



Foto: Colourbox

Kunstens neurobiologi

Hvad sker der i hjernen, når man betragter et kunstværk?

*Udfordringerne og gevinsterne er mange for forskere,
der kaster sig ud i den nye, tværfaglige disciplin neuroæstetik.*

Af Jon O. Lauring og Mathias Clasen

■ Neuroæstetikken er en sammensmeltning af æstetikforskning, neurobiologi og eksperimentel psykologi. Forskere inden for feltet gør brug af forskellige neurovidenskabelige metoder og teknikker til at studere traditionelle æstetiske problemstillinger – hvordan kan man blive klogere på kunstens væsen ved hjælp af en MR-scanner?

Hidtil har forskerne navnlig fokuseret på hjernens evne til at afkode og fortolke den sansemæssige information, som et

kunstværk eller f.eks. et landskab stiller til rådighed. Hvad er årsagen til, at nogen stimuli opleves som tiltalende eller endda skønne, mens andre opleves som utiltalende eller ligefrem grimme?

Hvad enten der er tale om en "naturlig" eller "kunstnerisk" æstetisk oplevelse – hvad enten vi oplever et landskab, et ansigt, et stykke musik eller et maleri som smukt eller frastødende – foregår sådanne oplevelser i det menneskelige centralnerves-

system. Vores 1,3 liter hjerne-masse er altså arnestedet for og formidler af den oplevelse – den nogle gange næsten religiøse følelse af det guddommelige nærvær – som noget smukt kan forårsage.

Hjernescanning

Formålet med neuroæstetikken er at undersøge de hjernemekanismer, der ligger bag en æstetisk eller kunstnerisk oplevelse. Således opnår vi dels en øget viden om menneskehjer-

nens indretning og dens rolle i forbindelse med æstetiske og kunstneriske oplevelser, og dels en øget forståelse af, hvilke kognitive og neurale mekanismer, en sådan oplevelse aktiverer. Neuroæstetikken kan altså berige både hjerne- og æstetikforskningen, og kan potentielt bygge en bro over kløften mellem to akademiske kulturer, som traditionelt har været temmelig ligeglade med hinanden.

En af de metoder, der benyttes i neuroæstetikken, er hjerne-

scanning. Scanningsteknikker som f.eks. fMRI og PET er særligt velegnede til formålet, da de kan bruges til at kortlægge hjerneaktivitet i forbindelse med kognitive og emotionelle opgaver – altså opgaver, som vedrører *tænkningens* og *følelsernes* væsen.

En anden spændende metode er den neuropsykologiske, som undersøger sammenhængen mellem hjernens indretning og det mentale liv, især kognition og følelser. Således har forskere undersøgt, hvordan hjerneska-der påvirker kreativitet og evner hos kunstnere, som er blevet ramt af blodpropper i hjernen eller hjerneblødning. På denne måde kan man få indblik i, hvilke hjerneområder og -systemer, der er involveret i æstetisk oplevelse, kreativitet og det kunstneriske talent.

Tilsammen peger teorierne på kunstoplevelse og kunstfremstilling som kognitive multiproceser, der involverer diverse hjerneområder.

Æstetisk narko

Vi kender vel alle følelsen af at høre sød musik, når vi får øje på et lækkert skår: den søde musik – følelsen af velbehag – er i sidste ende et evolutionært signal om, at vi er på rette vej. Vores gener vil gerne have os til at fastholde blikket på den tiltrækkende person: hun eller han er smuk – halleluja – og har derfor formentlig gode gener. Det ville være rigtig fint, dersom vi ville parre os med ham eller hende og få så mange kopier af vores samlede genmasse som muligt ud i verden.

Man har i forskellige studier undersøgt hvilke dele af hjernen, der er forbundet med forskellige æstetiske præferencer, både for kunstneriske objekter (f.eks. musik og billedkunst) og ikke-kunstneriske objekter som geometriske figurer, ansigter, biler og læskedrikke. Resultaterne fra disse studier antyder, at æstetiske præferencer – det, vi finder tiltalende eller smukt – bl.a. hænger sammen med aktivitet i specifikke områder af hjernen – subkortikale områder som nucleus caudatus samt præfron-

