



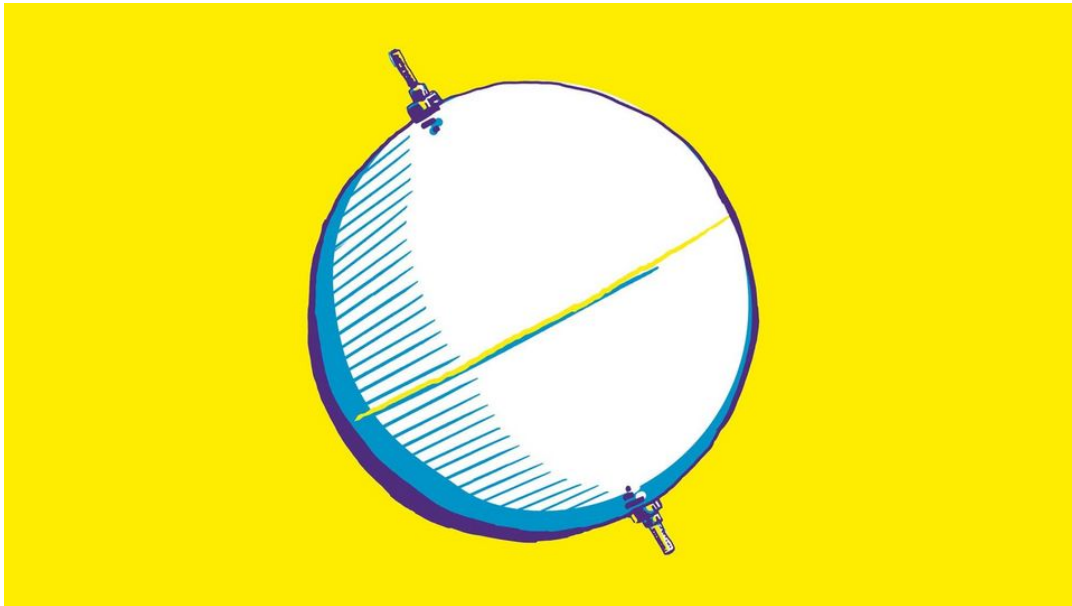
— GABRIEL PANKOW

## Laser överallt: 5 TRUMPF-applikationer för rymdfärd

Det finns för närvarande cirka 8 000 satelliter i omloppsbana runt jorden. Och det kommer cirka 2 000 nya satelliter varje år. Även antalet raketstarter förväntas öka till 200 år 2030. Så det finns mycket pengar inom rymdfärd som nu går till de företag som har rätt bearbetningskunskaper. Till exempel en av de fem bästa rymdlaserapplikationerna från TRUMPF.

