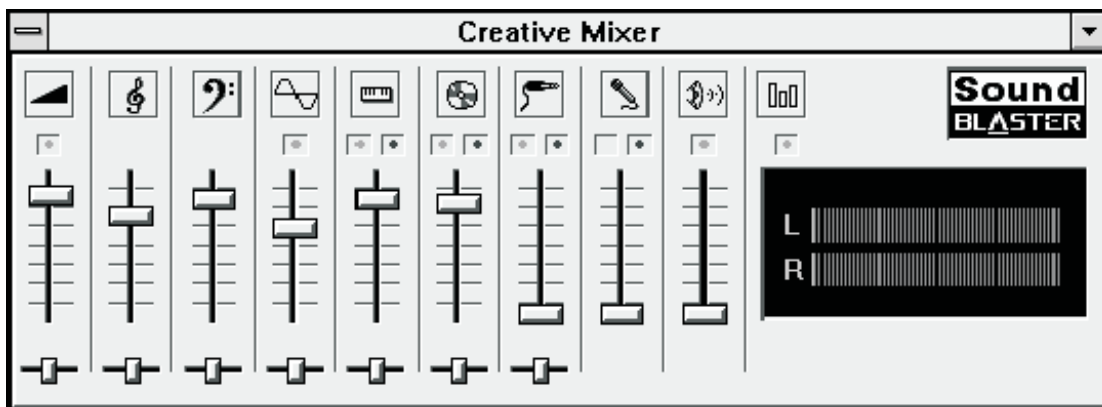


28,-

Om muligheder med lydkort

# Lyd og Musik på din PC



Installation af AWE 32 IDE

Samplerate

16 bit stereo

DMA



MIDI

NYT: Tips til Windows95

Brian Jensen

Palle Christensen

[www.KnowWare.dk](http://www.KnowWare.dk)

2. udgave

## Acrobat Reader: tips ...

**F5/F6** åbner/lukker **Bogmærker**

I Menu **AVis** **sindstiller du, hvordan filen vises på skærmen**

**CTRL+0** = Hele siden **CTRL+1** = Originalstørrelse **CTRL+2** = Vinduesbredde

I samme menu kan du osse sætte: **Enkelt side**, **Fortløbende** eller **Fortløbende - Dobbelsider** .. Prøv, saa ser du forskellen.

### Navigation

**Pil til højre/venstre**: fremad/tilbage en side

**Alt+Pil Højre/Venstre**: som i Browser: fremad/tilbage

**Ctrl+ +** forstørrer og **Ctrl+ -** formindsker

<http://www.knowware.dk>

### Lidt om lyd og dette hæftes tilblivelse...

Øret opfatter lyd via forskellige svingninger i luften. De beskrives normalt som lydbølger (waves). Jo hurtigere en bølge svinger, jo lysere og højere tone frembringes. Lydens volume, eller hvor kraftigt du kan høre lyden, afhænger af lufttrykket. Højere tryk giver kraftigere lyd.

I PC-brugernes univers har lyd indtil for få år siden begrænset sig til det lidt kedelige bip, vi normalt hører ved opstart. Andre computere som Atari, Amiga og Macintosh har i 80'erne været de foretrukne maskiner, når det gjaldt lyd/musik på computere.

Udviklingen er imidlertid gået i retning af PC'en som den foretrukne maskintype hos private brugere. Og da markedet (læs: alle os privatbrugere) nærmest er uendeligt stort, har der været idé og økonomi i at udvikle lydkort til PC'en.

Igennem de sidste 6-7 år har millioner af lydkort set dagens lys med stadigt mere avancerede chips på større og større printkort. I takt med den teknologiske udvikling er vi blevet præsenteret for talrige forbedringer f.eks. stereolyd i stedet for mono.

Ord som *sampling*, *wave*, *MIDI*, *FM syntese* og mange flere hænger og svæver i luften som et tykt tæppe af indforstået dialekt. Det er i øvrigt helt normalt i edbverdenen, at alle kender eller har hørt ordene, men vi har indimellem svært ved at forstå dem, og det er særdeles svært at finde en sælger, der kan "oversætte" alle de fine ord til forståeligt dansk.

### Hvad kan et lydkort bruges til?

Et moderne lydkort har faktisk så mange muligheder, at kun vores fantasi sætter grænserne for, hvad det kan bruges til. Alarmsignaler, beskeder, lyd på spil, musikudøvelse, er kun nogle af de mange tilgængelige faciliteter.

Multimedia præsentationer, edutainment (en sammentrækning af ordene *education* og *entertainment*) og stemmestyrede programmer som hjælp til f.eks. bevægelseshæmmede er andre muligheder.

I 1996 er der åbnet mulighed for at snakke mundtligt med andre internetbrugere på den anden side af jordkloden. Dertil kræves blot et lydkort med mikrofon, en internetforbindelse og et opkaldsprogram. Og det mest fantastiske af det hele, er at prisen på samtalen kan klares for den beskedne sum af 16 øre i minuttet (maj 96), hvor normal-prisen er omkring 20 kr. i minuttet.

Som du kan se er der altså næsten uanede muligheder for at bruge dit lydkort, og vi vil gerne fremkomme med den spådom, at mulighederne langt fra er udtømt endnu.

Baggrunden for dette hæfte er de to forfatteres noget spøjse oplevelser med indkøb og montering af diverse kort, mere eller mindre håbløse manualer, og de triste oplevelser ved at have købt noget forkert, og så måtte sælge det i *Den blå Avis* til halv pris eller mindre. Vi håber, at dette hæfte vil give dig en større indsigt i, hvordan et lydkort fungerer, og hvad det kan bruges til. Hvis det så samtidigt kan hjælpe dig i din beslutningsproces eller igennem et problem med opsætning eller optimering af hukommelsen, så vil vore fælles trængsler ikke være helt spildt.

### Om forfatterne

Vi er 37 og 40 år og har haft PC i ca. 3 1/2 år. Vi bruger PC til privat brug og er altså ikke superbrugere. Da vi interesserer os meget for musik, var det oplagt at prøve PC-en til dette formål. Desværre var det ikke muligt for os at finde litteratur eller anden information om lydkort og deres brug.

Til vores store overraskelse blev 1. udgaven udsolgt. Der må altså være mange, der som os har manglet let tilgængelig litteratur om dette emne. I denne 2. udgave har vi bl.a. udvidet med en sektion om Windows 95. Dette fandt vi nødvendigt, idet de fleste nye maskiner sælges med Windows 95 præinstalleret. I ganske mange af de hæfter, der har været og er fremme, om Windows 95 omtales Plug and Play som løsningen på alle problemer vedrørende installation af udvidelseskort på maskinen. Dette må vist siges at være en sandhed med modifikationer. Vi har i en del tilfælde måttet bakse noget med udstyret for at få det til at makke ret. Men læs mere om dette i afsnittet om Windows 95.

Derudover har vi fjernet priser fra produkt-tabellerne bagest i hæftet, da ganske mange af dem alligevel kun er aktuelle i kort tid.

Vi fik en del breve fra læsere med forslag til ændringer i en 2. Udgave. Disse er medtaget i det omfang, det har været muligt. Da hæftet imidlertid kun er på 64 sider har det ikke været muligt at opfylde alles ønsker. Det bør dog ikke afholde dig fra at skrive til os, hvis du skulle have kommentarer eller forslag til en evt. 3. udgave. Skriv via forlagets adresse (side 2).

Bagest i hæftet finder du en liste med navne og telf.nr. på steder, hvor du kan hente yderligere informationer omkring lyde/musik/lydkort. Desuden en liste med nogle af de programmer, som kan fås til PC. De fleste er til MIDI brug.

På sidste side i hæftet, er der lavet tre tabeller, med angivelse af opsætninger for IRQ og DMA kanaler på en tænkt standard maskine, på vore egne maskiner, og med en tom kolonne til dine egne notater. Desuden er tilføjet de almindeligste portadresser på en standard maskine.

Nu er det på tide at kaste sig ud i lydkort universet, så vi tager en dyb indånding og inviterer dig ombord i kapitel 1, som er et kort historisk tilbageblik.

## Starten . . .

I starten af 80'erne, nærmere bestemt omkring 1981, gik de første pionerer i gang med at tænke tanker og få visioner om talende computere. Ideen bag dette var, at mere menneskelige computere ville forøge glæden ved at bruge dem, og dermed ville de kunne bruges mere effektivt. Til dette formål kunne der bruges musik og anden form for lyd.

De første spæde forsøg blev gjort i Singapore. Her udvikledes en talende computer, der blev kaldt "Cubic". Den kunne tale kinesisk, der er det altdominerende sprog i Østasien, og havde faktisk indbygget telefonsvarer, hvilket må siges at være meget avanceret for den tid. Senere udvikledes flersprogede versioner af denne PC, men da den var målrettet mod det lokale marked i Fjernøsten, kom den aldrig rigtigt til orde i andre dele af verden.

I 1987 kom de første egentlige lydkort på gaden. Det canadiske firma Adlib havde udviklet en teknologi, der kunne gengive lyde fra 11 forskellige kanaler i mono. Til frembringelse af lyden brugtes en såkaldt FM synthesizer (FM syntese beskrives nærmere i næste kapitel).

Samme år kom også det østasiatiske Creative Technology, Cubics fædrene ophav, med deres bud på et moderne lydkort. Dette kort kaldet Creative musik system, havde samme faciliteter som Adlibs, men brugte derudover en 8 bit digital kanal (se næste kapitel). Dette gav en renere og bedre lyd. Mange programmører af

spil havde et godt øje for dette korts muligheder, og ret hurtigt blev der udviklet en hel del spil med lyd.

Det første stereo lydkort så dagens lys i 1988 og fik navnet GameBlaster. Den vigtigste nyhed på dette kort var selvfølgelig muligheden for stereo, hvilket åbnede nye perspektiver for programmerne, og dermed selvfølgelig også for os forbrugere, selvom der dengang ikke var så mange brugere.

Det afgørende gennembrud for lydkortene kom i 1989. Dette år fremkom lydkortet SoundBlaster, som prismæssigt lå på et højere niveau end de fleste andre lydkort. For de flere penge fik man såkaldt digitaliseret tale, og desuden mulighed for afspilning af den nye musik standard kaldet MIDI, som var blevet introduceret ca. 5-6 år tidligere. I løbet af det næste års tid var der solgt så mange enheder af dette lydkort, at der var tale om en *de facto* standard.

Begrebet MIDI, som vi vil komme nærmere ind på i sidste del af hæftet, optræder første gang på PC arenaen i 1987, hvor det japanske firma Roland sender deres musik lydmodul MT 32 ud i handelen. Roland, der har produceret kvalitetsmusikinstrumenter i flere årtier, så meget tidligt det store potentiale på PC markedet. MT 32 var designet til at kunne imitere musikinstrumenter, men havde store begrænsninger, når det skulle frembringe andre former for lyde.

I 1991 kom det første 8 bit stereo lydkort i på markedet. Det var ikke overraskende igen Creative, der nu havde etableret datterselskabet Creative Labs, der var toneangivende. Det nye på dette kort, der fik navnet SoundBlaster Pro, var at stereo nu kunne gengives i 8 bit, hvilket nedsatte støjniveauet betydeligt. De sidste 5 år er udviklingen fortsat. I dag snakker man om 16 bit stereo, Qsound o.m.a. På MIDI området eksisterer i dag både den såkaldte GM (general MIDI) og desuden forskellige udvidede standarder, med flere og bedre lydende instrumenter.

Generelt set eksisterer der 2 typer lydkort. Wave der har deres force ved lyde til spil og tale. Den anden type er MIDI lydkort, der er velegnede ved musikproduktion. Wave lydkort er

interessante, hvis man ønsker at drage fordel af de lyde, der sædvanligvis forekommer i spil. Desuden er der på disse kort ofte mulighed for tale af mere eller mindre tålelig kvalitet.

Tilslutning for CD-ROM drev er som regel obligatorisk, hvilket giver mulighed for at bruge de efterhånden mange Multimedia produkter, eller man kan lytte til "De 3 Tenorer" eller Kim Larsens nyeste, mens man arbejder. Mange lyd kort sælges i øvrigt i sam pakninger med 1 CD-ROM drev og evt. et par højttalere.

