



## Fact Sheet

# EUV-Lithographie: Fünf wissenswerte Dinge über eine Technologie der Superlative

### 1. Was EUV-Lithographie ist:

Das Leben eines Mikrochips beginnt in einer Fotolithographieanlage. Ein Großteil dieser Anlagen verwendet heute ultraviolettes Licht (UV) um Milliarden von winzigen Strukturen auf dünnen Siliziumscheiben zu erzeugen. Zusammen bilden diese Strukturen eine integrierte Schaltung oder einen Chip. Der unermüdliche Drang der Halbleiterindustrie nach immer leistungsfähigeren Mikrochips bedeutet, dass die Chiphersteller immer mehr Strukturen auf einen Chip packen müssen, um den Chip schneller und leistungsfähiger zu machen und die Herstellungskosten zu senken. Dafür brauchen sie Lithographieanlagen, die mit EUV-Licht arbeiten. EUV steht für extrem ultraviolettes Licht, das eine Wellenlänge von nur 13,5 Nanometern hat. Zum Vergleich: Ein durchschnittliches menschliches Haar ist etwa 50.000 Nanometer breit.

### 2. Wie EUV-Lithographie funktioniert:

Ein Lithographiesystem ist im Wesentlichen ein Projektionssystem. Das Licht wird durch eine Blaupause des zu übertragenden Musters projiziert. Die Optik überträgt das Muster auf den Siliziumwafer, der zuvor mit einer lichtempfindlichen Chemikalie beschichtet wurde. Wenn die unbelichteten Teile weggeätzt werden, wird das Muster sichtbar. Die knifflige Sache mit EUV-Licht ist, dass von allem absorbiert wird, sogar von Luft. Deshalb verfügt ein EUV-System über eine große Hochvakuumkammer, in der das Licht von einer Reihe von Präzisionsspiegeln geleitet wird und weit genug läuft, bis es den Wafer erreicht.

EUV-Licht ist sehr schwierig zu erzeugen. Um es herzustellen, schießt ein sehr starker Laser von TRUMPF in einer Vakuumkammer auf vorbeirauschende Zinntröpfchen – und zwar 50.000 Mal in der Sekunde! Dabei entsteht ein Plasmablitzen mit der gewünschten Wellenlänge von 13,5 Nanometern. Danach fangen Kollektoren das vom Plasma emittierte EUV-Licht ein, bündeln und übergeben es zur Belichtung des Chips an das Lithographiesystem.

### 3. Warum EUV-Lithographie notwendig ist:

Die bisherigen UV-Lithographieanlagen wurden technologisch weiter vorangetrieben als viele es für möglich gehalten hätten. Aber die Industrie musste neue Technologien entwickeln, um die Chipstrukturen weiter zu verkleinern. Das kann man sich so vorstellen: Wenn jemand mit einem Textmarker in immer kleinerer Handschrift seinen Namen schreiben würde, müsste er irgendwann zu einem anderen Stift wechseln. In diesem Vergleich



## Fact Sheet

bleibend: Die EUV-Lithographie bietet der Industrie den Fineliner dafür. Mit dieser feineren Auflösung sind Chiphersteller in der Lage, kleinere, schnellere und leistungsfähigere Chips herzustellen, während die Komplexität der Fertigung und die Kosten im Rahmen bleiben.

### 4. Welche Rolle TRUMPF spielt:

Um die neueste Generation Mikrochips herzustellen, benötigt es die riesigen Lithographie-Anlagen von ASML. Diese belichten die Mikrochips mit EUV. Für dieses spezielle Licht ist TRUMPF Technologie unerlässlich. Denn hierfür ist es notwendig, 50.000 Zinn-Tröpfchen pro Sekunde im Inneren der Lithographie-Anlage zweimal zu treffen. Der erste Laserschuss drückt das Tröpfchen platt, der zweite zerstäubt es zu Plasma und das wertvolle EUV-Licht entsteht. Nur der Hochleistungs-Laser von TRUMPF ist in der Lage, die 50.000 Tröpfchen pro Sekunde genau im richtigen Moment zu erwischen. Dafür verleiht er seinem Lichtstrahl eine besondere Form. Er erzeugt verdichtete Lichtpakete – die Fachwelt spricht von Laserpulsen – die auf die Tröpfchen zurasen und mit ihren Treffern das EUV-Licht erzeugen. Keinem anderen Laser am Markt ist das möglich.

