

ÅRETS HØJDEPUNKTER

2020 har været et udfordrende år for de fleste – også for SPOC. Vi har haft forsinkelser i vores forskning og indkøb af udstyr på grund af Covid-19 nedlukningen, både fordi laboratorier i perioder har været lukket helt ned, fordi fabrikationen af chips har været på lavt blus, men i høj grad også fordi vi alle skulle omstille og vænne os til at arbejde hjemmefra. Vi er dog glade for at se, at hverken forskere eller studerende i SPOC er blevet ramt af depression eller betydelig mangel på motivation. Vi har tværtimod med ekstra motivation og dedikation opnået nogle af vore mest imponerende resultater til dato. Vi er tilfredse fordi alle har lagt en stor indsats og gjort det godt, men det har været hårdere end normalt og vi har ikke på vanlig vis kunnet fejre vore succeser.

I 2020 brød vi gennem petabit-per-sekund grænsen for single-chip-kilder, som indtil da havde været uden for rækkevidde. Tidligere har vi demonstreret 661 Tbit/s, 909 Tbit/s, og nu har vi fordoblet resultatet til 1.84 Pbit/s datatransmission på lyset fra en enkelt ringresonator – det højeste dokumenterede for en chip-baseret lys-generator. I 2020 færdiggjorde vi desuden en detaljeret teoretisk analyse, der forudsagde vores 1.84 Pbit/s resultat, og peger mod realistiske udsigter for single-chip kilders anvendelse i 100-Pbit/s-klasse kommunikationssystemer. Dette gennembrud vil være et fremtidigt mål i SPOC.

Vores arbejde med ulineære optiske materialer har resulteret i oktav-dækkende frekvenskamme, mere end 700 nm konverteringsbåndbredde, der forbinder to fjerne optiske transmissionsbånd, og mere end 200 datakanaler simultant konverteret fra tids- til frekvenskanaler ved hjælp af vores aluminium gallium arsenid (AlGaAs) materiale. Vores amorfe silicium platform har nået en vigtig milepæl med en rekordhøj kontinuert ulineær konverteringseffektivitet. I tillæg til tidligere fremskridt, der har gjort materialet optisk stabilt er dette et gennembrud med kæmpe potentiale.

I vores arbejde med kvantekommunikation har vi præsteret at teleportere en kvantetilstand fra en chip til en anden, hvilket blev publiceret i Nature Physics i 2020. Dette kan blive en hjørnesteen i vores arbejde med at udvide kvantelinks. Vores indsats for at kontrollere rumlige tilstande af lys resulterede i en chip-baseret generator og multiplekser af lys med orbitalt angulært moment. Vi demonstrerede også fælles digital og optisk signalbehandling, der muliggør en additiv forbedring af datatransmission. Så rent forskningsmæssigt har det trods alt været et godt år.

Det lykkedes at afholde den årlige SPOC workshop sidst i august, mens Danmark var åbent. Vore internationale partnere måtte deltage online i planlægningen af fælles indsatser og planer for SPOC II, som bl.a. inkluderede outreach via Wikipedia. Det var fantastisk at have centeret samlet fysisk igen.

Centerlederen er nu en veletableret ekspert på området og konsulteres ofte af både medier og kolleger; IEEE Photonic Society har valgt ham til Board of Governors (BoG) for 2020-2022, hvor han bl.a. skal påvirke fagfællers forsknings- og videndelingsforhold, f.eks. ved at udvikle en ny *high-impact* journal for at gøre forskning om lys mere synlig, og f.eks. ved at arbejde på de nuværende og fremtidige udfordringer ved videnskabelige møder/konferencer.

PR og outreach var virtuelt i størstedelen af 2020: SPOC og centerlederen var involveret i adskillige webinarer om temaet internettets energiforbrug – et emne, der tiltrak meget opmærksomhed, ikke mindst under nedlukningen. Centerlederen blev også interviewet i flere medier, herunder aviser, radiostationer, og tidsskrifter, så som en stor artikel i PROSA. Emnet har været et fokusområde for SPOC fra første dag, og det er en fornøjelse at se og ikke mindst bidrage til emnets voksende, brede interesse.