



**VOM MAKRO ZUM MIKRO**

**DIE REVOLUTION DER MINIATURISIERUNG  
IN MSAP UND SAP**

# ÜBERBLICK



01 EINFÜHRUNG

02 DIE ENTWICKLUNG VON LEITERPLATTEN

03 MSAP UND SAP TECHNOLOGIE

04 ULTRADÜNNE KUPFERFOLIE NANOTUS

05 HERSTELLUNGSPROZESS

06 ZUKUNFTSAUSSICHTEN



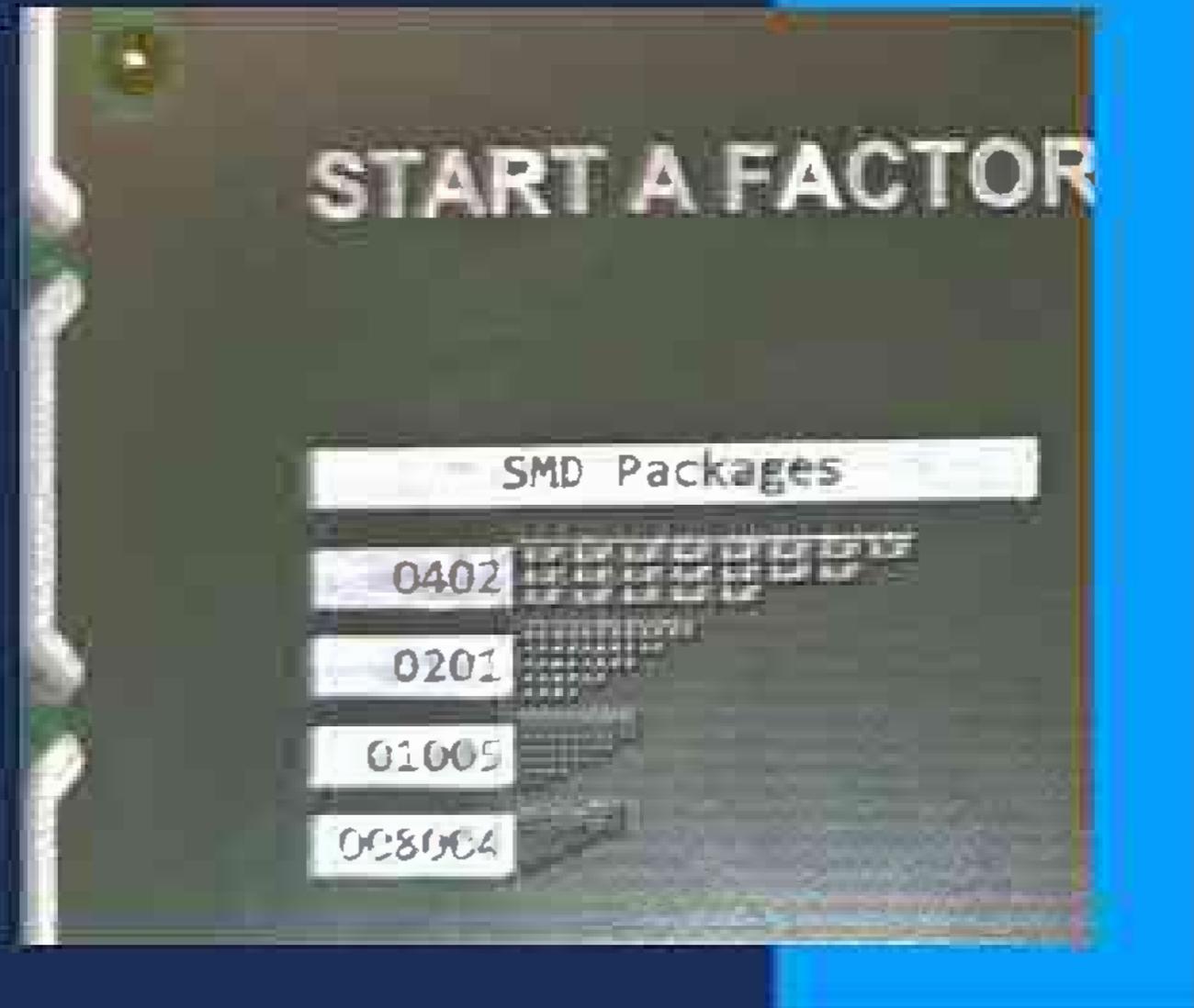
# EINFÜHRUNG

Die Technologie der Leiterplatten hat sich im Laufe der Zeit erheblich weiterentwickelt. Eine der bemerkenswertesten Veränderungen ist die fortschreitende Miniaturisierung. Heutzutage sind Leiterplatten so klein geworden, dass herkömmliche Fertigungsmethoden nicht mehr ausreichend sind. In dieser Präsentation werden wir uns mit den innovativen MSAP- und SAP-Technologien sowie der Bedeutung ultradünner Kupferfolie für diese Prozesse befassen.



# DIE ENTWICKLUNG VON LEITERPLATTEN

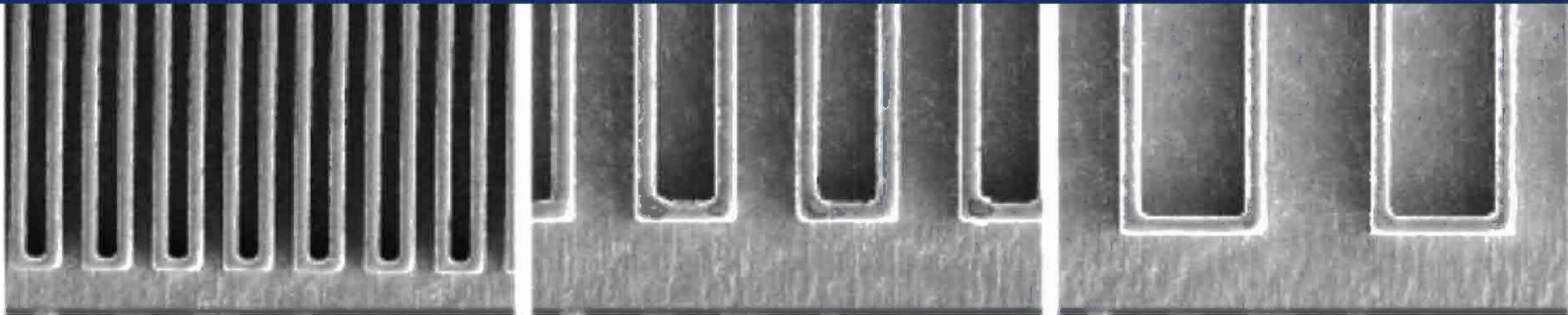
