

A close-up, high-angle portrait of a young woman with light brown hair and eyes. She has a thoughtful or slightly melancholic expression, looking downwards and to the right. Her skin is fair, and she has a small mole on her left cheek. She is wearing a dark top and a gold hoop earring is visible on her left ear. The lighting is soft and warm, highlighting her facial features. The background is dark and out of focus.

*Musik gör  
oss klokare*





*För att musiken skall  
utveckla intelligensen måste  
man börja med att utöva  
den innan man fyller nio år.*

P. MORSCOTT /  
CORBIS SYGMA

**Musik är inte bara ljuv för öronen utan även för hjärnan. Ny forskning visar att vissa hjärncentra växer, om man redan som barn börjar spela ett instrument. Ju mer barnet spelar, desto klokare blir det.**

**O**m man mycket motvilligt fick en blockflöjt stucken i handen som barn och order om att öva flitigt, är det kanske på tiden att förlåta sina föräldrar och ångra att man inte tålmodigt fortsatte att öva.

Albert Einstein var en av dem som fortsatte. Som barn klarade han sig så dåligt i skolan att lärarna rådde föräldrarna att sätta honom i lära. Mamman följde emellertid inte rådet. Istället köpte hon honom en violin, som han övade flitigt på. Efterhand som han blev bättre på att spela, blev han även bättre i skolan. Till sist var han en av de bästa elever som skolan någonsin haft, och det var kanske inte någon tillfällighet. Ny forskning visar att den musikaliskt begåvade hjärnan kan vara bra för sin ägare i många andra sammanhang än just när vederbörande övar sig eller spelar, eftersom att spela musik är en så komplex handling. Den ställer stora krav på hjärnans specialiserade centra och deras förmåga att kommunicera inbördes.

#### **Musiken skall in via fingrarna**

Forskare har i årtionden försökt undersöka om det är så att musik har en gynnsam inverkan på intelligensen. De första teorierna gick ut på att barn och vuxna fick en högre IQ bara genom att lyssna på musik. År 1993 ansåg forskare vid University of California i Irvine sig ha påvisat att studerande klarade sig bättre i ett intelligenstest, om de en kort stund före testet lyssnat till Mozart. Försökspersonerna var indelade i tre grupper, varav den ena lyssnade till Mozart, medan de andra grupperna antingen hörde en ►



► annan sorts musik eller satt i tystnad. En av forskarna, Frances Rauscher, som är doktor i psykologi vid institutet, hade tidigare spelat cello vid klassiska konserter, och hon var övertygad om att musiken aktiverar vissa områden i hjärnan. Kritikerna hävdade dock att resultaten även kunde förklaras med att tystnaden och den andra musiken stressade de studerande, så att de klarade sig sämre.

### Det gäller att börja i tid

Trots kritiken vann teorin ett enormt gehör hos den breda allmänheten, och fenomenet fick smeknamnet "Mozart-

effekten". Guvernören i den amerikanska delstaten Georgia gick så långt att han 1998 började dela ut CD-skivor till nyblivna föräldrar. Även om det välmående initiativet otvivelaktigt gett barn trevliga musikupplevelser, har det knappast höjt deras intelligenskvot. Allt tyder nämligen på att det inte är passivt njutande av tonerna som stimulerar hjärnan utan istället det aktiva utövandet av musiken.

För att bli en bra musiker måste man som barn börja träna intensivt på sitt instrument, och det ställer stora krav på hjärnan. Noter skall blixtnabbt omsättas till komplicerade rörelser med fingrarna,

och med öronen måste den utövande musikern kontrollera att allt flyter på som det skall. Slutligen måste man lära sig långa satser utantill och kunna särskilja en ton från en annan. Det kräver att hjärnans centra är väl utvecklade och kan kommunicera effektivt med varandra.

Efter nioårsåldern slutar hjärnan att utvecklas, och även om det fortfarande bildas nya nervkontakter varje gång vi lär oss något nytt, växer själva hjärnan inte mer. Ett ökande antal forskare har nu börjat tro på att man genom intensiv musikalisk träning från de tidigaste barndomsåren kan påverka hjärnans

## Hjärncentra spelar bättre tillsammans

Ett aktivt musikutövande involverar minst sex områden i hjärnan, som stimuleras till att knyta extra många kontakter. När man spelar ett instrument, kommer hjärnans centra nämligen att spela en aktivare roll istället för att bara vara registrerande.



