

Nyheder fra international konference om musik og neurovidenskab

Af Niels Trusbak Haumann, ph.d.-stud. ved Afdelingen for Musikvidenskab, IÆK, og MINDLab, CFIN



Foredrag af Psyche Loui ved University of Edinburgh og forberedelse af poster session ved Playfair Library

Den 9.-12. juni 2011 samledes over 300 forskere fra hele verden som alle arbejder i det tværfaglige felt mellem musik og neurovidenskab ved en konference ved University of Edinburgh i Skotland. Her blev sløret løftet for de seneste resultater fra international forskning inden for området. Konferencen blev arrangeret af den italienske organisation Fondazione Pierfranco e Luisa Mariani, som tidligere har stået for 3 forudgående konferencer under titlen The Neurosciences and Music I-III. De overordnede temaer for The Neurosciences and Music IV i Edinburgh var læring og hukommelse. Der blev afholdt 50 foredrag og fremvist over 200 posters af førende forskere inden for området, hvilket gav anledning til fortsatte diskussioner. Forsknings-teamet Music In the Brain fra Aarhus, som ledes af Peter Vuust, var også til stede og deltog i konferencen med et foredrag og flere posters.

I denne nyhedsoversigt gives kortfattede 'smagsprøver' på de 50 foredrag, som forhåbentlig kan inspirere til videre læsning af faglig litteratur. Find mere information på de [links](#) der vises til sidst og klik på de fremhævede forskernavne eller begreber for områder i hjernen (i den digitale udgave). Alan Baddeley holdt desuden et foredrag om arbejdshukommelse, der ikke relaterer sig til musik, og derfor er udeladt i oversigten. Foredragene er her inddelt i emnerne: [nye forskningsmetoder](#), [musik til fremme af social velfærd](#), [rytmer og metrik](#), [musiks gavnlige virkning på sprogindlæring](#), [musikkulturelle aspekter](#), [musikeres læring og hukommelse](#) samt [musik anvendt til genoptræning ved neurologiske lidelser](#).

Nye forskningsmetoder

Konferencen indledtes med en workshop der omhandlede nye forskningsmetoder. [Amir Lahav](#) fortalte først om en metode til at afspille optaget sang og hjerterytmere fra mødre til for tidligt fødte børn. Det drejer sig om børn som ligger i kuvøse - bl.a. Lahavs eget barn. Med sangen og hjerterytmene prøver han at skabe et mere naturligt alternativ til støjen fra hospitalsmaskinerne, og metoden kan muligvis forhindre udvikling af senere psykiske skader, som ellers kan opstå hos for tidligt fødte børn.

[Laurel Trainor](#) fortalte, at hun bl.a. ved at måle på børn, kort tid efter de havde spist, kunne få børnene til at være afslappede og dermed sidde stille i længere tid, så det var muligt at foretage målinger med en EEG-hætte. Hendes nye målinger viste ændringer i den elektriske aktivitet i børnenes hjerner gennem de første måneder og år i deres liv, som følge af en læring af forskellen mellem maskinfrembragte sinus-bølger og instrumentklange. Herefter forklarede [Nadine Gaab](#), at hun havde opfundet brug af lege og computer-spil før og under eksperimenter, hvilket gjorde det muligt at få børn til at have positiv og engageret oplevelse som deltagere i MR-scanningsforsøg. Endvidere viste [Sandra Trehub](#), at observationer af børns øjenbevægelser med bl.a. brug af såkaldt 'eye tracking' udstyr kan give lettere fortolkelige resultater i forhold til målinger på hjernen.

Musik til fremme af social velfærd

Emnet for den anden workshop handlede om praktiske anvendelser af musik til fremme af social velfærd. [Stefanie Uibel](#) præsenterede den såkaldte 'Musikkindergarten Berlin', som dirigenten Daniel Barnboim har oprettet, og [Maria Majno](#) fortalte om det Venezuleanske orkester-projekt 'El Sistema', der bl.a. forsøges at blive anvendt til forebyggelse mod dannelsen af kriminelle grupper.