Den anden gruppe af lyd kort, MIDI-kortene, er vel egentlig beregnet på en langt mindre målgruppe, nemlig de musikudøvende. De har ofte en ganske fremragende og meget troværdig gengivelse af musikinstrumenter. Der findes megen god software til disse kort, og vi vil give et eksempel på et rigtigt godt program, der mest minder om en slags regneark til fremstilling af musik. På ganske kort tid vil du med dette program kunne lave velklingende musik, uden forudgående kendskab til hverken musikteori, nodeskrivning eller andre besværlige ting der forhindrer kreativiteten.

En ny gruppe af lyd kort er så småt ved at gå deres sejrsgang verden over. Det er integrerede kort der både indeholder en almindelig lyd i god stereo samt en flot MIDI lyd. Disse kort er forholdsvis nye på markedet (ca. 2 år), og der mangler endnu en del på softwaresiden, før potentialet i kortene er fuldt udnyttet. Der er dog nok ingen tvivl om, at vi som forbrugere gerne vil have det bedste fra begge verdener, når nu tilbuddet er ved hånden. Og med de prisfald, der allerede nu er set på disse kort, er det sandsynligt, at de prismæssigt vil være overkommelige for mange. Startprisen var på ca. 3.500 kr. og p.t. (maj 96) ligger de på omkring 1.200 kr.

Med de integrerede kort (eks. SoundBlaster AWE32), får du også mulighed for at lave *sampling* til musikalsk brug. At *sample* vil sige, at man "optager" lyden af f.eks. et fuglefløjt. Når du har optaget lyden, kan du behandle den på forskellig måde, lægge ekko på, spille den baglæns eller f. eks. skære et stykke af lyden ud og "klistre" noget af en anden lyd ind. Dernæst kan du "eksportere" lyden ud til dit keyboard og "spille" med den.

En anden mulighed for at hilse på både MIDI og almindelig lyd er ved hjælp af et Add On Board også kaldet et Daughterboard. Det er et mindre kort til påsættelse på et almindeligt lyd kort. For at få udbytte af denne mulighed, skal det almindelige lyd kort være et 16 bit stereo lyd kort, og være forberedt til montering af Add On Board. 16 bit stereo er også et begreb, vi skal stifte bekendtskab med.

Os bekendt findes der kun få producenter af Add On Board's. En af disse er det japanske firma *Roland*, der har 2 stk. i handelen. Priserne på disse produkter har ligget stabilt stort set hele tiden, hvilket måske kan undre, al den stund at alle andre lydprodukter ofte rasler ned i pris meget hurtigt efter lanceringen. Vi tror, det hænger sammen med Rolands pris- og forhandlerpolitik. Man sælger kvalitetsprodukter, og sådanne produkter sælger på kvaliteten og ikke på prisen. Og god kvalitet får man for sine penge, ingen tvivl om det.

I det næste kapitel vil vi kigge lidt nærmere på nogle af de ting der sidder på et Wave lyd kort, og hvad de bruges til. Du vil kunne læse om 8 og 16 bit stereo, og forskellen på de to. Hvad er samplersates? Hvad laver en digital signal processor?

Vi tager udgangspunkt i et almindeligt kort, som de ser ud i dag, i et typisk prisleje omkring 500-700 kr. Vi kigger på kortet og dets bagside. Hvad indeholder printpladen, og hvor er komponenterne placeret?

## Lydkort generelt

### Kompatibilitet

Dette er et meget brugt ord. Direkte oversat betyder det: *forenelig med*. Når et lydkort er SoundBlaster kompatibelt, betyder det, at man kan sammenligne lydene fra dette kort med lydene fra et SB-kort. Ofte er dette tilfældet, men der findes desværre mange kort, der påstås at være SB kompatible uden at være det. Hvorvidt den manglende kompatibilitet skyldes anderledes elektronik, dårligere chips eller noget helt tredje, står ofte hen i det uvisse.

Når man præsenteres for et lydkort i en forretning, er det ofte med kortets egen medfølgende software. Da den altid er produceret til det pågældende kort, kan man være sikker på, at den viser kortet fra dets bedste side.

Der findes en ganske enkel måde at checke kompatibiliteten på. Find et spil/program med nogle gode lydeffekter. Kør det på en maskine med et rigtigt SB kort. Lyt godt og grundigt efter. Vær evt. flere om det. Når du så går på indkøb og bliver præsenteret for et SB kompatibelt kort, beder du om en test af kortet med samme spil / program, som du har med hjemmefra. Hvis kortet er kompatibelt og i orden, skulle lydeffekterne gerne lyde, som dem du har hørt hjemme. Hvis ikke, er det sandsynligvis, fordi kompatibiliteten er mindre god, og så bør prisen være derefter.

### Lydstandard

Årsagen til at et kort gerne skulle være SB kompatibelt er at SB kortene er verdens mest solgte. Vi har hørt om markedsandele på op imod 60 %. Når en korttype begynder at blive dominerende, plejer man at sige, at kortet har sat en *de facto* standard. Derefter begynder andre producenter at tilrette deres kort til at kunne gengive lyde, så det lyder som originalkortet. Når de fleste kort så efterhånden kan det samme, er en egentlig standard defineret.

Samtidig med dette, sker der også det, at flere og flere programmører af spil benytter sig af at der eksisterer denne *de facto* standard. De spil, der kommer på markedet, understøtter standard kortene. Når et spil understøtter et bestemt kort, vil det sige, at spillet udnytter de lyde og den musik, kortet tilbyder.

Der har i tidens løb været flere forskellige standarder, og der kommer sikkert flere endnu. I 1996 er Creative Labs SoundBlaster AWE32 dominerende som standard. En hel del af de nyere spil er lavet til dette kort, og flere følger efter. Ifølge Creative Labs er SB AWE32 100% kompatibel med og integreret i Windows95.

### Lydformater

Her findes groft sagt to hovedgrupper af filtyper, som forholder sig til hver sin type kort. Vi vil dog pga. sammenligneligheden nævne dem begge i dette afsnit, selvom .MID filer rettelig hører hjemme i kapitlet om MIDI-kort.

.WAV filer bruges til at gengive tale og lydeffekter. Du kan redigere i dem, klippe et stykke af filen ud, og klistre den ind et andet sted.

Du kan lægge ekko på eller forkorte filen eller forlænge den.

Du kan optage egne lyde, hvis du har tilsluttet en mikrofon. .WAV filer kan også bruges til at gengive musik. Det sker dog ret sjældent, idet det fylder uhensigtsmæssigt meget. Ét minut i bedste CD-kvalitet i stereo fylder ca. 10 MB. Desuden er en .WAV fil at betragte som en helhed, rent redigeringsmæssigt. Du kan altså ikke rette i f.eks. et enkelt instruments lydstyrke, kun på den samlede lydstyrke for hele filen.

.MID filer bruges til at gengive musik, og ikke andet. De kaldes ofte for SMF (Standard MIDI File). SMF findes i to formater (0 og 1). Format 0 (Europa) har alle 16 MIDI-kanalers lyd på en lang tidslinie. Format 1 (USA) har dataene ordnet i 16 adskilte kanaler, hvorved indlæsningsstiden for filen bliver længere. Filerne kan opfattes som en slags digitale noder, der skal afspilles på et MIDI instrument (lydkort/modul). Dataene i en .MID fil indeholder ikke lyd, men derimod informationer omkring lyden.

Redigeringsmulighederne for en .MID fil er de samme som for en .WAV plus mange flere. Desuden fylder .MID filer kun en brøkdel af .WAV filer. Det samme 1 minut i bedste CD kvalitet i stereo fylder i en .MID fil kun ca. 10 KB. Altså ca. 1/1000 af en .WAV fil. Årsagen til denne store forskel er, at lydene (der ofte fylder mange KB) på et MIDI-kort ligger i lydkortets ROM eller ekstra påsat RAM, og dermed ikke optager plads på harddisken.

Skemaet nedenunder viser forskelle og ligheder imellem .WAV og .MID filer.

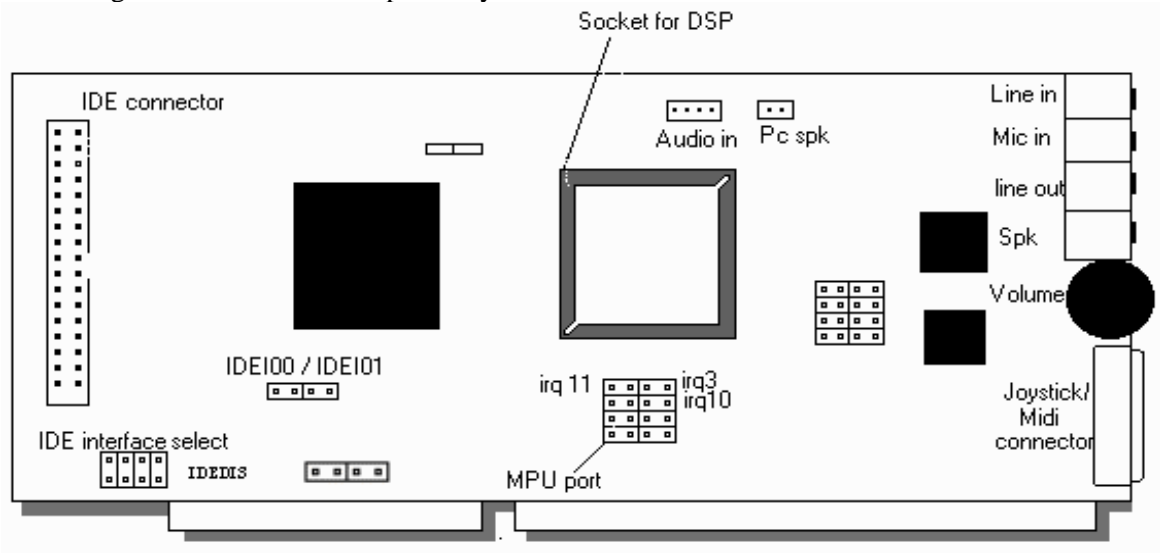
	<b>Wave</b>	<b>MIDI</b>
Lydkvalitet	Middel / Høj	Høj
Lydeffekter	Ja	Ja
Indspilning tale / egne lyde	Ja	Nej
Afspilning	Ja	Ja
Musik	Nej / Ja	Ja
Klippe / Klistre	Ja	Ja
Redigering af lyde	Ja	Ja
Redigering af effekter	Ja	Ja
Ændringer i enkelte dele af lyden	Nej	Ja
Indspilning	Ja	Ja
1 minuts kvalitets stereomusik fylder i KB	10.000	10

Det var lidt om de to hovedfilformater. Der findes flere "underfilformater" i hver gruppe. Eksempelvis er .MOD filer en blanding af .WAV og .MID. På MIDI siden er det sådan, at næsten alle MIDI programmer har deres eget filformat, men alle kan dog importere og eksportere .MID filer. Vi har valgt i dette hæfte kun at omtale de to hovedformater, da de er de mest interessante.

## Hvordan kan et lydkort se ud?

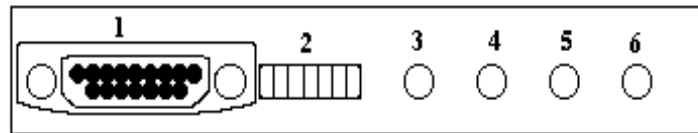
Lydkort kan se ud på mange forskellige måder, afhængig af fabrikat, teknisk design, størrelse osv. Vi tager udgangspunkt i et "standardkort", da formålet er at beskrive et lyd-korts enkelte dele og forklare, hvad disse ting kan.

Mange lyd-kort er sikkert opbygget anderledes, men de elementer, som vi omtaler, findes formentlig i en eller anden form på alle lyd-kort.



**Illustration 1: Lyd-kort - IDE/ATAPI interface type**

Vi starter med at se på tilslutningsmulighederne på bagpladen af kortet. Med bagpladen af kortet menes den del af kortet, der munder ud bag på PC'en.



**Illustration 2: Bagsiden af lyd-kort med tilslutningsmuligheder**

Hvis vi starter bagfra, viser nr. 6 en **Line In** (stereo). Her kan du tilslutte f.eks. en kassettebåndoptager, en MiniDisc afspiller eller måske en DAT-båndoptager. Her går lyd-signalerne *ind* i lyd-kortet.

