

# Forløbsbeskrivelse

## Introduktion:

Dette forløbs tema er "lyd på computer"— afspilning, optagelse, visualisering, generering, manipulation etc.

At skabe it-system er kernen i informatik-faget. Formålet med dette undervisningsforløb er at give indblik i hvilke muligheder der er for at afvikle og bruge lyd og musik i et webmiljø og ud fra dette konstruere/skabe en løsning til et browserbaseret it-system som kan afspille, optage, manipulere og visualisere lyd. Formålet er også at undersøge, diskutere og vurdere hvilke perspektiver der ligger i benyttelse af web-baseret audio nu og i fremtiden. Vi kommer desuden ind på flere tekniske aspekter med lyd, digitalisering af lyd og afvikling af lyd over internettet. Vi vil derudover se på den historiske udvikling indenfor lydmedier og på lydens, og særlig musikkens betydning for nutidens musikforbrugere. Vi vil i dette forløb undersøge forskellige typer lydprogrammer: Musikstreamingtjenesten Spotify, lydredigeringsprogrammet og lydoptageren Audacity og lydafspilleren VLC-player. Desuden vil vi på et senere tidspunkt introducere p5.js, som er en JavaScript-udvidelse, som gør det forholdsvis nemt for os at skrive kode for at lave interessante programmer, som bruger lyd, i en webbrowser.

Vi vil gennemgå nogle af mulighederne i Audacity, hvor vi også har mulighed for at indspille og afspille lyd, men derudover kan editere (lydredigering) og manipulere (lyd-behandling) lyd på forskellig vis. Her vil vi også komme ind på hvilke lydformater der bliver brugt i forbindelse med web og hvordan vi kan konvertere lyd fra et format til et andet. Der er nemlig ikke alle browsere som kan afspille alle formater. Vi vil bruge lidt tid på at undersøge arkitekturen bag og hvilke processer der skal til for at kunne afspille og optage lyd på computeren og for at streamer lyd fra internettet. Vi vil desuden analysere Spotify's opbygning, hvilke delelementer det består af og hvilke funktioner det har og dets interaktionsdesign. I den anden del af forløbet vil vi opbygge, designe og programmere vores egne browserbaserede musikprogrammer.

Forløbet vil let kunne forkortes således, at det er muligt kun at bruge den første del i et konkret undervisningsforløb. Forløbet kan eventuelt udvides med en mere grundig gennemgang af databaser, eller forkortes ved at skære projektopgaven af til sidst (stop efter lektion 5). Ønskes projektopgaven, så kan lektion 5 springes over.

- Eleverne får indblik i et noget overset område, nemlig digital lyd
- Eleverne bliver introduceret til et intuitivt/kreativt programmeringsmiljø, p5
- Eleverne kan i praksis arbejde med integration af html-sider/javascript og filer på en computer/server
- Forløbet munder ud i en projektopgave, hvor eleverne skal udarbejde deres eget musik/lydprogram.

Det forudsættes et basalt kendskab til html, css og javascript. Herunder funktioner, variable og løkker. Det er ikke et krav at eleverne kender til tekstbaseret programmering, forløbet kan være en fin introduktion til tekstbaseret programmering.

Med temaet "Lyd" er der gode muligheder for samarbejde med andre faggrupper (fysik, matematik og musik). Der vil også være muligt i forløbet – i varierende grad - at inddrage problemstillinger i samspil med andre fag alt efter underviserens forudsætninger og elevsammensætningen.

Målgruppe: STX C-niveau.

## Faglige mål

### Konstruktion af it-system som løsning til en problemstilling:

- Lav en lydafspiller med HTML5
- Lav din egen musikafspiller i p5.js.

### It-systemers og menneskelig aktivitets gensidige påvirkning:

- Musik-systemers påvirkning på brugernes sociale liv.
- Hvilken betydning/påvirkning har streaming-tjenester (Spotify, YouTube, iTunes) haft på musikbranchen og menneskers adgang til musik?

### It-sikkerhed, netværk og arkitektur

- Redegør for opbygningen/arkitekturen af/i en musikstreamingtjeneste samt hvordan den fungerer over internettet og beskriv tjenestens funktioner, elementer og design.

### Repræsentation og manipulation af data

- Lyd (digital audio) som datatype. Manipulation, input og output. Organisering af lyd i databaser.

### Programmering

- Anvendelse af programmering til at udvikle et simpelt IT-system, en program der kan manipulere/bearbejde lyd, visualisere lyd, afspille lyd, eller bruge lyd som input til at manipulere/styre andre digitale elementer i programmet.