Herefter berettede [Nigel Osborne](#) om sit arbejde med brug af aktiv musikudøvelse til genvinding af kontrol over hjerterytmee, åndedrætsbevægelse og følelser hos børn fra krigszoner i mellemøsten, Sydøst-Asien og Latinamerika, som lider posttraumatisk stress.

Endelig præsenterede [Katie Overy](#) sin 'Shared Affective Motion Experience' teori. Hun foreslår, at [spejlneuroner](#) er involveret i sociale ekstatiske oplevelser som kan opstå ved f.eks. koncerter.

Rytmer og metrik

I det første symposium diskuteredes indlæringen af rytmer. [J. Devin McAuley](#) fremviste nye resultater, der peger på, at hjernen registrerer metriske taktslag i områder i hjernebarken og i centrale dele under hjernebarken, områder der bl.a. anvendes til forberedelse af [muskulbevægelser](#). Ved rytmiske varigheder involveres derimod [lillehjernen](#), der også har med koordinering af bevægelser at gøre. Registrering af tempoændringer foregår tilsyneladende i den [øvre auditive hjernebark](#) og den [nedre frontale hjernebark](#), et musikalsk aspekt hvor der desuden foregår visse ændringer i løbet af livet, således at der ses en tendens til at yngre mennesker bedre kan lide musik i hurtigere tempi, mens ældre mennesker foretrækker langsommere tempi.

[Erin E. Hannon](#) havde undersøgt amerikanske børn i alderen 4-12 år og voksne fra 18 år og opefter, som hørte nogle simple rytmer fra vesten og andre komplekse rytmer fra bulgarske folkeviser. Hun fandt ud af, at der blandt børnene tilsyneladende var en sensitiv periode med en hurtigere tilvænning til de vestlige rytmer i forhold til en langsommere fortsat tilvænning blandt den voksne gruppe.

Derudover fortalte [Henkjan Honing](#), at han var i gang med målinger af hjerneaktivitet ved lytning til synkoperede rytmer – eller såkaldte 'larmende' pauser. Han påpegede, at de nye målinger tyder på, at hjernen reagerer mere på mere realistiske og varierede rytmer i forhold til mere kunstige og ensformige metronomslag.

Musiks gavnlige virkning på sprogindlæring

Det andet symposium omhandlede musiks gavnlige virkning på sprogindlæring. [Nina Kraus](#) indledte med at fortælle om hendes nye begreb 'neural fidelitet'. Kort sagt, så kan hjernen bedre gengive det, som den hører, gennem træning. Med EEG-målinger elektriske svingninger i hjernestammen har hun opdaget, at musikeres hjerner bedre gengiver lydbølger fra musik og tale i forhold til ikke-musikeres hjerner, både når musikken og talestemmen høres med eller uden en støjende baggrund. [Daniele Schön](#) viste, på baggrund af nye EEG-målinger af reaktioner på afvigende lyde i musik og sprog, at musikere ser ud til at være bedre til at lære både ny musik og sprog. [Martin Meyer](#) kom frem til samme konklusion på grundlag af flere EEG-målinger. På baggrund af en fMRI-undersøgelse viste han desuden, at området [planum temporale](#), der er involveret i bearbejdning af sproglige indtryk, er mere aktiv jo bedre en person kan skelne mellem lyde, som hører til eller ikke hører til et sprog.

Endelig præsenterede [Aniruddh Patel](#) en såkaldt OPERA teori, hvor den musikalske trænings gavnlige virkning på sprogindlæringen forklares ved et overlap (O) mellem de involverede hjerneområder, træning af præcision (P) gennem musik, positive emotioner (E) fremkaldt af musikken, repetition (R) i musikken og øget opmærksomhed (A for 'attention') på sproglydene gennem musik.

