

Eksamensopgave - forside

Studerendes fulde navn: Daniel Christensen

Studienr.:

Studieretning/plan: DIEM

Årgang (fx BA-2): BA2

Dato: 14/5-2014

Opgavens titel: Magnetisk Lyd

Fag: Musikhistorie

Eventuel vejleder/underviser: Jonas Olesen

Antal anslag: 14126

Mailet kopi til biblioteket: ja nej sæt ét kryds

Mailet kopi til arkivet (krav): ja nej sæt ét kryds

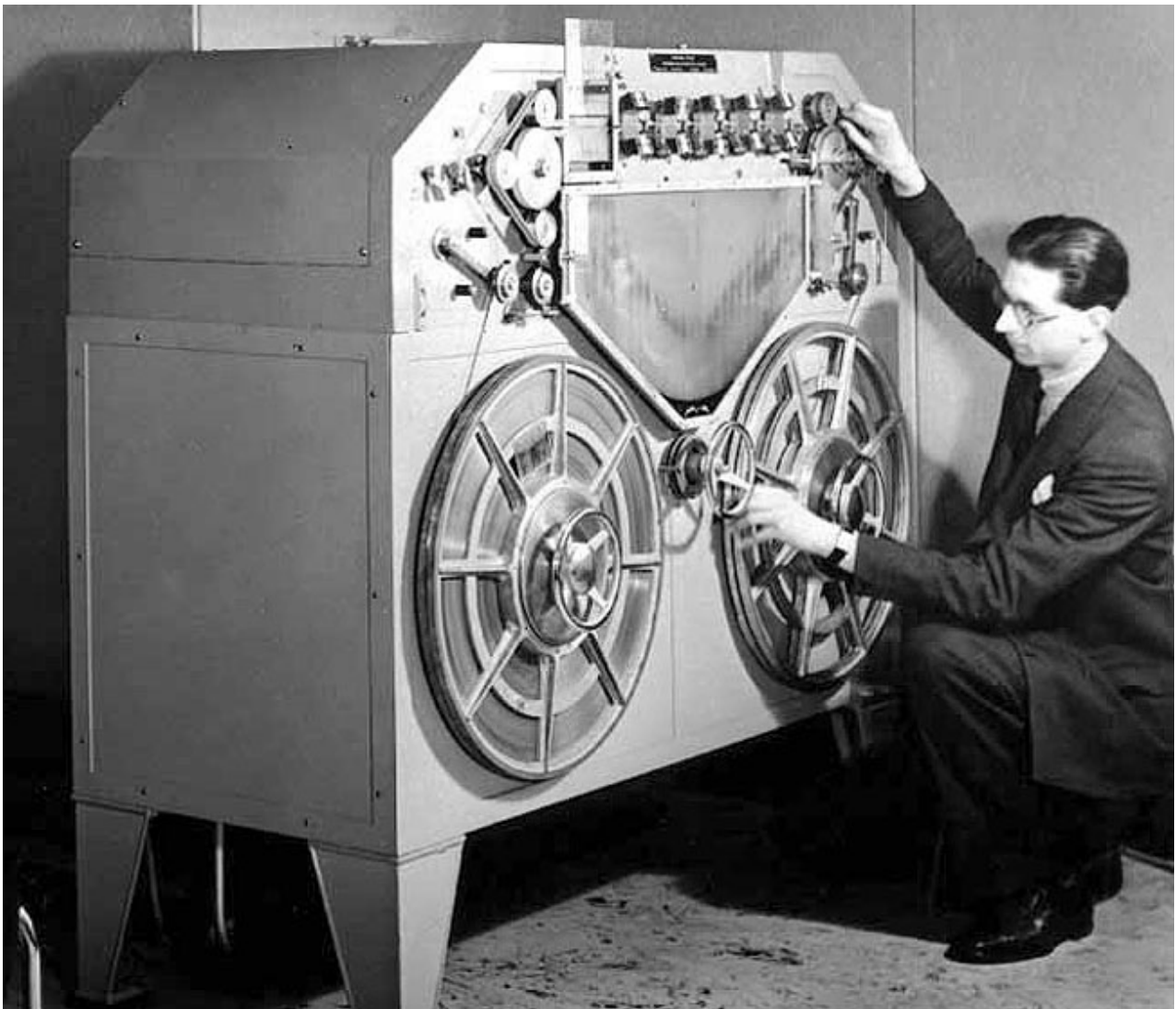
Alt skriftligt materiale afleveres som udgangspunkt i studieadministrationen i to eksemplarer (ved intern censur)/tre eksemplarer (ved ekstern censur). Kontrollér dette i din studieplan.

