

# Morgendagens skærm er optisk

Forskere ved DTU Fotonik har udviklet en ny type touch-skærm der er styret af optisk teknologi. Den er billigere at producere og på flere punkter bedre end de skærme vi kender fra smartphones og tablets – bl.a. kan den også fungere under vand.



#### Forfatteren

Carsten Broder Hansen er kommunikationskonsulent ved DTU Transport. Desuden freelance videnskabsjournalist og fotograf.  
chan@transport.dtu.dk

Ideen til en ny skærmtype går tilbage til 2007, da Jørgen Korsgaard, direktør i elektronikvirksomheden OPDI, var på et af sine mange besøg hos DTU Fotonik. Her fortalte han, at touch-funktionen på hans nyindkøbte komfur ikke fungerede, når komfurets overflade blev våd. Det er selvsagt uhensigtsmæssigt for et apparat beregnet til madlavning. Forskerne fra DTU Fotonik tog udfordringen op, og da den første iPhone med touch-screen samtidig ramte verden, forekom det umiddelbart oplagt at satse på at udvikle en løsning, der kunne anvendes i alle former for touch-styrede produkter. Forskerne kunne for nylig præsentere en prototype på en fuldt funktionsdygtig optisk skærm, og et eksporteventyr er pludselig inden for rækkevidde.

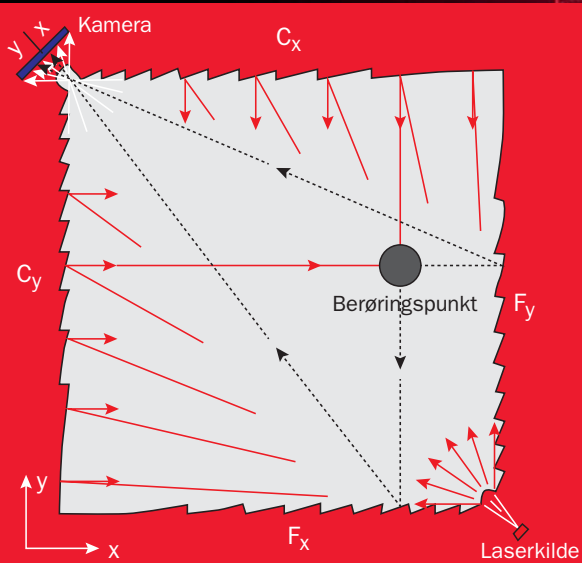
#### Optisk styring

Den optiske WaveTouch-skærm fungerer med laser som lyskilde. Fra et af skærmens hjørner udsendes lys fra laserkilden. Lyset rammer en indstøbt spredelinse, der reflekterer lyset rundt i den plastplade, der er den funktionelle del af WaveTouch (se figur). I hjørnet modsat laserkilden sidder et mikrokamera, som opfatter hvor i pladen, det reflekterede lys stammer fra. Når en styrende finger rammer touch-skærmen, afbrydes laserlyset, og kameraet kan så opfatte præcist hvor i det indbyggede koordinatsystem, afbrydelsen er foregået. Dette oversættes til en impuls, der registreres på skærmen. Funktionen er derfor helt sammenlignelig med den måde, man

betjener sin almindelige smartphone-skærm, men i stedet for elektroner er det lys, der bevæger sig i skærmens plan. De mange års udviklingsaktiviteter har udmøntet sig dels i prototypen på en skærm med WaveTouch teknologi, dels i fem patenter.

#### Virker under vand

I laboratoriet på DTU Fotonik gør seniorforsker Henrik Chresten Pedersen sig klar til at demonstrere, hvordan WaveTouch fungerer. Henrik er, sammen med forskningsspecialist Steen Grüner Hanson og seniorforsker Michael Linde Jakobsen, teamet bag opfindelsen. Prototypen, hvor WaveTouch-teknikken er indlejret, ligner mest af alt en madkasse. Selve den trykfølsomme plade har oven i købet fået påført en tragt af tape, så det samlede indtryk er en hel del fra den elegante finish, man kender fra moderne smartphones og tablets. Ikke desto mindre kan prototypen noget ganske overraskende. Det bliver klart, da Henrik Chresten Pedersen hælder vand i "tragten" og efterfølgende lader fingeren glide over den vanddækkede touch-pad, hvorefter bogstaverne "DTU" dukker frem på displayet. En trykfølsom skærm, der fungerer under vand, er ikke længere science fiction. Skærmen kan uden yderligere tilpasninger bruges i regnvejr hvorimod andre skærmtyper ophører med at fungere, når den første dråbe rammer. Den nye skærm har således indlysende muligheder i forbindelse med brugerflader i alle udendørs digitale informationsstandere.



