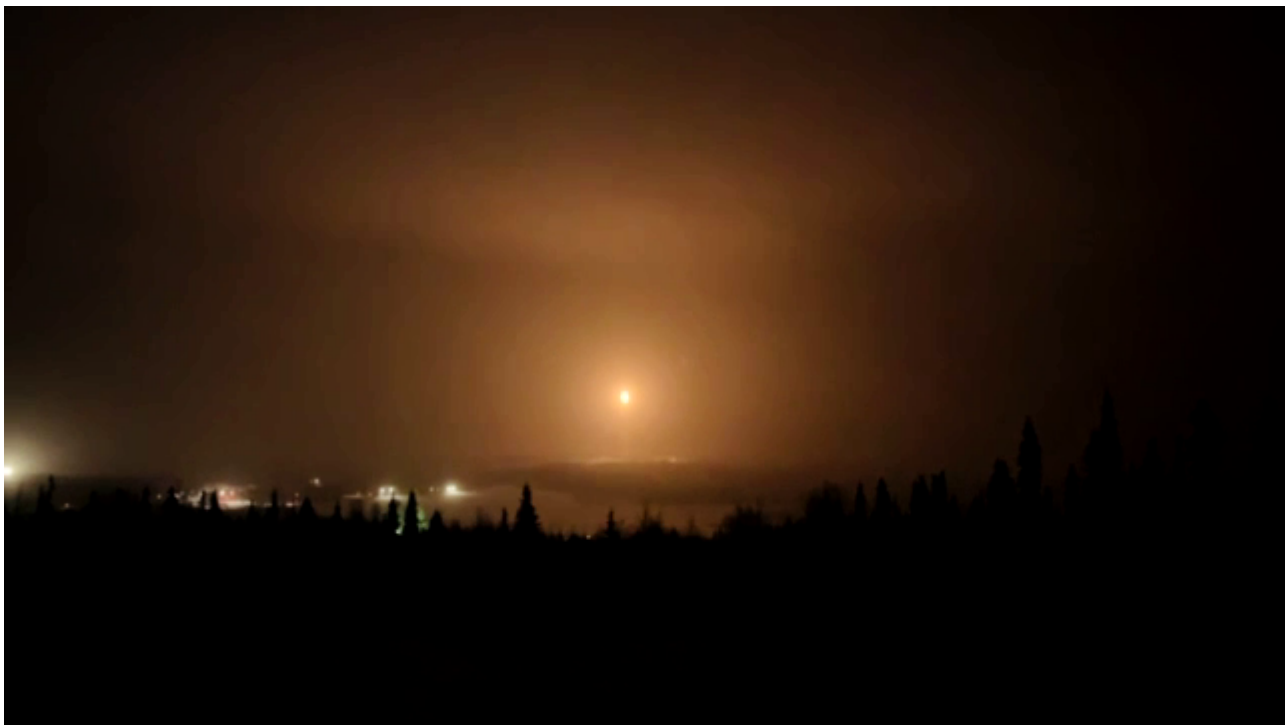


Rocket Science? Fysica in gewichtloosheid

Wat gebeurt er met zachte materie als de zwaartekracht verdwijnt? Om die vraag te beantwoorden, lanceerden natuurkundigen een vloeistofdynamica-experiment met een sondeerraket. De suborbitale raket bereikte een hoogte van 267 km voordat hij terugviel naar de aarde, wat zes minuten gewichtloosheid opleverde.



De lancering. De MAPHEUS-16-raket werd gelanceerd op 12 november 2025. Bron: Maximilian Sturm/DLR.

In deze zes minuten printten de onderzoekers grote druppels van een zacht materiaal, vergelijkbaar met de inkt die gebruikt wordt voor bioprinting – een zich ontwikkelende technologie die een enorm potentieel laat zien voor regeneratieve en gepersonaliseerde geneeskunde, weefseltechnologie en cosmetica. Bioprinting houdt in dat een mix van cellen en bio-inkten of biomaterialen in een gewenste vorm wordt geprint, vaak om levend weefsel te construeren.

Het experiment heet COLORS (COMplex fluids in LOW gravity: directly observing Residual Stresses). Met behulp van een speciale optische opstelling konden de onderzoekers terwijl de druppels zich verspreidden en samensmolten zien waar het geprinte materiaal interne spanningen (krachten) ondervond. Gebieden met spanning vallen op als heldere kleuren in het experiment. Het is belangrijk om te onderzoeken hoe en waar deze spanningen ontstaan, omdat ze tijdens het stollingsproces in een materiaal achter kunnen blijven. Dit creëert zwakke plekken waar 3D-geprinte voorwerpen makkelijker breken.

Het experiment was onmogelijk uit te voeren op het aardoppervlak, waar de zwaartekracht te sterk is, wat deze zwakke – maar zeer belangrijke – interne spanningen moeilijk te detecteren maakt. “Door de zwaartekracht tijdelijk op te heffen, konden we tijdens de suborbitale vlucht de spanningen in de vloeistof direct observeren, terwijl we de andere omstandigheden die relevant zijn voor geavanceerd 3D-printen en bioprinten behielden”, aldus dr. Olfa D’Angelo, die het onderzoeksteam leidde.

Ze voegt eraan toe: “De resultaten van COLORS zullen ons helpen betrouwbaardere modellen van vloeistofafzetting te ontwikkelen en dichterbij een echte ‘digitale tweeling’ voor additieve productie van zachte materialen te komen. Dit is essentieel voor het verhogen van de betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van 3D-geprinte objecten, onder meer in veeleisende toepassingen zoals bioprinten, zowel in de ruimte als hier op aarde.”



De bouw van de raket. Ingenieurs werken aan de verschillende experimenten die deel uitmaken van de raket, voordat de verschillende modules aan elkaar worden gekoppeld.
Bron: Olfa D'Angelo.

Het onderzoeksteam analyseert momenteel de beelden van het COLORS-experiment en verwacht de resultaten in het komende jaar te publiceren. De volgende stap is het verder ontwikkelen en verfijnen van de optische methode die in COLORS wordt gebruikt, met als doel te begrijpen hoe zwaartekracht de verwerking van zachte materialen beïnvloedt.



Het MAPHEUS-16-team. Groepsfoto van de wetenschappers en ingenieurs betrokken bij de MAPHEUS-16 onderzoeksraket. Van het COLORS onderzoeksteam staat Olfa D'Angelo links van de raket in een rode trui; Thomas Voigtmann staat verder naar links in een zwarte hoodie; en Martin Weiß ligt voorin in een groene trui. Bron: DLR (CC BY-NC-ND 3.0).

COLORS is een gezamenlijk onderzoeksproject van VENI-fellow Olfa D'Angelo en universitair hoofddocent Mazi Jalaal van de [Soft Matter Group](#) aan de UvA, en Thomas Voigtmann van het [Institute for Frontier Materials on Earth and in Space](#), Duits Lucht- en Ruimtevaartcentrum (DLR). Martin Weiß (DLR) leidde de technische ontwikkeling van het experiment.

COLORS vloog samen met twintig andere experimenten mee met de onderzoeksraket

[MAPHEUS-16](#), die op 12 november 2025 werd gelanceerd vanaf het Esrange Space Center (Zweden). De raket was met de motoren eraan meer dan 13 meter hoog en had een nuttige lading van ongeveer 500 kg. De naam van het MAPHEUS[®]-raketprogramma staat voor “Materialphysikalische Experimente unter Schwerelosigkeit” (materiaalfysica-experimenten in gewichtloosheid).