Musikkulturelle aspekter

Det tredje symposium omhandlede musikkulturelle aspekter. Indledningsvis fortalte [Laurel Trainor](#) om sin undersøgelse med børnehavebørn, som er tilvænnet vestlig musik. Disse børn kiggede mere interesseret efter en højtaler, der spiller en populær vestlig todelt taktart i forhold til en tredelt taktart, ligegyldigt om deres mødre kort forinden danser til en tredelt eller todelt taktart mens de holder børnene. I øvrigt forklarede hun, at når børn i en periode dagligt har lyttet til 20 minutters musik spillet på enten guitar eller marimba, så reagerer deres hjerner stærkest på afvigelser i en ensformig musik spillet på det instrument som de har lyttet mest til.

Derefter fortalte [Peter Vuust](#) om sin nye undersøgelse af klassiske musikere, jazz-musikere og rock/pop-musikere, der viser, at man kan måle disse musikeres hjerners reaktioner på bestemte afvigelser i en ensformig musik, hvilke er forskellige alt afhængigt af musikernes tilvænning til bestemte musikalske stilarter. Fx. kunne ses en tendens til, at jazz-musikeres hjerner overordnet reagerer mere på afvigelser i musikken end de andre musikere, mens fx. klassiske musikeres hjerner reagerer stærkest på ændringer i

instrumenters klangfarve. I forlængelse af dette fortalte [Mari Tervaniemi](#) om hendes undersøgelser af hvordan finske folke-musikeres hjerner reagerer på forskellig musik. Et af hendes eksperimenter viste, at disse musikere reagerede stærkere på specifikke musikalske afvigelser, hvor en neapolitansk subdominant indsættes midt i et harmonisk forløb, især når den optræder som den tredje akkord i forløbet. Ifølge Tervaniemi, så skyldes denne øgede sensitivitet muligvis de finske folke-musikernes inddragelse af subtile harmoniske variationer fra både vestlige og ikke-vestlige stilarter i deres egen musik.

Herefter præsenterede [Edward Large](#) en sofistikeret computer-model over ørets fysiologi og neurale netværk i hjernen, der kan efterligne målinger af hvordan hjernestammen reagerer på forskellige akkorder, og vise hvordan et tonalt hierarki opstår via selv-organiserende processer i hjernen. Large argumenterede derved for, at man i forbindelse med tonalitet både må tage forudbestemte fysiologiske forhold og læringsprocesser i betragtning.

[Steven Demorest](#) berettede om resultater fra en række undersøgelser, der viste, at personer generelt var dårligere til at huske melodier fra fremmede kultur i forhold til fra deres egen kultur. I øvrigt reagerede vestlige lyttere stærkere på afvigelser i musik fra vesten end musik fra Indien. Endelig fortalte [Patrick Wong](#), at personer fra USA og fra Indien vurderede, at der var en øget 'spænding' i musikken fra den respektive fremmede kultur. Disse vurderinger afspejledes tilsyneladende i hjerneskaninger, der viste forbindelser fra den [auditive hjernebark](#) - hvor musik bearbejdes på baggrund af erfaringer - til [cingulate cortex](#) og videre til [amygdala](#) i det [limbiske system](#) – et område der muligvis er involveret i den oplevede 'spænding' i musikken fra den fremmede kultur. Nogle personer i hans undersøgelse var bimusikalske (i modsætning til monomusikalske), dvs. at de er tilvænnet to musikkulturer. Resultatet viste at de bimusikalske personer desuden havde direkte forbindelser fra den [auditive hjernebark](#) til [amygdala](#). Afslutningsvis fortalte Wong, hvordan mere overordnede kulturelt betingede måder at tænke på kan påvirke vores oplevelse af lyd. Således viste han at personer fra vesten er mere upåvirkede hvis en person taler, mens der sker nogle ændringer i lyde i baggrunden, hvorimod østerlændinge reagerer mere på disse ændringer i baggrunden. Dette kan ifølge Wong afspejle en effekt af forskellige kulturelle tankemåder, hvilket blev vist i et tidligere eksperiment med billeder, hvor personer fra vesten generelt er mere individualistiske og derfor fokuserer mest på en forgrunds-figur, mens personer fra østen er mere kollektivistiske og derfor er opmærksomme på figurens sammenhænge med en foranderlig baggrund.

