

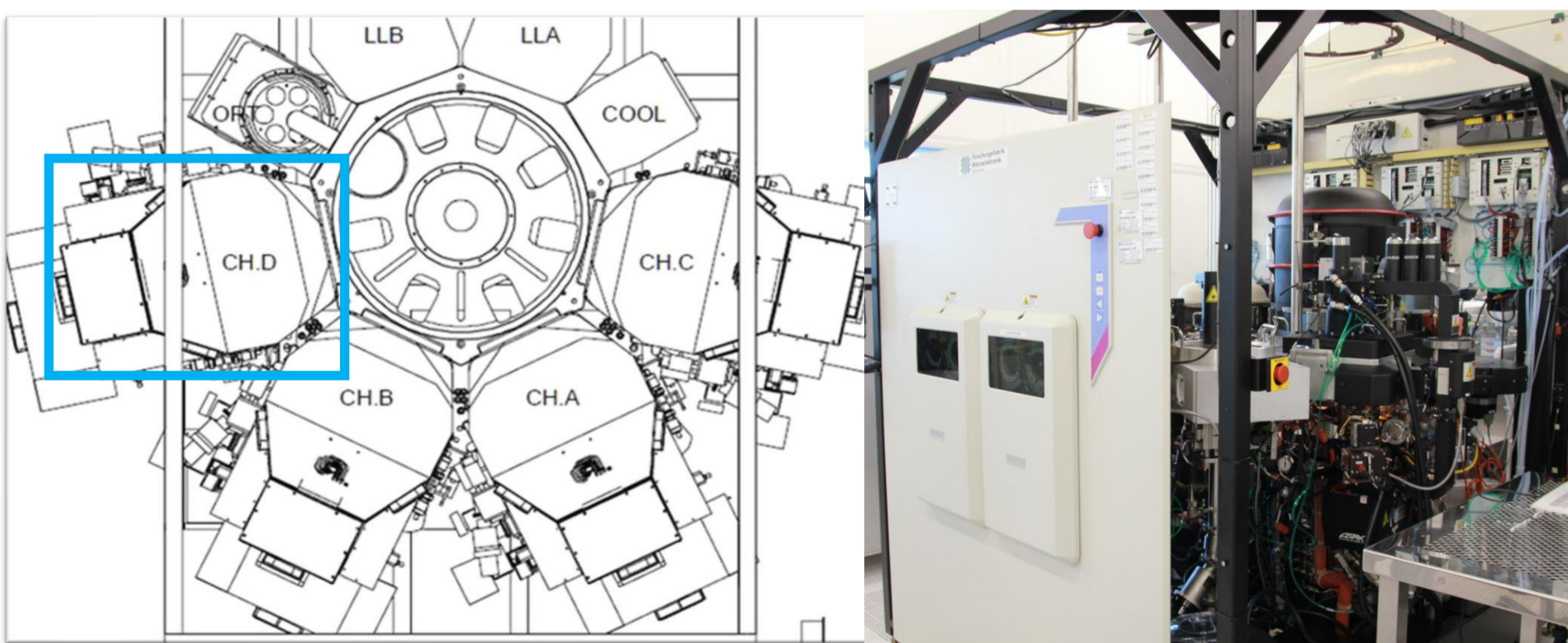
## Green-ICT-HUB 3 Validierungsprojekt mit MEMSTAR

# Betriebskosten- und CO<sub>2</sub> Emissionsreduzierung einer Plasma-Ätzkammer durch den Einsatz eines elektrischen Heizers

