

## Computeren som kreativt værktøj i musikalske læreprocesser

Finn Holst

### Indledning

Musik og computer kan ses som et aspekt af det samlede område 'ny musikteknologi'. Ny teknologi findes i elektroniske instrumenter, studie- og lydudstyr samt i computere. Der er større og større dele af teknologien, som er blevet tilgængelige på almindelige, personlige computere (PC'ere), og dette kombineret med computerens udbredelse betyder, at en stor mængde ny musikteknologi er blevet tilgængelig for mange mennesker. En del af denne teknologi er desuden en integreret del af multimedier, hvor musik spiller en væsentlig rolle. Teknologien bliver i meget bredt omfang anvendt til professionel musikproduktion og har været et bærende element i avantgardistisk musik fra 1950 og fremefter. Ungdomskulturen benytter teknologien som del af *techno*, *electronica* m.v. Desuden er det kommercielle marked på området af betydeligt omfang.

En så markant og hurtig ændring, som griber ind på et så stort område, er en udfordring i forhold til musikundervisning og musikundervisere og stiller spørgsmål til, hvilken rolle området spiller i forhold til musikundervisning: Hvad er 'Musik og Computer' (digital musikteknologi) egnet til i undervisningen, kan vi benytte den nye musikteknologi til noget vi ikke har kunnet tidligere og, hvis det er sådan, er det så noget som er af betydning for læring?

For at behandle disse spørgsmål vil jeg først se på den nye musikteknologis profil i forhold til forskellige musikalske aspekter – den indholdsmæssige bredde i forhold til undervisningen. De teknologiske muligheder aktualiserer spørgsmålet om et syn på forholdet mellem teknologi og musik. Jeg modstiller et generativt og et kreativt syn og inddrager kognitiv teori i diskussionen. Herefter vil jeg beskrive nye metodiske muligheder, som computeren tilbyder vedrørende musikalske læreprocesser. Jeg vil til sidst komme ind på betydningen af de læreprocesser som computeren åbner nye muligheder for, og jeg inddrager til dette formål ny kognitiv teori.

### Digital musikteknologi - profil

Det centrale spørgsmål, for såvel traditionel som digital musikteknologi, er hvorvidt den giver adgang til de musikalske parametre (aspekter). I denne henseende forholder det sig forskelligt for forskellige instrumenttyper, f.eks. har et klaver ikke den samme "profil" som en violin. Ny musikteknologi på computer har på tilsvarende måde en profil, som har betydning for, hvad Musik og Computer er egnet til. Er der tale om en smal eller en bred profil, og er den markant på bestemte områder?

Jeg vil se på følgende aspekter: Klang, samklang, melodi, rytme, dynamik, harmonik og form. Tilgængeligheden for de enkelte aspekter er vigtig i forhold til musikalsk praksis og afgørende for anvendelsen i undervisningsøjemed. Hvis undervisningen skal føre til en øget indsigt (og ikke teknologisk afmagt) er det desuden vigtigt, hvorvidt disse aspekter på en eller anden måde er synlige – at man har adgang til at få indblik i dem.

### Klang

Det klanglige aspekt repræsenterer uden tvivl den største ændring i forhold til tidligere musikteknologi. Ikke mindst inden for det sidste års tid har de almindelige computeres kapacitet nået et punkt, hvor det er blevet muligt at arbejde med

lyddannelse og redigering på et højt kvalitativt plan. Der leveres nu software til lyddannelse (komplette synthesizere og samplere indbygget i software) som standardtilbehør til musikprogrammer. De klanglige parametre (deltoner, konturførløb, modulation o.s.v) er fuldt tilgængelige og visualiserede, og man kan redigere i forhåndenværende lyde, eller bygge nye fra bunden af. Dette område har tidligere ligget uden for musikerens indflydelse – det var instrumentmageren, der stod for det. Imidlertid har udviklingen siden ca. 1950 på såvel kunstmusikkens som populærmusikkens område været stærkt præget af netop at indrage klang som musikalsk parameter. Og interessant nok er der stærke bånd mellem de to miljøer på dette område.

### *Samklang / tekstur*

Forholdet mellem enkelttoner kan afstemmes yderst detaljeret, og man kan definere stemninger. Finjustering af samklang fører ofte til, at klangen får en anden “overflade” eller tekstur. En violin har én slags tekstur, mens samklang mellem flere violiner har en anden meget typisk tekstur. Sådanne teksturer kan med ny teknologi lægges på musikken (studioeffekter) og denne teknologi er i dag som standard inkluderet i musikprogrammer. Dette område har en meget stor betydning for hvad man i dag opfatter som ‘god lyd’ og mulighederne for at arbejde med det på computerplatformen byder også på muligheden for at forholde sig kritisk til mediemusikkens måde at anvende ‘tekstur’ på.