Musikeres læring og hukommelse

Det fjerde og femte symposium indeholdt emner angående musikere, deres læring og hukommelse. Først viste [Virginia Penhune](#) nye resultater, der tyder på, at hvis man begynder at øve sig som musiker før en alder 7 år, så vokser ens [hvide substans](#) i [frontale områder i hjernen](#), hvilke relaterer til arbejds hukommelse, mere end hvis man begynder at øve sig i en senere alder.

[Peter Pfordresher](#) berettede om en overraskende opdagelse, som lægger op til videre diskussion. Han viste, at personer som ikke er pianister blev mere forstyrrede i forhold til pianister, hvis lyden af tonerne som klinger når man spiller på klaverets tangenter ændres. I den forbindelse kunne [Amir Lahav](#) forklare, at når personer som ikke er pianister får et audiovisuelt feedback, så forbedres deres læring af klaverspil mere

end hvis hænderne er skjult under et klæde. I øvrigt kunne han vise en gavnlig effekt på klaverspillet ved på forhånd at være trænet i blindskrift ved et computer-tastatur.

[Caroline Palmer](#) fortalte om en ny matematisk model, der kan anvendes til at forudsige sandsynligheden for at der forekommer fejl i arbejdshukommelsen hos en musiker, som indøver ny musik. Modellen forudsiger bl.a., at der er større sandsynlighed for fejl når toner skal huskes over længere forløb og spilles i et hurtigere tempo, og den forudsiger sandsynligheder for fejl ved sammenblandinger på tværs af strukturer, hvor fx. toner, der placeres ved samme metriske positioner, huskes som værende ens, selvom de er forskellige. Derefter fortalte [María Herrojo Ruiz](#) om nye målinger, der viser, at man kan måle professionelle pianisters hjerners løbende forudsigelse og korrektion af fejl i klaverspillet. Når hjernen forudsiger en fejl, opstår tilsyneladende elektriske svingninger i [beta-bånd-området](#) omkring 20 Hz i [frontale områder](#), der er ude af fase, hvorimod disse elektriske svingninger synes at optræde i synkron fase når hjernen arbejder på at korrigere fejlen.

Et par foredrag i det sjette symposium berørte ligeledes emnet omkring musikere. [Lutz Jäncke](#) viste, at erfarne pianister, som spiller værker af Mozart tilsyneladende veksler mellem at fokusere mest på teknikken i klaverspillet og mest på at lytte til resultatet. Elektriske svingninger i [alfa-bånd-området](#) (8-12 Hz) i den [præmotoriske hjernebark](#) ser ud til at være involveret i opmærksomheden på klaverspillet, mens [theta-bånd-området](#) (4-8 Hz) i den [auditive hjernebark](#) varetager opmærksomheden på at lytte til resultatet. Derudover fortalte [Stefan Koelsch](#) på baggrund af sit arbejde med sine kollegaer om forskelle mellem musikeres og ikke-musikeres arbejdshukommelse, dvs. hvordan personerne husker toner og ord, som de har hørt kort forinden der foretages målinger. Det ser ud til, at musikeres hjerner gør brug af supplerende områder i højre [insula hjernebark](#) til at memorere ord og ekstra områder i [basalganglierne](#) og [lillehjernen](#) til at huske toner. Dette kan ifølge Koelsch hænge sammen med, at musikerne inddrager supplerende information om hvordan denne ville synge eller spille det som huskes, og derved aktiveres disse bevægelses-relaterede områder desuden i musikernes hjerner.

