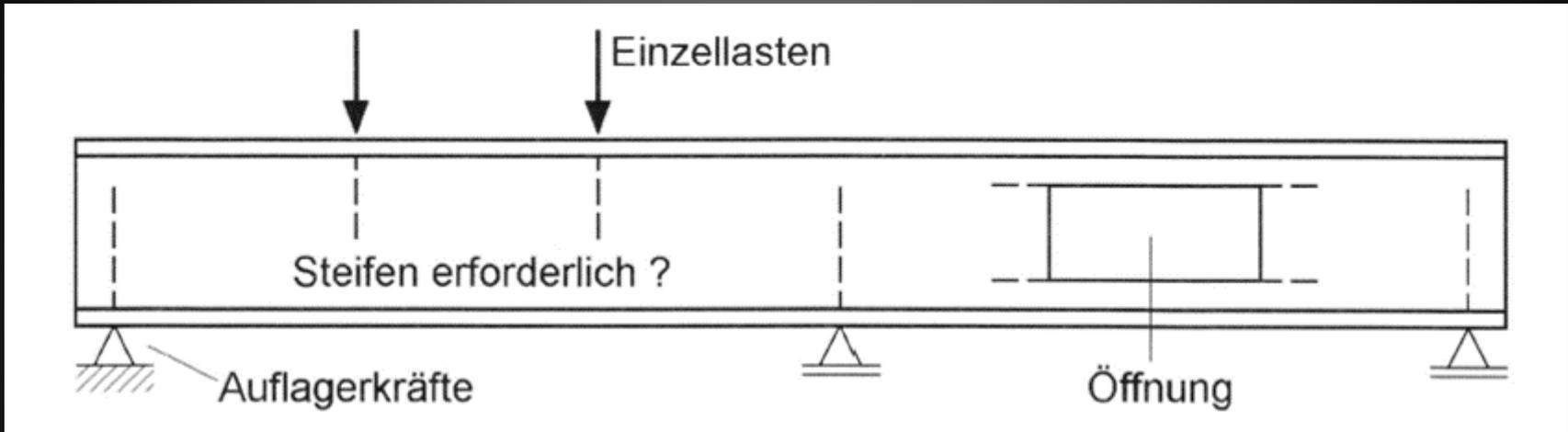
- Verfahren zur Vermessung von Walz-I-Profilen und eine neue Methode zur passgenauen Planung und Fertigung von Steifen für Walz-I-Profile
- Vermessung eines Stahlträgerprofils durch optische Bildverarbeitung, beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Lasers oder einer Lichtbildkamera.
- passgenaue Fertigung von Stegblechen mit den korrekt erfassten Profilmessdaten, die die eventuell vorhandene Nichtparallelität der Gurte und die Nichtorthogonalität des Steges berücksichtigen
- Herstellung der Steife vorzugsweise aus einer Blechtafel mittels eines Brennschneiders, eines Wasserstrahls oder eines Plasmaschneiders.



Die Steife weist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine sehr geringe Toleranz auf und wird anschließend an vordefinierten Stellen jeweils am Steg sowie am Ober- und Untergurt angeschweißt, um dessen statische Tragfähigkeit zu erhöhen.

Aufgabenstellung

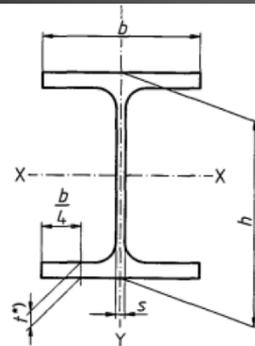
Stahl-Walzprofile werden an statisch oder konstruktiv erforderlichen Punkten mit eingeschweißten Steifen versehen.



Diesbezüglich kann eine Einleitung konzentrierter Lasten erfolgen ohne dass der Steg des Walzprofils über ein zulässiges Maß belastet wird. Profile, insbesondere Walzprofile, werden üblicherweise in Stahlwerken hergestellt und später in Stahlbaubetrieben mit den erwähnten Steifen ausgerüstet.

Problemstellung

Die industriell gewalzten Stahlträger können/dürfen in ihren Steg- und Gurtabmessungen (Abstand der Gurte, Dicke der Gurte, Parallelität der Gurte, Orthogonalität des Steges) aufgrund des Walzverfahrens größere Maßtoleranzen von mehreren Millimetern aufweisen, was zu einer enormen Vielfalt der erforderlichen Abmessungen der Stegbleche und damit zu keiner Einheitlichkeit führt.