**Nr. 5** er en **Microphone In** (mono), altså mikrofonindgang. Her benyttes et mini Jack stik. De fleste mikrofoner, der leveres med lyd-kort, har disse stik.

**Nr. 4** er en **Line Out** (stereo) også kaldet en *linieudgang*. Navnet har du måske hørt i forbindelse med et stereoanlæg. Det er en tilslutningsmulighed til et stereoanlæg eller til højttalere med indbygget forstærker. Der skal bruges såkaldte *minijack* eller *phonostik* for at slutte kortet til stereoanlægget.

**Nr. 3** er **Speakers out** (stereo), som er en direkte højttalerudgang fra lyd-kortets egen lille forstærker. Disse små forstærkere på lyd-kort er ofte omkring 4 Watt, hvilket ikke er nogen høj lydstyrke, men for mange kan det være tilstrækkeligt.



Nr. 2 er en **Volumenkontrol** eller lydstyrke. Det er ofte et lille sort drejehjul. Hvis du er heldig er der angivet et lille + og et lille – i hver side af hjulet for at vise højeste og laveste lydstyrke – ellers må du prøve dig frem.

Nr. 1 er en **Joystick / MIDI port**. Her kan både et Joystick og en MIDI adapter tilsluttes. Der skal som regel stilles en *jumper* på selve kortet. Jumperens opsætning bestemmer om stikket skal bruges til Joystick. Hvis du vælger at bruge lydkortets port som MIDI port, må du bruge controllerkortets gameport til Joystick. En gameport er et andet ord for en Joystick port. Der sidder næsten altid to serielle porte og en game port på controllerkortet eller I/O-kortet.

Du kan komme ud for flere tilslutningsmuligheder end de her viste, f.eks. stik til en CD afspiller, som ikke må forveksles med en CD-ROM drev tilslutning, der ofte sidder inde på selve kortet, men de seks viste er næsten altid til stede. I den medfølgende manual bør tilslutningsmuligheder på kortet være vist og forklaret, ellers er manualen for ringe.

På en del kort kan PC'ens egen højttaler tilsluttes, hvis man har lyst til det.

I dag er den nye IDE ATAPI standard vundet frem. Denne standard er udset til at skulle løse problemerne med forskellige CD-ROM interfaces, således at fremtidens CD-ROM drev kun har en stiktype på datakablet. Det er unægtelig en forbedring i forhold til før, hvor du var nødt til at sikre dig, at lydkort og CD-ROM drev var compatible, før du tog skridt til at købe noget.

På stort set alle lydkort i dag, kan der tilkobles et CD-ROM drev. Disse kort har IDE/ATAPI interface CD type, hvilket betyder, at der kan påsættes CD-ROM drev af den type der normalt skulle have siddet på en harddiskcontroller. Der er en del forskellige drev at vælge imellem, men blandt de mest populære er Mitsumi, Acer, Sony og Creative . Der er kun en port at montere drevet i, IDE interfacet. Der er 40 små ben i denne port, og faktisk er det sådan, at der også kan monteres en harddisk på lydkortet, men det er nok ikke tilfældet for ret mange, da de fleste PC'ere i dag, har mulighed for at montere op til 4 harddiske.

## 8 og 16 bit transmission

Vi vil nu kigge lidt nærmere på, hvordan lyden transmitteres.

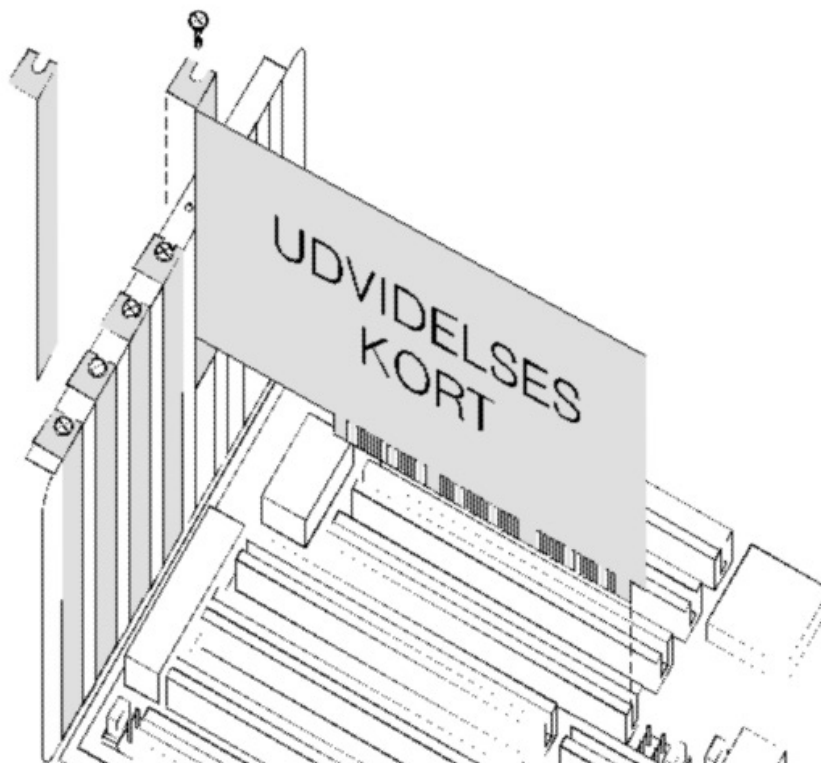


**Illustration 3: Indstiksben / -tunger**

Hvis man holder kortet op foran sig således, at den føromtalte bagplade er i højre hånd, kigger man på selve printkortets "forside". Nederst er kortet forsynet med 1 eller 2 "ben" / "tunger" (ill. 3). Disse er beregnet til montering i motherboardets riller kaldet slots (ill. 4).

**Illustration 4:  
Indstiksslot på  
motherboard**

Hvis kortet har 1 tunge, er det et såkaldt 8 bit kort. Hvis der er 2 tunger er det som regel et 16 bit kort (bruges også af 8 bit stereo kort, hvor dataene overføres med dobbelt hastighed). Her støder vi på en af de ting, der trænger til lidt forklaring. Udtrykket bit har vi hørt før.



Det stammer fra det engelske ord Binary Digit, hvilket betyder Binært Tal. Når der udveksles information i en PC, foregår det ved hjælp af binære tal, d.v.s. tallene 0 og 1. Et binært tal kaldes for en bit, og når man har 8 af disse, kaldes det en byte.

Når vi snakker slots, refererer 8 og 16 bit til hastigheden hvormed informationerne overføres. Snakker vi om lyd i 8 og 16 bit stereo, refereres der også til kvaliteten af de lyde, kortet kan frembringe. Som du måske ved, reklameres der heftigt med, at et lyd i dag helst skal være i 16 bit stereo. Hvad dækker det så over?

Det har noget med lydets "renhed" at gøre eller rettere: antallet af bit fortæller, hvor nøjagtigt lydsignalerne måles. Flere bit er lig med renere lyd, som igen er lig med mindre støj. Der er ret meget støj i en PC. Hvis du ønsker dette demonstreret i praksis, så stil en transistorradio ved siden af din PC. Du vil formentlig kun kunne høre de kraftigste stationer trænge igennem til transistoren. De øvrige stationer drukner i støj og knas. Denne støj kaldes *signalstøj*. Din PC fungerer som en *støjsender*!

For at forbedre lyden skal støjniveauet formindskes. Støjen optræder i pauserne mellem hver bit der transmitteres, så jo flere bit, der sendes af sted ad gangen (større datatæthed), - jo mindre støj.

Rent teknisk udtrykkes det således: for hver bit kortet yder, reduceres støjen med 6 dB (*decibel*). dB er en international vedtaget standard for måling af lydtryk (lydens kraft og højde). For hver 3 dB fordobles eller halveres lydtrykket.

Et 8 bit kort reducerer altså støjen med  $8 \times 6 \text{ dB} = 48 \text{ dB}$ , som egentlig er en ganske god støjdæmpning, det svarer nemlig til at støjniveauet halveres 16 gange.

For et 16 bit kort ser tallene således ud:

$16 \times 6 \text{ dB} = 96 \text{ dB}$ . Støjniveauet halveres altså 32 gange. Er der så meget renere og bedre lyd i et 16 bit kort frem for i et 8 bit?

Både og. 16 bit kort er i stereo, og i stereo er lydsignalerne kun halvt så kraftige som i mono. Stereo signalerne skal altså være kraftigere, og dermed bliver det også nødvendigt med en kraftigere støjreduktion, idet støjen forstærkes samtidig med lydsignalerne.

## FM Syntese

Ca. midtvejs oppe på kortet, lidt oppe mod "forenden" af kortet finder vi en sort firkantet "kasse", hvorpå der f.eks. står noget i retning af CT 3772'95 . Det er en såkaldt OPL FM SYNTHESIZER med modelnummer 2,3 eller 4. Denne chip bruges til at fremstille en del af lyden. *Synthesizer* er et udtryk fra musikbranchen og betyder, at en given lyd er frembragt ad syntetisk vej, altså *ikke* en optaget akustisk lyd.

Selve frembringelsen af lyden sker ved hjælp af noget der kaldes Frekvens Modulation. Deraf navnet FM. Umiddelbart kan det oversættes med at en lyd med en bestemt frekvens ændres i sine svingninger (moduleres), således at den til sidst frembringes som den lyd, den efterligner (f.eks. rindende vand).

Dette foregår rent teknisk på følgende måde: I chippen sidder to bittesmå *Oscillatorer* (meget dansk oversættelse: *lydfrembringere*), også kaldet *tonegeneratorer*. Disse to småfyrer skaber hver et lydsignal. De to lydsignaler, som har hver deres frekvens (bølgelængde), ændres i deres lydsvingninger på forskellig vis.

Ændringerne kaldes modulation. Efter denne proces ledes lyden videre igennem forskellige filtereffekter, indtil den ønskede lyd er tilvejebragt.

Disse chips er ofte fremstillet af det japanske firma Yamaha, der udover at være kendt for at fremstille motorcykler, i mange år har fremstillet musikinstrumenter og lydchips af forskellig art. Faktisk var det Yamaha, der opfandt FM syntese til brug i deres musiksynthesizere. Siden hen er det så blevet taget op i PC branchen, da lyd kortmarkedet begyndte sin hastige udvikling.

## DSP ( Digital Signal processor)

Et stykke længere henne på kortet sidder en anden lille sort kasse. Det er en Digital Signal Processor. Her har vi en forholdsvis ny ting på lyd kort. En DSP bruges til at håndtere syntese og specialeffekter. Samtidigt laver den kompression (pakning) og dekompression (udpakning) af lydfiler. Ofte udfører DSP'en opgaver, som PC'ens hovedprocessor (CPU) skulle have lavet. Man kan populært sagt sammenligne DSP'en lidt med en coprocessor.

En spændende tanke ved en DSP er, at det skulle være muligt at opgradere sit lyd kort via software, således at lyd kortet skulle være fremtidssikret.

Man må imidlertid nok regne med, at den heftige produktudvikling på dette område fortsætter, og så er det måske nok et spørgsmål, om det kan betale sig at opgradere et lyd kort. Der findes også på nogle lyd kort en ASP (Advanced Signal Processor). Dette er en afart af en DSP. Den kan nogenlunde det samme som DSP'en, så den beskrives ikke her.

På SoundBlaster AWE32 kaldes signalprocessoren CSP (Creative Signal Processor). Denne processor er programmerbar og kan dekomprimere lyden, mens lyden afspilles.

### Samplerates eller Samplefrekvens

Hvis du skal optage og gemme lyde på din PC, er du nødt til at stifte bekendtskab med begrebet Samplerates, også kaldet Samplefrekvens. At sample er en proces, hvori optagne lyde (som kaldes analoge signaler) omdannes til binære tal (som kaldes digitale signaler). Altså populært sagt en slags oversætter.

Processen foregår i en såkaldt A/D (Analog/Digital) converter. I en converter konverteres (omdannes) lydene. Når lydene er omdannet til binære tal, kan de gemmes på en disk. Når lydene skal afspilles, skal de igen konverteres. Denne gang fra binære tal til analog lyd. Dette sker i en D/A (Digital/Analog) converter.

Under denne omdannelsesproces (D/A) går ca. 50 % af signalet tabt. Med signalet menes båndbredden. Det er altså ikke lydstyrken, der forsvinder 50% af. Dette signaltab kaldes *aliasing*, og er en bortfiltrering af de uønskede lyde, der opstår under digitaliseringsprocessen. Man mister altså noget af den gode lyd. Dette kan man kompensere for ved at optage lydene i en bedre kvalitet, end de skal afspilles i.