Die Entwicklung der Bauteile hat eine bemerkenswerte Miniaturisierung erfahren. In den letzten Jahrzehnten sind sie von durchschnittlich 10 Millimetern auf weniger als 1 Millimeter geschrumpft. Dank Fortschritten wie der Oberflächenmontagetechnologie (SMT) und immer kleiner werdenden Bauteilen mit immer geringeren Kontaktabständen können heute Baugruppen konstruiert werden, die immer mehr Funktionen auf immer kleiner werdendem Raum verwirklichen. Diese technischen Möglichkeiten ermöglichen immer kompaktere elektronische Geräte, von Smartphones bis hin zu medizinischen Implantaten.



# MSAP UND SAP TECHNOLOGIE

MSAP, kurz für 'Modified Semi-Additive Process', und SAP, für 'Semi-Additive Process', sind zwei fortschrittliche Fertigungstechniken zur Produktion von Leiterplatten. Sie wurden speziell entwickelt, um hochpräzise und feine Leiterbahnen herzustellen. Der Hauptunterschied zwischen ihnen liegt hauptsächlich bei den Materialien. Während beim SAP-Verfahren nur Basismaterialien des Unternehmens Ajinomoto verwendet werden können, wird beim MSAP-Verfahren FR4-Basismaterial eingesetzt.