Der ud over mailes ét eksemplar i pdf-format til studieadministrationens arkiv (opgaver-studieadm@musikkons.dk – dato, fag og navn skal fremgå af titlen) samt ét eksemplar i pdf-format til biblioteket (projekter-bib@musikkons.dk – dato, fag og navn skal fremgå af titlen).

Opgaver mailet til biblioteket vil være offentlig tilgængelige for studerende og undervisere på konservatoriet. Det er derfor vigtigt, at disse er anonymiseret, så der ikke fremgår personnavne i opgaven. Lydfiler skal fortsat afleveres i studieadministrationen i henholdsvis tre (intern censur)/fire (ekstern censur) eksemplarer.

Magnetisk lyd

af Daniel Christensen
aka Døgenigt
2014



Indhold:

Indledning.....	1
Magnetisk lyd gennem historien.....	1
• Opdagelsen af elektromagnetismen	1
• Trådoptageren.....	1
• Den første båndoptager.....	2
• Chamberlins magnetbåndssamplere.....	2
• Båndoptageren som ”loop-pedal”.....	3
• Bånd-ekko-maskiner.....	3
• Disketten og den digitale tidsalder.....	4
• Harddisken.....	4
Den post-digitale elektroniske musik.....	5
• Diskette-drevet som lydafspiller.....	5
Konklusion.....	6
Kildeliste.....	7

Indledning:

Jeg vil i denne opgave kortlægge og belyse magnetiske mediers betydning i elektron- og konkretmusikken. Derudover vil jeg komme ind på hvordan disse teknologier kan have relevans i en samtidig kunstnerisk og musikalsk praksis og tage udgangspunkt i nogle eksempler fra mine egne konstellationer og værker.

Magnetisk lyd gennem historien:

Opdagelsen af elektromagnetismen

Når man som dansk elektronmusiker beskæftiger sig med den fascinerende verden som elektromagnetismen åbner for, kan man se tilbage på visse lokale opdagelser og opfindelser som har fundet sted i landet. Allerede i 1820 så H. C. Ørsted sammenhængen mellem elektricitet og magnetisme, hvilket han demonstrerede med en opsætning bestående af et batteri, en platintråd og et kompas. [1]

Forsøget viste, omend stadig et mysterium for Ørsted, at dette mystiske elektromagnetiske felt kunne lade visse partikler og derved ændre deres bevægelse, som igen kunne påvirke det elektromagnetiske felt tilbage igen.

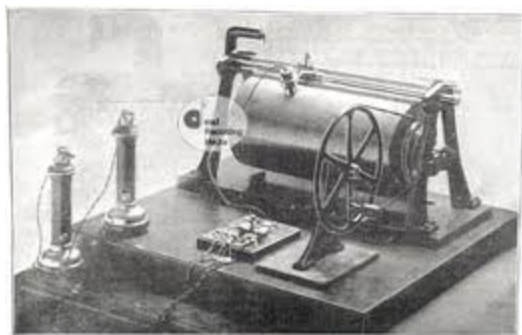
Forsøget byggede stadig på Galvanis' og Voltas opdagelser af elektriciteten og opfindelsen af batteriet i slutningen af det 18. århundrede. [2]



Ørsteds elektromagnetiske forsøg i 1820'erne

Trådoptageren

Der skulle gå næsten 80 år før nogen overførte Ørsteds opdagelse til lyd-domænet. 'Magnetisk lagring af lyd på metaltråd' var allerede hypotetiseret i 1878 af Oberlin Smith, som dog ikke havde ressourcerne til at udføre idéen. Dette lykkedes sidenhen for Valdemar Poulsen, da han sendte lyd gennem en magnet til en metalplade og på den måde lagrede signalet i metallet i 1898.