### interaktionsdesign

- Redegøre for interaktionsdesignet i musikafspiller/streamingtjeneste.
- Design dit eget lydprogram og udarbejd dit interaktionsdesign ved brug af informatik-faglige teknikker.

## Kernestof

### It-systemers og menneskelig aktivitets gensidig påvirkning

- Musik streaming-tjenester
- Hvordan musikstreamingtjenester har været med til at påvirke vores holdninger til ophavsrettigheder og royalties
- Hvordan har Napster/digitalisering af musik påvirket musik-distribution og salg af musik
- Ungdomskulturens brug af musik

#### It-sikkerhed, netværk og arkitektur

- Streaming over internettet
- Klient-server struktur

#### Repræsentation og manipulation af data

- Repræsentation og manipulation af lyd
- Hvordan visualiseres og ændres lyddata i et it-system
- Lydformater

#### Programmering

- Funktioner og variable
- Afspilning af lydfiler i en browser

#### Interaktionsdesign

- Analyse og design af en brugergrænseflade og den tilhørende interaktion.
- Principper for interaktionsdesign.

## Didaktik

Den første del af forløbet skal være **overbliksskabende** kombineret med **øvelser**, mens den sidste del består af en **projekt opgave**. De første moduler er meget lærerstyret, bygget op omkring en powerpoint og øvelser med megen vejledning, mens den sidste del bliver mere fri og selvstændig.

### **Applikationsorienteret:**

**Applikationsorienteret top-down tilgang.** Med udgangspunkt i Spotify, VLC-player, iTunes, eller andre streamingtjenester som eleverne kender, kan man diskutere bl.a. IT-systemer og menneskers gensidige påvirkning, interaktionsdesign, repræsentation og manipulation af data (lyd), databaser (playlister og musikbibliotek) og netværk og arkitektur.

### **Use-modify-create baseret på worked examples:**

Der er en progression i forløbet baseret på Use-modify-extend-create og med Worked examples i form af arbejdsark og videoer.

Først undersøges/bruges forskellige musikafspillere i form af streamingtjenester, Audacity og VLC. Senere introduceres til p5.js og tekstbaseret kodning gennem en simpel musikafspiller som skal **bruges, modificeres og udvides**. Via kreativ programmering introduceres til forskellige muligheder i p5.js og hvordan lyd kan bruges som input.

Til sidst i forløbet skal eleverne **udvikle** deres eget produkt, et lydprogram.

### **Stepwise Improvement:**

De forskellige worked examples, arbejdsark og videoer er baseret på trinvis udvikling. Udvikling af eget produkt, der skal trinvist udvikles og udvides.

## Lektioner:

- Lektionerne dækker over 2 forløb og en projekt opgave:

- Forløb 1 - Lyd: lektion 1-5
  - Forløb 2 - Kreativ programmering med p5: lektion 6-8
  - Projekt opgave: lektion 9-12
- Lektion 5 udelades hvis forløb 2 køres i forlængelse af forløb 1
- Udkast til lektionsoversigt (90 min. lektioner):