I det femte symposium fulgte en række foredrag om at forestille sig musik, dvs. at man ikke hører en konkret musik blive spillet, eller at man foretager forskellige kognitive opgaver, der kræver bestemte musikalske forestillingsevner. Først viste [Andrea Halpern](#), at personers vurderinger af nogle musikstykkers 'spænding' og 'emotionalitet' var nogenlunde ens uanset om personerne lyttede til musikken eller blot forestillede sig at høre den, og desuden var varighederne nogenlunde ens i begge tilfælde. Hun viste at [basalganglierne](#) under hjernebarken tilsyneladende er involveret i forestillingen af musik. [Peter Keller](#) fortalte mere specifikt, at bl.a. den højere [auditive hjernebark](#) og [nedre frontale områder af hjernen](#) er involveret i indre forestillinger af rytmiske forløb. Herefter demonstrerede [Petr Janata](#) på grundlag af samarbejdet sine kollegaer hvorledes styrken af [et bestemt positivt elektrisk udsving](#) i [frontale områder af hjernen](#) bliver kraftigere jo mere akkurat tonen er i denne forestilling. Afslutningsvis berettede [Robert Zatorre](#) om musikere, som fik til opgave at forestille sig og spille retrograde omvendinger af melodier (dvs. spille dem baglæns). Musikernes evner til at spille de retrograde melodier hang tilsyneladende sammen med hvor meget aktivitet, der kunne måles i et område i den [øvre bagerste halvdel af hjernebarken](#). Dette hjerneområde synes desuden at være aktiveret når en musiker spiller melodier i forskellige transpositioner.

Musik anvendt til genoptræning ved neurologiske lidelser

Det sjette, syvende, ottende og niende symposium handlede overordnet om anvendelse af musik til genoptræning ved neurologiske lidelser. Først præsenterede [Christo Pantev](#) nye lovende resultater for behandling af tinnitus. Pantev forklarer, at tinnitus ikke blot skyldes en øget aktivitet i auditive nervebaner, men også at der mangler en øget aktivering af [inhibitoriske nervebaner](#), der burde dæmpe den løbske produktion af indre toner og støj. Pantev lånte tinnitus patienternes favorit musik, filtrerede frekvensområderne med patienternes tinnitus ud af musikken, og bad dem om i stedet at lytte til de filtrerede udgaver i en række måneder. I hjernebarken findes en naturlig tendens til at de mest aktiverede celler dæmper mindre stimulerede celler ved at de aktive celler sender hæmmende signaler. Således skulle de stimulerede cellers hæmmende signaler til de overaktive celler blive styrket mere ved lytning til den filtrerede musik. Pantevs målinger viser ændringer i den elektriske aktivitet i patienternes [auditive hjernebark](#) efter nogle måneder, og patienterne fortæller at de efterfølgende oplever at være mindre plaget af tinnitus.

[Gottfried Slaug](#) fortalte på baggrund af samarbejde med sine kollegaer om behandling af personer, som var blevet ramt af hjerneblødninger. Slaug nævnte først, at det ser ud til at professionelle sangere har forbedrede evner til at tale i forhold til personer som synger lejlighedsvis. Ved at bruge en såkaldt '[diffusion tensor imaging](#)' teknik, kunne han vise detaljerede billeder af nervebaner der kobler lytning og styring af bevægelser, og disse nervebaner vokser sig større hos de professionelle sangere. Han demonstrerede hvordan denne viden kunne bruges til at genoptræne bl.a. et af de mest markante sygdomstilfælde han havde oplevet - en ung pige, som ved en hjerneblødning havde mistet hele venstre hjernehalvdel, hvilket gik ud over hendes evne til at tale. Han viste filmklip, hvor hans kollegaer fik pigen til at synge ord og sætninger i simple vendinger i stil med gregoriansk munkesang, og hvordan hun derved efterhånden kunne genvinde evnen til at tale. Dette fik desuden nervebanerne [arcuate fasciculus](#), en trakt der forbinder auditive nervebaner med frontale områder i hjernen, der er involveret i sproglige evner, til at vokse i hendes hjerne. Derudover har [Concetta Tomaino](#) fundet ud af, at det er særlig effektivt at bruge melodier som patienterne kender, hvilket øger deres motivation og forbedrer genoptræningen ved sproglige vanskeligheder. [Raymond MacDonald](#) har fundet frem til, at det især er bedst at anvende den musik som patienterne foretrækker at høre til musikalske lege ved genoptræning. Når patienter således træner bestemte bevægelser til rytmer fra deres favoritmusik, så bliver de hurtigere i stand til at lave mere jævne og kontrollerede bevægelser. [Antoni Rodriguez-Fornells](#) forklarede i øvrigt, at man kan måle ændringer i frontale områder af [hippocampus](#) og [amygdala](#) i det [limbiske system](#), der tilsyneladende har at gøre med øgede positive emotioner, og at der optræder en reorganisering af celler i bevægelsesområder ved brug af musik til genoptræning. [David Soto](#) nævner desuden, at anvendelsen af patienters favoritmusik tilsyneladende kan forbedre patienters opmærksomhed. Patienter med synsforstyrrelser blev i så fald bedre til at genkende visuelle objekter når de lyttede til deres favoritmusik, hvilket hang sammen med en øget aktivitet i dele af [cingulate hjernebarken](#) og den [orbitofrontale hjernebark](#), der bl.a. har med opmærksomhed at gøre. Dertil nævnte [Takako Fujioka](#) bl.a., at man kan måle, at abnorme lokaliseringer af aktiveringer i [bevægelsesområder i hjernen](#) flytter sig til mere normale områder efter brugen af musik til genoptræning.