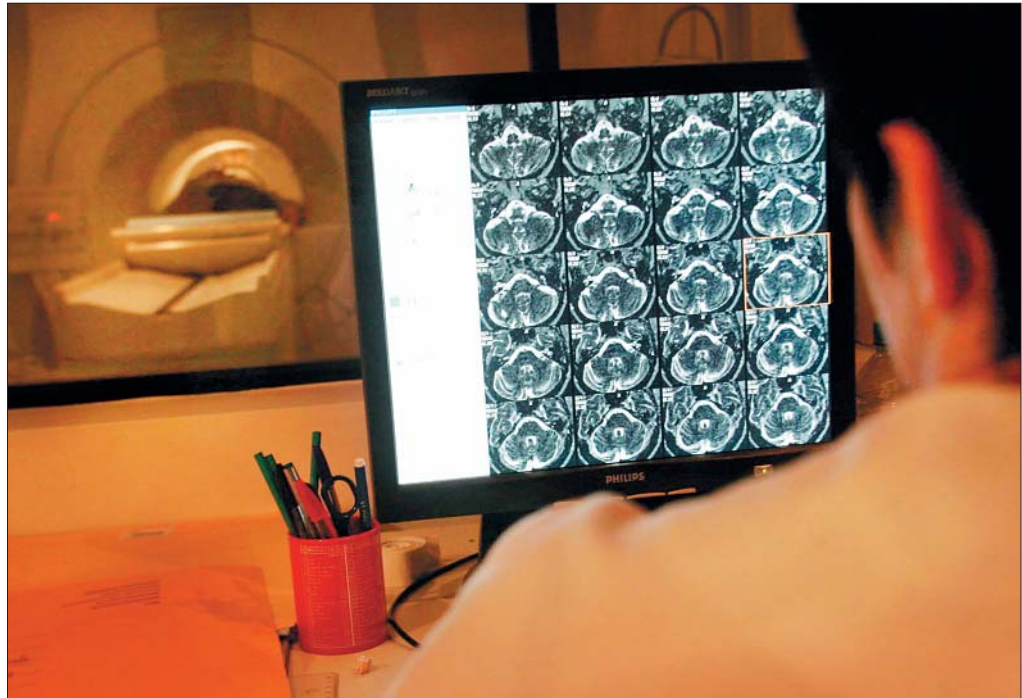


Foto: Colourbox

Hjernescanningsmetoder

To vigtige hjernescanningsmetoder inden for neuroæstetik er fMRI (*functional Magnetic Resonance Imaging*) og PET (*Positron Emission Tomography*). Begge metoder gør det muligt at studere indre strukturer af menneskehjernen *in vivo* – dvs. i levende live, og noninvasivt – dvs. uden at åbne kraniet, ved at danne snitbilleder af hjernevævet i ethvert ønskeligt plan, mens hjernen udfører en eller anden funktion. De fysiske signaler,

som fMRI og PET er i stand til at registrere, er resultat af øget tilførsel af blod til hjernen og dermed af ilt og næringsstoffer til cellerne i vævet. Når nerveceller i hjernen (neuroner) aktiveres, forbruger de mere energi og har derfor brug for at få tilført mere blod. Ved at kortlægge og måle blodtilførselsen i hjernen, kan man derfor danne et billede af, *hvor* hjernen er aktiv i forbindelse med en given kognitiv funktion.



Orbitofrontal cortex (OFC): Anatomisk struktur beliggende i den præfrontale cortex lige under øjnehulerne. OFC spiller en afgørende rolle i processing af emotioner og følelser, samt rationel beslutningstagning.



Nucleus caudatus: Anatomisk struktur som har betydning for såvel motorisk kontrol som processing af belønning.



Cortex cinguli: Forreste del af cortex cinguli, anterior cingulær cortex (ACC) er bl.a. vigtig for processing af emotioner.

tale områder som orbitofrontal cortex og cingulær cortex. Og hvorfor er det så spændende?

De nævnte hjerneområder er bl.a. involveret i såkaldte dopaminerge signalveje, som har med belønningsværdien af bestemte stimuli at gøre. Dopamin er foruden andre signalstoffer involve-

ret i behagrelaterede oplevelser i det hele taget. Med andre ord: det er *de samme hjernestrukturer og kredsløb*, som aktiveres af primære forstærkere som f.eks. mad, sex og indtagelse af kokain hos stofmisbrugere.