Lektion	Indhold	Bemærkninger
1	<p>Introduktion til lydforløb:</p> <p>Eleverne skal introduceres til forløbet og have en kort introduktion til begrebet lyd, samt få et indblik i hvilken betydning/påvirkning streamingtjenester har haft på musikbranchen og menneskers adgang til musik. Modulet er bygget op omkring en powerpoint med eksempler og videoer, der lægger op til diskussion omkring problemstillinger angående musikdeling.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Forløbsbeskrivelse og mål</li> <li>b. Hvad er lyd og hvorfor fokus på lyd?</li> <li>c. Historisk gennemgang af lydmedier (specielt digitale lydmedier)</li> <li>d. Gruppearbejde om nutidens musikforbrug, ungdomskultur</li> <li>e. Musik/lydprogrammer (Kategorisering)</li> <li>f. Digitale musiktjenester (Brainstorm)</li> <li>g. Rettigheder og deling af musik</li> </ol> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● at få indblik i hvilken betydning/påvirkning streamingtjenester har haft på musikbranchen og menneskers adgang til musik</li> <li>● Diskuter problemstillinger angående musikdeling</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Overblik over forløbets indhold</li> <li>● At kunne reflektere over de etiske aspekter af musikdeling</li> </ul>	<p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Powerpoint</a></li> <li>● <a href="#">Brainstorm</a></li> <li>● <a href="#">Dagbog</a></li> <li>● <a href="#">Arbejdsark</a></li> </ul> <p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">DR lydhistorie</a> (baggrundsmateriale til læreren)</li> <li>● <a href="#">The History of Sound Recording. Museums of the World</a></li> <li>● <a href="http://iftek.dk/musikdeling-for-maternes-udvikling-betydning">http://iftek.dk/musikdeling-for-maternes-udvikling-betydning</a></li> <li>● <a href="#">Napsters historie</a></li> </ul>
2	<p>Digital lyd:</p> <p>Eleven skal have grundlæggende kendskab til lyd som fysisk fænomen og digitalisering af lyd.</p> <p>Modulet er bygget op omkring ppt med tilhørende arbejdsark (Audacity).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Datatyper/lydformater - wav, mp3, ogg, wma, acc ...</li> <li>b. Digitalisering - samplingsfrekvens og lyd kvalitet</li> </ol> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● at få "lyd"-terminologi/begrebsdannelse på plads</li> <li>● forstå vigtige tekniske aspekter ved <b>digital repræsentation af lyd (data)</b>.</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Eleven skal have grundlæggende kendskab til lyd som fysisk fænomen og digitalisering af lyd.</li> <li>● Forklare hvordan lyd bliver samlet og gemt i digital form</li> </ul>	<p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Powerpoint</a></li> <li>● <a href="#">Arbejdsark - Audacity</a></li> </ul> <p>Værktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">Audacity</a></li> </ul> <p>Links:</p> <p><a href="http://iftek.dk/musikdeling-lydkomprimering">http://iftek.dk/musikdeling-lydkomprimering</a></p> <p><a href="#">Engelsk lydforløb</a></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forklare hvordan samplings-'intervaller'(sampling-rate) og andre forhold indvirker på størrelsen af en lydfil og kvaliteten når den afspilles.</li> </ul>	
3	<p>Streamingtjenester - Analyse og design af en brugergrænseflade og den tilhørende interaktion</p> <p>Med udgangspunkt i brugergrænsefladen på streamingtjenester skal eleverne introduceres til de vigtigste begreber i interaktionsdesign. Modulet er bygget op omkring en powerpoint med eksempler og et arbejdsark som tager udgangspunkt i selvvalgte streamingtjenester, eleverne skal skille brugergrænsefladen ad, med henblik på at genkende de forskellige begreber i interaktionsdesign og funktionalitet.</p> <p>a. Analyse af funktioner, elementer og interaktionsdesign i streamingtjenester</p> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analysere brugergrænsefladen på streamingtjenester</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>At få indblik i de grundlæggende begreber i interaktionsdesign</li> </ul>	<p><u>Materiale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Powerpoint</a></li> <li><a href="#">Arbejdsark interaktionsdesign</a></li> <li><a href="#">Dagbog</a></li> </ul> <p>Lektier: Læs side 193-198, 202-205,207-209, 217-220, i afsnit 9 om brugergrænseflade i Informatik C, 1. udgave, 1. oplag, 2017 af Ken Mathiasen</p> <p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Spotify</a></li> </ul>
4	<p>Netværk og streaming</p> <p>Med udgangspunkt i VLC og streaming via VLC introduceres eleverne til streaming og arkitekturen i et klient-server-netværk. Modulet er bygget op omkring en ppt med videoer om nedenstående emner..</p> <p>a. Lydkort - analog til digital, driver  b. I/O - inputs og outputs (hardware)  c. Streaming - VLC  d. Klient/server  e. Protokoller</p> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>at give indblik i arkitekturen i en musikstreamingtjeneste samt hvordan fungerer den over internettet</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sætte en "streaming-tjeneste" op med en html-fil og VLC-mediaplayer</li> </ul>	<p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Powerpoint</a></li> <li><a href="#">Arbejdsark - Streaming med VLC</a></li> </ul> <p>Værktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VLC-player</li> </ul> <p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Tre-lags-arkitektur</a> (baggrundsmateriale)</li> <li><a href="#">How streaming works</a></li> </ul>
5	<p>Musikafspillere med brug af HTML/CSS/JavaScript</p> <p>Denne lektion fokuserer på opbygningen af webbaserede lydafspillere. Der startes med at opbygge en grundlæggende lydafspiller i HTML5 . Derefter vil vi undersøge dele af en mere omfattende afspiller, hvor der bruges JavaScript for at tilføje funktionalitet, f.eks. at afspille flere lydfile. Derefter undersøger vi opbygningen af brugerfladen af en tredje afspiller, som bygger på CSS. Eleverne skal derefter udvide funktionalitet og design på en ukomplet afspiller. Til sidst vil vi introducere API'er for at give indblik i, at der ligger megen bagvedliggende kode i de meget avancerede it-løsninger.</p>	<p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Powerpoint</a></li> <li><a href="#">Arbejdsark - Afspiller1</a></li> <li><a href="#">Arbejdsark - Afspiller2</a></li> <li><a href="#">Afspiller2 video</a></li> <li><a href="#">Arbejdsark - Afspiller3</a></li> <li><a href="#">Video om elementerne i afspiller3</a></li> <li><a href="#">Arbejdsark - Afspiller4</a></li> </ul> <p>Værktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atom (Html-editor)</li> <li>Audacity (fil-konvertering)</li> </ul>