### *Melodi og rytme*

Det rytmiske aspekt kan repræsenteres som rytmiske elementer i et sequencerspor. Indholdet kan loopes og bearbejdes, kan ses som nodebillede, som “pitch-time”-grafik og som talmæssige værdier. Det er her muligt at arbejde både med opdelingen af den enkelte tone i underdelinger og med rytmens niveauer (strata) koblet til forskellige instrument-klange.

Melodiske motiver kan ses i forhold til deres helhed i selve sporet, hvor instrument eller klang også kan vælges og indstilles. Man kan umiddelbart redigere den enkelte tones placering i tonehøjde og tid. Dette kan også gøres i form af præcise talværdier. Et melodisk motiv eller flere kan afmærkes og sættes til at ‘loope’ – køre i ring. Hermed er det muligt at lave ændringer i motiver eller sammensætningen af motiver og arbejde cirkulært med dem.

Kombination af en melodisk linie og en rytmisk opdeling kan udføres gennem en ‘kvantisering’, hvor de rytmiske værdier bliver ‘krydset’ med de melodiske. Den enkelte tones anslagstidspunkt, varigheden af tonen og betoningen kan kombineres fuldt eller med hver af de enkelte parametre i en graduering mellem ‘intet og alt’. Det betyder at man, når man kombinerer mere sammensatte objekter, kan udvælge bestemte egenskaber til kombinationen. Illustrationen (figur 1) viser en rytmisk opdeling, en melodisk linie uden forskel i tonelængder, og tilsidst den rytmiske kvantisering af melodilinen.

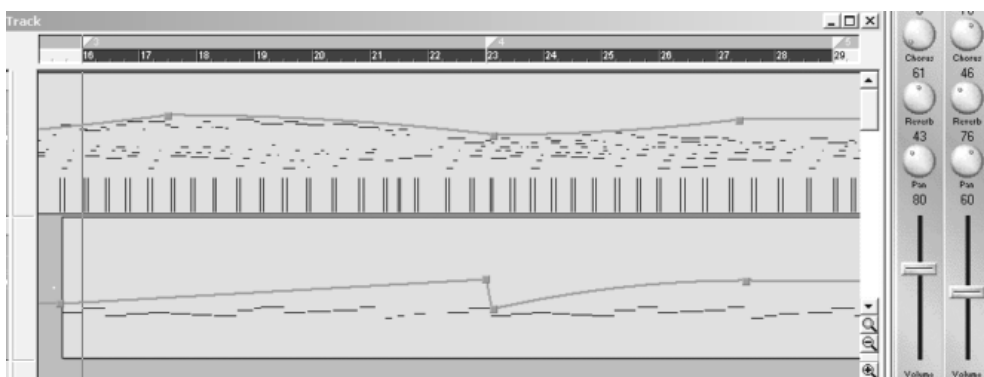


Figur 1: Rytmisk og melodisk kombination

Kombinationsmulighederne er mange, idet man kan kombinere alt, som kan ligge på et spor med indholdet af et andet spor – og det kan gøres med den nævnte vægtning af de forskellige parametre. Det kunne endda handle om at fastholde og overføre en bestemt “feeling”. Hvis vi kan få fat i et eller andet ‘strukturelt’, kan det overføres, og det der overføres kan være udprægede “bløde” kvaliteter.

### *Dynamik*

Det dynamiske aspekt repræsenteres grafisk som konturkurver og kan punkt- og kurveredigeres (figur 2). Selve det dynamiske forløb er bundet til hvert spor. Samtidig med at man for hvert spor kan lægge en dynamik – som grafisk tydeligt viser hvordan musikkens forskellige dele forholder sig dynamisk til hinanden – kan balancen mellem delene afstemmes, således at balanceforskydningerne kommer til deres ret.



Figur 2: Dynamiske konturkurver

Det er igen her muligt at høre ændringerne, mens man laver dem, samt gøre det gentagne gange i et “loop” – en løkke.

