

Auslegung einer Sonotrode zum Ultraschallschweißen

Semesterarbeit Herbstsemester 2021

Student



Chris Müller

Ausgangslage: Das Ultraschallschweißen von Kunststoffen bietet gewisse Vorteile gegenüber herkömmlichen Verfahren. Das IWK verfügt bereits über ein gewisses Know-how in diesem Bereich, jedoch besteht keine Erfahrung mit der Herstellung eigener Sonotroden.

Es soll eine Sonotrode zum Schweißen für ein bestimmtes Bauteil entwickelt und getestet werden. Dabei sollen die Parameter erarbeitet werden, welche nötig sind, um eine Sonotrode konstruieren zu können. Diese sollen für zukünftige Arbeiten als Grundlage dienen, auf welchen aufgebaut werden kann.

Vorgehen: Das IWK verfügt bereits über verschiedene Sonotroden. Diese sollen in einem ersten Schritt mittels einer Modalanalyse simuliert und validiert werden, damit ein Gefühl für die FE-Simulation geschaffen wird. Es wird eine Eigenfrequenz von 20kHz mit einer longitudinalen Wellenform angestrebt, da die Maschine auf 20kHz ausgelegt ist. Damit dies erreicht werden kann, muss man mit den folgenden Parametern spielen:

- Geometrie der Sonotrode
- E-Modul
- Dichte

Weiter soll ein Bauteil entwickelt werden, welches für Demozwecke genutzt werden kann. Diese Aufgabe wurde von einer anderen Semesterarbeit übernommen. Für dieses Bauteil wurde nun noch die passende Sonotrode entwickelt und mittels Modal- und Spannungsanalyse simuliert. Schlussendlich wurde die Sonotrode noch getestet.

Ergebnis: Das Wissen, welches durch Literaturrecherche angeeignet wurde, konnte genutzt werden, um die wichtigsten Parameter zu bestimmen und eine Sonotrode anfertigen zu können. Leider ist die Sonotrode nicht funktionstauglich. Folgende Vorschläge wurden nach der Suche nach möglichen Ursachen notiert:

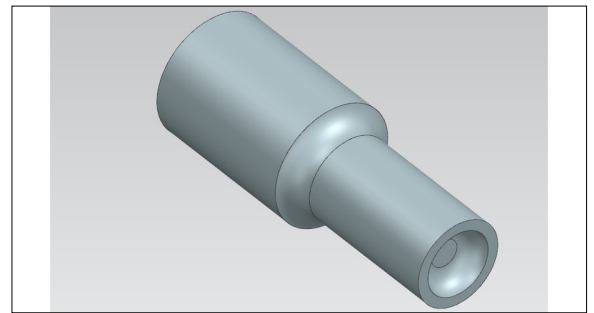
- Die Dichte der Sonotrode stimmt nicht mit der Angenommener überein.
- Die Sonotrode ist zu lange, wodurch die Frequenz unter das Frequenzband gesunken ist.
- Die Sonotrode ist zu kurz, wodurch die Frequenz über das Frequenzband gestiegen ist.

Weiter wurde eine Bauteilaufnahme konstruiert, wo die Schweißteile eingelegt werden können, um geschweisst zu werden. Diese Arbeit kann als Grundlage für weitere Arbeiten genutzt werden, um ein Verständnis für die Entwicklung von Sonotroden zu bekommen. Es empfiehlt sich, die Vorschläge, welche erarbeitet wurden, noch zu untersuchen, damit das gewünschte Ergebnis erzielt werden kann.

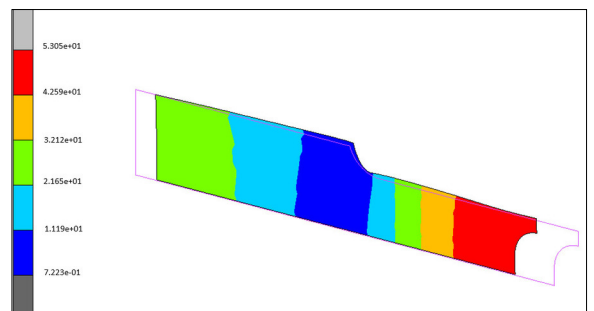
Referent
Prof. Dr. Pierre Jousset

Themengebiet
Kunststofftechnik

CAD Modell Ringsonotrode
Eigene Darstellung



Longitudinale Schwingungsform bei Eigenfrequenz 18.6kHz,
Skalierungsfaktor 0.25
Eigene Darstellung



Bauteilaufnahme
Eigene Darstellung