	<p>a. Lav en grundlæggende HTML5-afspiller          b. Gennemgang af Afspiller2 med JavaScript/CSS tilføjelser          c. Gennemgang af brugerfladen i Afspiller3 (med playliste)          d. En ufærdig afspiller4, som skal udvides          e. Kort introduktion til HTML5 Web Audio API'en</p> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forståelse for dele af kodningen af en udvidet HTML afspiller med JavaScript</li> <li>• Forståelse for benyttelsen af CSS i opbygning af brugerfladens elementer i en musikafspiller</li> <li>• Kort introduktion til API og eksempler på programmer med Web Audio API</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lave en simpel afspiller med HTML5</li> <li>• Forstå hvordan man udvider en afspiller med ekstra funktioner</li> <li>• Forstå opbygningen af en udvidet musikafspiller</li> <li>• Kende til Web Audio API'en</li> </ul>	<p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">w3schools</a></li> <li>• <a href="#">Hvad er en API?</a></li> <li>• <a href="#">Audio API eksempel 1</a></li> <li>• <a href="#">Audio API eksempel 2</a></li> <li>• <a href="#">Web Audio API (introduktion)</a></li> </ul>
6	<p>Intro til lyd i p5.js</p> <p>Eleverne bliver introduceret til p5.js og tekstbaseret kodning. Læreren gennemgår ppt'en og ser de vedhæftede videoer i plenum. Herefter arbejder elever med arbejdsark og zip-fil (kom i gang med p5). Se evt. lærernote.</p> <p>De får herefter udleveret et arbejdsark (WE) og en lille programstump (en simpel musikafspiller) som de skal bruge, modificere og udvide. Udvidelserne af programmet i arbejdsarket er bygget om om metoden trinvis forbedring.</p> <p>a) Introduktion til p5.js          b) Atom (editor)          c) Musikafspiller i p5 - panorering, tempo og volumen</p> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduktion til programmering i teksteditor</li> <li>• Introduktion til p5</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ændre/tilføj kode i sketch-fil og afprøve resultat i browser</li> <li>• Forstå opbygningen af p5</li> </ul>	<p>Materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Powerpoint</a></li> <li>• <a href="#">arb-ark: komigang</a></li> <li>• <a href="#">komigangzip</a></li> <li>• <a href="#">video1 - Loading and Playing</a></li> <li>• <a href="#">video2 - Play and Pause</a></li> <li>• <a href="#">arb-ark: afspiller</a></li> <li>• <a href="#">afspillerzip</a></li> </ul> <p>Værktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Atom</a></li> <li>• <a href="#">p5.js</a></li> <li>• <a href="http://thecodingtrain.com/">http://thecodingtrain.com/</a></li> </ul> <p>advarsel: det anbefales at åbne indexfil i Firefox!!</p>
7	<p>Kreativ programmering i p5 - del 1 "Hoppende bold"</p> <p>Modulet skal ses som en forlængelse af modul 6, men kan køres som et selvstændigt forløb, hvor introduktion (01+02) gennemføres. Dette modul er bygget op omkring et ppt(intro), og har til formål at hjælpe eleverne til at forstå opbygningen af p5.js og anvende p5 referencen (<a href="https://p5js.org/reference/">https://p5js.org/reference/</a>). Eleverne får, ved at lave i arbejdsopgaverne i 03+04+05, repeteret logiske udsagn, variable og objekter. Desuden bliver de trænet i tekstbaseret programmering.</p> <p>a. Introduktion til p5          b. Repetition - Variable, objekter og for/if-sætninger</p>	<p><a href="#">Materiale modul 7 og 8:</a></p> <p>Lektier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bouncing ball med Daniel Schiffman:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LO3Awjn_gyU">https://www.youtube.com/watch?v=LO3Awjn_gyU</a></li> <li>• Lidt teori og opgaver om aritmetiske operationer:  <a href="https://www.w3schools.com/js/js_arithmetic.asp">https://www.w3schools.com/js/js_arithmetic.asp</a></li> </ul> <p>Intro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Introduktion til p5</a></li> </ul> <p>Start her</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Opgaver og ppt til modul 7</a></li> </ul> <p>Kreativ programmering (modul 8)</p>