### *Harmonik*

På computerplatformen kan man *generere* harmoniske progressioner, såvidt de er tæt bundet til rytmiske rifprægede stilarter. Sådanne backingsekvenser bliver ofte anvendt som materiale til improvisationstræning. Den mekaniske generering på grundlag af typiske stiliseringer kan musikalsk fungere over et bredt kvalitetsspektrum. Hvis man benytter den således at de stilmæssige ramer spiller sammen med udførelse eller skaben af musik med en betydningsdimension, opstår særlige muligheder, ikke mindst som ‘træningsredskab’ – som simulering. Det harmoniske aspekt kunne således benyttes som ramme for at arbejde kreativt *med andre aspekter* – ikke mindst med det melodiske. Der har været spekuleret i, hvilke andre funktioner på det harmoniske

område der kunne algoritmiseres. Sådanne funktioner er lavet som “kompositions-hjælpemidler” som tilføjelsesprogrammet (*plug-ins*) til nodeskrivning.

På det harmoniske område bliver der lavet mange “krumspring” – og det er klart det område, der lettest glider over i *top down*-mekanik og stilkarrikatur. Det er de algoritmiske metoder, som dominerer. Dette kraftigt algoritmiserede (automatiserede) område er præget af ugenomsigtighed, en *black-box* effekt mellem akkordsymbol og automatisk sammensat *backing*-arrangement, bygget op efter regelsæt. Hvor de andre musikalske aspekter er gjort gennemsigtige (visualiseret) og tilgængelige i detaljer, er tendensen på det harmoniske område den modsatte. Udviklingen i f.eks. house og techno m.v. går da også milevidt udenom dette ømme punkt – og desværre i høj grad også udenom harmonik, som overskrider det allermest nødvendige. Det kan være berettiget som stil-træk, men en “panel-musik” forstået således, at musikken sniger sig langs panelerne i det harmoniske rum uden at turde bevæge sig ud på gulvet, kunne måske også være et resultat af den nævnte problematik. Visionen måtte i mine øjne være at føre den isomorfi mellem det visuelle og det auditive, som er gennemført for de andre aspekter, videre inden for det harmoniske område – som et audio-visuelt sæt af rum, man kunne bevæge sig udforskende i og igennem.

### *Form*

At klippe formen sammen fik medvind, da den digitale optageteknik blev bredt tilgængelig på computerplatformen. Kollageteknikken fra *musique concrete* fik nye muligheder. Det handler om at sætte bidder sammen til helheder og om at manipulere disse lydklip.

Helheden fremtræder og kan afstemmes både i rækkefølge og relation (sekvensielt og simultant), og det er muligt med et klik fra en mus at gå hele vejen tilbage gennem mindre og mindre musikalske objekter, niveau for niveau og både se og høre og om ønsket gribe ind den enkelte klangegenskab helt ned til den mindste detalje. Der ligger imidlertid nogle begrænsninger i, hvorvidt de enkelte dele er klip fra optagelser eller hvorvidt de er indspillet fra bunden. Hvis man benytter et *rif* fra andres CD'er og har kopieret det ind i et *mix*, er det selvklart ikke muligt at få tilgang til delementerne i dette klip. Den måde man anvender teknologien på definerer dermed det tilgængelige mindstelement. Tendensen har i den sidste tid været en bevægelse væk fra hele rifs henimod enkelttoner eller sågar dele af toner.

### *Sammenfatning*

Resultatet af alt dette bliver, at de forskellige parametre kan repræsenteres og bearbejdes digitalt på den alment udbredte standardcomputer. Det klanglige aspekt er et nyt styrkeområde, mens det harmoniske aspekt udviser svagheder. Visualiseringen af de forskellige parametre er helt speciel for denne teknologi, og overgår langt de akustiske tangentinstrumenter, som ellers har haft den stærkeste profil på dette område. En helt ny egenskab viser sig derved, at man kan arbejde med loops (løkker / sløjfer) – en fremgangsmåde, som først blev kendt i forbindelse med anvendelsen af spolebåndoptageren i avantgardistisk musik (Schaeffer).

### **Generativt eller kreativt**

Problemerne omkring det harmoniske aspekt peger på og aktualiserer spørgsmålet om teknologiens forhold til musik. Jeg mener derfor det er afgørende for anvendelsen af Musik og Computer at trække to syn på musik op - et generativt og et kreativt:

”Die kognitiven Wissenschaften haben Hoffnungen geweckt, dass Regelungssysteme erfunden werden, mit denen neuartigen Produkte modelliert werden können. ’Generieren’ ist an die Stelle von ’Kreieren’ getreten” (De la Motte-Haber 1998, s.2).