Samplefrekvens er et udtryk for, hvor ofte styrken i et lydsignal måles. Man taler om, at der findes fire frekvens områder, og de måles i kilohertz forkortet kHz. De fire områder kaldes for hhv. 8, 11, 22 og 44 kHz. Kilo er noget med 1.000, og en lyd, der er samlet i 44 kHz måles ca. 44.000 gange på 1 sekund. Samples den samme lyd i 8 kHz, måles den 8.000 gange/sekund.

Nedenstående skema viser forholdet imellem kHz og lyd kvalitet.

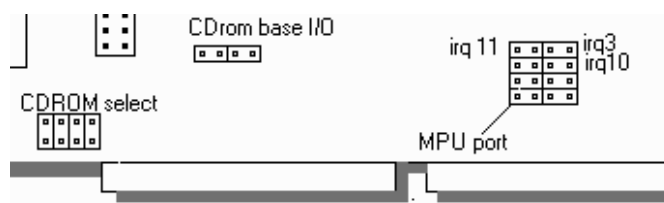
8 kHz	måles ca. 8.000 gange pr. sekund	svarer ca. til lyden i en telefon
11 kHz	måles ca. 11.000 gange pr. sekund	svarer ca. til lyden på en mono radio
22 kHz	måles ca. 22.000 gange pr. sekund.	svarer ca. til lyden på en kassetteafspiller
44 kHz	måles ca. 44.000 gange pr. sekund.	svarer ca. til lyden på en CD afspiller

Hvad kan det menneskelige øre så opfatte? Det er i bedste fald i stand til at opfatte lyde mellem 20 Hz og 20 kHz. Da 50% af signalet forsvinder, er det derfor vigtigt at optage i så høj en frekvens som muligt.

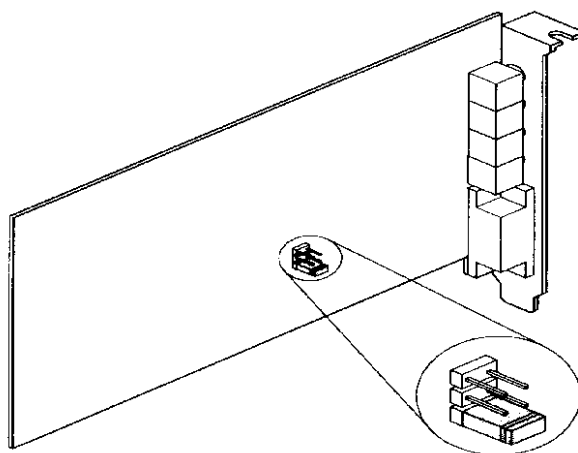
I langt de fleste kort i dag er 44 kHz standard, og du kan være ganske sikker på, at du får det at vide, for samplerate er et af trend ordene på linje med 16 bit osv. En typisk bemærkning vil være: "Og så kan denne her selvfølgelig sample i 44 kilo".

## IRQ, DMA jumpere og portadresser

Hvis vi igen kaster et blik på kortet, har vi her nogle såkaldte jumpers (illustration 7).



**Illustration 7: Jumpers placering på lydkort**



Jumper opsætninger har i en del år været de fleste edb brugeres store skræk. Der er dog ingen grund til panik. Prøv at forestille dig, at det er nogenlunde det samme som at sætte en lampe til en stikkontakt og så tænde for lyset. Hvis der ikke kommer lys, må du til at undersøge evt. fejkilder. Er pæren sprunget? Er der liv i stikdåsen? Er der fejl på selve lampen? osv.

Princippet er det samme, når vi snakker jumpere. Hvis ikke der kommer lyd ud af kortet, når du har tilsluttet det, må du prøve at finde fejlen, d.v.s. ændre jumperen til en anden opsætning, indtil det virker. Dette skal dog helst foregå med en vis systematik, idet man ellers kan komme til at rode forgæves i timevis.

Lad os dog lige kigge lidt på hvad IRQ, DMA, Portadresser og jumpers er for noget.

### Vi starter med IRQ

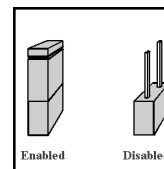
IRQ er en forkortelse for InterruptReQuests, som også kaldes for opkaldsprocedure. Det er opkald fra forskellige enheder i PC'en, som kræver betjening af CPU'en. Disse opkaldssignaler har en bestemt prioriteringsrækkefølge. Signalerne modtages i en Programmable Interrupt Controller (PIC), som checker prioriteten af opkaldet, og dernæst giver adgang til CPU'en.

Normalt er der 16 såkaldte *hardware interrupts* at vælge imellem, men det er ikke ligegyldigt, hvilke man bruger. Hvis to eller flere enheder har samme IRQ, fremkommer en konflikt, hvilket får maskinen til at bryde ned.

Oftest anvendte IRQ til lydkort er IRQ 5, som normalt tilhører en evt. printer nr. 2. Da vi som privatbrugere sjældent har mere end én printer tilsluttet, anses denne for god.

I/O portadresser: Kommunikation mellem lydkort og CPU er afhængig af tilgang til en bestemt adresse i hukommelsen, hvor informationerne udveksles. Dette kaldes en *I/O Port-adresse*. I/O betyder In/Out. Den hyppigst anvendte adresse er 220.

*DMA kanaler* står for Direct Memory Access (direkte hukommelses adressering). Mange lyde og specielt de samlede (d.v.s. akustisk optaget og lagret) lyde kræver overførsler af meget store datamængder. For at aflaste CPU'en bruges DMA kanaler. Der er otte af slagsen, og de nummereres 0-7. Numrene 0, 1 og 3 bruger 8 bit kommunikation, og numrene 5, 6 og 7 bruger 16 bit kommunikation. Numrene 2 og 4 er optaget af harddisk og Controller kommunikation. På de lidt større kort skal der stilles både en *low* DMA og en *high* DMA, fordi der på mange af de nyere spil er både almindelig lyd og digital MIDI lyd, somme tider endda samtidigt. For at få fuldt udbytte af disse spil skal der transmitteres både 8 og 16 bit lyde. På mindre kort, der ikke har mulighed for begge dele, stilles kun én DMA kanel.



Normalt virker fabriksindstillingerne ganske udmærket, men hvis du har tilsluttet andre ting til din computer, som bruger de IRQ, DMA og Portadresser, som lydkortet skal bruge, må du altså i gang med at ændre på opsætningerne.

Hvis du ser lidt på ill. 8 kan du se, hvornår en jumper er tilsluttet (enabled) eller ikke tilsluttet (disabled). En jumper har iøvrigt fået sit navn, fordi den får strømmen til at *springe* fra det ene ben til det andet. Enhver god manual anviser selvfølgelig altid de aktuelle fabriksindstillinger samt to eller flere alternativer. En anden måde at løse problemet på er at lade forretningen installere det for dig. Det koster typisk 400 kr., og så kan du endda ikke altid være sikker på, at det virker.

**Illustration 8**

Vi har oplevet at aflevere en PC i en forretning for at få installeret et almindeligt SB kort. Da vi dagen efter hentede maskinen og kom hjem med den, gik den hele tiden ned, når vi startede Windows. En telefonopringning hjalp ikke. Vi måtte af sted en gang til. Denne gang blev vi der, mens problemet blev afhjulpet, men det kostede altså en ekstra køretur, benzin, ventetid samt en del ærgrelse.

På kortet skal der normalt indstilles IRQ, DMA og I/O Port adresse for selve lyddelen. Hvis der er tilslutning for CD-ROM, skal der ligeledes indstilles IRQ, DMA og Portadresse for denne. Endelig skal der som regel indstilles IRQ og Portadresse for en evt. MIDI port, og hvis kortet har mulighed for at spille med MIDI.

Der er en del at holde styr på, når der skal stilles jumpere. Det vil derfor være klogt at skrive ned, dels allerede brugte IRQ-, DMA- og Portadresser, og dels hvad der bruges til lydkortet. Så har du informationerne næste gang, du skal installere hardware, hvortil der kræves IRQ- og måske Portadresser.

### Fysisk installation

**Det første vi lige vil gøre dig opmærksom på er, at garantien på din PC kan ryge, hvis du selv roder i PC'en. Vi understreger derfor, at alt hvad du foretager dig på baggrund af**

**oplysninger fra dette hæfte, foretager du på eget ansvar, og du kan ikke rejse erstatningskrav mod hverken forlag eller forfattere, hvis der skulle ske noget med din PC.**

Når dette nu er slået fast med syvtommersøm, fortsætter vi med en gennemgang af den fysiske installation.

- 1 Sluk for strømmen til din PC. Tag alle kabler og strømstik ud. Mærk evt. ledningerne med farvet tape, så du kan sætte dem rigtigt i igen, eller skriv det ned.
- 2 Anbring PC'en på et bord med god plads og god belysning. Find det nødvendige værktøj frem. Du har minimum brug for en stjerneskruetrækker.
- 3 Hvis du har et kabinet af towertypen (højkant), finder du skruerne til fastgørelse/afmontering af kabinetkassen på bagsiden af PC'en. På bordmodeller som IBM, sidder de som regel på siden af kassen. Skru skruerne ud, tæl dem og læg dem på en underkop el. lign.
- 4 Når skruerne er taget ud, kan du forsigtigt lirke kabinettet af. Det sidder som regel lidt i spænd, så lad være med at rive for voldsomt i det. Stil det på gulvet eller forsigtigt på bordet. Det er af metal, så det kan ridse.
- 5 **Meget vigtigt!** Husk at berøre strømforsyningens kabinet. Dette finder du ved at lokalisere, hvor strømstikket sidder på bagsiden af PC'en. Indenfor i kabinettet er der en firkantet kasse (ca. 10x15 cm). Det er strømforsyningen. Berør denne regelmæssigt for at aflade statisk elektricitet fra din egen krop. I modsat fald risikerer du at brænde en følsom komponent af, når du senere starter maskinen.
- 6 Hvis du ikke allerede har checket og indstillet jumpere på kortet, skal det gøres nu. I manualen bør der stå fabrikkens indstillinger og evt. alternativer. Pas på, hvis du flytter rundt på de små kontakter, at du ikke brækker noget af.
- 7 Evt. CD-ROM drev forbindelser skal nu sættes fast på kortet. Der er to af slagsen. Den ene er den tidligere omtalte 40 bens IDEconnector. Den anden hedder **CD audio in**, og den kommer også fra CD-ROM'en.
- 8 Fjern nu den dækplade på bagsiden af din PC, der sidder ud for det sted på bundkortet, hvor du vil sætte lydkortet i. Gem skruen. Den skal bruges til fastmontering af lydkortet. Lirk nu ganske forsigtigt kortet ned i slottet/soklen, og vær sikker på, at det er kommet helt ned (det klikker lidt).
- 9 Når kortet er på plads, skal det fastmonteres til kabinettet. Dette gøres med den skrue, du fik tilovers ved at fjerne dækpladen. Pas på ikke at tabe skruer ned i det indre af PC'en. Dette kan skabe en kortslutning, når PC'en tændes igen.
- 10 Nu skulle du være klar til at montere kabinettet igen. Lirk forsigtigt kabinettet på plads igen. Pas på alle ledninger inde i PC'en ikke kommer i klemme i kanten. Når kabinettet er på plads, monteres alle skruerne igen på bagsiden af kassen. Hvis du har gjort det hele rigtigt, har du nu brugt alle skruerne, og du er klar til at teste, om det virker.
- 11 Medfølger der højttalere skal disse tilsluttes via Speakers Out. Der er også mulighed for tilslutning til en forstærker via Line Out udgangen.



Når du igen tænder for din PC, skal der normalt installeres programmer fra medfølgende disketter. Der står måske *Utility*, *driver* eller *installation* på disketterne. Manualen bør også her angive den første diskette, hvorfra der skal installeres. Som regel guides du igennem installationen.

Du skal ofte svare på, i hvilket directory (bibliotek) installationsprogrammet skal placere driverne (*driver*: et program, der styrer eller håndterer en fysisk enhed – se også *Brug din PC optimalt*). Dernæst bliver du spurgt om, hvilke IRQ-, DMA- og Portadresser, der skal bruges. Her skal angives default indstillinger (på forhånd bestemt fra fabrikken), eller de ændringer du evt. har udført under punkt 6.