### 1 Hjärnbryggan: Uppfattar ljuden

Hörselnerven skickar ljud till hjärnstammen, där tonhöjden, ljudstyrkan och ljudets riktning registreras.

### 2 Hörselcentrum: Kombinerar tonerna

Ljudet hamnar i primära och sekundära hörselcentrum, där tonerna kombineras till musik.



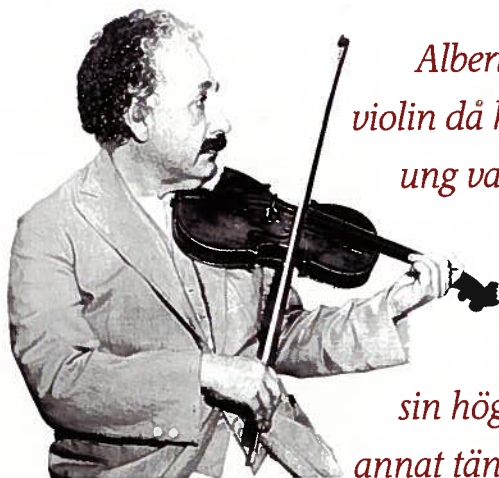
Heschls gyrus tillhör hörselcentrum. Mätningar visar att området växer, ju mer man övar sig.

### 3 Hjärnbalken: Sänder signalerna

Hjärnbalken skickar signaler fram och tillbaka mellan de båda hjärnhalvorna. Rytterna registreras i den vänstra hjärnhalvan, medan harmonier uppfattas i den högra.

utveckling så mycket att delar av den helt enkelt växer och blir större. År 2002 undersökte en grupp forskare vid universitetet i den tyska staden Heidelberg hjärnan hos en grupp försökspersoner med olika musikalisk bakgrund.

Med hjälp av en teknik som kallas MEG-skanning kunde forskarna rekonstruera en tredimensionell bild av en struktur, Heschls gyrus, som finns i tinningloben och är det primära sätet för hörselcentrum. Det visade sig att Heschls gyrus hos de undersökta musikerna var en och en halv gång större än hos vanliga människor. Ännu mer markant var skill-



*Albert Einstein började spela violin då han var pojke, och som ung var han en ivrig musiker.*

*Själv menade han att violinen var orsaken till att han utvecklade sin höga intelligens och bland annat tänkte ut relativitetsteorin.*

AUSTRIAN ARCHIVES/CORBIS/SCANNIX

#### 4 Limbiska systemet: Känner igen musiken

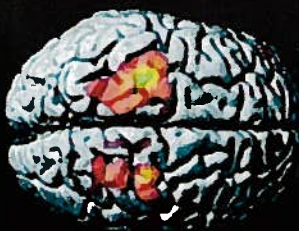
Musiken känns igen. Om det låter illa, skickas ett meddelande till det motoriska systemet om att man skall rätta felen.

#### 5 Pannloben: Framkallar känslor

I pannloben knyts känslor till musiken. Känslorna är baserade på upplevelser, som finns lagrade i långtidsminnet.

#### 6 Hjässloben: Förenar intryck

Intrycken förenas till en helhet, och lyssnaren kan bedöma musikens kvalitet.



*Skanningar avslöjar stor aktivitet i hjässloben hos utövande musiker.*

Illustrerad Vetenskap nr 7/2004

naden i storlek, när man bara mätte omfånget av strukturens översta högra hörn, som man anser har störst betydelse för hörseln. Hos de professionella musikerna var detta område mer än dubbelt så stort som hos personer utan praktisk musikerfarenhet, medan amatörmusikerna låg mitt emellan. De här resultaten tyder alltså på ett samband mellan storleken av det primära hörselcentrumet och försökspersonernas musikaliska kunnande.