Anvendes et generativt grundsyn på Musik og Computer, handler det centralt om at indlægge regelsystemer på computeren, og derefter at lade computeren generere musik på algoritmisk basis. Det kreative består så i at udvikle nye regelsystemer – forstået som abstrakte regelsæt. Den bagvedliggende hypotese er, at musikken kan indfanges i symboler og logiske relationer og derefter gennem en kobling med digitalteknologi genereres i et ikke uendeligt antal skridt. Generering af musik er således forbundet med det ældre kognitive paradigme, der er blevet betegnet som ’symbolreduktionisme’ og ’logisk positivisme’ - en position som har vist sig meget problematisk i forbindelse med kunstig intelligens. At udvikle musik gennem maskinelle operationer virker således ikke overbevisende.

Bernstein (1976) peger på, at musikalsk betydning opstår “by a constant stream of metaphors, all of which are forms of poetic transformations”. Poetiske transformationer kan dårligt beskrives gennem en ’mekanisk - logisk’ proces. Dette indebærer, at musik må overskride det genererende, og at musikundervisning - for at kunne beskæftige sig med musikalsk betydning - ikke kan begrænses til at omhandle teknikker og konventioner fastlagt i regelsæt.

Det interessante perspektiv er så, at digital musikteknologi tilbyder nye muligheder *netop i det kreative perspektiv* – helt modsat af en association om, at Musik og Computer handler om noget robot-agtigt.

### **Computerens metodiske mulighed**

Folkestad (1996, 1998) undersøger børns omgang med computeren i komposition. Valg af strategi bygger på deltagerens musikalske forudsætninger, som de gennem brug af computeren får mulighed for at anvende. Dette uddybes som følger:

"... in the process of music creation the computer becomes 'transparent', and adopts a mediating function for the musical discourse between the young composer and their musical experience while creating music" (Folkestad 1998, s. 129).

Denne henvisning til *diskursen* refererer til Ödman (1992), som mener, at en af egenskaberne ved computeren er, at den leverer grundlaget for, at man kan etablere en kommunikation med sig selv på en meget konkret måde - og denne dialog konstituerer *diskursen i musik* i den specifikke situation.

Folkestad fremhæver betydningen af at det lykkedes for *alle deltagere* i undersøgelsen at skabe musik:

"This is no way a trivial finding, as it contradicts a well established conception of composition as being something that can only be done by a few, specially gifted individuals..., or at least only after training ... The result might thus indicate that with computers bridging the gap between musical thinking and performance, every person should be able to create music..., an idea confirmed in earlier studies using music technology for composition ..." (Folkestad 1998, s.115).

Computeren giver mulighed for at kontrollere klange og musiklinier på en måde, som er analog til det musikalske medie - og således har musikalsk skabende arbejde ved hjælp af computer den fordel, at “distansen mellan skapelsesögonblick och

exekvering i realistisk tonende lyd kan minimeras” (Ödman 1992, s.13). Ödman (1992) beskriver den musikalske idé - forestillingen om den musikalske sekvens og dens specifikke klang - som et lydbillede (forestillingsbillede) som bygger på en forforståelse (hvad man har lyttet til, musikalske erindringer, eget spil o.s.v.). Han beskriver forholdet mellem forestillingen og resultatet, mellem lydbillede og aktuel lyd som et åbent forhold:

"Det paradoksale i musikalskt skapande - och i allt skapande överhuvudtaget - är det föregripande moment ... Av en förebild vill jag bygga en verklighet, av ett ideal vill jag skapa en realitet, av en idé et föremål, utan att ha et riktigt begrepp om hur det kan komma at te sig i hela sin åskådlighet" (Ödman 1992, s. 4).

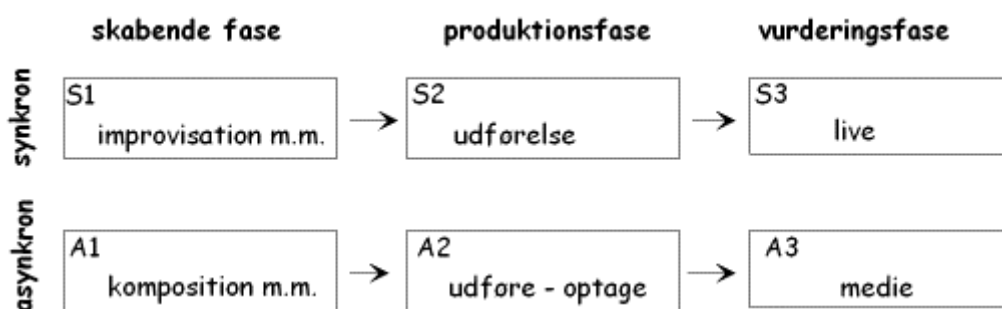
Her rækker computeren en hjælpende hånd og minimerer afstanden mellem skabelsesøjeblik og realistisk klingende lyd, som Ödman udtrykker det.

