

# Vorwort

Beim Richten von Schweißverzug gab es in den letzten Jahrzehnten einen Trend hin zum Kaltrichten mit Presse oder Richtmaschine. Ursache hierfür war in vielen Fällen die Angst, beim Richten mit der Flamme das Material zu schädigen. Außerdem hatte das Flammrichten stets den Ruch der Zauberei, da im Betrieb diejenigen, die es praktizieren, normalerweise nicht in der Lage sind, zu erklären, was da warum funktioniert. Entsprechend wurde es immer schwieriger, Personal zu finden, mit dem das Flammrichten überhaupt wirtschaftlich umsetzbar war.



In diesem Buch geht es nun darum, ein paar Dinge grundlegend zu klären – unter anderem, dass Richten mit Wärme mit dem richtigen Equipment eigentlich ein einfacher, verlässlicher Prozess sein kann und dass Kaltrichten nicht wirklich materialschonend – und aufgrund der eingebrachten, hohen Eigenspannungen je nach Anwendungsfall auch nicht wirklich eine clevere Lösung ist. Diese Betrachtungen gelten verfahrensunabhängig für das Flammrichten und das Richten mit Tiefeninduktion, zusammengefasst das „Thermische Richten“.

Die immer wieder erwähnte Technologie der „Tiefeninduktion“ ist nun seit 2011 auf dem Markt und findet mehr und mehr Verbreitung. Die Beschäftigung mit dieser Technologie machte es erforderlich, die Effekte beim thermischen Richten sehr genau zu verstehen. Denn vieles ist durch die Entstehungswirktiefe des neuen Verfahrens anders als beim Flammrichten.

Der Anspruch des Autors zielt auf Verständlichkeit, direkte Umsetzbarkeit und Relevanz für die Praxis. Vor Ihnen liegt dementsprechend das zusammengefasste Ergebnis von 15 Jahren populärwissenschaftlicher Anwendungsforschung auf einem der gefürchtetsten Felder der Fügetechnik: „Eigenspannung und Verzug“. Auf dem Weg zu immer neuen Anwendungen für die Tiefeninduktion, wurde schnell klar, dass es ohne profundes Know-how nicht geht, dass mit demselben sich großartige, revolutionäre Lösungen mit erheblicher Zeit- und vor allem Energieersparnis finden lassen. Aber gerade zum Themenbereich der Eigenspannungen wäre ein allzu wissenschaftlicher Ansatz der Verständnisförderung nicht dienlich, so etwas wie eine umfassende, verständliche „Richt-Theorie“ liegt bis dato nicht vor.

Einer der zentralen Vortragstitel des Autors, „Thermisches Richten – Keine schwarze Magie!“ bringt es auf den Punkt. Wenn man weiß, was man tut, ist es eigentlich ganz einfach. Es setzt aber voraus, dass einem eine umfassende und in sich schlüssige Gesamtsicht vermittelt wird. Daran hat es bislang gefehlt, dieses Machwerk soll damit aufräumen.

Entstanden ist das vorliegende Buch in einer Vielzahl von Klausurwochenenden – in angenehmer Umgebung. Im Büro als tätiger Geschäftsführer ein Buch zu schreiben, wäre auch eher schwierig gewesen.

Viel Spaß beim Lesen!

Offenburg / Donaueschingen / Ilmenau, im Januar 2026  
Thomas Vauderwange

## Vorwort

Induktive Erwärmung ist physikalisch bekannt und wird für industrielle Prozesse, aber auch im privaten Haushalt angewandt. In der Fügetechnik weit verbreitet ist die induktive Erwärmung beim Löten. Hier macht man sich die gute Reproduzierbarkeit der Wärmeeinbringung zunutze.

Typische Anwendungen sind auch Vor- oder Nachwärmprozesse beim Schweißen. Der große Vorteil liegt in der lokalen und definierteren Erwärmung. Während beim Erwärmen im Ofen oder mit der autogenen Flamme die Wärme über die Oberfläche eingebracht wird, entsteht bei der induktiven Erwärmung die Erwärmung im Randschichtbereich des Bauteiles. Dabei hat normalerweise die Frequenz den bestimmenden Einfluss auf die Tiefe.



Charakteristisch für traditionelle Prozesse ist, dass eine bestimmte Temperatur erreicht und für gewisse Zeit gehalten wird. Ein quasi statischer Wärmezustand, der danach über reine Wärmeleitung die Temperaturen - ähnlich der Wirkung der Flamme - auch in der Tiefe ansteigen lässt.

Die vom Autor beschriebene Tiefeninduktion wird dagegen gezielt eingesetzt, um Temperaturunterschiede im Bauteil direkt zu erzeugen. Aus dem Ungleichgewicht entstehen Effekte der Ausdehnungsbehinderung oder der gezielten Freisetzung von Spannungen.

Beide Effekte werden genutzt, um Bauteilverformungen zu erreichen – typischerweise zum Richten von metallischen Strukturen. Vergleichbar mit der Kurzzeitmetallurgie beim Strahlschweißen kommt es zu Effekten, die durch andere Wärmequellen so nicht erreichbar sind. Der Autor versucht Einflüsse und Zusammenhänge zu benennen, will aber vor allem anregen, über die komplexen Zusammenhänge letztlich nichtlinearer, thermischer Prozesse nachzudenken und sie gezielt zu nutzen. Letztlich sind es innere Spannungen in einem Bauteil, die genutzt, gezielt erzeugt oder auch abgebaut werden.

Dabei schöpft der Autor aus jahrelangen praktischen Anwendungen und der Beobachtung sowie dem stetigen Hinterfragen der Zusammenhänge. Schon vor zehn Jahren gelang es in einem gemeinsamen Forschungsprojekt von Herrn Vauderwange mit der SLV Halle, einen Vierpunktinduktor zum Spannen von Dünnblech im Schienenfahrzeugbau zu entwickeln, eine Aufgabe, an der zuvor alle anderen Ansätze gescheitert waren.

Aus dem gemeinsamen Interesse ist eine langjährige Partnerschaft entstanden.

Ein Buch für den Praktiker, das dennoch reichlich Spielraum für wissenschaftliche Interpretationen lässt. Dabei ist es nicht abschließend, sondern vor allem anregend und lädt zum Anwenden ein.

Halle/Saale, im Januar 2026

Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel

Ehemaliger Geschäftsführer SLV Halle GmbH