#### Hörselcentrumet växer markant

För att undersöka sambandet närmare utsatte forskarna försökspersonerna för ett test kallat AMMA. Testet betraktas som ett pålitligt mått på den musikaliska begåvnningen och är sammansatt av sammanlagt 30 olika melodisnuttar, som var och en finns i två versioner med mycket små förändringar i antingen rytm eller tonhöjd. Försökspersonernas uppgift är att lyssna sig fram till skillnaden.

Det visade sig råda en förbluffande överensstämmelse mellan storleken på det primära hörselcentrumet och den musikaliska förmågan. Hos den professionella musiker som fick bäst betyg på AMMA-testet var det mest betydelsefulla området av Heschls gyrus fem gånger större än hos den minst musikaliske deltagaren. Ett så klart samband tyder på att storleken av hörselcentrumet inte bara är en medfödd egenskap. I så fall skulle man nämligen kunna förvänta sig att en betydande andel individer med stor Heschls gyrus av olika orsaker aldrig kommit in på det musikaliska området.

En tysk-israelisk forskargrupp kom förra året fram till motsvarande resultat. Istället för att gå målinriktat efter hörsel-

centret skannade de hela hjärnan och fick en dator att hitta alla områden där skillnaden var stor mellan professionella musiker och oövade.

Neurologen Christan Gaser och psykiatrikern Gottfried Schlaug använde sig av ett helautomatiskt bildanalysprogram för undersökningen, och de kom fram till tre områden, som var väsentligt större hos de professionella musikerna än hos personer utan praktisk musikalisk erfarenhet. Det ena området var inte överraskande Heschls gyrus. Ett annat område fanns framme i pannloben, som har till uppgift att kontrollera våra rörelser. Andra forskare har tidigare visat att just det här området involverar rörligheten i fingrarna, och att dess nervceller aktiveras när man utövar musik. Det tredje området fanns uppe i hjässloben, som är avgörande för att våra olika sinnesintryck samlas till en helhetsuppfattning. Hjässloben är speciellt intressant, eftersom den kontrollerar funktioner som är helt avgörande för att kunna spela musik. I hjässloben finns även det centrum som gör det möjligt för musikern att samköra sinnesintryck och muskelrörelser, så att blotta åsynen av en not automatiskt får fingrarna att slå an den rätta strängen eller tangenten.

#### Hjärnans vägnät byggs ut

Även i hjärnbalken, som kopplar ihop våra båda hjärnhalvor, har bildanalysprogrammet hittat markanta skillnader. Hjärnbalken har en central betydelse i hjärnans funktion, eftersom den styr kommunikationen mellan höger och vänster sida av hjärnan. De allra flesta av hjärnans centra finns i två versioner, ►



► som är symmetriskt fördelade i var och en av de båda hjärnhalvorna, och även om de i stort sett har samma funktioner, behandlar de uppenbarligen data på helt olika sätt. Den vänstra hjärnhalvan är analytisk och logisk, medan den högra hjärnhalvan är mer helhetsorienterad och kreativ.

Undersökningar visar att musikaliska män har en markant större hjärnbalk än omusikaliska män, vilket underbygger teorin om att hjärnans utveckling stärks av att man spelar ett instrument under längre tid. Från djurförsök vet man att stimulering av sinnen och träning av

finmotoriken kan få hjärnbalken att växa, och forskarna anser att det är just det som inträffat hos de manliga musikerna, när de sedan barndomen har övat sig på sina instrument. Liknande undersökningar av kvinnor har inte visat samma effekt, men de har å andra sidan statistiskt sett inte varit hållbara.

### Höghastighet på hjärnbalken

Tidigare undersökningar har för övrigt visat att personer utan musikalisk förmåga har en tendens att bromsa informationsflödet genom hjärnbalken, som förbinder de båda hjärnhalvorna – aktiva

musiker lät däremot informationen flöda fritt. Musikernas större hjärnbalk har nämligen plats för fler effektiva nervförbindelser, så att en större mängd information kan passera.