Det er meget interessant, at det er lignende processer, som har ført til et gennembrud ved anvendelse af computer i specialundervisningen bl.a. med et program for syntetisk tale (Yak Yak). Pointen ligger i, at det område, hvor man er enig om (og har dokumenteret) at anvendelse af computer i undervisningen har haft markant betydning, udnytter de samme muligheder ved computeren, som indgår i forhold til skabende og eksperimenterende musikalsk arbejde. I begge tilfælde flyttes indgangstærsklen, således at læring kan foregå.

Jeg vil forsøge at præcisere hvordan denne tærskel flyttes i den musikalske læreproces.

### Synkron og asynkron

Jeg vil benytte begrebsparret *synkron* og *asynkron* i forhold til den musikalske arbejdsproces. Jeg vil skelne mellem tre faser som jeg vil betegne hhv. 1) den skabende fase, 2) produktionsfasen og 3) vurderingsfasen med afsæt i modellen for arbejdsprocessen (Husen 1984). Den synkrone- og asynkrone proces kan illustreres som følger (figur 3):



Figur 3: Den synkrone- og asynkrone proces

Ved synkron forstås at processen foregår i *real-time*, med asynkron forstås at den fastholdes på et medie samtidig med at den foregår og dermed kan gentages på et andet tidspunkt.

Det digitale medie formår at fastholde såvel helheden som delene – og herved adskiller det sig fra tidligere teknologi. Helheden handler om det samlede klanglige lydbillede – om musikalsk kvalitative egenskaber. Samtidig har man adgang til de præcise kvantitative parametre for det enkelte element. Man kan såvel høre det i sin helhed som bearbejde elementerne (beholde, redigere, kassere). Arbejder man med et arrangement kan man udvikle en ny stemme samtidig med at man hører hvordan den

umiddelbart fungerer i forhold til de andre stemmer. De enkelte faser overlapper og bliver samtidige dele af processen: man kan lytte (A3) til den musikalske idé (A1) man har udført (A2) - og vende tilbage til idé/planlægning og udførelse i en cirkulær proces. Man har måske først udarbejdet nogle dele af musikken (f.eks. rytme og bas) som så reproduceres og vurderes/værdsættes samtidig med at man arbejder skabende/eksperimenterende med et andet aspekt. Nogle aspekter reproduceres (området A2 – A3) og man forholder sig lyttende/vurderende til dem, mens andre aspekter produceres i en skabende og udførende proces (området A1 – A2).

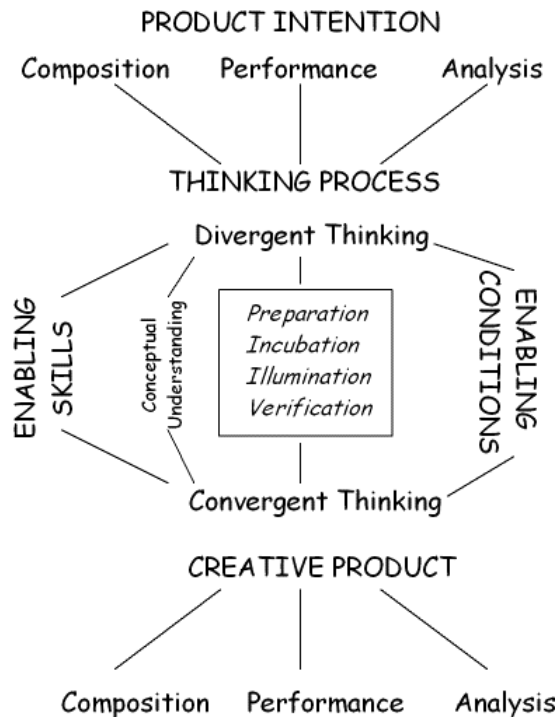
Forskellige aspekter som klang, samklang, melodi, rytme, harmonik, dynamik og form er af forskellig størrelsesorden (rækker fra en enkelt tone over grupper af toner til afsnit af musikken eller et værk i sin helhed) og således vil en cirkulær proces med et *loop* (en sløjfe eller løkke) af en bestemt størrelsesorden trække forskellige musikalske egenskaber frem. Et mindre *loop* vil måske sætte fokus på et melodisk og/eller rytmisk motiv, et større *loop* på en harmonisk progression o.s.v. Mens bestemte musikalske egenskaber således sættes i fokus, vil de samtidig optræde i relation til den helhed som udgøres af kombinationen af de forskellige musikalske aspekter, som indgår samtidig.