— 1. Extrem tätsvetsning

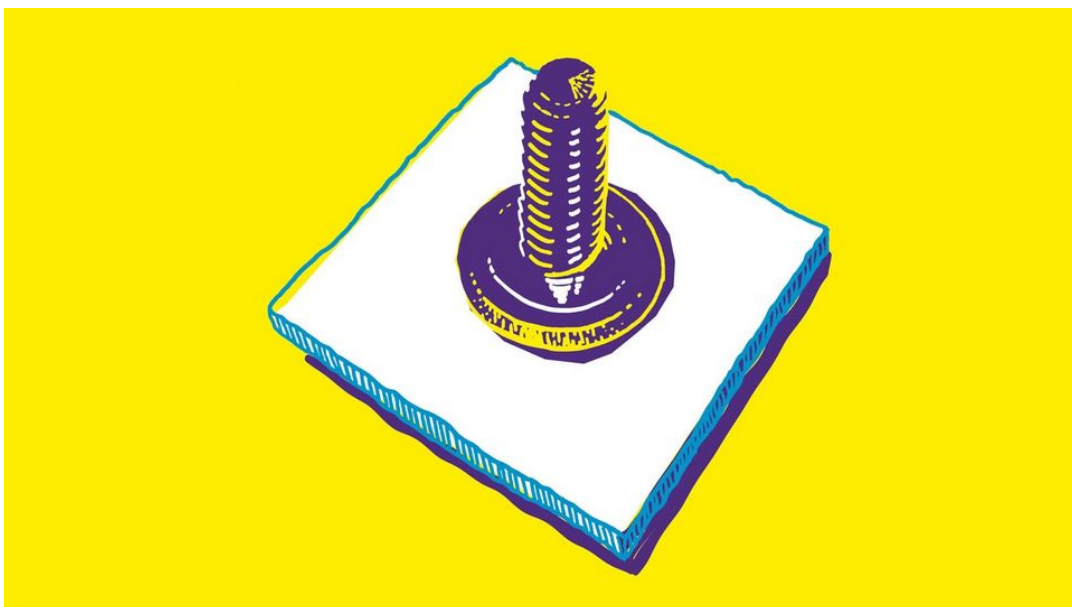




## Tätsvetsad kultank

Att lasrar kan tätsvetsa exakt och extremt tillförlitligt bevisade de först med pacemakers och senare med elbilsbatterier. Även rymdfärden drar nytta av den samlade processkunskapen och svetsar rostfritt stål, aluminium, titan och superlegeringar som Inconel. De främsta anledningarna till detta är processens höga hastighet, ibland flera meter per minut, och de rena fogarna tack vare sensoroptimerad energitillförsel. Lasersvetsning håller på att bli standard där det är särskilt viktigt: på rakettankar. Om tekniker upptäcker att de släpper igenom även den allra minsta mängd bränsle måste teamet avbryta raketstarten. Om ingen upptäcker läckan inträffar en katastrof när motorena startar. Det är därför rymdfärd företag föredrar att vara på den säkra sidan med laser.

## 2. Ojäma anslutningar



## Direktanslutning plast-metall

Vid svetsning har ultrakorta pulslasrar en så fin energidosering att de kan sammanfoga även olika material på ett splittersäkert och gastätt sätt. Till exempel glas och metall. Dessa kombinationer är särskilt intressanta för optiska komponenter på satelliter och kanske även för fönster på rymdstationer. Det främsta argumentet för denna laseranslutning är att den är direkt. Det gör att det inte behövs några omständiga skruvförband eller temperaturkänsliga klister vilka båda tillför tyngd. NASA har redan testat en anslutning svetsad med ultrakort puls gjord av glas och Invar, en speciallegering, och planerar att använda den. I många fall är direkta anslutningar med glas och annat material eller glas-anslutningar det enda sättet att använda glas i rymden. Direktanslutningar med kortpulsasrar av kolfiberförstärkta termoplaster och annan plast med metall ersätter också i allt högre grad klassiska skruvförband.

### 3. Utskrivna strukturkomponenter



## Kamerahållare för satelliter

Varje kilo som inte finns där gör färden till rymden billigare. För raketer, eftersom de kan bära mer nyttolast när de väger mindre. Och det blir även billigare för själva nyttolasten om den väger mindre. Det var det som var huvudtanken när företaget började skriva ut strukturkomponenter som kamerafästen: att använda så lite material som möjligt och bygga utifrån ren funktionalitet. Nu vet vi att designrevolutionen inte bara gör komponenter lättare, utan till och med ännu mer stabila eftersom bättre konstruktioner är möjliga. Och sist men inte minst är tillverkning med 3D-utskrift i slutändan betydligt billigare än klassiska mekaniska processer som svarvning, framför allt för temperaturbeständiga superlegeringar som Inconel. Inom rymdfärd leder nästan alla vägar till 3D-skrivare.