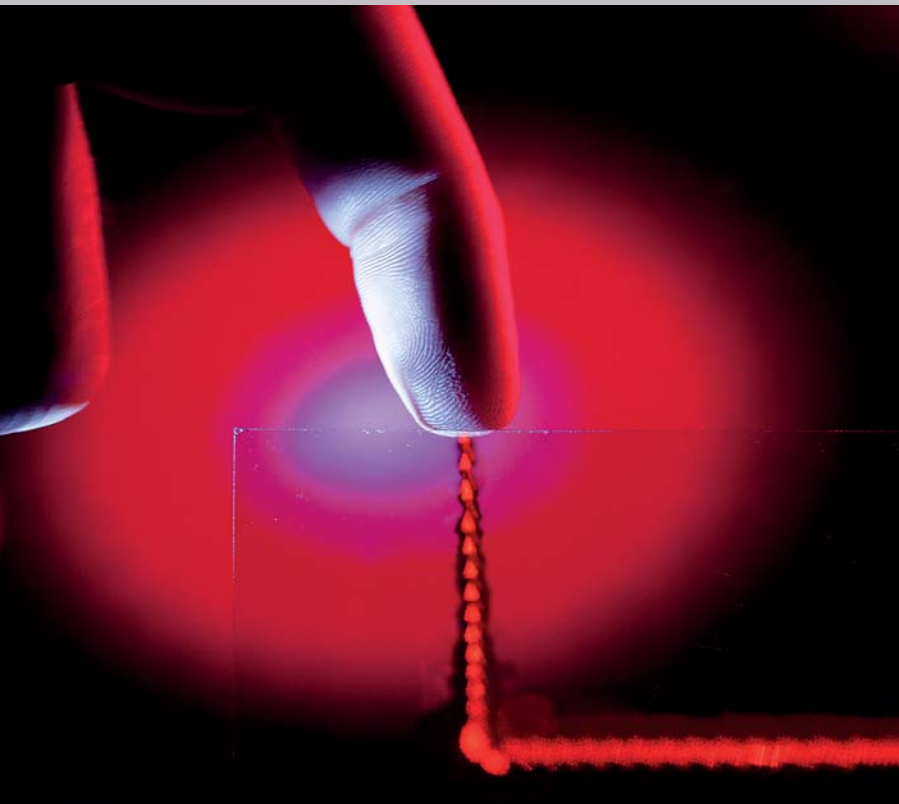
WaveTouch-skærmens funktion. Laserkilden udsender lys, der opfanges af indstøbte reflektorer (C og F), der sender lyset videre rundt i den specielt udformede plastkonstruktion. Her opfanges lyset af et kamera, der omsætter informationen til punkter i et koordinatsystem. Når en finger berører skærmen, afbrydes lysstrålen hvilket "oversættes" til en impuls på displayet.

→ Prototypen på WaveTouch-skærmen med den nye banebrydende optiske styring. Skærme baseret på denne teknologi er billigere at fremstille og på en række punkter smartere end skærmene, man kender fra nutidens smartphones og tablets.

Fotos: Carsten Broder Hansen



↑ Når en finger berører skærmen afbrydes laserlyset. Kameraet, der er placeret modsat laserkilden, aflæser præcist hvor i det integrerede koordinatsystem, afbrydelsen er foregået.



### Konkurrencedygtig produktionspris

Skærme til traditionelle smartphones og tablets består af flere lag glas. De er opbygget i en "sandwich-struktur", hvor der imellem glassdelene er placeret andre lag bestående af tynde gennemsigtige metalgitter. Når man berører det øverste glas, ændres de elektriske egenskaber i metallagene, og derved skabes den nødvendige impuls. Det er imidlertid kostbart og vanskeligt at fremstille skærme med lag af metal og glas, og fejlprocenten er høj, så mange af nutidens skærme må kasseres efter produktionsprocessen. Henrik Chresten Pedersen forklarer at fordi WaveTouch-skærmen fungerer ved hjælp af laserlys, kan den opbygges af blot et enkelt lag støbt plast. Den er derfor væsentlig billigere at producere end andre skærmtyper. Ydermere har metallaget i almindelige smartphone-skærme et stort indhold af det sjældne grundstof indium, der er velegnet til at fremstille gennemsigtige elektroder, men som efterhånden er blevet en meget knap ressource. Indium er kostbart, og kinesiske elektronikvirksomheder har allerede opkøbt langt det meste af verdens kendte indium-reserver. Derfor må man forvente en endnu større produktionspris på almindelige skærmtyper fremover.