	<p>Til Læreren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opgaverne står i sketch.js filerne og kan læses af en hvilken som helst teksteditor - fås nu også i docx-format</li> <li>• Disse 2 moduler er lavet således at det kan køres selvstændig. Der er lavet en introduktion til p5 og Atom (mappe 01+02)</li> <li>• Da p5 og Atom allerede er introduceret i modul 6 springer vi direkte til mappe 03 om logiske udsagn.</li> <li>• Mapperne 03-05 indeholder WEs og med opgaver bygget op efter principperne i stepwise improvement. Her får eleverne repeteret det de allerede har lært i andre forløb og burde kunne nås på 1 modul.</li> <li>• I slutningen af modulen udfylder eleverne selvevaluering 1</li> </ul> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetition af logiske, variable og objekter.</li> <li>• Bliver ferm med p5</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forstå opbygning af p5</li> <li>• Lave simple objekter i p5</li> <li>• Sætte randbetingelser (logiske udsagn)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ppt hoppende bold</a></li> <li>• <a href="#">Eksempel på hoppende bold</a></li> <li>• <a href="#">Hoppende bold opgave 1</a></li> <li>• <a href="#">Hoppende bold opgave 2</a></li> <li>• <a href="#">Hoppende bold opgave 3</a></li> <li>• <a href="#">Selvevaluering 1</a></li> <li>• <a href="#">Selvevaluering 2</a></li> </ul> <p>Værktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 01 <a href="#">Atom</a></li> <li>• p5.js</li> </ul>
8	<p>Kreativ programmering i p5 - del 2</p> <p>Modulet er bygget op omkring et ppt-show og 3 arbejdsopgaver, hvor der bliver introduceret til, hvordan lyd-inputtet kan anvendes i p5, ved at lave et spil. Opgaverne er bygget op således: Et worked example (Hoppende bold 1) og nogle arbejdsopgaver, som går ud på at de skal tilføje nogle efterfunktioner til spillet (stepwise improvement). Opgaverne er bygget op efter principperne i faded guidance, hvor eleverne trinvis overtager styringen.. Desuden bliver de introduceret til <a href="#">p5-biblioteker</a> og API.</p> <p>I både arbejdsark og ppt vil eleverne blive præsenteret for "trinvis forbedring".</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hvad kan p5 ellers med lyd?</li> <li>Mikrofoninput</li> </ol> <p>Til Læreren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mappen Eksempel på hoppende bold indeholder et eksempel, som kan vises til eleven, som en appetizer.</li> <li>• Mapperne hoppende bold 1-3 indeholder opgaver.</li> <li>• I slutningen af modulen udfylder eleverne selvevaluering 2</li> <li>• Bemærk at selvevaluering 1 og 2 er ens. Formålet er at se om de bliver bedre til at programmere efter de har lavet et spil</li> </ul> <p>Formål med lektion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lave et spil, hvor lydinput anvendes</li> </ul> <p>Læringsmål i lektion (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skal få mikrofonen til at virke i p5</li> <li>• Skal kunne bruge lyden til at udføre et eller andet i p5</li> </ul>	
9-1 2	<p>Projekt opgaven - 9-&gt;12</p> <p>Eleverne skal udarbejde deres eget musik/lydprogram. Eleverne skal udvikle programmet efter metoden "trinvis forbedring" og skal som noget af det første udarbejde en liste med konkrete specifikationer, der gradvist udvider deres program.</p>	<p>Materiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Powerpoint</a></li> <li>• <a href="#">p5 sound bibliotek</a></li> <li>• <a href="#">coding train playliste: sound</a></li> <li>• <a href="#">Clappy Bird</a></li> </ul> <p>Værktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Brainstorm</a></li> </ul>

	<p>a.Clappy Bird eksempel på lydprogram udarbejdet med trinvis forbedring b.Brainstorm og eksempler fra codingtrain c.Projektarbejde</p> <p><b>Opgaveformulering</b></p> <p>Lav dit eget musik/lydprogram: Programmet skal kunne</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• manipulere/bearbejde lyd</li><li>• visualisere lyd</li><li>• afspille lyd</li><li>• eller bruge lyd som input til at manipulere/styre andre digitale elementer i programmet.</li></ul> <p>Afsluttes med en kort præsentation af projektet</p> <p>Formål med lektionerne:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lave et musik/lydprogram</li></ul> <p>Læringsmål i lektionerne (eleven skal kunne):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Skal kunne arbejde selvstændigt med et større projekt</li><li>• Skal lærer at udvikler efter metoden "trinvis udvikling".</li></ul>	
--	---	--