Poulsens 'Telegrafon' fra 1898

Dette ledte til hans patenterede opfindelse *Telegrafonen* som kunne optage, gemme og gengive lyd. Poulsen til-tænkte oprindeligt opfindelsen som en slags telefon-svarer men det viste sig at verden var klar til et alternativ til Edisons *Fonograf* (opfundet i 1877) og *Telegrafonen* blev et vigtigt led i opfindelsen af båndoptageren.[3]

Den første båndoptager

Tyske Fritz Pfelemer udviklede i 1928 magnetbåndet som vi kender det i dag fra båndoptagere – han strøede pulveriseret metalstøv over papirbånd med lim, hvilket gav en højere lyd kvalitet og var, i modsætning til trådoptageren, yderst pladsbesparende. De tidlige tyske båndoptagere, såkaldte *Magnetofoner* kom til at spille en stor rolle under 2. verdenskrig og i efterkrigstiden opstod den europæiske 'konkret musik'



Tysk 'Magnetofon' fra krigen

(*musique concrète*) nærmest som en konsekvens af den nye teknologi indenfor lydlagring og -behandling med magnetbånd. Det var nu muligt at sammensætte optagelser af vidt forskellige kilder til kollager og lydlandskaber og opfindelsen af multisporsoptagelser i 50'erne åbnede op for yderligere muligheder for komponister indenfor den tidlige elektroniske musik. [4]

Allerede i 1950'erne begyndte de første computere at skyde op – dette dannede et nyt felt indenfor elektronmusikken. I 1951 implementerede man for første gang magnetisk lagret data i en computer, ved navn UNIVAC I. [5]

Siden da blev fokus blandt pionererne indenfor elektronisk musik den digitale lydbehandling og -syntese. Dette betød ikke at båndoptageren var passé – den var tvært imod kun lige netop på vej frem og blev stadig anvendt på adskillige kreative måde blandt musikere.

Chamberlins 'magnetbånds-samlere'



Mellotronen

I starten af 50'erne udviklede Harry Chamberlin et instrument under samme navn, *Chamberlin*. Det var på mange måder revolutionerende – først og fremmest fordi det kan klassificeres som forgængeren til nutidens *sampler*. Instrumentet bestod af et klaviatur som for hver tangent havde en tilhørende magnetbåndstrimmel med en lydoptagelse på. Når tangenten trykkes ned, trækkes magnetbåndet over tonehovedet. På den måde var det muligt at have polyfonisk afspilning af flere lydoptagelser samtidigt. [6]

I 60'erne blev en revideret model af *Chamberlinen* lanceret – ved navn *Mellotronen*. Denne blev ganske populær, i sær efter at bands som *The Beatles* og *King Crimson* gjorde brug af den på adskillige numre. Instrumentet afveg stadig fra de digitale samplere der opstod i 80'erne, da *Mellotronens* små variationer i afspilningshastigheden af båndstrimlerne giver stor variation. [7]

Båndoptageren som "loop-pedal"

En anden kreativ brug af magnetbåndet er båndsløjfen (eng.: *tape loop*). Her splejser man enderne af en kortere båndstrimmel sammen så denne vil køre i ring i uendelighed. Dette vil resultere i at den tidligere indspilning vil blive afspillet om og om igen når den passerer afspillehovedet.

Guitaristen Robert Fripp gik i starten af 1970'erne sammen med Brian Eno om en række værker som gjorde brug af et system, han gav navnet *Frippertronics*, som bestod af en båndoptager hvor slettehovedet var deaktiveret og en båndsløjfe. Denne opsætning muliggjorde indspilning af adskillige optagelser oven på hinanden uden at det tidligere materiale blev slettet af slettehovedet. Når partiklerne på båndet polariseres på ny, vil de tidligere indspilninger derved forringes til en vis grad for hver overspilning. Denne effekt er umulig at gengive på nogen digital arbejdsstation da de små variationer i de magnetiske partikler er så kaotiske at et menneske vil få rigtig svært ved at genskabe disse ud fra en algoritme. [8]