Endelig fortalte [Teppo Särkämä](#), at blot det at lytte til musik også kan forbedre livskvaliteten og have en gavnlig effekt på korttidshukommelsen hos ældre demente patienter, der er blevet ramt af en hjerneblødning.

[Eckart Altenmüller](#) talte om den såkaldte lidelse blandt musikere kaldet for dystonia, der hæmmer musikerens kontrol over bestemte bevægelser. Målinger tyder således på at der findes bestemte ændringer i [bevægelses-relaterede områder](#) i hjernen, og [putamen](#) er større hos dem som er ramt af lidelsen, men der kan diskuteres flere mulige psykologiske årsager til problemet. Altenmüller fandt ud af botox-injektioner og marihuana fik musikerne med dystonia til at genvinde kontrollen over deres bevægelser, ifølge Altenmüller fordi stofferne påvirker hjernecellerne i de ramte bevægelsesområder. Han håber imidlertid at kunne finde bedre stoffer, der har færre bivirkninger.

En række foredrag handlede om autisters forhold til musik. Først viste [Pamela Heaton](#) på baggrund af arbejdet med sine kollegaer, at autistiske børn har stor interesse for musik, hvorimod de ikke viser nogen interesse for sprog og tale. Derimod er autistiske børn lige så gode til at genkende emotionelle udtryk i musik, sprog og sproglige gestikulationer som andre børn. Dette underbygges desuden af [Istvan Molnar-Szakacs](#) og hans kollegaers præsentation af deres nye undersøgelse, der viser at der ikke er nogen forskel i aktiveringen af [limbiske områder](#) i autisters og andre personers hjerner når de lytter til musik der udtrykker glæde eller tristhed. [Krista L. Hyde](#) kunne vise, at autister er bedre til at skelne mellem toner, og at deres [primære auditive hjernebark](#) er større end hos andre personer. Derimod er deres sekundære auditive hjernebark i området [planum temporale](#) mindre end hos andre personer (det samme område som Martin Meyer tidligere nævnte er vigtigt for evnen til at skelne mellem sproglige lyde). Dertil fortalte [Catherine Wang](#) og hendes kollegaer, at de ved hjælp af 'diffusion-tensor imaging' målinger kunne vise at [arcuate fasciculus](#) (der voksede ved sprogræning hos Slaugs patient) var mindre hos autister, som næsten aldrig talte. Dog kunne hun lære disse autister at tale, ved at få dem til at synge ord over melodier.