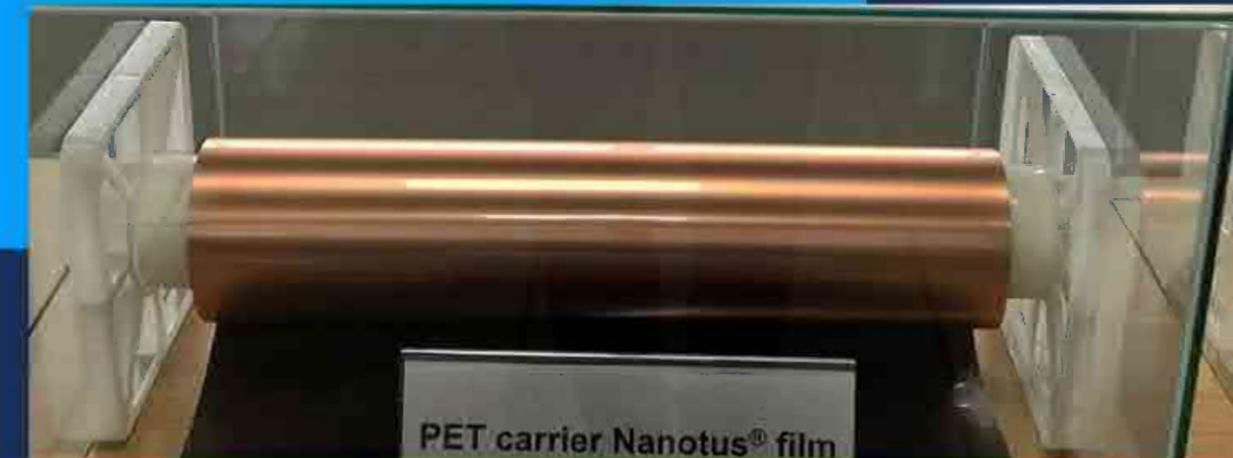
<DR 61>

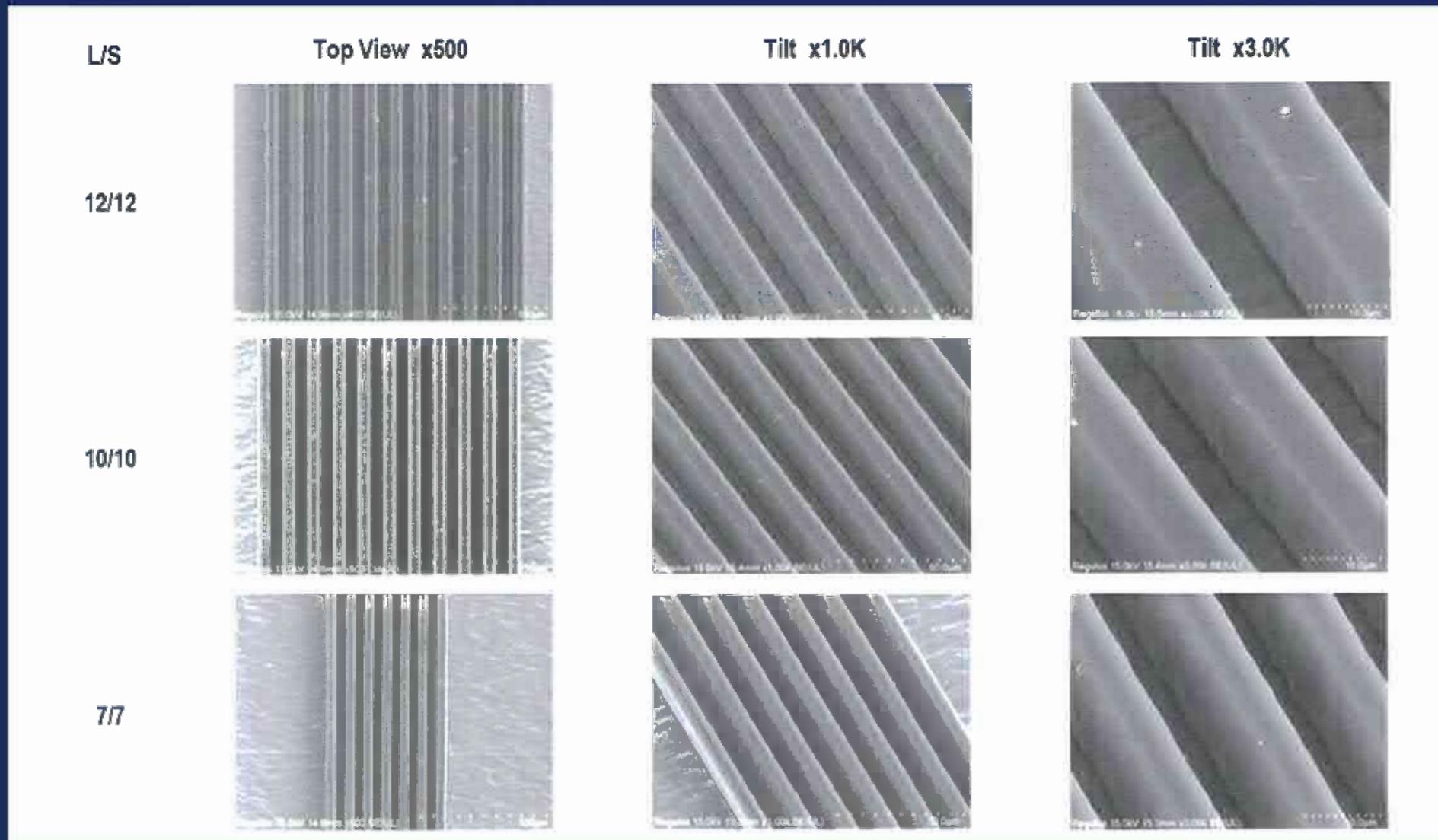


# ULTRADÜNNE KUPFERFOLIE NANOTUS

Ein entscheidender Faktor für die Effizienz und Präzision der MSAP- und SAP-Technologien ist die Verwendung ultradünner Kupferfolien.