Der opstår gennem overlap mellem faserne en proces, som har lighedspunkter med improvisatorisk musik, uden på samme måde at være bundet i det synkrone. Hermed kombineres muligheder fra denne praksisform med repræsentation (f.eks. et i nodebillede) som fastholder og giver øget mulighed for indsigt (refleksivitet) i forskellige aspekter.

I forhold til kreative læreprocesser er det centralt at computeren rækker en hjælpende hånd ved *at ændre kravet til forudsætninger*. Jo mindre samtidighed der er mellem elementerne og helheden i den skabende proces, jo større krav stilles der til personens indre repræsentation (forestilling). Det kræver meget at gennemføre en kompositionsproces uden at have mulighed for at afprøve helheden undervejs. Her forudsættes en kompetence på ekspertniveau. Musikalsk skabende og eksperimenterende arbejde på computeren har den fordel, at der er givet en samtidighed, et overlap som etableres gennem mediet, gennem den asynkrone mulighed. Hermed ændres betingelserne for musikalsk skabende og eksperimenterende processer. Spørgsmålet er nu hvorvidt skabende og eksperimenterende processer er centrale i undervisningen, eller hvorvidt det mere er noget man synes er spændende uden at det egentlig er af afgørende betydning for læring.

### **Den kreative proces**

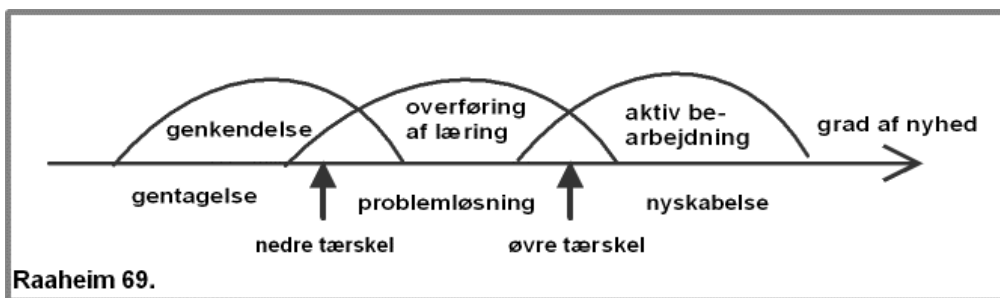
Peter Webster (1987) opstiller en model for kreativ tænkning i musik (figur 4).



Figur 4: Model for kreativ tænkning

Kernen i denne model er Guilfords (1967) begreber konvergent tænkning og divergent tænkning og Wallas' (1926) beskrivelse af faser i den kreative proces: forberedelse, inkubation, illumination og verifikation. Processen fra det divergente til det konvergente går gennem den kreative proces i "snæver" forstand.

Raaheim (1969) tager udgangspunkt i problemløsning, og definerer at individet befinder sig i en problemsituation, når det oplever en familiær situation med afvigende elementer. Herved opstår en nedre tærskel overfor situationer, som er rene gentagelser, og en øvre grænse overfor situationer, som kræver ny viden (figur 5).



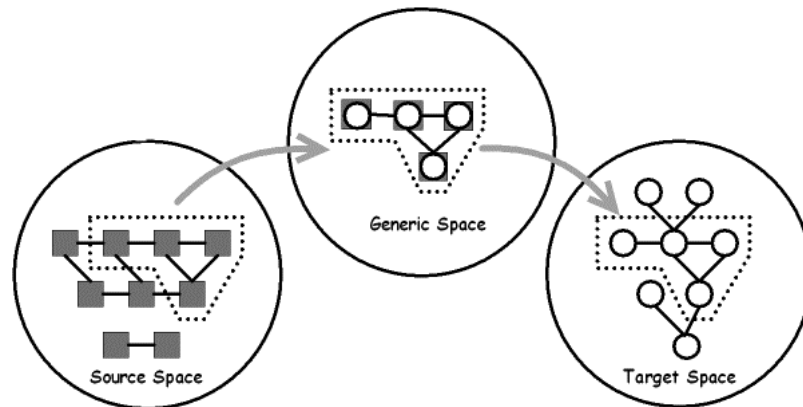
Figur 5: Raaheims tærskel-model

Man kan spørge, hvad det er der karakteriserer området for problemløsning og området for nyskabelse. Det er bemærkelsesværdigt, at den øvre tærskel udgør en markant skillelinie mellem forskellige kognitive strategier, som begge vedrører divergent tænkning.