[Simone Dalla Bella](#) og hans kollegaer havde fundet ud af, at en væsentlig problematik hos tonedøve (også kaldet amusia) er, at de har en svækket hukommelse for toner. Hvis man øver at få den tonedøve til at imitere nogle få toner ad gangen, så kan de bedre synge disse toner end hvis de skal genkalde sig en længere melodi fra hukommelsen. [Psyche Loui](#) og hendes kollegaer havde desuden eksperimenteret med at lade tonedøve og personer som synger mere normalt lytte til en konstrueret kunstig musikalsk stilart baseret på en 13-tonet Bohlen-Pierce skala og et sæt af regler for melodiske vendinger spillet over disse skalaer. Det viste sig, at de tonedøve havde sværere ved at genkende afvigelser fra den nye musikalske stilart. Desuden viste målinger, at de tonedøve havde en relativt mindre [arcuate fasciculus](#) især i den del der ligger i højre hjernehalvdel, og hun mener derfor, at dette hjerneområde både er involveret i læring af sproglig grammatik samt en slags 'musikalsk grammatik'. [Isabelle Peretz](#) og hendes kollegaer havde ladet tonedøve og personer der synger mere normalt lytte til rækker af ord og toner ordnet efter en kunstig men specifik regelmæssighed. Efter at have lyttet til disse i 21 minutter havde de tonedøve lært sig at genkende de nye rækkefølger af ord, men de havde ikke lært at genkende hvordan de nye melodier forløber. Derfor mener Peretz, at man burde kunne finde adskilte moduler i fx det område i hjernen som Loui fandt frem til, og disse moduler varetager hver især indlæringen af henholdsvis sproglig grammatik og regelmæssigheder for melodiske forløb. Endelig kunne [Lauren Stewart](#) fortælle, at der tilsyneladende er mulighed for at lære tonedøve at synge en smule bedre. Dette kunne hun konkludere efter at en professionel sanger havde prøvet at undervise tonedøve i sang.

Links

Program for konferencen med oversigt over foredragsholdere:

http://www.fondazione-mariani.org/index.php?option=com_content&task=view&id=744&Itemid=1111

Music In the Brain, Aarhus University, Royal Academy of Music and Aarhus University Hospital:

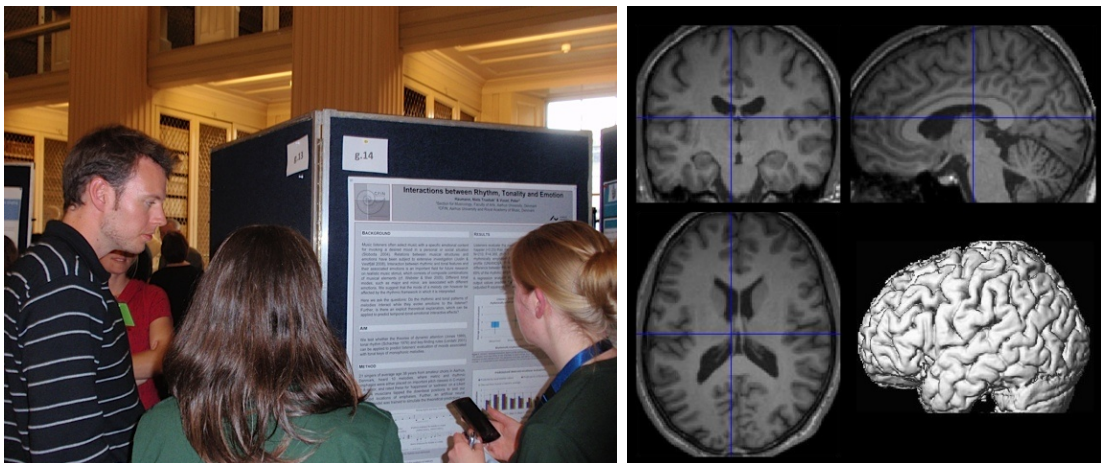
<http://www.musicinthebrain.dk/>

IMHSD – The Institute for Music in Human and Social Development, University of Edinburgh:

<http://www.ed.ac.uk/schools-departments/arts-culture-environment/music/research/imhsd/imhsd-home>

ESCOM – European Society for the Cognitive Sciences of Music:

<http://www.escom.org/>



Niels Trusbak Haumann præsenterer en poster i Playfair Library og deltager i en MR-undersøgelse.