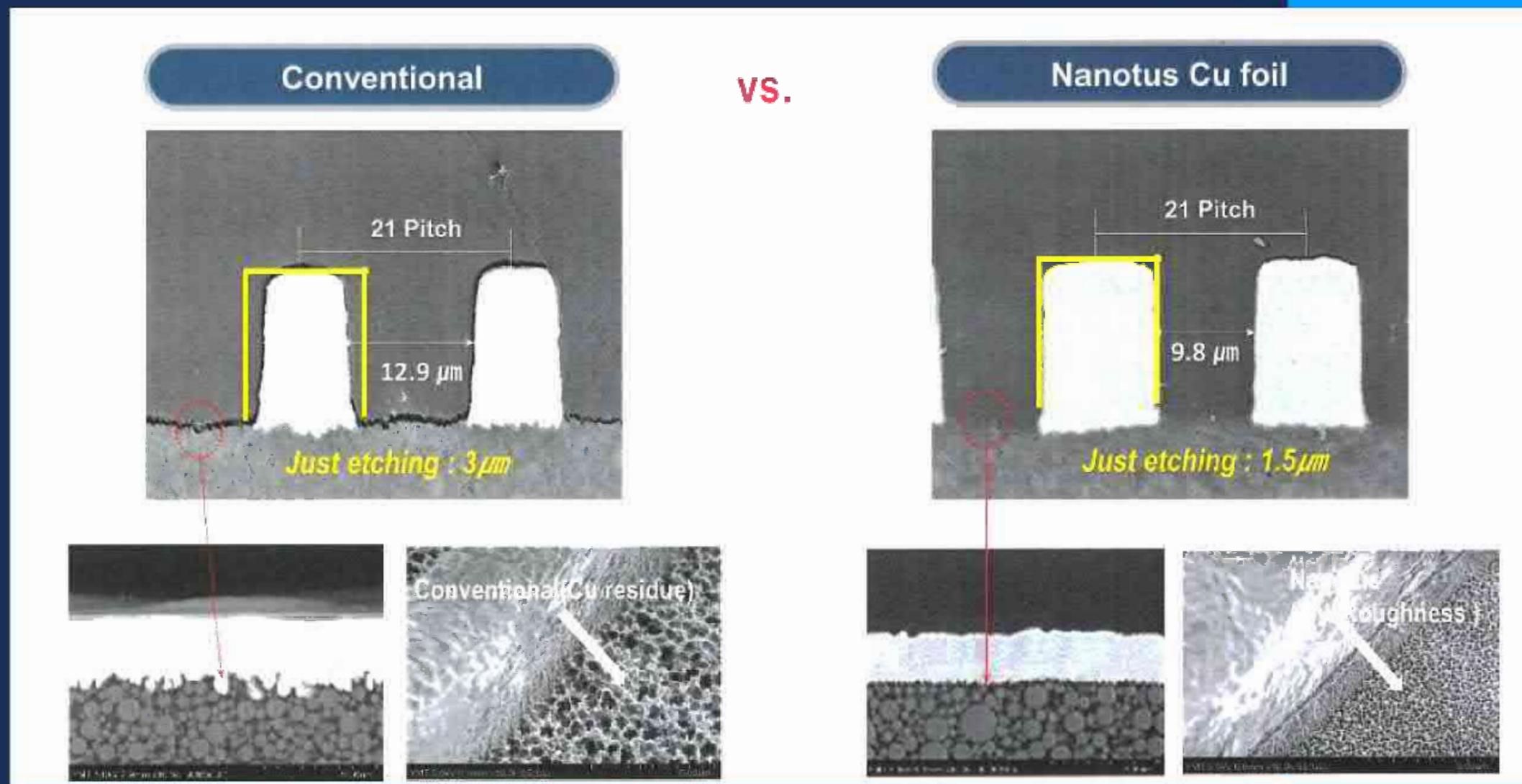
Ein herausragendes Beispiel hierfür ist die Kupferfolie Nanotus des Unternehmens YMT Co. Ltd., die extrem dünn ist. Dank ihrer speziellen Treatment haftet Nanotus ähnlich einem Klettverschluss besser an den Basismaterialien. Die verbesserte Haftung ermöglicht eine präzisere Fertigung der ultrafeinen Leiterbahnen.





**FEINE STRUKTUREN  
DURCH DEN EINSATZ  
DER NANOTUS FOLIE**

# NANOTUS KUPFERFOLIE IM VERGLEICH



Durch das dickere Basiskupfer, ist die Verweilzeit im Ätzmedium länger und das Ergebnis unpräziser.

Geringe Verringerung der Strukturen aufgrund der geringen Menge an zu ätzendem Basiskupfer.

# HERSTELLUNGSPROZESS

**01 Vorbereitung der Substratfolie**

---

**02 Fotolithographie**

---

**03 Ätzen der Kupferfolie**

---

**04 Additive Schritte**

---



## ZUKUNFTSAUSSICHTEN

Die Zukunft von MSAP und SAP verspricht eine kontinuierliche Miniaturisierung und Leistungssteigerung. Durch den Einsatz fortschrittlicher Materialien und Verfahren werden Leiterplatten immer kompakter, leistungsfähiger und vielseitiger. Dies legt den Grundstein für die Entwicklung hochmoderner elektronischer Geräte, die die Bereiche IoT, Wearables und KI weiter vorantreiben werden. Forschungsprojekte, die von Samsung vorangetrieben werden, stehen kurz davor, Strukturen von nur 2µm Leiterbahnbreite und Abstand zu realisieren.



WWW.RPTEC.DE



**KONTAKTIEREN SIE UNS**

[www.rptec.de](http://www.rptec.de)

[info@rptec.de](mailto:info@rptec.de)

Tel.: +49 5109 / 68925-73