



Bekijk hier de
introductievideo

De machines van ASML worden gebruikt om microchips te maken. Dat moet súpernauwkeurig. Daarom moeten de machines en onderdelen van ASML super schoon zijn. Zij maken de machines daarom in een cleanroom.

Het in elkaar zetten van een machine heet ‘assembleren’.

In deze doe-opdracht ga jij ontdekken hoe schoon jij kunt assembleren.
Hoe zou je zo schoon mogelijk kunnen assembleren?

1. Waar zou stof en vuil vandaan kunnen komen bij het maken van een product?
2. Schrijf op wat je zou kunnen doen om dat te voorkomen

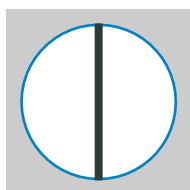
Soort stof en vuil	Komt door...	Voorkomen door...

Je gaat een product assembleren. Hiervoor krijg je drie dekglasjes. Op ieder dekglasje teken je een patroon met een stift. De drie dekglasjes samen met het juiste patroon vormen jouw product.

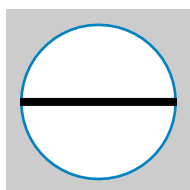
3. Onderzoek de materialen die je kunt gebruiken bij het assembleren van jouw product. Welke materialen kies je? Hoe ga je dit aanpakken? Maak een plan.

4. Maak en assembleer jouw product zo schoon mogelijk:

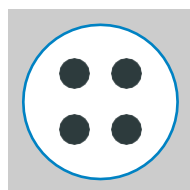
Neem drie dekglasjes. Teken met stift de patronen 1 t/m 3 over op de dekglasjes en assembleer de dekglasjes zo, dat je figuur 4 krijgt.



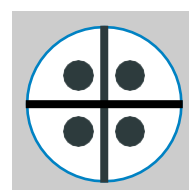
1



2

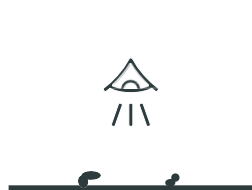


3

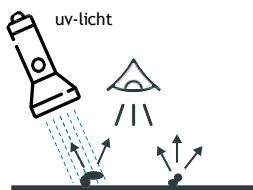


4

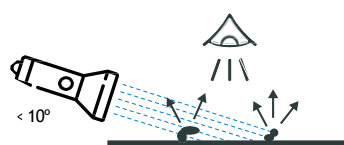
5. Controleer hoe schoon jouw product is met de volgende drie methoden:



1 'Blote oog' inspectie



2 UV-A licht inspectie



3 Wit licht inspectie

- Bekijk je product. Zitten daar afwijkingen in?
- deeltjes >50 micron zijn zichtbaar
- gebruik altijd een UV400 veiligheidsbril
- inspecteer op 10 tot 30 cm
- organische deeltjes van 10-30 μm
- hoge intensiteit wit licht onder een kleine hoek
- inspecteer op hoogte van 10-30 cm
- deeltjes tussen de 5 en 10 μm zijn zichtbaar

6. Noteer hoeveel stofdeeltjes je hebt gevonden:

- Met het blote oog: _____ deeltjes
- Met UV-A: _____ deeltjes
- Met wit licht: _____ deeltjes

Bekijk jouw product onder de microscoop

7. Wat voor soorten verontreiniging (stof en vuil) kun je zien?

Vergelijk jouw aantal en soort stofdeeltjes met dat van je klasgenoten.

8. Denk na over de volgend vragen en schrijf jouw antwoord hieronder op.

- Wat noem je schoon?
- Wie kan het schoonste assembleren?
- Wat heeft diegene daarvoor gedaan?

Scan de QR-code en onderzoek de pagina. Wat kun je in een cleanroom doen om te zorgen dat de producten zo schoon mogelijk blijven?



9. Schrijf zoveel mogelijk dingen op:

Wat zou jij nog meer kunnen doen om nog schoner te assembleren? ‘

10. Schrijf zoveel mogelijk dingen op.

In de tabel hiernaast zie je hoeveel stofdeeltjes in een ruimte mogen zijn om te voldoen aan een bepaalde cleanroomstandaard.

Bij ASML hebben ze cleanrooms in de standaard ISO 5.

11. Bereken hoeveel deeltjes volgens die standaard in de ruimte aanwezig mogen zijn waarin je nu bent.

cleanroomstandaard ISO 14644-1:1999

Klasse	deeltjes/m ³					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
ISO 1	10	2				
ISO 2	100	24	10	4		
ISO 3	1000	237	102	35	8	
ISO 4	10 000	2370	1020	352	83	
ISO 5	100 000	23 700	10 200	3520	832	29
ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8320	293
ISO 7				352 000	83 200	2930
ISO 8				3 520 000	832 000	29 300
ISO 9				35 200 000	8 320 000	293 000

Extra doe-opdrachten (of inspiratie voor een profielwerkstuk)

- We hebben het nu over een cleanroom in een productieomgeving. Cleanrooms worden ook in andere branches gebruikt. Zo is een operatiekamer ook een cleanroom. Deze hoeven veel minder schoon te zijn. Aan welke eisen moet de reinheid van een operatiekamer voldoen en waarom?
- Hoe zou je de grootte van een stofdeeltje kunnen bepalen? Voer deze meting uit.
- Bedenk een manier om het aantal stofdeeltjes in een ruimte te meten. Bereken hoeveel stofdeeltjes in jouw klaslokaal zitten. Hoe vaak zou je de lucht in het lokaal moeten verversen om aan cleanroom standaard ISO-5 te voldoen. Welke aanpassingen zou je nog meer aan het lokaal moeten doen om 'cleaner' te kunnen worden?
- Hoe zou je kunnen bepalen wat voor soort stofdeeltjes het zijn? Is het stof, anorganisch, organisch materiaal? Je kunt meten als meetmethode bijvoorbeeld Infrarood of Scanning Eletrode Microscope gebruiken.