

Kontaktierungsverfahren und Prozesstechnik für Ultra-Fine-Pitch-Baugruppen

Ergebnisbericht des BMBF Verbundprojektes PROUFP

Jörg Franke (Hrsg.)

**Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg**

Die diesem Bericht zugrunde liegenden Arbeiten der Projektpartner wurden mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Rahmenkonzeptes „Forschung für die Produktion von morgen“ mit den Förderkennzeichen 02PG2360, 02PG2361, 02PG2362, 02PG2363, 02PG2364 und 02PG2366 gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliothek; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-87525-313-9

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches oder Teilen daraus, vorbehalten.

Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung - mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 URG ausdrücklich genannten Sonderfällen -, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© FAPS-TT GmbH Fürth 2010
Herstellung: inprint GmbH, Erlangen
Printed in Germany

Vorwort

Die Verarbeitung von elektronischen Bauelementen im Feinstleiterbereich (Ultra-Fine-Pitch) stellt höchste Anforderungen an die Anlagentechnik und die Prozessführung. Zweipolige Bauelemente der Bauform 01005 mit Kantenlängen von $400 \times 200 \mu\text{m}$ oder Bauteile mit Pitchabständen (Abstand Anschlussbein zu Anschlussbein) von bis zu $20 \mu\text{m}$ erfordern bereits bei der Bauteilmontage eine hochgenaue Platzierung. Bei zunehmender Miniaturisierung der elektronischen Bauteile stellt dies eine steigende Herausforderung an die Aufbau- und Verbindungstechnik dar, da hierzu zuverlässige und wirtschaftliche Verfahren entwickelt und bereitgestellt werden müssen.

Ziel des Projektes war es, für die Kontaktierung von hochminiaturisierten elektronischen Baugruppen eine neue Anlagen- und Prozesstechnik zu entwickeln. Schwerpunkte waren dabei die zuverlässige Herstellung von Lötverbindungen mit Strukturen bis zu $20 \mu\text{m}$ sowie die verbesserte Montage der immer kleiner werdenden Elektronikkomponenten aus produktionstechnischer Sicht. Anhand von Demonstratoren, z. B. aus dem medizintechnischen Bereich, wurde die Anlagen- und Prozesstechnik erprobt. Die wesentlichen Ergebnisse sind:

- Auf Leiterplatten können mit den entwickelten Verfahren Leiterbahnstrukturen bis $30 \mu\text{m}$ hergestellt werden.
- Die Verarbeitung von Lotkugeln der Größe bis $30 \mu\text{m}$ für die Flip-Chip Montage ist möglich.
- Für die Flip-Chip Kontaktierung wurde die Erhöhung des Abstands (Stand Off) der Bauteile gegenüber der Leiterplatte durch das übereinander Drucken von mehreren Lotkugeln mit Tropfendurchmesser von $80 \mu\text{m}$ ermöglicht. Weiter konnten, mit der gleichen Technologie, Tropfendurchmesser von $50 \mu\text{m}$ aufgebracht werden.
- Eine bessere Selbstzentrierung durch das gezielte Einbringen von Vibrationen während des Reflow-Lötprozesses konnte nachgewiesen und in einem Anlagenkonzept umgesetzt werden.

Neben der erreichten Verbesserung der Zuverlässigkeit wurde der Prozess derart gestaltet, dass er sich in den Standard-SMT-Prozess integrieren lässt. Die Potenziale der entwickelten Anlagen- und Prozesstechnik zur Herstellung hochminiaturisierter elektronischer Baugruppen wurden anhand von Qualifizierungsmaßnahmen beispielsweise aus der Medizintechnik erprobt und die Einsatztauglichkeit der im Projekt erarbeiteten Lösungen nachgewiesen.

Die Partner in diesem Verbundprojekt wurden im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Allen sei an dieser Stelle gedankt, die mit ihrem Wissen, Engagement und ihren Erfahrungen an dieser Forschungs- und Entwicklungsarbeit mitgewirkt haben.

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Projektträger Karlsruhe (PTKA)

Stefan Scherr
September 2010



Beitragende Autoren

Dipl.-Ing. Rolf L. Diehm

Seho Systems GmbH, Kreuzwertheim

Dr.-Ing. Rainer Dohle

Micro Systems Engineering GmbH, Berg

Dipl.-Ing. Georgi Georgiev

KSG Leiterplatten GmbH, Gornsdorf

Dipl.-Ing. Stefan Härter

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Dr.-Ing. Oliver Keßling

Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizingerätetechnik, Technische Universität München

Dipl.-Ing. Thomas Oppert

PAC TECH - Packaging Technologies GmbH, Nauen

Dipl.-Ing. Michael Pfeffer

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Dr.-Ing. Florian Schübler

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg