

## **SiWOLAK-Tool**

### **Kritische THT-Lötstellen frühzeitig erkennen**

Wellen- und Selektivwellenlöten, sind zuverlässige und weit verbreitete Lötprozesse für das automatisierte Weichlöten von THT-Bauteilen. Besonders im High-Mix Produktionsumfeld werden THT-Bauteile auf gemischt SMT-THT bestückten Leiterplatten mittels Selektivwelle gelötet, um umliegende Bauteile thermisch nicht zu schädigen und gleichzeitig unflexible, produktspezifische Masken oder Lötanlagenkonfigurationen zu vermeiden. Die Beurteilung der IPC-konformen Lötbarkeit, also der Fertigungsgerechtigkeit eines vorliegenden Multilayer Leiterplattenlayouts, ist jedoch eine Herausforderung in der Produktentwicklung und -fertigung.

Im AIF-IGF Projekt „Thermische Simulation von Wellen- und Selektivlötprozessen zur Optimierung des Leiterplattendesigns und der Anlagenparameter für IPC-konforme Kontaktierung von THT-Bauelementen“ (SiWOLAK) wurden experimentelle, numerische und analytische Modelle zur computergestützten Beurteilung von THT-Lötstellendesigns erforscht. Zudem wurde ein Excel-Tool entwickelt mit welchem die thermischen Eigenschaften des Kupferlagendesigns einer konfigurierten Lötstelle hinsichtlich der Lötbarkeit vorab beurteilt werden kann.

Zur Berechnung des Gesamtprozesses in einem Modell muss das Bauteil und das Kupferlagendesign zusammen mit den Prozessbedingungen abgebildet werden. Durch die geeignete Parametrisierung dieser Ersatzschaltbilder können verschiedene Bauteile und Lötstellen sowie deren Verhalten im Lötprozess abgebildet werden. Abbildung 1 zeigt die Benutzeroberfläche des Excel-Tools, welches die nachfolgend erläuterten Berechnungsansätze zusammenführt.

Die Validierung des Modells anhand der Lötversuchsdaten zeigt eine mittlere Abweichung von 20-30% zwischen Lötversuch und analytischer Vorhersage. Vor dem Hintergrund, dass die Standardabweichung im Prozess im Bereich von 5-15% liegt und die Beurteilung des Lotdurchstieges auf manueller optischer oder röntgentechnischer Begutachtung liegt, ist das Tool trotz der Abweichung eine Hilfestellung zur quantitativen Beurteilung und Identifizierung thermisch kritischer Lötstellen.

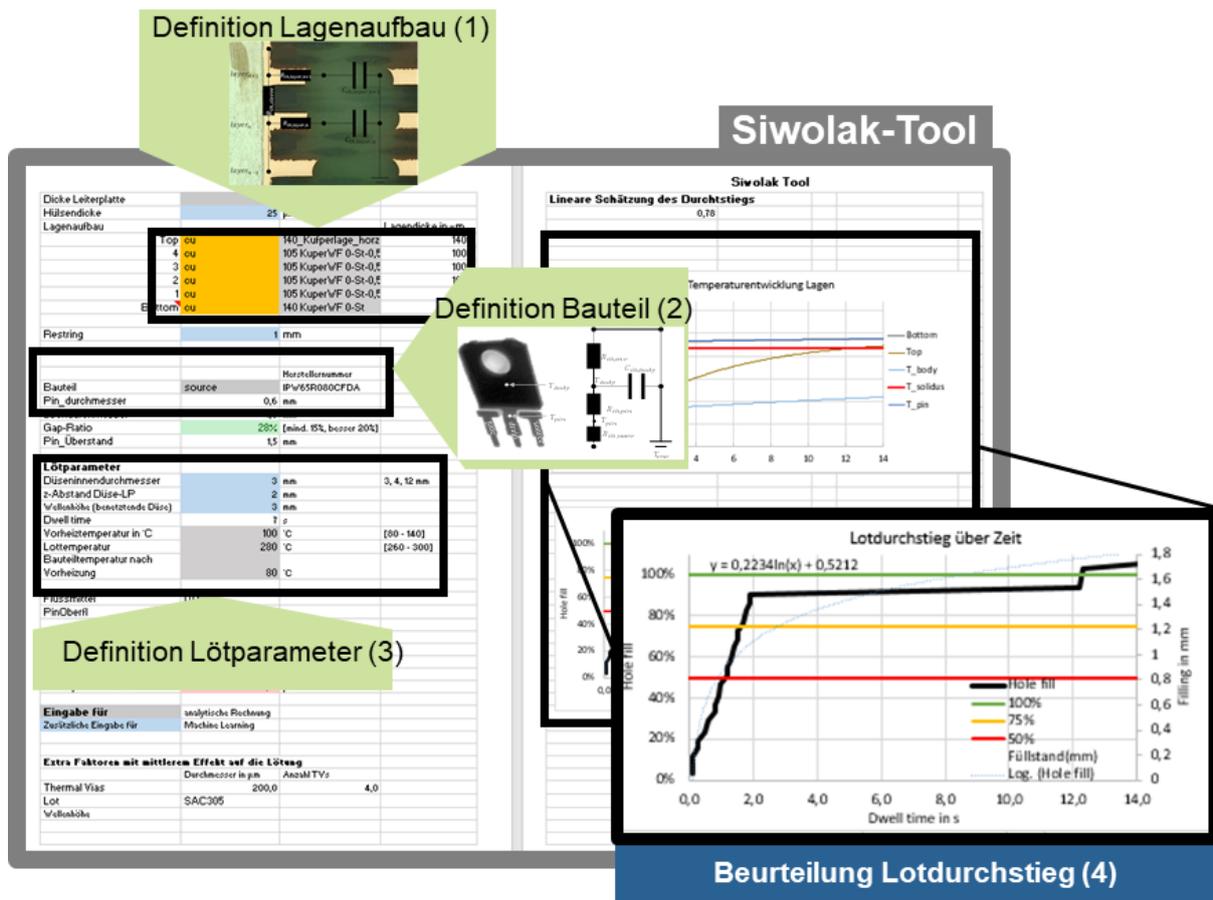


Abbildung 1: Beschreibung des Bedienfelds für das SiWOLAK-Tool

## Unterstützung:

Für Fragen bezüglich der Anwendung wenden Sie sich bitte an [Reinhardt.Seidel@faps.fau.de](mailto:Reinhardt.Seidel@faps.fau.de).

## Danksagung:

Für die rege Unterstützung des AIF-IGF Forschungsprojekts SiWOLAK durch ihre Mitarbeit im projektbegleitenden Ausschuss denke ich folgenden Firmen:

- Trainalytics GmbH, Dr. Thomas Ahrens
- Adam Research - Berechnungen und Dienstleistungen, Dr. Johannes Adam
- Balver Zinn Josef Jost GmbH & Co. KG, Peter Fischer
- Brückmann Elektronik GmbH, Thomas Ebert
- Ersa GmbH, Jürgen Friedrich
- EUTECH GmbH, Manfred Fehrenbach
- Miele & Cie. KG, Bernhard Petermann
- SEHO Systems GmbH, Dr. Andreas Reinhardt
- Vierling Production GmbH, Friedemann Dammert
- Zollner Elektronik AG, Thomas Mückl
- Siemens AG, Dr. Christopher Kästle

## Förderhinweis:

Das IGF-Vorhaben Nr.: 19539 N / DVS-Nr.: 10.082 der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V. des DVS, Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.