Ny kognitiv videnskab leverer spændende og banebrydende teori på dette område. Gilles Fauconnier og Mark Turner udgav i 1994 rapporten *Conceptual Projection and Middle Spaces*. (Fauconnier, Turner, 1994). Titlen afslører at det handler om at projicere begreber, hvilket indbefatter et kildeområde og et målområde. Det handler ikke om formelle logiske operationer, men om overførsel af viden fra et område til et

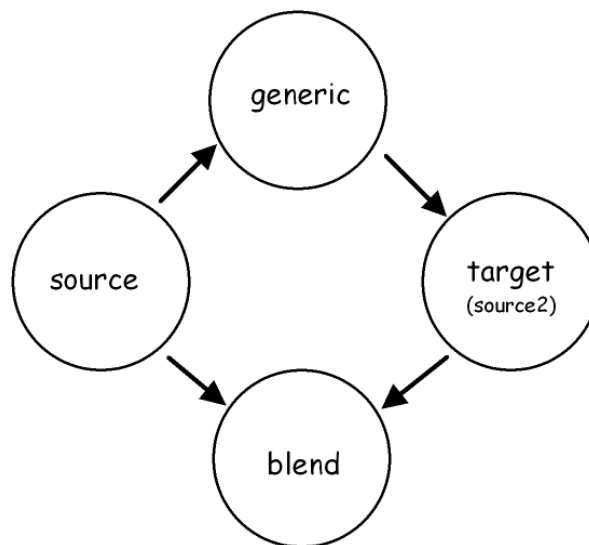
andet – kort sagt kan det ses som et specialområde af moderne metafor-teori. Metaforisk overførsel af viden beskrives ofte som en overførsel mellem områder, som er strukturelt ensdannede (isomorfe). Et eksempel er isomorfien mellem bevægelse og rytme, som betyder at man kan overføre en rytme til en bevægelse og en bevægelse til en rytme, og at visse betydninger følger med. F.eks. en haltende rytme, hvor betydningen ”haltende” overføres fra den måde man nødvendigvis må bevæge sig på i denne rytme.

Den fælles struktur - isomorfien - kaldes hos Fauconnier *generic space* (rummet for fællesmængden), og beskriver *overførsel* af viden fra en eksisterende dimension til en anden (figur 6).



Figur 6: Overførsel

Den alternative strategi er nyskabende. Spørgsmålet er hvordan nye egenskaber dannes – og det handler grundlæggende om den kreative proces. Kort sagt beskriver teorien, at forskellige udvalgte egenskaber fra to forskellige områder bliver kombineret på en kreativ måde, således at *en ny egenskab eller dimension opstår* i det kognitive system. Musikalske begreber er typisk sådanne ’blandinger’: en høj tone kombinerer lyd med egenskaber fra fysisk rum (høj – lav), en lys tone kombinerer lyd med egenskaber ved farve.



Figur 7: Blended Space

Det nydannede - det resulterende mellemliggende rum kaldes *blended space* eller *blend* (figur 7). Fauconnier og Turner (1994, s.16) uddyber egenskaberne ved et *blend* på følgende måde:

"While the generic space is a structural intersection of the input spaces, the Blend creates new structures by allowing counterparts to be mapped to distinct elements, with distinct attributes, and by allowing importation of specific structures in the inputs. The key constraint is that we don't just have a union of the inputspaces: only selected structure in the inputs is exported to the blend, but the overall projection will contain more structure than is available from the inputs ... The 'whole' that we find in the blend is thus both greater and smaller than the sum of the 'parts' ... we get a truly novel structure, not compositionally derivable from the inputs. Therein lies the creative force of such blends. New actions ..., new concepts ..., new emotions and understandings ... emerge."