I en ny undersökning har Schlaug och hans kollegor påvisat att det inte bara är de enskilda centra i hjärnan som är större hos musiker, utan att hela hjärnans konstruktion är beroende av om man är aktiv musiker eller ej. Vid en skanning beräknade forskarna hur stor del hjärnbarken utgjorde av hela hjärnan hos försökspersonerna. Hjärnbarken är hjärnans yttersta och veckade lager, och där finns

## Musik stärker medfödda förmågor

Under de senaste åren har en lång rad experiment belyst hur en musikers hjärna utvecklas. Resultaten avslöjar att musiken förbättrar vår intelligens på flera sätt.



Med hjälp av elektroder kan forskarna se vad som händer i huvudet på ett spädbarn som lyssnar på musik.



Fingerrörelserna hos en person som spelar stråkinstrument har filmats och jämförts med hjärnskanningar.

### Vi föds musikaliska

De flesta spädbarn har ett utpräglat musikaliskt sinne. Det visar försök utförda vid Hamiltoninstitutet i Kanada. Mätningar avslöjar att djupa och höga toner ger upphov till olika nervsignaler i små barns hjärnor. Andra försök har visat att många spädbarn spontant nynnar med, när man sjunger för dem. Barn som är runt ett halvår gamla kan redan skilja mellan dur och moll och känner igen ett otal komplicerade klanger och harmonier.

### Fingergymnastik ger bättre minne

Försök vid musikhögskolan i Hannover avslöjar att vi blir klokare av att hålla på med musik – ju tidigare man börjar spela ett instrument, och ju mer man övar sig, desto större blir hjärnan. I experiment spelade forskarna på video in musikernas händer medan de spelade och jämförde filmerna med hjärnskanningar av personerna. Resultaten visade att rörelserna aktiverade flera centra i hjärnan, däribland de som styr motoriken och minnet.

många av de specialiserade hjärncentra som styr känsel, motorik och personlighet. Hos de musikaliska männen tog hjärnbarken upp en relativt större del än hos män utan musikalisk förmåga. För varje timme som de i genomsnitt övat varje dag växte hjärnbarkens andel av hela hjärnan med tre procent, medan hjärnan som helhet inte blev större.

### Musikaliska barn stavar bättre

Mycket tyder även på att musikerna får en massa andra fördelar som en extra bonus för sin tålmodiga träning med instrumenten i barndomen. Flera under-

sökningar har bland annat visat att barn som är bra på att höra skillnad på toner och rytmer ofta är bättre på att läsa och stava. Resultaten av ett omfattande försök med tioåringar, bland annat utfört av neurobiologen Marianne Hassler vid Universitet Tübingen, avslöjade ett direkt samband mellan barnens musikaliska förmåga och deras generella intelligens.

Vid ett annat försök, i vilket 120 barn i åldrarna 9–14 år till exempel skulle formulera sig språkligt, klarade sig musicerande barn väsentligt bättre än barn som inte övade. Slutligen har man utfört flera experiment, där man målinriktat har gett

barn musikundervisning i månader eller år och sedan testat deras intellektuella förmågor – och även här ser det ut som om musikalisk utveckling gör oss klokare.

Om man tillhör dem som i barndomen kastade blockflöjten ifrån sig, måste man nog inse att ens hjärna säkert inte är lika välfungerande som den kunde ha varit. Vi kan emellertid fortfarande låta våra barn ge musiken en chans. Mycket tyder i alla fall på att ett musikinstrument i händerna på ett barn kan ha i det närmaste magiska krafter.

Läs mer om ämnet på [www.ilivet.com](http://www.ilivet.com)

### Professionella har skärpta sinnen

Musiker som har spelat piano sedan de var barn kan ofta höra tonen redan innan man har tryckt ned tangenten. Det visar forskning gjord vid Max Planck Institutet för Neurologi i Leipzig. I försöket ombads en pianist att spela på ett piano, vars tangenter gav ifrån sig andra toner än normalt. Det felaktiga ljudet framkallade en karakteristisk nervsignal i pianistens hjärna, som visade att musikern hade förväntat sig ett helt annat ljud. Resultaten är ett bevis för att musiker genom övning tvingar de centra i hjärnan som styr våra sinnen att samarbeta bättre.

*En pianist blir överraskad, när pianots tangenter spelar felaktiga ljud. Det kan man se på hjärnvågorna.*

Illustration: Peter Dinklage

