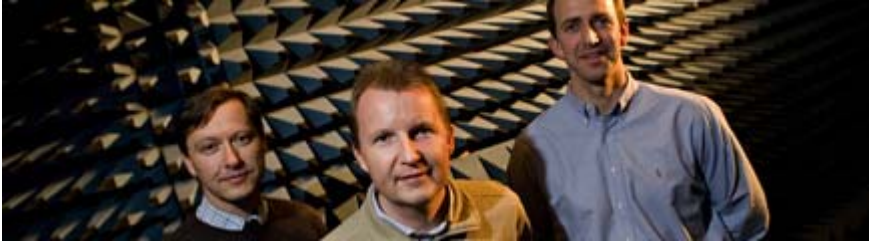




Forsknings- og
Innovationsstyrelsen
Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling

De bryder naturens grænser

10.07.2008



Danske topforskere arbejder på at designe materialer, der har naturstridige egenskaber. Et af perspektiverne er det fuldstændig trådløse samfund.

Af Pia Jørnø, videnskabsjournalist

Det er ikke nyt at strukturere materialer, men i de senere år har der åbnet sig helt nye horisonter på dette forskningsområde: Forskere verden over er begyndt at designe materialer med unaturlige egenskaber, såkaldte metamaterialer.

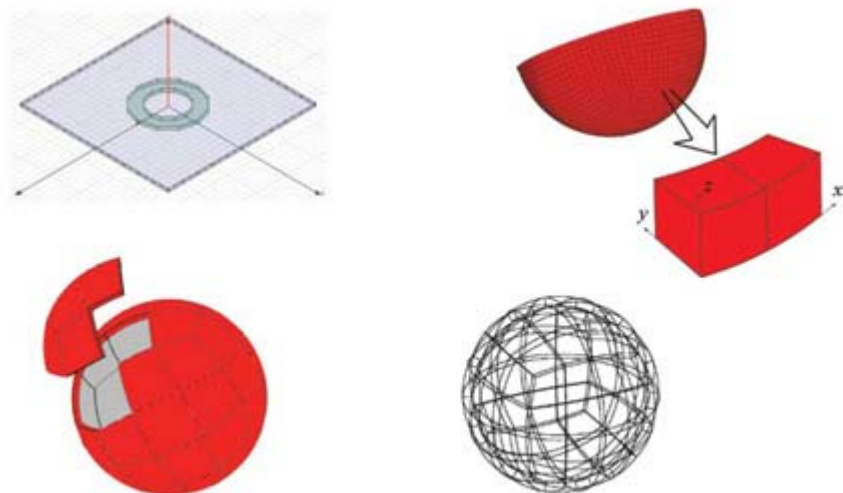
"Forskningen i metamaterialer er blevet mulig på grund af den viden, der er oparbejdet inden for nanoforskningen, kombineret med avancerede computerberegninger," siger professor Marcel A.J. Somers, formand for Forskningsrådet for Teknologi og Produktion i Det Frie Forskningsråd. "Perspektiverne er enormt spændende. Der kan komme helt nye og anderledes teknologier inden for kommunikation, optik, beklædning, transport, medicoteknologi, energi og mange andre sektorer," fortsætter Marcel A.J. Somers.

På vej mod det trådløse samfund

Projektet TopAnt, som har fået støtte fra Forskningsrådet for Teknologi og Produktion, er et godt eksempel på aktuell forskning i strukturerede materialer.

I projektet samarbejder topforskere fra tre DTU-institutter om at udvikle metoder til at designe metamaterialer med naturstridige elektromagnetiske egenskaber. Sigtet er at lave supereffektive antenner, som kun er nogle få millimeter lange.

Potentialet for de små superantenner er enormt: Små bærbare computere med mini-antenner så effektive, at de kan være 'på' et landsdækkende trådløst netværk. Fjernstyring af ovnen, kaffemaskinen og strygejernet – fx via mobiltelefonen. Og aflæsning via mobilen af køleskabets indhold eller af varerne i supermarkedet. Apparater, fødevarer mv. kan nemlig forsynes med ultrasmå sensorer eller datachips; og kan man kombinere det med en tilstrækkelig lille antenne, bliver det muligt at kommunikere trådløst med sensorerne og chipsene.



Figur: De avancerede og omfattende computerberegninger af metamateriale-baserede antenner kræver, at antennen opdeles i små segmenter. Den komplicerede opgave med at bestemme vekselvirkningen mellem antennen og det elektromagnetiske felt opdeles dermed i et stort antal mindre opgaver. Beregningernes nøjagtighed er i høj grad afhængig af, at der udføres en præcis segmentering og beregning inden for hvert segment.

"Vi kan lave effektive mini-antenner, hvis vi kan designe et metamateriale, hvor to af dets elektromagnetiske egenskaber er negative – mens man i naturen udelukkende ser positive værdier for de to egenskaber," forklarer projektets leder, professor Olav Breinbjerg.

Ganske vist er antennerne i nutidens mobiltelefoner allerede forholdsvis små – en centimeter eller to. Men de er ikke effektive! For at virke effektivt skal en traditionel antenne nemlig være mindst halvt så lang som den bølgelængde, den skal sende og modtage på. Det vil sige omkring syv centimeter for mobiltelefoner.

"Der er en vis risiko for, at projektet ikke lykkes, for der er en del hvis'er," siger Olav Breinbjerg. "Men vi er næsten færdige med at udvikle en computerbaseret beregningsmodel, og vi har opdaget, at vi faktisk kan konstruere konkrete strukturer, som har de ønskede egenskaber," fortsætter han.

"Det sjove ved den her forskning er, at man skal tænke 'out of the box' – hinsides de kendte naturlove. Det gør, at man pludselig ser helt nye og hidtil ukendte fænomener," tilføjer Olav Breinbjerg.

"Hvis TopAnt lykkes, har det endda videre perspektiver end blot den direkte anvendelse til miniatureantenner. Andre forskere vil nemlig kunne bygge videre på de designprogrammer, som Breinbjerg, Sigmund og Mortensen udvikler, med henblik på at designe metamaterialer til andre formål," siger Marcel A.J. Somers.

Kontakt

Professor Olav Breinbjerg
 DTU Elektro
 Danmarks Tekniske Universitet
 Telefon: 4525 3814 / ob@oersted.dtu.dk