Forskellen mellem *generic space* og *blended space* er således, at det første handler om en overførsel til eksisterende struktur, mens det andet handler om en ny struktur og et nyt indhold. De to funktioner beskriver og præciserer i en ny teoretisk ramme de Piaget'ske begreber assimilation og akkomodation. Dannelse af nye kognitive dimensioner og etablering af nye begreber er således direkte bundet til en kreativ proces. Tilføjelse af viden til en eksisterende kognitiv struktur (assimilation) er afhængig af erfaring og overførsel, mens akkomodation, som også tit omtales som læringspring er afhængig af dannelsen af noget nyt. Fauconniers teori om *blending* stiller skarpt på dette ved at beskrive den kreative proces i snæver forstand – hvad det er der foregår i centrum af Websters, Guilfords og Wallas' modeller. Det betyder at kreativitet i snæver forstand er direkte koblet til læring og begrebsdanelse.

Den kreative proces får en afgørende betydning for læring, idet den kan ses som en forudsætning for akkomodation. Heri ligger et markant skift i forståelsen af det kreatives betydning fra hovedsaglig at være et anliggende vedrørende selvtillid og identitet til at vedrøre helt centrale forhold som har med læring at gøre.

### **Sammenfatning**

Musik og Computer viser sig meget velegnet til musikalsk skabende og eksperimenterende arbejde og dækker et bredt spektrum af musikalske aspekter og inddrager klang som et nyt område, hvorimod det harmoniske aspekt i denne sammenhæng står svagt.

Musik og Computer sænker indgangstærsklen gennem den asynkrone funktionsmåde, som binder arbejdsprocessens faser sammen, og skaber på denne måde nye muligheder for læring. Denne funktionsmåde er en parallel til anvendelsen af computeren i special-pædagogik, som i lang tid har været gældende som et område hvor IT har haft en sikker læringsmæssig betydning.

Den kreative proces er ifølge ny kognitiv teori af central betydning for læring. Set i dette perspektiv er de muligheder som digital musikteknologi åbner af væsentlig betydning for musikalsk læring.

### **Referencer**

- Bernstein, L. (1976) *The unanswered Question, Six Talks at Harvard*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

- Fauconnier, G. og Turner, M. (1994) *Conceptual Projection and Middle Space*. Dept. of Cognitive Science. La Jolla: University of California, San Diego.
- Folkestad, G. (1996). *Computer Based Creative Music Making, Young peoples Music in the Digital Age*. Göteborg Studies in Educational Sciences 104. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Folkestad, G. (1998). Musical Learning as Cultural Practice as exemplified in computerbased creative music-making, in *Musikpedagogik, Children composing, Research in Music Education*, Nr.1998:1. Malmö: Malmö Academy of Music.
- Guilford, J. P. (1967) *The nature of human intelligence*. London: McGraw-Hill.
- Husen, M. (1984) *Arbejde og identitet*. København: Nyt Nordisk Forlag.
- Motte-Haber, H. de la (1998) Kreativität und musikalisches Handwerk. In: Kopiez, R. og Auhagen, W. (ed) *Controlling Creative Processes in Music*. Frankfurt a.M.: Peter Lang GmbH.
- Ödman, P-J. (1992) Didaktisk fenomenologiske aspekter på musikskapande med hjälp av datorer. In: *Datorer i Undervisningen* (p 11-21) Stockholm: Center for research in music education.
- Raaheim, K. (1969) *Problemløsning, intelligens og skapende tenkning*. Bergen: Universitet i Bergen.
- Wallas, G. (1945) *The Art of Thought*, London: Watts & Co.
- Webster, P. R. (1987) Conceptual Bases for Creative Thinking in Music. In: Peery, J.C. and Draper, T.W. (ed) *Music and Child development*. New York: Springer-Verlag.

### **Abstract.**

New music technology, which today has a strong impact on the world of music, is generally available on the personal computer. The question of the role of this technology in the area of teaching is raised. Does the technology merely offer another way of carrying out traditional music teaching activities, or does it open new perspectives in regard to musical learning. Music and Computer has a force in musical creative- and experimental processes, covering a broad scope of musical aspects and supplying insight into musical parameters. The new technology reduces the entry-level through its mediating function and facilitates learning in this new way. This can be seen as a parallel to the application in special needs education, where the use of the computer is known to have been successful. New cognitive science, contributing with new insight on central issues of creativity theory, shows that the creative process is a prerequisite for central aspects of learning. It is concluded that Music and Computer can be seen as a new and important possibility for musical learning, bridging the creative process and musical understanding.

### **Forfatteroplysning**

Finn Holst  
 Baunebjergvej 125 b  
 3050 Humlebæk  
 finn@holst.mail.dk

cand. pæd. mus. studerende ved  
 Danmarks Pædagogiske Universitet  
 København