Et af de tidlige studier inden for neuroæstetikken – og her er

vi tilbage i 2001 – handlede om den følelsesmæssige og æstetiske oplevelse af musik. Forskerne satte sig for at undersøge hvilke områder og mekanismer i hjernen, der ligger bag den intense oplevelse af at få "rislen ned ad ryggen", når man lytter til et bestemt stykke musik.

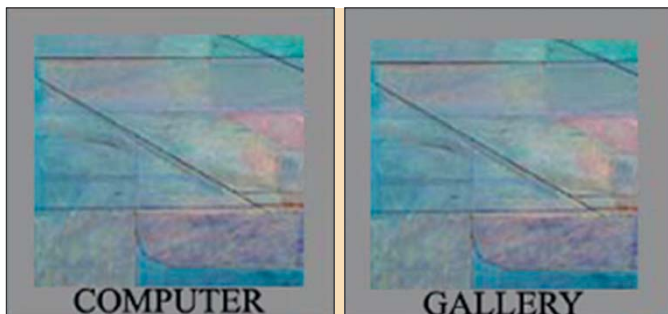


Et eksempel på en situation, der for de fleste mennesker vil udløse aktivitet i "løb væk" området i hjernen.



Foto: Colourbox

Kunstværker, der opleves som grimme, aktiverer en særlig stærk aktivitet i motorisk cortex i hjernen.



Forsøgspersoner blev præsenteret for abstrakte malerier som værende udlånt fra Louisiana Kunstmuseum eller fremstillet af forskerne selv i photoshop. Men det var manipulation. I virkeligheden var alle billederne malet af kendte kunstnere.

Ikke alene synes forsøgspersonerne bedre om "Louisiana"-billederne, men denne vurdering var også forbundet med større aktivitet i bestemte hjerneområder (f.eks. OFC), end vurderingen af "computer"-billederne. Også selv når der var tale om det samme billede.

Forskerne kunne vise, at en sådan oplevelse kunne måles på forøget hjerterytme og åndedræt hos lytteren. Og de kunne via PET-scanning påvise, at oplevelsen i særlig grad aktiverede områder, som menes at være involveret i belønning og motivation samt følelser og ophidselse.

Når man betragter et skønt maleri, et smukt ansigt eller lytter til formidabel musik, er der altså ikke tale om en mystisk, overnaturlig oplevelse, uanset hvor voldsomt eller storladent det føles. Der er tale om en oplevelse, der er forankret i hjernen. Hvis vi vil forstå den oplevelse, må vi altså forstå hjernen – og omvendt.

Løb, maleriet er grimt

I et forsøg blev en række forsøgspersoner bedt om at vurdere om en række malerier var enten "grimme", "neutrale" eller "skønne" på en skala fra 1 til 10, alt imens de lå i en hjernescanner. Der var malerier i forskellige genrer – abstrakt kunst, *stillleben*, landskaber og portrætter. Scanningsresultaterne viste, at malerier, der anses for at være skønne, er associeret med aktivitet i orbitofrontal cortex – uanset genre. Samtidig så man, at grimme malerier udløste ekstraordinær aktivitet i den motoriske cortex, som er involveret i styring af kroppens muskler.

Forskerne undrede sig over, at oplevelsen af skønne billeder ikke mobiliserede det motoriske hjernesystem i samme grad som grimme billeder. Man kan antage, at stimuli i vores omgivelser groft sagt kan opdeles i tiltrækkende og frastødende, og at en *bevægelse* er forbundet med hver slags stimuli: hvis vi ser noget meget frastødende, som f.eks. et lig i forrådnelse eller en edderkop på størrelse med et rundstykke, er den tilrådelige bevægelse *væk*. Og hvis vi ser et skønt landskab med gode muligheder for at finde føde og ly, er den gode strategi at nærme sig. Mest voldsomt er dog væk-bevægelsen, og det kan således være, at et kunstværk, der opleves som grimt, aktiverer en særlig stærk aktivitet i motorisk cortex.

Louisiana-forsøget

I et nyere, delvist dansk forsøg blev en række forsøgspersoner bedt om at vurdere abstrakte kunstværker i en MR-scanner. De fik at vide, at halvdel af billederne var berømte værker fra Louisiana Museum for Moderne Kunst, og at den anden halvdel var billeder, som forskerne selv havde fremstillet i Photoshop.

