

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	III
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	2
2.1 Clinchverfahren	2
2.2 Qualitätssicherung in der Clinchtechnik	8
2.3 Einsatz neuronaler Netze in der Verbindungstechnik	12
3 Zielsetzung	15
4 Versuchsrandbedingungen	17
4.1 Versuchswerkstoffe	17
4.2 Probenform	18
4.3 Fertigungsmittel	19
4.4 Prüfmittel für die quasistatische Prüfung	20
4.5 Prüfmittel für die schwingende Prüfung	21
4.6 Versuchsauswertung	22
5 Datenerfassung und -aufbereitung	25
5.1 Messsystem	25
5.2 Messsoftware	28
5.3 Datenerfassung	30
5.4 Signalreduktion und -aufbereitung	32
6 Grundlagen und Auswahl künstlicher neuronaler Netze	34
6.1 Überblick über die künstlichen neuronalen Netze	34
6.2 Vorstellung der Arten und der Eigenschaften der Netze	36
6.3 Auswahl geeigneter neuronaler Netze	38
6.4 Die einzusetzenden Backpropagation-Netze	39
6.5 Implementierung künstlicher neuronaler Netze	43

7	Einsatz der Netze bei quasistatischer Belastung	47
7.1	Probenherstellung	47
7.1.1	Versuchsplan	47
7.1.2	Werkzeugauswahl	47
7.1.3	Herstellung der geplanten Versuchsproben	51
7.2	Quasistatisches Tragverhalten der Verbindungen	54
7.3	Netzkonfiguration und Trainingsparameter	56
7.3.1	Überblick über die Vorgehensweise	56
7.3.2	Auswahl von Trainings- und Testdatensätzen	58
7.3.3	Feststellung der geeigneten Netzparameter	60
7.4	Beurteilung bei der Schwerpunktlechdickenkombination	66
7.4.1	Auswahl der Lernparameter	66
7.4.2	Training und Tests bei Verbindungen einer Blechdicke	68
7.5	Berücksichtigung der Werkstoffblechdicke	72
7.5.1	Training und Test bei den Verbindungen von zwei Blechdicken	72
7.5.2	Training und Test bei den Verbindungen von drei Blechdicken	79
7.6	Analyse und Diskussion der Ergebnisse	83
8	Einsatz der Netze bei dynamischer Belastung	88
8.1	Schwingfestigkeitsversuche	88
8.2	Schwingfestigkeitsversuche	91
8.3	Lebensdauerbeurteilung mittels neuronaler Netze	93
9	Zusammenfassung	99
10	Literaturverzeichnis	101
11	Anhang	109