### 4. Satellitkommunikation



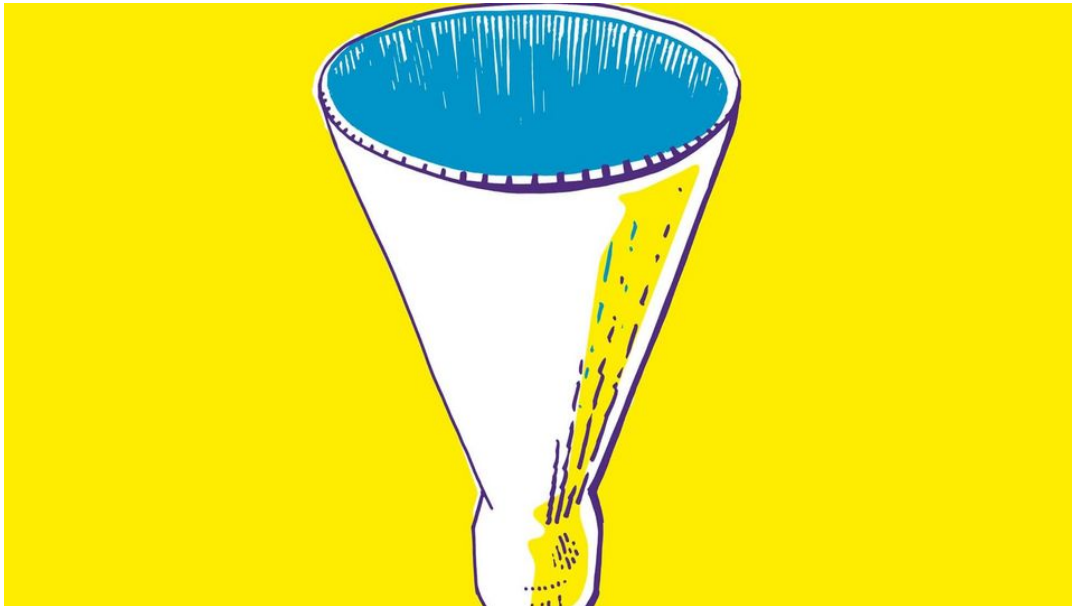


## Laser-dataöverföring

Dataöverföringen i rymden kommer snart att ske via lasersignaler. Lågt flygande LEO-satelliter flyger i en rasande fart runt jorden i cirka 7,8 kilometer per sekund (!). För en stabil dataanslutning räcker det alltså inte att ha kontakt med bara en LEO-satellit, eftersom den snart befinner sig över en annan kontinent. Det beror på nätverket. I framtiden kommer LEO-satelliterna att utbyta information med hjälp av lasrar: en laserinformationsstråle under en flygning på tusentals kilometer. Även kontakten mellan Orbit och jorden kommer snart att gå över till lasrar, eftersom lasrar har en dataöverföringshastighet som är upp till hundra gånger högre än radiovågor. Goda nyheter, eftersom behovet av datautbyte ökar snabbt på grund av streaming, AI-Cloud-Computing, Internet of Things och många andra databaserade tjänster. Andra fördelar: Laserbaserad dataöverföring är säker av fysiska skäl - ett spionageförsök skulle upptäckas omedelbart. Redan idag fungerar laseröverföring satellit-till-satellit och satellit-till-jord på högteknologiska militärsatelliter. Experter uppskattar att teknologin kommer att etablera sig även inom kommersiella nätverk om tio år.

### — 5. Additiv tillverkning av motorer och thrusters (även koppar!)





## Bimetallisk raketdysa

Raketmotorer och thrusters - små motorer som justerar, bromsar eller accelererar sonder eller satelliter - behöver interna kylkanaler för bränslet för att fungera. När det gäller minithrusters är på grund av den låga väggstyrkan, additiv tillverkning det enda som fungerar, och även när det gäller större thrusters finns det inget billigare alternativ. Med laserpåsvetsning lyckas även större strukturer med interna kanaler, såsom motordysor. Ytterligare en höjdpunkt: Processen är bimetallisk och bygger upp de önskade metallerna beroende på deras funktion. När det gäller dysan finns koppar på insidan för optimalt värmefflöde och ett kraftigt Inconel-lager på utsidan för stabilitet.



**GABRIEL PANKOW**  
TALESPERSON LASERTEKNIK