### Forbedret signalmodtagelse

Henrik Chresten Pedersen fortæller, at også når det gælder størrelse, har traditionelle skærmproducenter et problem. Fordi opbygningen i glas/metallag er uhyre kompleks, betyder det, at jo større en "sandwich-skærm", der skal konstrueres, jo større er risikoen for fejl i produktionen. WaveTouch-skærmen kan derimod umiddelbart skaleres til alle størrel-

ser. Det kræver blot en ændring af støbeformen for at producere enten en skærm til et lommekamera eller en skærm på størrelse med et biograflærred, og fejlrisikoen er ikke væsentlig større ved større produkter. Som toppen af kranskekagen har WaveTouch endnu en fordel frem for almindelige skærme: Eftersom metal nemt kan forstyrre modtagelsen af trådløse signaler, må antennerne på smartphones konstrueres rundt om skærmen for at fungere. Det giver nogle designmæssige udfordringer, og alligevel er modtagelsen ikke altid optimal. WaveTouch-teknologien virker i plastikstøbte skærme, og derved bliver det muligt at gennemføre helt andre designløsninger. Man må forvente, at de færdige apparater baseret på WaveTouch-teknologien får bedre signalmodtagelse og bedre GPS-funktioner end tilsvarende traditionelle skærme.

### Kostbar plaststøbning

Alt dette lyder jo næsten for godt til at være sandt, og ifølge Henrik Chresten Pedersen er der da også en væsentlig forhindring på vejen mod WaveTouch-teknologiens globale gennembrud. Da forskerne skulle konstruere prototypen, fandt de ud af, at skræddersyede støbeforme til plastproduktion er uhyre kostbare. Alene formen til prototypen kostede omkring 300.000 kr. Det ville selvfølgelig være smart for WaveTouch-skærmes kommercielle muligheder, hvis støbeforme kunne produceres billigt, og derfor har DTU Fotonik sammen med OPDI og andre erhvervspartnerne startet et projekt, der netop sigter mod at reducere produktionsomkostningerne for danske plastvirksomheder.

### Kinesisk partnerskab og introduktion på verdensmarkedet

Ud over at være direktør i OPDI er Jørgen Korsgaard også direktør i et nyt dansk-kinesisk datterselskab, O-Net WaveTouch Ltd., der er etableret for at kunne bringe WaveTouch fra prototype til færdige displaymoduler. Ifølge Jørgen Korsgaard ejer OPDI 60 % af aktierne, og den kinesiske virksomhed O-Net Kommunikation ejer 40 %. Til det nye datterselskab har OPDI leveret rettighederne til WaveTouch-teknologien i form af i alt 7 patenter, mens O-Net Kommunikation har indskudt 17 mio. kr. samt de produktionsfaciliteter, der er nødvendige for at fremstille touch-modulerne. Af de syv patenter, der er kernen i WaveTouch, er de fem rene DTU-patenter udviklet af DTU Fotonik. De sidste to patenter er udviklet af OPDI, hvor DTU også ejer en andel. Selv om det ifølge Jørgen Korsgaard kun er tre af patenterne, som er virkelig essentielle for teknologien, er de øvrige patenter nødvendige som "forsvarsbastion", der skal gøre WaveTouch robust over for kopiering af systemets kernefunktion. Målet er inden udgangen af 2013 at igangsætte en egentlig produktion af 3-5 forskellige touch-moduler der, alt efter specifikation, kommer til at indgå i forskellige færdige elektroniske produkter. ■

#### Yderligere oplysninger:

Seniorforsker Henrik Chresten Pedersen  
hcepe@fotonik.dtu.dk

Seniorforsker Michael Linde Jakobsen  
mlja@fotonik.dtu.dk

Forskningspecialist Steen Grüner Hanson  
vsgh@fotonik.dtu.dk