Efter angivelse af IRQ-, DMA- og Portadresse kommer det spændende øjeblik, hvor du for første gang skal høre lyd fra kortet. Her kommer nemlig ofte en test, enten med tale, lyd, musik, en bombesprængning eller noget helt femte. Hvis alting fungerer, skulle du nu have lyd på din PC.

Til sidst vil installationsprogrammet gå ind og rette i din CONFIG.SYS, den berømte opstartsfil. Der vil (efter genstart af maskinen) fremkomme en eller flere DEVICE linier som f.eks.:

```
Device=C:\Sound.Sys /I:5 /D:1 /T:4 /MIRQ:0
```

I specificerer IRQ 5, D specificerer DMA 1, T angiver korttype (4=8bit), og MIRQ sætter MIDI kanal til 0 altså *disabled*.

I AUTOEXEC.BAT, den anden berømte opstartsfil, vil der ofte komme til at stå følgende linie:

```
SET BLASTER=A220 I5 D1 T4
```

Hvor bogstaverne I, D, T er de specifikationer, der angives fra CONFIG.SYS, og hvor A220 angiver, at Portadressen er sat til 220. Hvis du undrer dig over, at din konventionelle hukommelse er blevet mindre, så er forklaringen, at installationsprogrammet "læser" driverne af her, og du må så selv gå ind og prøve at load dem i [upper memory](#).

Dette kaldes hukommelsesoptimering, som er en hel videnskab for sig selv. Der findes adskillige gode hæfter om dette emne. Vi vil dog hjælpe dig lidt på vej i dette hæfte, da vi erfaringsmæssigt ved at installation af lydkort kræver en del omrokering af dine opstartsfiler for at lydkortet kan fungere (i DOS og Windows 3.xx). Mere om dette i kapitel 3 hvor vi ser lidt nærmere på optimering under Windows 3.xx. Windows 95 er på mange områder lidt nemmere at installere lydkort under, da registreringsdatabasen i Win95 indeholder informationer om opsætningerne for en del lydkort. Mere om Win95 i kapitel 4.

Du kan læse mere om CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT, upper memory mv. i *Brug din PC optimalt*.



## Installation af SoundBlaster AWE32

Vi har valgt at gennemgå en fuld installation af SB AWE32, fordi den er halvkompliceret, og fordi der sælges mange af dette lydkort, som formentlig ender med at blive standard i 1995. Samtidig er det et godt eksempel på de nye integrerede kort med både almindelig lyd og fuld GM/GS del. Vi kunne også have valgt et Gravis Ultrasound kort, idet dette er af samme type, men SB kompatibiliteten efter vores mening for ringe.

Før vi går i gang, skal pakningen lige checkes for at se, om alle delene findes, og om alt er i intakt stand (meget væsentligt). Når dette er gjort, tages lydkortet ud af æsken, og den antistatiske pose med kortet åbnes. Den antistatiske pose beskytter lydkortets mikrochips mod statisk elektricitet. Din PC skal være slukket, når du isætter lydkortet.

Enhver form for statisk elektricitet kan ødelægge din maskine!

Vi skal nu se nærmere på kortet og lokalisere alle jumperne og se at de nu også sidder som ønsket. Fabriksindstillingen (default) virker i de fleste tilfælde, men andre udvidelseskort i maskinen kan bruge nogle af de adresser, der skal bruges til lydkortet. Check derfor alle manualer til andre udvidelseskort, og skriv de brugte adresser ned. Hvis nogle af adresserne er i brug, må du altså flytte jumbere på lydkortet, eller ominstallere de andre udvidelseskort med andre adresser.

### Brug evt. skemaet bagest i dette hæfte til dine egne optegnelser.

Noter først adresserne fra lydkortet. Det drejer sig om IRQ, DMA, I/O Portadresse, CD-ROM IDE ON/OFF, MPU PORT adresse, JOYSTICK ON/OFF, SIMM RAM ON/OFF). Det gælder om at være forberedt på alle de spørgsmål, der bliver stillet vedrørende disse adresser, når vi starter installationen af softwaren.

Følgende ses en liste med SoundBlaster AWE32 lydkortets default indstillinger.

I/O Portadresse	220
IRQ	5
DMA LOW	1
DMA HIGH	5
MIDI MPU	330
JOYSTICK	enabled
SIMM RAM	disabled
CD-ROM IDE	enabled
CD-ROM Type	IDE eller SB Creative

Sæt kortet forsigtigt i maskinen.

**BEMÆRK** at AWE32 lydkortet er et fuldlængde kort, og det fylder en del i maskinen. I nogle PC'er findes en holder på indersiden af forpladen, hvori kortet kan monteres. Denne holder anbefales at bruge, da kortet så bliver bedre afstivet. Undersøg evt. hos din forhandler, om der er plads til et fuldlængdelydkort i netop din PC.

Det første at lægge mærke til, er om der skal tilsluttes CD-ROM drev til lydkortet. Hvis dette er tilfældet, skal der ikke indstilles nogen jumbere, da SB AWE32 kortet er indstillet til at køre med IDE CD-ROM drev fra fabrikken.

Hvis der ikke skal tilsluttes noget drev, skal jumbere flyttes, så CD-ROM interfacet bliver afbrudt (disabled). (Hvis interfacet ikke bliver afbrudt, vil der sandsynligvis opstå en form for konflikt.) Her skal man konsultere den medfølgende manual, for at få de nøjagtige lokationer på de jumbere, der skal flyttes.

Normalt hedder denne jumper "IDEDIS" på AWE32 lydkortet. Når denne jumper er sat på plads, er der ingen grund til bekymring om de andre jumpere vedr. CD-ROM interface.

Følgende vises et skema med de informationer man får brug for at vide, når der skal tilsluttes et IDE drev.

IDE port	IRQ kanal	I/O Adresser brugt
Primary	14	1F0H til 1F7H, 3F6H til 3F7H
Secondær (default)	15	170H til 177H, 376H til 377H

IDE CD-ROM drevet monteres næsten altid til den sekundære controller port (adresse 170H og IRQ 15), og konfigureres (indstilles) som slave. Indstilling af CD-ROM drevet til master eller slave omtales altid i den medfølgende CD-ROM manual.

**NB!** Brug den medfølgende manual grundigt. Læs afsnittet om IDE interface godt igennem og sæt dig ind i de forskellige jumpers funktioner og placering.

Det kan til tider gå galt under indstilling af jumpere. Vi var ude for at jumpe et kort om med andre indstillinger end fabrikkens, med det resultat at diskettedrevet pludselig var blokeret. Det tog en del tid at lokalisere fejlens årsag. **Så vær omhyggelig.**

Når der er indstillet det nødvendige og kortet er sat på plads i PC'en, kan CD-ROM drevets datakabler tilsluttes. Først det 40 bens datakabel som har en *rød*, *grøn* eller *blå* streg på den ene side. Dette kabel skal passe ned i stikbenet "IDE CD-ROM connector" på lydkortet, og som en god hovedregel vender man stikket sådan, at strengen sidder ud for ben nr. 1 (stikbenet er næsten altid mærket med nummer ud for ben 1 og ben 40. Hvis ikke, er der lavet en slids i den ene side af stikbenet, så stikket ikke kan vende forkert).

Tilsvarende skal strengen passe ud for ben nr. 1 på CD-ROM drevets stikben bag på drevet (se evt. i drevets installationsvejledning).

Næste skridt er at montere *CD audio* ledningen, som går fra CD-ROM drevet til lydkortet. Prøv igen at kigge i drevets manual, da dette stik kan vendes forkert.

Det sker der ikke den helt store katastrofe ved. Venstre lydkanal bliver ombyttet til højre side og omvendt. Man prøver sig frem ved indstilling af balanceknap via software.

Nu er det tid at køre CD-ROM installationen fra de disketter der følger med drevet. Der foretages en ganske almindelig installation, som ved ethvert andet program, hvor der bliver stillet en række spørgsmål, som der så skal svares på. Når dette er gjort, er CD-ROM drevet faktisk monteret, og skulle nu gerne virke.

### Installering af AWE32 softwaren

Til et lydkort som AWE32 er der en del disketter, som indeholder selve installationssoftwaren plus nogle ekstra disketter med tilbehørsprogrammer. Det ser rimelig nemt ud, *men der kan opstå problemer undervejs*. Vi vil prøve at guide dig igennem, så du undgår disse problemer.

Start altid med at lave en backup af alle disketterne, så er du sikker på, at intet går galt med de originale disketter. Skulle det alligevel gå galt, kan du prøve at ringe til din forhandler, der så vil forsøge at skaffe softwaren fra sin grossist. Grossisten kan så evt. gå via importøren, som i dette tilfælde er Creative Labs Nordic.

Gem de originale disketter et sted langt væk fra stærk lys/varme og magnetisme. Det er en god idé at tage backup af AUTOEXEC.BAT og CONFIG.SYS. Disse filer bliver redigeret automatisk undervejs gennem installationen, og hvis noget skulle gå galt, er det rart at kunne starte sin maskine op igen på den gamle vis. Tag også backup af SYSTEM.INI, WIN.INI og CONTROL.INI. Disse tre filer bliver også redigeret undervejs.

Når alt dette er gjort, lægges disketterne inden for rækkevidde, klar til at sætte i diskette-drevet og ligeledes skal du have dine notater om portadresser, IRQ og DMA kanaler liggende klar. Du får brug for notaterne på vej gennem installationen.

Installations programmet stiller en masse spørgsmål. Hvis det kniber med forståelsen, kan du finde hjælp i lydkortets manual. Vi vil gennem de næste sider prøve at vise dig en "smertefri" måde at installere på.

Du vil se, hvordan de forskellige skærbilleder ser ud, og vi kommer med råd, der hvor vi synes, det vil gavne og lette installationen.

**Det skal lige siges, at dette afsnit kun er en guide i montering og installation af lydkortet. Den rigtige manual kan ikke erstattes af dette afsnit, så hav den i nærheden.**

Nu starter den egentlige installation.

**Fra DOS prompt: sæt disketten mærket AWE32 installation disk i drev A og skriv **INSTALL****

Installationen er startet, diskettedrevet læser disketten og efter et kort stykke tid kommer det første billede frem, et velkomstbillede.

```
Welcome to the Sound Blaster AWE32 software installation program.

This program installs Sound Blaster AWE32 files onto your computer's
hard disk. Before installing, please read the README file for the
latest information. If you need more information before deciding
on a certain option, you can always get help by pressing F1.

♦ To read the README file, press F2.
♦ To install Sound Blaster AWE32 now, press ENTER.
♦ To learn more about INSTALL, press F1.
♦ To quit this program without installing, press F3.
```

Der er mulighed for at læse en README fil, hvori der står skrevet de nyeste ting, der ikke er nået at komme med i manualen. *Det anbefales at læse denne.*

Du kan også vælge at lære mere om installationen. Der står lidt om, hvordan lydkortet installeres under forskellige situationer. *Dette anbefales for nybegyndere.*

Installationen fortsætter, og du bliver spurgt, om du vil lave en **full** eller **custom** installation. Hvis du er begynder på dette område, så vælg **full** installation.

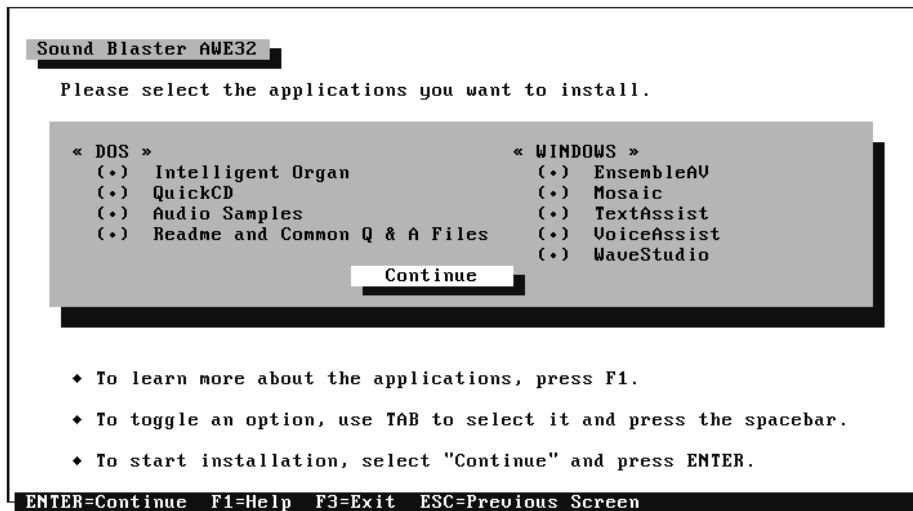
```
Two options are provided:

  Full Installation (Recommended)
This option will install Sound Blaster AWE32 and all of its
optional applications.

  Custom Installation
This option allows you to choose the optional applications when
installing Sound Blaster AWE32. You may add more applications
later by running INSTALL from your Sound Blaster AWE32 directory.

♦ Use ↑ or ↓ key to select an option and press ENTER.
```

Hvis du valgte custom installation skal du nu vælge hvilke programmer du ønsker at installere.