Men det var løgn. For alle malerierne, der anvendtes i forsøget, var i virkeligheden malet af kendte kunstnere og hentet fra internettet. Og det var helt tilfældigt hvilke malerier, forsøgspersonerne fik præsenteret som værende fra Louisiana eller fra Photoshop. Det viste sig, at forsøgspersonerne var væsentligt mere positive i deres vurdering af billeder, som de troede var fra Louisiana end de, som de troede var fremstillet i Photoshop.

Scanningsresultaterne viste, at den mere positive vurdering af "Louisiana-billederne" var forbundet med forøget neural aktivitet i bl.a. orbitofrontal cortex (OFC). OFC er et anatomisk område i hjernen, som er en del af den præfrontale cortex, og som ligger under øjnehalvlerne. OFC spiller en afgørende rolle i processering af mange emotioner og følelser samt rationel beslutningstagning.

Endvidere var der en forøget aktivitet i et par andre områder ved præsentationen af "Louisiana-billederne" i forhold til "Photoshop-billederne", uanset hvilken effekt præsentationerne ellers havde på forsøgspersonernes æstetiske vurdering. Tilsyneladende er disse områder med til at generere specifikke forventninger ud fra informationen om, at et billede er fra enten Louisiana eller fra Photoshop. Givetvis indvirker disse områder således på aktiviteten i OFC.

Forsøgets resultater stemmer meget godt overens med lignende undersøgelser, som har vist, at konteksten kan have indflydelse på hjernens behandling og evaluering af lugt- og smagsstimuli. Igen er der tale om en neurovidenskabelig bekræftelse af noget, som vi nok anede inden MR-scanneren blev

opfundet. Frisk sved kan dufte godt på kæresten, men ikke nødvendigvis på den fremmede kondiløber i Nettos kassekø.

Kunst og kontekst

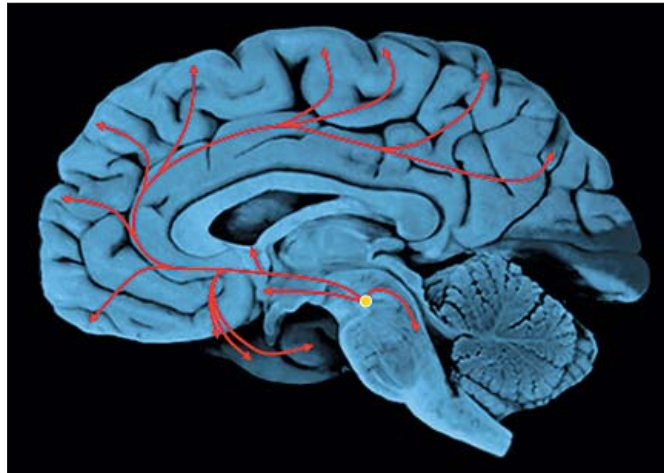
Mennesker har en tilbøjelighed til at værdsætte håndværksmæssig eller kunstnerisk kunsten. Hvis noget er svært, bliver det automatisk beundret, groft sagt. Det er derfor man føler sig snydt, hvis man efter en god koncert opdager, at sangeren bare mimedede til optaget musik og slet ikke sang selv. Eller at et maleri, som man troede var af Picasso, i virkeligheden bare er et plagiat – også selvom man dårligt kan se forskel på originalen og plagiatet. Og det er sikkert også derfor, at tv-programmer som *Talent* og *Vild med dans* har så mange seere.

Konteksten synes altså at være afgørende for vores oplevelse af kunstværker. Det har æstetikfilosoffer og kunstnere dog længe haft en mistanke om: da kunstneren Marcel Duchamp i 1917 udstillede en pissoirkumme med titlen *Fontæne* var det blandt andet for at vise, at et værk kan påkalde sig intellektuel interesse, blot fordi en kunstner udvælger og udstiller det. Det samme kan siges om flere af Damien Hirsts kunstværker, f.eks. en haj i formaldehyd: Hirst har ikke selv fanget og udstoppet hajen, han har blot fået idéen om at udstille den.

Muligheder og begrænsninger

De sidste par tusind år har stort set alle filosoffer med respekt for sig selv haft en mening om det, vi i dag kalder kunst og æstetik – det har bare sjældent været den samme mening. Subjektive og idiosynkratiske teorier og idéer har haft frit løb.