### 5. Wer die Macher der EUV-Lithographiesysteme sind:

Das sind die Protagonisten der EUV-Anlagen: TRUMPF entwickelt und produziert den Laser, der das EUV-Licht erzeugt, ZEISS entwickelt und produziert die hochpräzisen Optiken, die das EUV-Licht einfangen und fokussieren. ASML aus Veldhoven trägt an EUV umsatzmäßig den größten Teil. Von dort stammt die Tröpfchenkammer, in der die Zinntröpfchen erzeugt werden. Außerdem integriert ASML die einzelnen Bausteine des Systems in die die 180 Tonnen schwere Gesamtanlage.



#### Montage.jpg

Montage und Inbetriebnahme einer Komponente für das TRUMPF EUV-Lasersystem im Reinraum.  
(Quelle: TRUMPF)



#### Vorbereitung\_EUV-Laser.jpg

Mit Hilfe des Hochleistungslasers von TRUMPF gelingt es, im Inneren einer Lithographie-Anlage das wertvolle EUV-Licht zu erzeugen. (Quelle: TRUMPF)



## Fact Sheet

Zu diesem Fact-Sheet stehen passende digitale Bilder in druckfähiger Auflösung bereit. Diese dürfen nur zu redaktionellen Zwecken genutzt werden. Die Verwendung ist honorarfrei bei Quellenangabe „Foto: TRUMPF“. Grafische Veränderungen – außer zum Freistellen des Hauptmotivs – sind nicht gestattet. Weitere Fotos sind im [TRUMPF Media Pool](#) abrufbar.



### Über TRUMPF

Das Hochtechnologieunternehmen TRUMPF bietet Fertigungslösungen in den Bereichen Werkzeugmaschinen und Lasertechnik. Die digitale Vernetzung der produzierenden Industrie treibt das Unternehmen durch Beratung, Plattform- und Softwareangebote voran. TRUMPF ist Technologie- und Marktführer bei Werkzeugmaschinen für die flexible Blechbearbeitung und bei industriellen Lasern.

2019/20 erwirtschaftete das Unternehmen mit rund 14.300 Mitarbeitern einen Umsatz von 3,5 Milliarden Euro (vorläufige Zahlen). Mit mehr als 70 Tochtergesellschaften ist die Gruppe in fast allen europäischen Ländern, in Nord- und Südamerika sowie in Asien vertreten. Produktionsstandorte befinden sich in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich und der Schweiz, in Polen, Tschechien, den USA, Mexiko, China und Japan.

Weitere Informationen über TRUMPF finden Sie unter: [www.trumpf.com](http://www.trumpf.com)

#### Pressekontakt:

Dr. Manuel Thomä  
Leiter Media Relations  
Telefon: +49 7156 303-30992  
Mobil: +49 151 72728434  
[Manuel.Thomae@TRUMPF.com](mailto:Manuel.Thomae@TRUMPF.com)

Ramona Hönl  
Media Relations, Sprecherin Additive Manufacturing  
+49 7156 303-31251  
[Ramona.Hoenl@trumpf.com](mailto:Ramona.Hoenl@trumpf.com)

Athanassios Kaliudis  
Media Relations, Sprecher Lasertechnik  
+49 7156 303-31559  
[Athanassios.Kaliudis@trumpf.com](mailto:Athanassios.Kaliudis@trumpf.com)

TRUMPF GmbH + Co. KG, Johann-Maus-Straße 2, 71254 Ditzingen, Deutschland