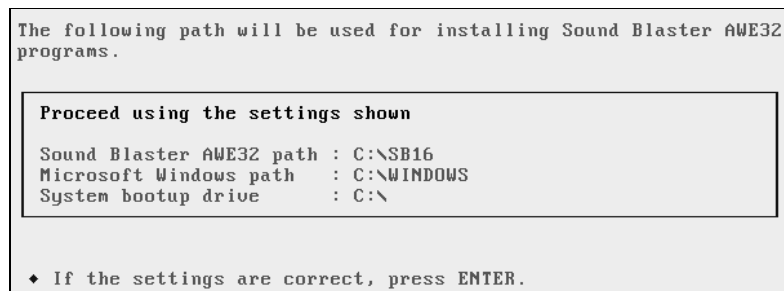


Her er mulighed for at fravælge Dos programmer hvis man hovedsageligt arbejder med Windows.

På næste billede kan du ændre, hvor på harddisken programmerne skal placeres. Der kan i dette tilfælde vælges nye biblioteker til AWE32-programmerne.

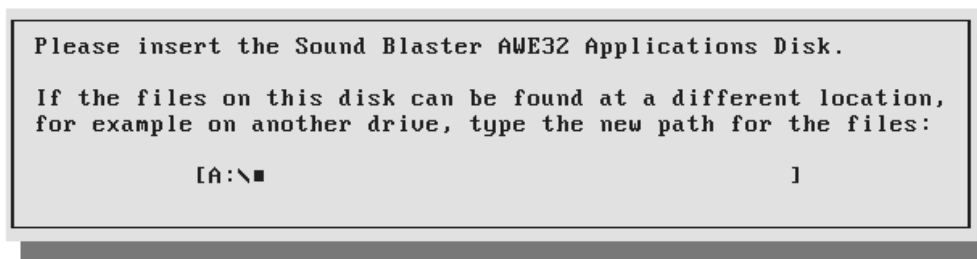
F.eks. C:\MUSIK\AWE32 i stedet for C:\SB16

Der bliver også spurgt om PC'ens SYSTEM BOOTUP DRIVE (normalt C).



Nu er der ikke flere spørgsmål om indstillinger af hardware, og installationen begynder nu at indlæse programmerne fra de 8-9 disketter, afhængig af hvilken version, lydkortet er.

Der bliver oplyst, hvilken diskette der skal sættes i .

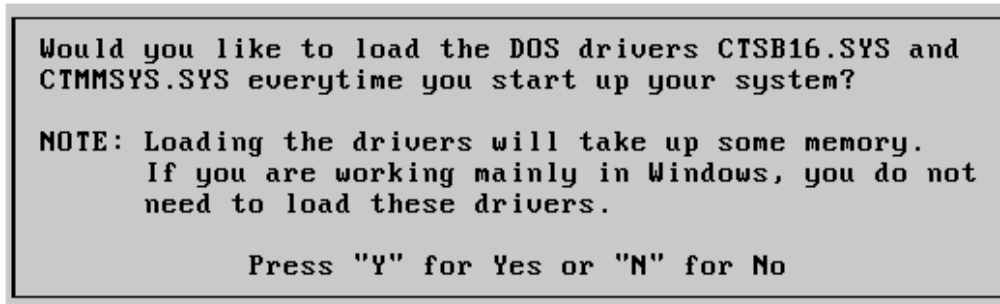


Efterhånden installationen skrider frem, kommer der nogle oplysninger om redigering af de før omtalte filer AUTOEXEC.BAT og CONFIG.SYS. Denne redigering er en automatisk handling, der udføres af lydkortets installationsprogram.

Der kommer et skærbillede, hvor der er mulighed for at fravælge 2 "low level" drivere, som installeres til kørsel med DOS programmer. Det drejer sig om CTSB16.SYS driveren og CTMMSYS.SYS driveren.

Disse drivere bruges af AWE32 ved brug af Wave playback og recording med programmerne PLAY.EXE og RECORD.EXE, som findes i SB16 biblioteket.

Hvis du mest bruger Windowsprogrammer og DOS spil, behøver du ikke at svare ja til dette.



Når installationen af softwaren er færdig, resettes din PC. Windows skal startes, og du mødes af et vindue, der fortæller at programmerne bliver installeret og lydkortet konfigureres under Windows. Da du får en masse udbytte af programmerne i Windows og specielt MIDI programmerne, vælger du derfor **OK**.

Du præsenteres for et vindue, der beder dig om at tage en backup af MIDIMAP.CFG og en del andre filer. Det skal du gøre, da de gamle versioner af disse filer bliver overskrevet af installationsprogrammet. Når der er taget en backup, svares **Ja** til at erstatte filerne. Når installationen er færdig, lukkes Windows, din PC resettes og der startes med den nye opsætning.

### Hukommelsesoptimering

Når PC'en er startet op igen, skiftes der til DOS prompt, hvis du ikke allerede står der. Prøv nu at skrive MEM /C/P. Nu finder du ud af at der er brugt ca. 40 KB af den konventionelle hukommelse hvis du installerede CTSB16.SYS og CTMMSYS.SYS. Typisk vil der så være omkring 560 KB tilbage.

JAMEN. Hvad gør jeg nu? Jeg kan jo ikke spille mine DOS spil med så lidt hukommelse tilbage.. NEJ, det kan man ikke. Spillene nu til dags kræver en masse af PC'ens konfiguration. Der skal rettes på AUTOEXEC.BAT og især CONFIG.SYS på manuel vis.

### Først AUTOEXEC.BAT

Stå ved DOS-prompten i roden og skriv

```
C:\>EDIT AUTOEXEC.BAT
```

og DOS editoren starter op med AUTOEXEC.BAT indlæst, klar til redigering. Installationsprogrammet har lavet følgende ændringer:

```
C:\bibliotek\MSCDEX.EXE /D:MSCD001
```

(denne linie tilhører CD-ROM drevet)

```
SET BLASTER=A220 I5 D1 H5 P330 E620 T6
SET SOUND=C:\SB16          (eller det bibliotek du selv valgte)
C:\SB16\SB16SET /P /Q
SET MIDI=SYNTH:1 MAP:E MODE:0
C:\SB16\AWEUTIL /S
```

Linierne med MSCDEX.EXE og AWEUTIL er de eneste, der bruger hukommelse. Det sidste program er et nyttigt program, der giver mulighed for MIDI emulation i de DOS spil, hvor denne mulighed er tilgængelig, men også mulighed for *chorus* og *reverb*. Jo mere chorus og reverb, du definerer, jo mere konventionel hukommelse optager programmet, og det bliver rigtig slemt, hvis du samtidig vil have MIDI emulation.

*Vi har sat vores chorus og reverb til henholdsvis 30 og 40. Linien på vores PC ser sådan ud:*  
 LH C:\SB16\AWEUTIL /C:30 /R:40 bruger 16 KB hukommelse i upper memory.

Hvis der skal emuleres MIDI samtidig med chorus og reverb, skal linien se sådan ud:  
 LH C:\SB16\AWEUTIL /EM:GM /C:30 /R:40 bruger 39 KB af upper memory.

CD-ROM programmet MSCDEX bruger også meget hukommelse: 45 KB. Den kan *loades high* med LH, og derved bruge upper memory i stedet for konventionel. Vi går ud fra, at du kender til upper memory, og hvordan du opsætter din PC til at bruge dette. Hvis du ikke forstår begreberne konventionel hukommelse osv., henvises til hæftet *Brug din PC optimalt*. Mere skal der ikke rettes i AUTOEXEC.BAT.

### Og så til CONFIG.SYS

Her er nogle virkelig seje hukommesslugere, som faktisk kan vise sig at være unødvendige. Linierne i CONFIG.SYS kan se sådan ud, afhængig af CD-ROM drev type.

```
DEVICEHIGH=C:\bibliotek\CD-ROM driver /D:MSCD001 /P:1F0,14 /P:170,15
```

(denne linie tilhører CD-ROM drevet).

```
DEVICE=C:\SB16\DRV\CSP.SYS /UNIT=0 /BLASTER=A:220
DEVICE=C:\SB16\DRV\CTSB16.SYS /UNIT /BLASTER=A:220 I:5 D:1 H:5
DEVICE=C:\SB16\DRV\CTMMSYS.SYS
```

Linien med CSP driveren bruges kun på lydkort med DSP, og bruger kun 5 KB hukommelse. Denne driver bruges bl.a. af "TEXT-to-SPEECH", og bruges både af Dos og Windows.

Linierne med CTSB16.SYS og CTMMSYS.SYS er i næsten alle tilfælde unødvendige, så her skal der sættes et REM forrest i linierne. (*Det er vores erfaring at disse kan udelades, medmindre du bruger programmerne PLAY og RECORD i SB16 biblioteket*).

Husk at ændre til DEVICEHIGH, som får driverne til at bruge upper memory istedet for konventionel (forudsat, at der er plads i upper memory). Prøv at resette din PC og se, om ikke der skulle være sket en del med den konventionelle hukommelse. Brug kommandoen

```
C:\>MEM /C/P
```

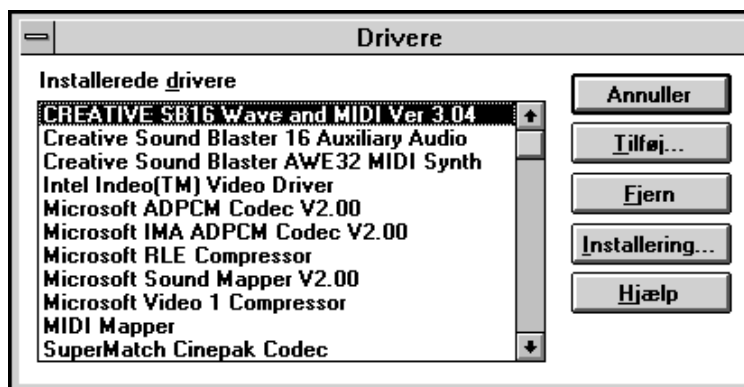
Du skulle nu gerne have små 600 KB konventionel hukommelse fri, afhængig af øvrige udvidelseskort. Installationen er færdig og alt virker forhåbentlig, som det skal.

## Windows 3.1/3.11 indstillinger og opsætning

### Drivere

SoundBlaster AWE32 lydkortet skal indstilles korrekt i Windows, og der er flere ting der skal udføres, før man kan bruge lydkortet optimalt. Først skal en driver for CD Audio Playback (MCICDA.DRV) installeres.

Denne driver bliver af ukendt årsag ikke automatisk installeret. Det er meget upraktisk, da installationsmanualen ikke benævner denne driver og slet ikke dens funktion. For at installere driveren, skal Windows startes, og fra Programstyring startes **Kontrolpanel**. Som du kan se, kan du her installere og konfigurere **drivere** og indstille MIDI-mapper, som vi senere i dette afsnit vil omtale.



For at installere MCICDA.DRV, skal du dobbeltklikke ikonet **Drivere**. Et nyt vindue åbner med de drivere, der i forvejen er installeret under Windows. En del af driverne tilhører lydkortet, og i dette tilfælde drejer det sig om tre drivere, hvoraf en af dem er Creative SB16 Wave and MIDI Ver 3.04.



Der er mulighed for at tilføje nye drivere, og her skal MCICDA.DRV hentes. Klik på **Tilføj** og vinduet med listen over drivere dukker op på skærmen.