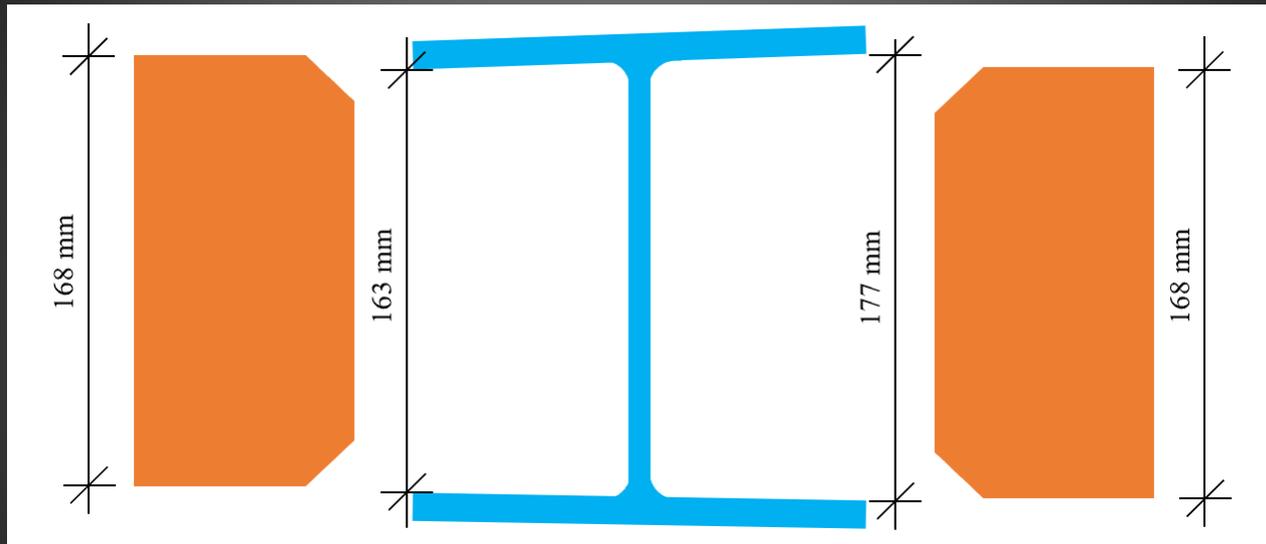
*) t ist bei $\frac{b}{4}$ zu messen
(siehe Abschnitt 4.4)

Profilhöhe h		Flanschbreite b		Stegdicke s		Flanshdicke t	
Nennmaß mm	Grenz- abmaß mm	Nennmaß mm	Grenz- abmaß mm	Nennmaß mm	Grenz- abmaß mm	Nennmaß mm	Grenz- abmaß mm
$h \leq 180$	+3,0 -2,0	$b \leq 110$	+4,0 -1,0	$s < 7$	$\pm 0,7$	$t < 6,5$	+1,5 -0,5
$180 < h \leq 400$	+4,0 -2,0	$110 < b \leq 210$	+4,0 -2,0	$7 \leq s < 10$	$\pm 1,0$	$6,5 \leq t < 10$	+2,0 -1,0
$400 < h \leq 700$	+5,0 -3,0	$210 < b \leq 325$	$\pm 4,0$	$10 \leq s < 20$	$\pm 1,5$	$10 \leq t < 20$	+2,5 -1,5
$h > 700$	$\pm 5,0$	$b > 325$	+6,0 -5,0	$20 \leq s < 40$	$\pm 2,0$	$20 \leq t < 30$	+2,5 -2,0
				$40 \leq s < 60$	$\pm 2,5$	$30 \leq t < 40$	$\pm 2,5$
				$s \geq 60$	$\pm 3,0$	$40 \leq t < 60$	$\pm 3,0$
						$t \geq 60$	$\pm 4,0$

Grenzabmaße für den Querschnitt von I- und H-Profilen, aus DIN EN 10034:1994-03, Tab. 1

Problemstellung am Beispiel

An einem konkreten Beispiel wird die besagte Toleranz deutlich: „Ein gängiges Walzprofil, wie ein HEB 200 besitzt einen Sollflanschabstand von 170 mm. Mit einem Schweißspalt von 1 mm an der Ober- und der Unterseite beträgt die zu fertigende Steifenhöhe 168 mm. Aufgrund der Fertigungstoleranz bei der Herstellung des Walzprofils kann sich dieses Maß zwischen 163 und 177 mm bewegen.“



Die Steifen selbst werden im Stahlbaubetrieb angefertigt und in die Walzprofile nach entsprechender konstruktiver Vorgabe eingeschweißt. Bisher wurden diese Maßtoleranzen händisch gemessen und erfasst sowie jedes einzelne Stegblech zur Aussteifung quasi als Einzelstück angefertigt.