Bånd-ekko-maskiner

Siden 50'erne har man eksperimenteret med at tilføje flere tonehoveder i serie og derved opnå tætte afspilninger af samme materiale efter hinanden. Denne effekt kaldes som bekendt for *ekko* eller *delay*. I 70'erne vandt flere af de mest populære ekko-maskiner frem, deriblandt Rolands *Space Echo* fra 1973. Denne maskine gjorde brug af flere afspillehoveder og variabel motor-hastighed for at justere *delay-tiden*. [9]



Space Echo fra 1973

En interessant detalje ved mange bånd-ekkoer er at den mest almindelige måde hvorpå man kan skabe *repeats*, altså gentagelser af en afspilning, er at sende lidt af den afspillede lyd tilbage til optagehovedet. Derved vil man få 'generationer' af optagelser som langsomt forringes for hver gang de genindspilles, grundet diskrete mængder støj grundet metalpartiklerne og andre faktorer. Igen rummer de analoge effekt-maskiner uforudsete og svært ureplikerbare detaljer.

Disketten og den digitale tidsalder

I 70'erne begynder de såkaldte 'floppy-disketter' at vinde indpas i computerverdenen – det er dog først i senhalvfjerdserne og startfirserne at disse bliver tilgængelige for den gængse borger.

Disketterne består af magnet-diske, meget lig grammofonplader, som afspilles i segmenter (såkaldte 'sektorer') af et afspillehoved som kan

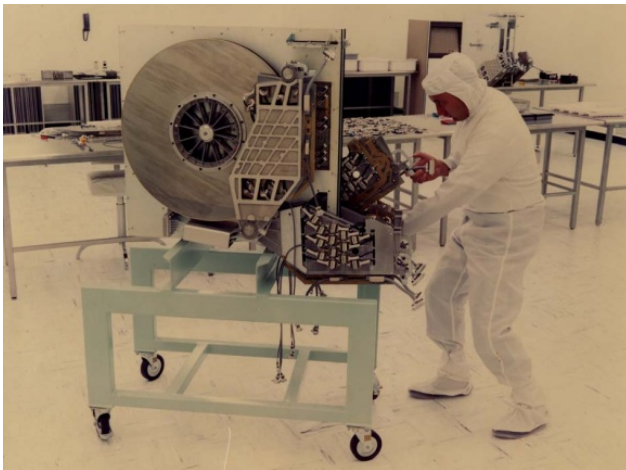
styres i 'skridt' af en stepper-motor. Disse bliver ikonet for computeralderens lagringsmedie *par excellence* før det 21. århundrede. [10]



Floppy-disketter i hhv. 8", 5,25" og 3,5"

Disse muliggør ubegrænset (kun begrænset af fysisk plads) tilgang til data og sparker gang i den digitale lydbehandling for hobby-musikeren såvel som professionelle producere. Man tilgår data på disketten ved at bede læsehovedet gå til en given *sektor* på magnetpladen og derefter skrive/læse data. Det er derfor meget nemt at kontrollere hvor på den fysiske plade man vil læse/skrive fra. På dette tidspunkt er de fleste musikere gået væk fra den analoge lydsyntese/-behandling og alting foregår nu *virtuelt*, altså digitalt i computeren.

Harddisken



250mb Harddisk i 1979(!)

Parallelt med diskettens opfindelse opstår *harddisken* som vi kender den fra vores computere i dag. Denne er egentlig blot en hurtigt-spinnende "diskette" (over 200 gange hurtigere end *floppy-disken*) men består stadig af magnetiske plader og læsehoveder, dog optimeret til lagring af digital data. [11]

Selvom IBM i 1956 opfinder de første harddiske, er en harddisk stadig sjælden og dyr for den gængse computer-bruger i 80'erne. [11]

Den post-digitale elektroniske musik

I 10'erne (efter 2010) ser man en kraftig tendens blandt musikproducere og kunstnere til at søge tilbage mod det 'autentiske' i den analoge verden, efter ~30 år med digitale medier.

Mange udforsker den såkaldte 'bypass technology', altså teknologi som er blevet forbigået eller afskrevet i den menneskelige optimering af forbrugerteknologi.

Som tidligere nævnt kan de analoge – og i sær magnetiske lagringsmedier – bidrage med en autencitet eller organisk kvalitet som den digitale verden har gjort alt for at frasortere.

”Naturen er ikke *perfekt* så der er en tendens til at anse digital lyd og billede som *unaturlige*” –
Sebastian Edin

Diskettedrevet som lydafspiller

I 2010 stødte jeg på en video af den amerikanske ingeniør Jeri Ellsworth hvor hun havde koblet læsehovederne fra et diskettedrev til en forstærker for at lytte til de data der ligger på disketten. I samme forbindelse fandt hun ud af at man ligeledes kan indspille lydsignaler på disketten, grundet magnetpladen som stort set er identisk med et magnetbånd til båndoptager.[12]



Diskette-drev som lydafspiller af Døgenigt 2011

Dette kræver at man styrer stepper-motoren som afgør hvilken *sektor* der skrives/læses fra. Denne kan styres med spændings-signaler fra en mikroprocessor eller andet kredsløb som genererer puls-signaler.

Dette muliggør en helt ny form for analog indspilning, da motoren som driver magnetpladen i disketten har en vis omdrejningshastighed og stepper-motoren kan sættes til at springe til næste sektor efter brugerens ønske. Derudover er der andre ”bi-effekter” ved at indspille på dette medie: lyden fra den aktive sektor *bleeder* over i sektoren foran, så man opnår en slags *rumklang/ekko* eller kvantemekanisk tidsmanipulation, hvis man vil male med store strøg.

Efter egne eksperimenter med dette *hack* af et diskettedrev, lykkedes det mig at justere hastigheden på motoren som bestemmer omdrejningshastigheden på magnetskiven!

Dette gør 25-årig gammel teknologi til en eksotisk analog/digital-hybrid og kan sidestilles med en lidt grov monofonisk granulator eller anden digital buffer til indspilning af lyd. [12]

Konklusion:

Personligt er jeg næsten lige så forundret som Ørsted var for 200 år siden over denne universelle naturkraft – elektromagnetismen. Hvordan den kan influere ”faste” materialer og efterlade spor i deres felter som med den rette teknologi kan hentes ud af stoffet igen.

Når jeg beskæftiger mig med magnetisk lagring af lyd, er det ikke blot en nostalgisk tvangshandling eller romantisk idé om at ”de gamle dage var bedre”, der er klart fordele ved digital lydbehandling; men mere den dybere følelse af at jeg manipulerer noget meget fundamentalt i naturen og kosmos. At der er en tradition for at oversætte lufttryk eller spændingsvariationer fra elektroniske kredsløb til magnetiske ladninger i fysisk stof – dette giver mig som en kunstner en følelse af at stå med en fod i lejren hos videnskabsfolk og samtidigt i den grad hos de seriøse kunstnere, som ønsker at udtrykke sin begejstring og ekstase over hvor fascinerende vort univers er!

Ud fra et mere sociologisk perspektiv ønsker jeg at gøre opmærksom på den tendens den post-industrielle verden har til at skubbe fremad mod uudforskede teknologiske marker for undervejs at glemme potentialet i den ”obsolete” teknologi.

Der er klart en stigende tendens til at udforske 'det gamle' blandt kunstnere – men i stedet for at være et udtryk for en ængstelig klyngen til det trygge og romantiserede, er det måske et udtryk for at vi under den digitale tidsalders indtog har mistet noget meget fundamentalt i vores menneskelige tilstedeværelse: interaktionen med de strengt fysiske fænomener. Vi søger, som citatet af Edin peger på, mod det autentiske, det naturlige, organiske; det kaotiske og fejlbarlige. For vi som art holdes i live af mysterier og udfordringer, vi slukkes af det vante og det kendte.

Kildeliste:

- [1] <http://da.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetisme>
- [2] <http://da.wikipedia.org/wiki/Voltasøjle>
- [3] http://da.wikipedia.org/wiki/Valdemar_Poulsen#Telegrafonen
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_tape_sound_recording#German_developments
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/UNIVAC_I
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/Chamberlin>
- [7] <http://en.wikipedia.org/wiki/Mellotron>
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki/Frippertronics>
- [9] [http://en.wikipedia.org/wiki/Delay_\(audio_effect\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Delay_(audio_effect))
- [10] http://en.wikipedia.org/wiki/Floppy_disk
- [11] http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_disk_drive#History
- [12] <http://www.dogenigt.com/2012/11/concerto-for-floppy-disks.html>