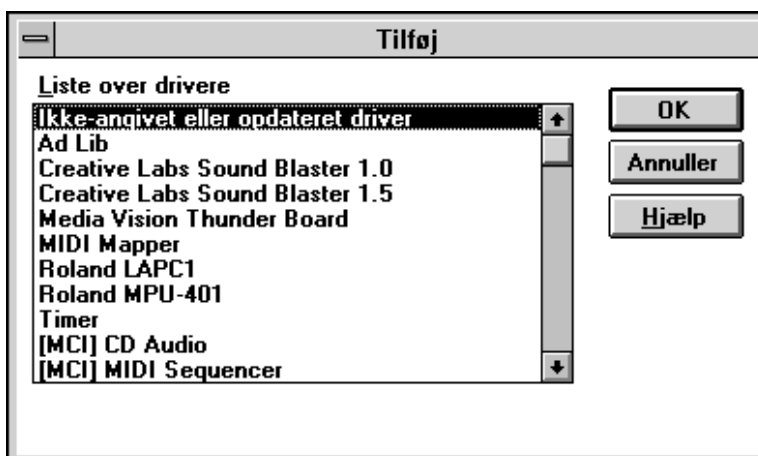


Drivere

Find nu linien, hvor der står **[MCI] CD Audio**, klik på den og derefter **OK**. Nu spørges der efter en Windows diskette. Indsæt den rigtige diskette, og efter kort tid er driveren tilføjet listen over *aktive drivere*.

For at få de ændrede indstillinger til at virke, skal Windows genstartes, og derefter er det muligt at afspille CD'ere med

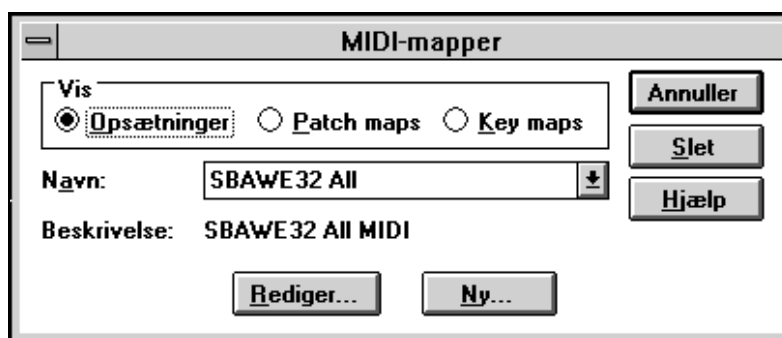
programmet **EnsembleCD**, der befinder sig i AWE32 gruppen. Det lyder næsten lige så godt, som når der spilles musik på CD-afspilleren hjemme i stuen, hvis du ellers har et par gode højttalere på. Når vi kun skriver "næsten", hænger det sammen med, at en CD-ROM har en lidt dårligere *audio* lyd end en rigtig CD-afspiller, hvilket skyldes at CD-ROM'en afspiller i 16 bit, mens den rigtige CD-afspiller oftest opererer med 18 bit opløsning.



MIDI-mapper

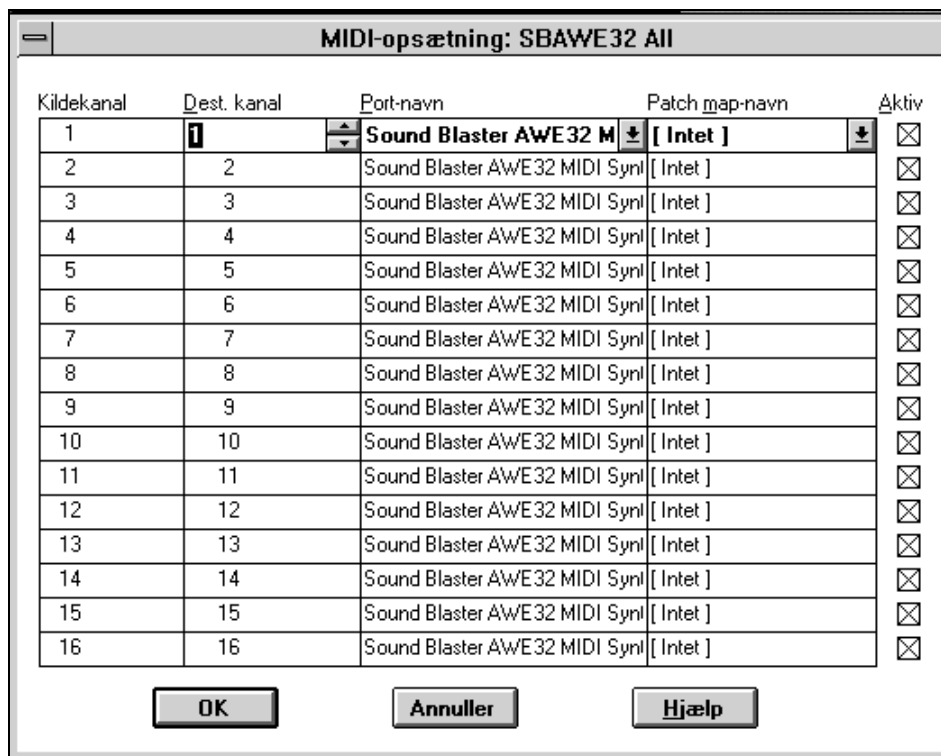
### MIDI-mapper

Hvis der skal afspilles MIDI filer under Windows, skal der angives en MIDI indstilling for det program, der skal afspille filerne. I konfigurationsmenuen MIDI-mapper i Kontrolpanelgruppen er der flere indstillinger at vælge imellem.



Windows MIDI-mapper antager, at alle MIDI informationerne, der genereres af et program eller lagres til en MIDI fil, bliver udført i GM (general MIDI) mode. MIDI-mapper kan bruges til at lave nye MIDI opsætninger eller redigere i de bestående. Alle disse indstillinger sikrer, at de MIDI filer, der afspilles, også lyder som de skal.





Til AWE32 lydkortet anbefaler vi, at der bruges [SBAWE32 All](#) som opsætning, da vi har været ude for, at flere MIDI sequencerprogrammer spiller falske lyde med andre opsætninger. Det er sandsynligvis en opsætningsfejl, som brugeren af programmet begår, men det kræver meget indblik i opsætning af både MIDI sequencere og MIDI-mapper, hvis denne falskhed skal undgås.

Der kan i AWE32s MIDI-map kun ændres i rubrikken ”opsætning”.

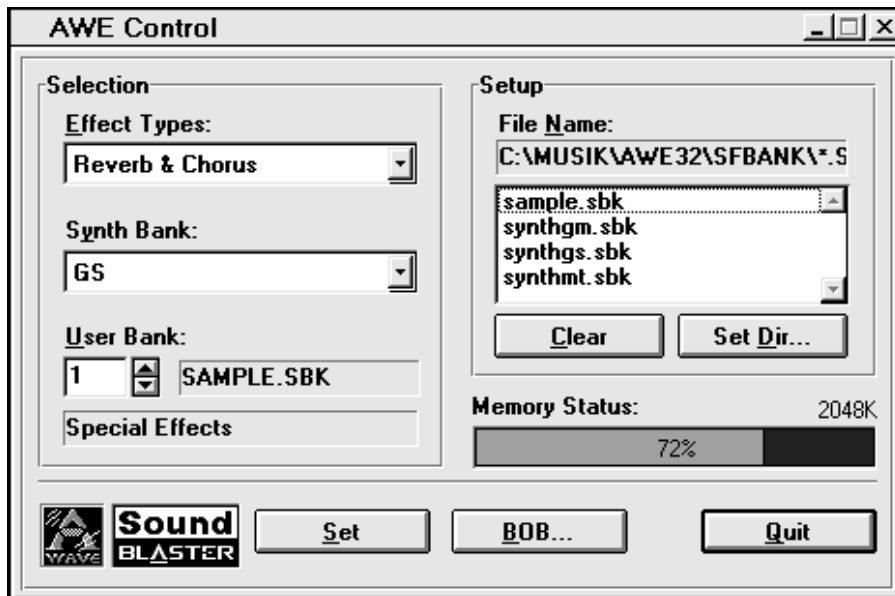
Billedet nederst på foregående side viser AWE32s MIDI opsætning, som den ser ud med [SBAWE32 All](#).

På den følgende liste beskrives indstillingerne i dialogboksen.

- Kildekanal** Viser de MIDI kildekanaler der kan forekomme i en MIDI-fil eller meddelelse. Værdierne kan ikke ændres.
- Dest.kanal** Den kanal, som synthesizeren bruger til at spille lyde på kildekanalen angives her, og værdierne er normalt ens.
- Portnavn** Navnet på MIDI output porten er angivet her. Der kan angives forskellige synthesizere, her afhængig af, hvor mange der er tilsluttet PC'en (intern og ekstern MIDI synthesizer samtidig)
- Patchmapnavn** Patchmappen kan være forskellig afhængig af instrumentet på den givne kanal. Der kan vælges patchmap alt efter, om kanalen er til melodi eller slagtøj.
- Aktiv** Et kryds i rubrikken bestemmer, at der sendes MIDI data til outputporten.

## AWE32 ControlPanel

I gruppen SoundBlaster AWE32 finder man ikonet AWE32 ControlPanel. Når vinduet åbnes ser man, at det er her, der bestemmes hvilken MIDI mode man ønsker at bruge som den aktive. I dette tilfælde er der valgt GS mode.



Herunder redegøres nærmere for de enkelte indstillinger i ControlPanel.

### SELECTION

- Effect Types** Den type lydeffekt, du ønsker at bruge under MIDI afspilning. Der kan vælges mellem [Reverb & Chorus](#) eller [Qsound effekt](#).
- Synth Bank** Der vælges hvilken MIDI-mode, der skal være aktiv. Vælg mellem tre typer: [General MIDI \(GM\)](#), [General Standard \(GS\)](#) og [MT32](#).
- User Bank** Bruges til at indlæse egne lydbanke (SoundFonte).

### SETUP

- |               |                    |  |
|---------------|--------------------|--|
| <b>Reverb</b> | Vælg rumklang type | Room 1, 2, eller 3<br>Hall 1 eller 2<br>Plate<br>Delay<br>Panning Delay                    |
| <b>Chorus</b> | Vælg Chorus type   | Chorus 1, 2, 3 eller 4<br>Feedback Delay<br>Flanger<br>Short Delay<br>Short Delay Feedback |

[Hall](#) effekterne simulerer lyden af en hal. "Rummets klang" vil her blive bygget langsomt op p.g.a. størrelsen af rummet. Rumklang i en hal er en smule diffus og sløret, d.v.s. den er svær at

retningsbestemme. **Hall** er en god effekt på soloinstrumenter og klassiske instrumenter, og desuden god til trommer i langsomme numre (f.eks. ballader).

**Room** er som navnet antyder et mindre lokale end en hal. Selve klangen i rummet bygges meget hurtigere op, og klangen i instrumentet er mere farvet af rummet, hvilket betyder, at harmonier og overtoner som sædvanligvis ikke er særligt udtalte for det pågældende instrument, fremhæves af rumklangen. **Room** er god til trommer.

**Plate** efterligner en gammel studierumklangseffekt, fra tiden før det blev digitalt. Denne effekt er velegnet til percussion.

**Delay** betyder *forsinkelse*, også kaldet ekko. I musiksammenhæng bruges denne effekt mest til vokal, som du ikke kan bruge inden for MIDI. Men Delay er også en god effekt til visse guitarer, specielt inden for rockmusik.

Den sidste af rumklangseffekterne **Panning Delay** laver et ekko af lyden, som så panoreres fra den ene side af lydbilledet til den anden.

**Chorus** effekten er en modulationseffekt.

Lydeffekter er som med salt på maden. En lille smule kan gøre mirakler, for meget ødelægger lydbilledet, men prøv dig frem, til du har fundet din favoritopsætning. Vi synes personligt, at Hall 2 og Chorus 3 er de bedste til alment brug.

### USER BANK

Hvis der indlæses flere SoundFonte (biblioteker med instrumentlyde) ind i User Banken, som er det aktuelle lydbibliotek, bliver der også brugt mere hukommelse.

Du kan prøve at holde øje med bjælken **Memory Status**. Den bliver mere og mere rød, for hver gang en SoundFont indlæses i User bank. Er der sat ekstra RAM på kortet (2-32 MB), kan der indlæses flere forskellige fonte i banken samtidig.