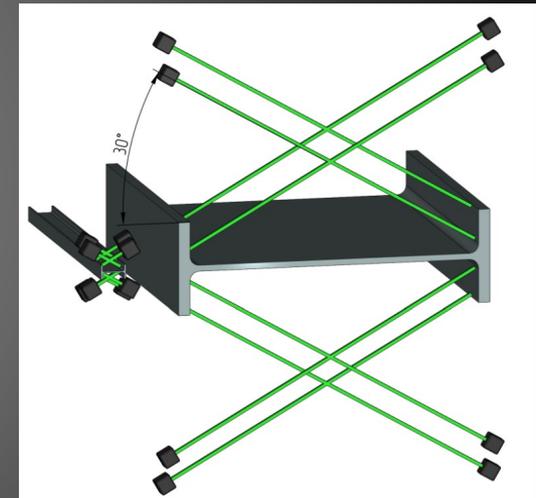
Lösung und Einsatzfelder

Der Zeitpunkt der Messung kann nach einem Reinigungsverfahren, welche in Folge einer Bearbeitung von Stahlträgern anfällt, erfolgen. Ein solches Reinigungsverfahren erfolgt beispielsweise mittels Sandstrahlung.

Die Messung des Profils des Stahlträgers erfolgt bevorzugt über Lichtbild, da bei einer Messung mittels Lasers theoretisch Ungenauigkeiten aufgrund von Staub, welcher in Stahlbaubetrieben entstehen kann, auftreten können. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch dennoch durch Nutzung eines Lasers denkbar.



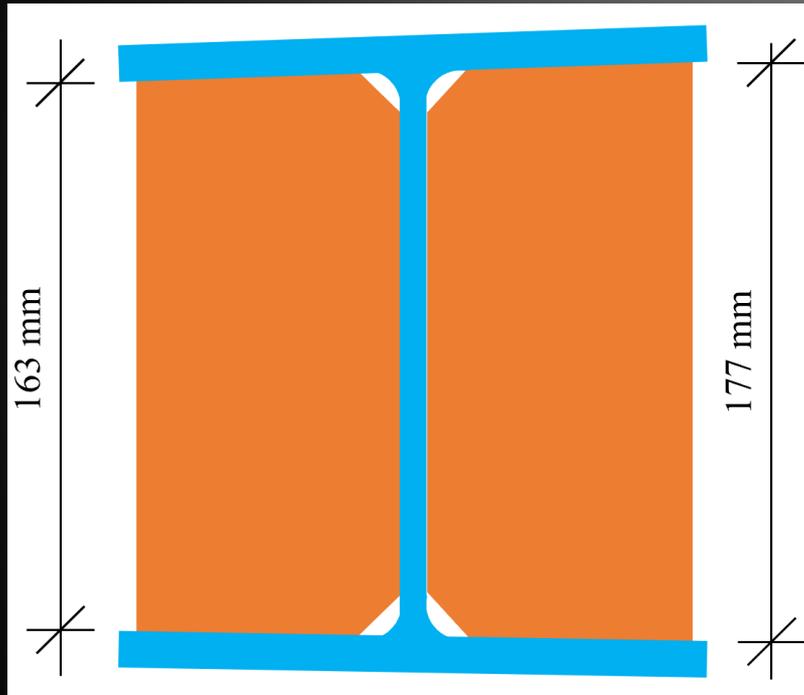
Mechanische Vermessung zum Testen des Verfahrens



Schematische Darstellung einer beispielhaften Vermessung mittels Laserdistanzsensoren

