

# Energieoptimierter Aluminium-Aluminium Waferbondprozess

Kategorien	Copyright?	Bezugsjahr:	Geographischer Bezug:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikroelektronik Produktion</li> <li>▪ CO<sub>2</sub>-Einsparung eines Fertigungsprozesses</li> </ul>	Ja	2025	Deutschland

## Technologiebeschreibung:

Beim Al-Al-Waferbonden werden zwei Wafer dauerhaft mechanisch und elektrisch miteinander verbunden. Der Prozess beinhaltet eine Plasmareinigung, bei der zunächst das Oberflächenoxid des Aluminiums entfernt wird. Ohne Unterbrechung der Ultrahochvakuumatmosphäre werden die Wafer zueinander justiert und anschließend durch Thermokompressionsbonden miteinander verbunden. Das Thermokompressionsbonden wird üblicherweise bei Temperaturen von 350 °C bis 400 °C, Drücken von 60 bis 100 kN und einer Prozesszeit von 60 Minuten durchgeführt. Es wurde eine möglichst hohe Energieeinsparung durch Reduzierung der Bondtemperatur und -zeit angestrebt.

## Bezugsgröße:

pro Waferbond

## Copyright:

Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik - Dieser Datensatz ist im öffentlich geförderten Projekt Green ICT @ FMD entstanden und ist zu 100% vom BMBF gefördert. [mehr Informationen](#)

## Systemgrenzen:

Prozessbilanz

## Methodische Aspekte:

Die Bondtemperatur konnte von 400 °C auf 250 °C reduziert und die Bondzeit von 60 Minuten auf 15 Minuten verkürzt werden, ohne dass die Bondqualität maßgeblich beeinträchtigt wurde. Zu diesem Zweck wurden vor dem Bondprozess verschiedene Nassreinigungen evaluiert, um die Qualität der Al-Bondsicht zu optimieren. Die Bondqualität wurde mittels Ultraschallmikroskop, FIB/REM-Analysen und Abzugstests kontrolliert.

## Datenqualität, -herkunft:

Es handelt sich um Primärdaten, die direkt an der Anlage gemessen wurden. Für die Berechnung wird ein Emissionsfaktor deutscher Strommix von 320 g CO<sub>2</sub>e/kWh angenommen.

## Datenübersicht:

	Wert	Einheit
Einsparung von Energie	74	%
CO <sub>2</sub> e-Einsparung	2,8	kg CO <sub>2</sub> eq/Waferbond
Energieeinsparung	8,8	kWh/Waferbond
*Vergleich 400°C/60min zu 250°C/15min		