Dr. Mohammad Hejjo Al Rifai, Tristan Kazmierczak, Jan Lingner

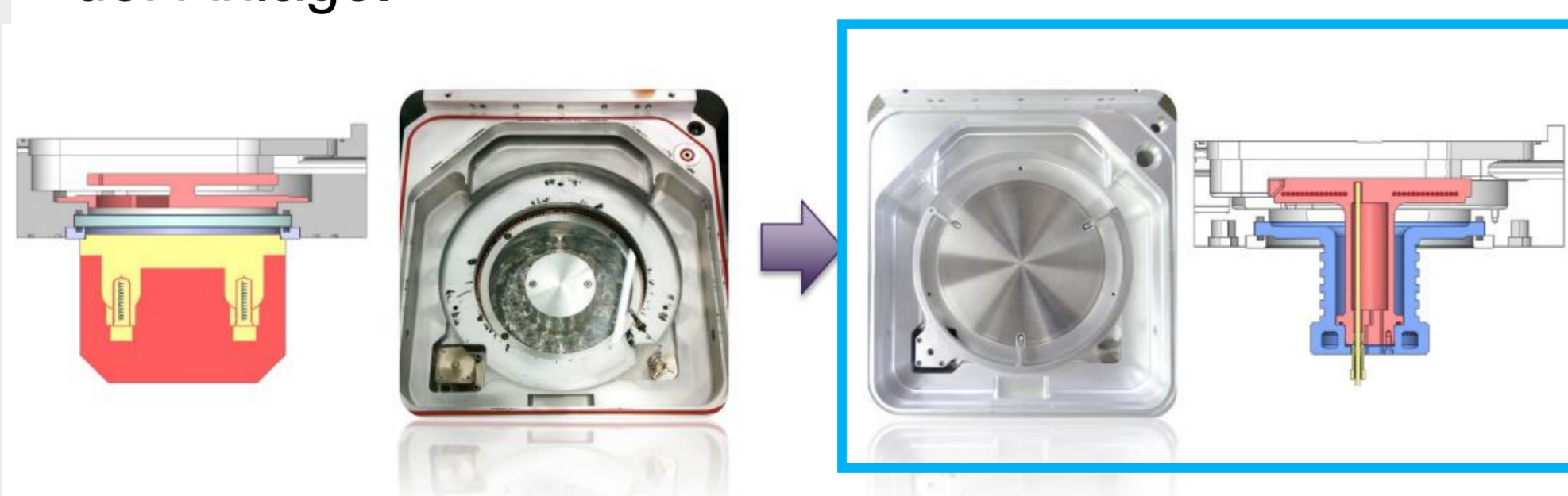
### 1 Motivation

Aufgrund des hohen Stromverbrauchs sind die Betriebskosten und der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Plasmaätzenanlagen wie AMAT Centura für ein Forschungszentrum hoch. Solche Anlagen sind jedoch sehr wichtig in der Halbleiterindustrie und liefern in der Regel qualitativ hochwertige Ätzergebnisse. Zu einem Plasmaätzcluster gehören in der Regel mehrere Ätzkammern, die für verschiedene Zwecke (z. B. Fotolack-Stripping, Schichtätzen usw.) verwendet werden. Außerdem sind mehrere Vakuumpumpen vorhanden, die ständig aktiviert sein sollten, um die Leistung des Ätzprozesses zu erhalten. In den Strip-Kammern sollte die Chuck-Temperatur 200–300 °C betragen. Diese Temperatur wird durch den Einsatz von IR-Lampen im OEM-Tool erreicht. Im Rahmen des Green ICT Projekts HUB3 Elektronik Produktion, wurde diese Arbeit zusammen mit der Fa. Memstar als Validierungsprojekt durchgeführt, um den Energieverbrauch und damit verbundenen CO<sub>2</sub> Footprint von Plasmaätzenanlage durch den Einsatz von elektrischem Heizer zu reduzieren.



### 2 Heizer-Systeme

Im OEM-Heizsystem der betroffenen Ätzkammer in Reinraum des ISIT kommt IR-Lampentechnologie zum Einsatz. Das System wurde durch eine resistiv betriebene Heizung der Firma Memstar ersetzt. Die Bewertung konzentriert sich auf den Energieverbrauch der Anlage.



### 3 Ergebnisse und Auswertung

Nach dem Austausch des IR-Heizers durch den elektrischen Heizer von Memstar, konnte der Leistungsverbrauch von 4 kW auf 0,23 kW (im Mittel) reduziert werden. Dies entspricht etwa 93 %. Die nach dem Wechsel verarbeiteten Proben zeigten keine Beeinträchtigung der Ätzqualität und -homogenität. Die jährliche Gesamtstromersparung und die damit verbundene Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.



	IR-L-Heizer	Elekt-Heizer
Leistung kW	4	0,23
Energieverbrauch kWh/a	35040	2014
Energieersparnis kWh/a	0	33025
CO <sub>2</sub> kg eq/a	13700	787
CO <sub>2</sub> Reduktion kg eq/a	0	12913

### 4 Zusammenfassung

Im Arbeitspaket AP 4.4 lag der Schwerpunkt auf der Installation eines Online-Energieüberwachungssystems für Produktionsanlage und der Definition und Umsetzung von Änderungen an den Geräten wie dem Austausch von Vakuumpumpen, Heizungen und HF-Generatoren, um den Stromverbrauch des Systems zu senken und gleichzeitig die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Nach der Installation des Energieüberwachungssystems des Plasmaätzwerkzeugs von AMAT Centura zeigten die Messungen einen Stromverbrauch des Systems selbst im Standby-Modus von etwa 23,5 kW. An der Anlage wurden drei Änderungen vorgenommen, um den Stromverbrauch zu senken. Zwei Vakuumpumpen wurden ausgetauscht (Energiesparpumpen) und der Heizer der Stripkammer wurde durch eine Memstar-Heizung (elektrische Heizung) ersetzt. Die Gesamte Leistung konnte nach den Änderungen auf 17,25 kW gesenkt werden. Der größere Teil der Leistungsreduzierung wurde durch den Austausch der Heizer erreicht 3,77 kW. Generell ist es wichtig, alle Produktionsanlagen mit hohem Stromverbrauch zu untersuchen und zu versuchen, geeignete Lösungen zu finden, um Strom zu sparen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Halbleiterindustrie zu senken.