Nu søger neuroæstetikken at gøre opmærksom på, at også individuelle, subjektive æstetiske oplevelser er baseret på neurologiske strukturer, som er ens for alle mennesker. Således kan man fokusere forskningen på de fællesmenneskelige, almengyldige træk ved kunst- og æstetikoplevelsen. Det er for eksempel klart, at vi på overfladen har



Dopaminbaner

En vigtig signalvej for "belønning", men også "belønningsforventning" strækker sig fra en struktur i midthjernen kalder ventral tegmental område (markeret med gult) til andre hjernesystemer og områder (markeret med røde pile). Disse systemer og områder er aktive, f.eks. når vi vurderer, om vi synes, et kunstværk er smukt eller grimt.

Dopamin er et signalstof i nervesystemet, der udskilles af nerveceller (neuroner) i kløften (synapsen) mellem to neuroner. Synapsen fungerer som sæde for informationsoverførsel mellem det ene og det andet neuron. Dopamin har mange funktioner alt efter hvor i hjernen, det optræder. Det menes bl.a. at være involveret i belønnings-evaluering, regulering af emotionelle reaktioner samt indlæring og bevægelse.

I de senere år er det imidlertid blevet klart, at dopamin ikke alene kan forklare baggrunden for følelser af velbehag, "at synes om" eller præferencer. Andre signalstoffer er også involveret.

forskellige skønhedsideal. En foretrækker Brad Pitt, en anden Antonio Banderas. Under overfladen er der dog visse kriterier, som alle mennesker anvender, når de vurderer en mulig mage – symmetri i ansigtet, for eksempel.

Den tredje kultur

Neuroæstetikken er stadig et ungt forskningsfelt, og visse af de forsøg, der er blevet udført indtil videre, kan virke lidt banale. Men hvor dele af kunsthistorikforskningen i længere tid har virket noget hovedløs og afsporet fra de øvrige videnskaber landvindinger, er her nu en mulighed for at få hjernen tilbage i æstetikforskningen. Der er blevet skrevet og sagt meget om "de to kulturer" og det nogle gange fjendtlige, nogle gange ikke-eksisterende forhold mellem humaniora og naturvidenskaberne. Neuroæstetikken har imidlertid potentialet

til atter at få de to kulturer på talefod.

Bag neuroæstetikken ligger den evolutionære æstetik. Et er at forstå hjernens indretning, noget andet at forstå den funktion, som hjernen har i det evolutionære puslespil. Hvorfor har den naturlige eller seksuelle selektion favoriseret vores store, energiforbrugende hjerne, når andre arter klarer sig fint med knap så mange kognitive hestekræfter? Hvorfor er kunst i det hele taget en menneskelig universel aktivitet, noget vi finder i alle verdens dokumenterede kulturer?

Det evolutionære aspekt af neuroæstetikken er i sig selv natur mere spekulativt end det neurobiologiske. Neuroæstetik undersøger, *hvordan* kunst virker, og den evolutionære tilgang undersøger *hvorfor*, og tilsammen kan det måske bringe os nærmere en forståelse af, hvad kunst er. ■

Om forfatterne:



Jon O. Lauring er cand.mag. i kunsthistorie og idéhistorie, Ekstern lektor, Afdeling for Kunsthistorie, Institut for Kunst og Kultur, Københavns Universitet. jonol@hum.ku.dk



Mathias Clasen er cand.mag. og ph.d.-studerende ved Afdeling for Engelsk, Aarhus Universitet. engmc@hum.au.dk <http://lau.dk/engmc@hum>

Videre læsning

Skov, M. & Vartanian, O., eds. (2009). *Neuroaesthetics*. Amityville, NY: Baywood.

Skov, M. (2007). "Følelser og æstetik" i Thomas Wibben Jensen & Martin Skov (red.), *Følelser og kognition*. Københavns Universitet: Museum Tusulanums Forlag, pp. 167-196.

Clasen, M. (2006). "Darwin og Dracula – om biopoetik". *Aktuel Naturvidenskab* 1, pp. 26-29.

Clasen, M. (2009). "Neuroæstetik eller kunst på hjernen". *Videnskab.dk*, <http://videnskab.dk/composite-3127.htm>.

Zaidel, D.W. (2005). *Neuropsychology of art*. New York: Psychology Press.

Zeki, S. (1999). *Inner vision*. Oxford: Oxford University Press.