Lösung und Einsatzfelder

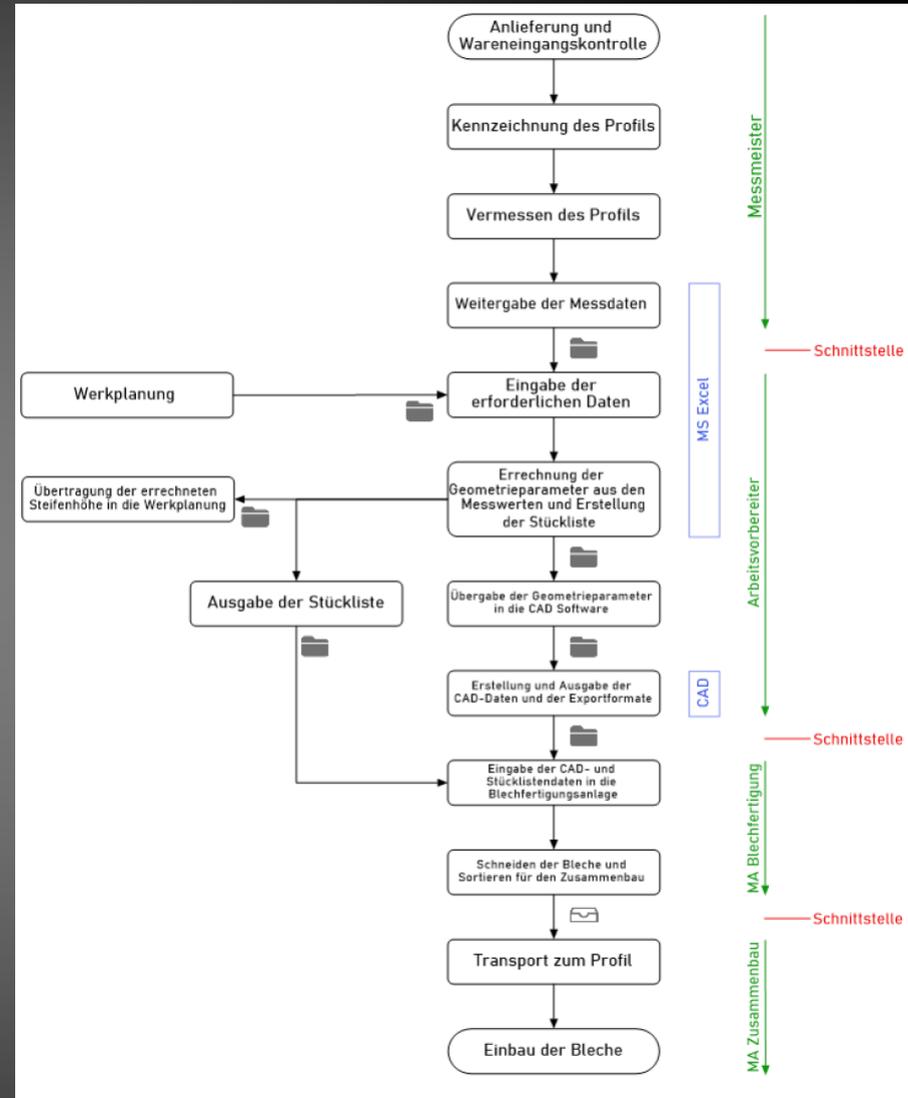
Das Anschweißen erfolgt derart, dass die Steife in das Profil des Stahlträgers direkt und ohne zusätzliche Bearbeitung eingefügt und angeschweißt werden kann. Dadurch ist es möglich, dass der Stahlträger im Anschluss an das erfindungsgemäße Verfahren ohne zusätzliche Bearbeitungsschritte genutzt werden kann.



Am Beispiel des HEB 200 mit maximal möglichen Walztoleranzen angepasste Steifen

Vorteile gegenüber dem Stand der Technik

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, dass ein automatisierter Ablauf der Herstellung von passgenauen Steifen ermöglicht wird. Dadurch entfallen händische Nachbearbeitungen der Steifen, welches zu einer erheblichen Zeit- und Kostenersparnis führt. Die industriell gewalzten Stahlträger können/dürfen in ihren Steg- und Gurtabmessungen (Abstand der Gurte, Dicke der Gurte, Parallelität der Gurte, Orthogonalität des Steges) aufgrund des Walzverfahrens größere Maßtoleranzen von mehreren Millimetern aufweisen, was zu einer enormen Vielfalt der erforderlichen Abmessungen der Stegbleche und damit zu keiner Einheitlichkeit führt. Bisher wurden diese Maßtoleranzen händisch gemessen und erfasst sowie jedes einzelne Stegblech zur Aussteifung quasi als Einzelstück angefertigt.



Prof. Dr.-Ing. H. Schmidt
 Fachhochschule Erfurt
 Stahlbau und Statik

Schutzrechte und Entwicklungsstand

- Deutsches Patentanmeldung DE 10 2023 106 655.2
- Versuchsaufbau im Labor sowie Testläufe
- Erfinder: Prof. Dr.-Ing. Holger Schmidt
- Patentinhaber: www.fh-erfurt.de



Prof. Dr.-Ing. H. Schmidt
Fachhochschule Erfurt
Stahlbau und Statik