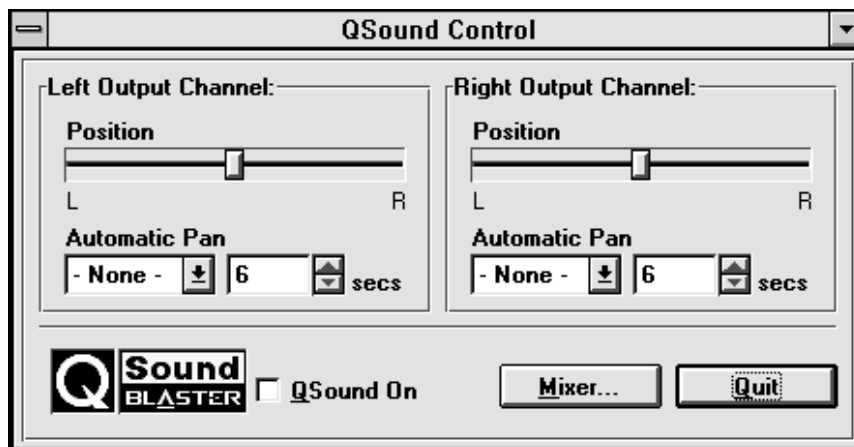
Fremgangsmåden for at indlæse en font ind i hukommelsen på kortet er rimelig nem. Klik i feltet **User Bank**, hvor boksen med 1- tallet står skrevet (se forrige illustration). Nu kigger du i højre side af billedet, hvor SETUP boksen befinder sig. Der er kommet en ny boks med overskriften

**FILENAME** og derunder måske den sti, hvor SoundFontene ligger.

I denne boks står sandsynligvis nogle filnavne i stil med SYNTHGM.SBK eller SAMPLE.SBK. Disse er selve SoundFontene, og for at indlæse dem i User Bank, dobbeltklikkes på den font, du ønsker at bruge, og denne bliver nu *aktiv* i User Bank. Hvis der ikke står nogle fonte anført i boksen under **SETUP FILENAME**, skal du bruge knappen **setdir...** for at definere, i hvilket bibliotek programmet **AWE32 ControlPanel** skal finde dem.



## Q SOUND

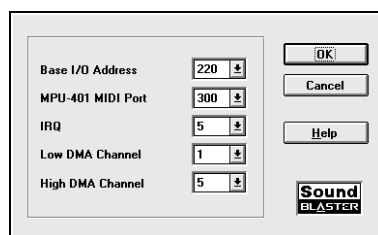


QSound producerer en lydeffekt med en stor spredning af lydbilledet. Den lyd, der normalt kommer ud af højttalerne, kan hurtig placeres med hensyn til, hvilken højttaler den kommer fra, men med QSound sker der en spredning af lyden på ca. 180 grader, hvilket gør det svært at finde ud, af hvor lyden egentlig kommer fra.

Det er en virkelig sjov effekt, som bl.a. bruges af spilproducenterne til lydeffekter i deres spil. Prøv QSound demoen, der følger med installationssoftwaren. Den skal prøves i DOS.

Indstillinger af QSound vil vi overlade til den udmærkede manual der medfølger, og som giver et godt indblik i, hvordan QSound virker.

## SB CONFIGURATION



SoundBlaster Configuration ikonet, som ligger i AWE32 gruppen, indeholder en menu, hvor der kan ændres på opsætningen af IRQ-, DMAkanaler, MIDI-port og Audio portadresse. Det bliver først aktuelt, hvis adresser, IRQ og DMA kanaler skal bruges af andre udvidelseskort.

Heri står de oplysninger, du har givet til installations-programmet under installationen.

## Tilbehørssoftware

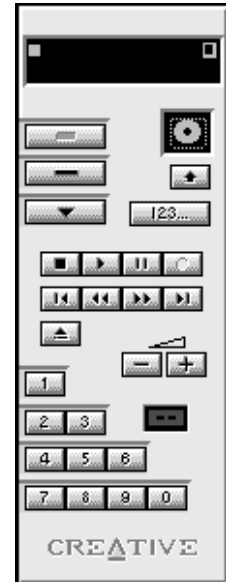
Som tilbehørssoftware kan nævnes WaveStudio, Vienna SF Studio, Soundo'LE, Mosaic, Text Assist, Voice Assist, Ensemble CD, -MIDI, -WAVE og -REMOTE og endda også en lite version af MIDI sequencerprogrammet Cakewalk. Der vil nu komme en lille gennemgang af de mest interessante ting.

### Ensemble CD, MIDI, Wave og Remote

Dette er et stereorack til afspilning af Audio CD'er, MIDI filer og Wave-filer plus en fjernbetjeningskontrol, der kan sættes op i et af hjørnerne, mens der arbejdes videre i et andet program. Hvis CD'en skal skiftes, behøver man ikke at lukke sit igangværende projekt ned. Næ! man trykker sig bare ind på fjernbetjeningen, sætter den nye CD i og afspiller den.

CD afspilleren kan spille Random Play, gentagelse og Multi CD afspilning. Der er mulighed for at stille volume. En database er der også blevet plads til. Her kan man indskrive dataene på sine CD'er, og afspilleren vil, næste gang CD'en bliver afspillet, selv finde dataene frem og vise dem i displayet.

Wave afspilleren kan bruges til afspilning af de mange .WAV filer der findes. Der er en playlistmenu, hvor man kan lave en liste over sine favorit wavefiler, så man ikke behøver at lede efter filerne, hver gang man ønsker at høre dem.



Hvis du kigger på billedet, vil du se en **rec.** knap på Wave-afspilleren. Du kan optage direkte fra CD- og MIDI-afspilleren ind i Wave-afspilleren, og afspillerne kan synkroniseres med hinanden, hvilket hjælper en del, da man ellers skulle have tre hænder for at styre det hele.

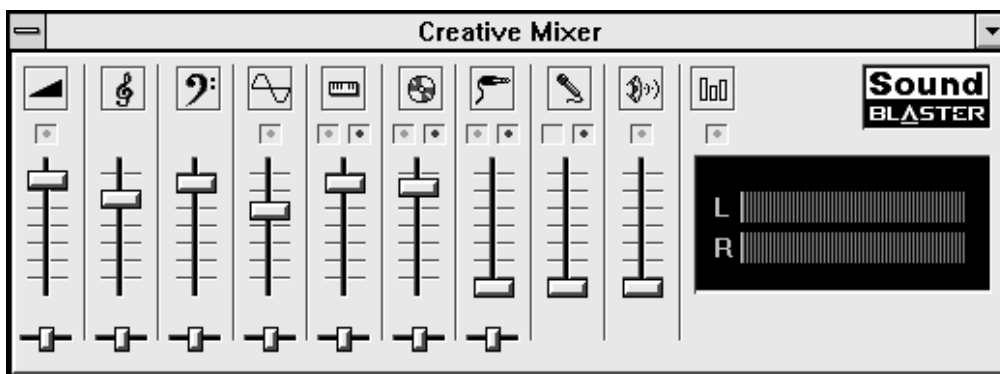


Der optages i enten mono eller stereo i alle samplefrekvenser som er 11.025 Hz, 22.050 Hz eller 44.100 Hz. Samplestørrelsen kan være enten 8 bit eller 16 bit, og kan bruges i alle frekvensområder.

Vi har tidligere nævnt, hvor meget det fylder at optage fra bl.a. CD, og hvis vi lige skal genopfriske det, så fylder et minuts musik/lyd i stereo, 44.100 Hz og 16 bit ca. 10 MB på harddisken. Så man skal nok ikke optage de helt store værker.

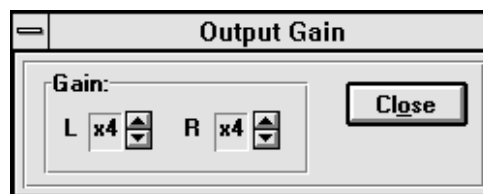
MIDI afspilleren er opbygget på samme måde med en playlist for afspilning af dine favorit melodier. Denne afspiller bruger Windows MIDI-mapper, så det er vigtigt, at MIDI-mapperen er konfigureret, som vi så i afsnittet MIDI-mapper s. 24.

Til de fleste af programmerne, der følger med AWE32, kræves en mixer hvor volume, diskant, bas og balance kan justeres.



Fra venstre er det mastervolume, diskant, bas, wave, MIDI, CDaudio, input, mikrofon, PC speaker, nederst er balanceknapperne og et VU meter for indikering af lydstyrke (denne kan ændres til flere forskellige displays). Man kan se, at der er en indikering af, hvilke der kan afspille og optage. En menu kan kaldes frem ved *et* klik med musen i venstre øverste hjørne.

De vigtigste ting her er nok [Output gain](#) og [Recording settings](#).



[Output Gain](#) betyder udgangsporten, og denne styrer, hvor højt lydtrykket skal være. Output er stillet på laveste blus, og det kan man roligt ændre til højeste, d.v.s. til x4. Du skal selvfølgelig afstemme lydstyrken med niveauet på din forstærker.



I [Recording Settings](#) kan du afkrydse, hvilke programmer, der skal kunne optage. Igen er der en Gain kontrol, som skal stilles.

Stil den på x4 og sæt samtidig et kryds i AGC (automatic gain control), som hvis du bruger [Microphone](#) er en automatisk regulering af indspillestyrken. Hvis du bruger denne, undgår du overstyring af lydniveauet på dine indspilninger.

### Cakewalk Apprentice (Lite)

Lite versionen af Cakewalk Professional er en såkaldt MIDI sequencer, der ligger i AWE32 pakken. Man først får det fulde udbytte af MIDI når man bruger en MIDI sequencer, Programmet ser sådan ud, når du har indlæst en melodi.

Cakewalk Professional - RTHMGETU.WRK

File Edit View Insert Realtime Mark GoTo Track Settings Window Help

20:4:057 From 1:01:000 125.00  
30N 00:00:38:04 Thru 1:01:000 0.50 1.00 2.00

Track/Measure

	Name	✓	Chn	Port	Patch	Loop	Key+	Vel+	Time+	Bank	Vol	Pan	Size	
1	RHYTHM GC	✓	16	1: Sou	---	1	0	0		0	---	---	9	
2	Slap Bass 1	✓	1	1: Sou	Slap Bass 1	1	0	0		0	---	---	108	● ● ●
3	E. Piano 2	✓	2	1: Sou	E. Piano 2	1	0	0		0	---	---	37	● ● ●
4	Brass 1	✓	3	1: Sou	Brass 1	1	0	0		0	---	---	60	- - -
5	Polysynth	✓	4	1: Sou	Polysynth	1	0	0		0	---	---	46	- - -
6	Marimba	✓	5	1: Sou	Marimba	1	0	0		0	---	---	265	- - -
7	Brass 1	✓	6	1: Sou	Brass 1	1	0	0		0	---	---	86	- - -
8	Tenor Sax	✓	7	1: Sou	Tenor Sax	1	0	0		0	---	---	86	- - -
9	Agogo	✓	8	1: Sou	Agogo	1	0	0		0	---	---	129	- - -
10	Kalimba	✓	9	1: Sou	Kalimba	1	0	0		0	---	---	149	- - -
11	Drums*POWI	✓	10	1: Sou	Nylon-str. Gt	1	0	0		0	---	---	1558	● ● ●
12	Shamisen	✓	11	1: Sou	Shamisen	1	0	0		0	---	---	70	- - -
13	Celesta	✓	12	1: Sou	Celesta	1	0	0		0	---	---	69	- - -
14	(c) Copyright	✓	13	1: Sou	---	1	0	0		0	---	---	37	● ● ●
15	TRAN TRAC	✓	14	1: Sou	---	1	0	0		0	---	---	9	- - -
16	201-383-669	✓	15	1: Sou	---	1	0	0		0	---	---	9	- - -

Tempo 4/4 20:4 Faders Sysx (edit) CAL - <untitled>.CAL

Twelve Tone Systems, Inc.

Øverst ligger menubjælken med de 11 menupunkter, som indeholder alle justeringer og opsætninger, man kan få brug, afhængig af hvor professionelt man vil bruge sequenceren. I den grafiske bjælke lige under, ser man afspille- og data området. Går man videre ned i skemaet, finder man en definition af melodien, der er indlæst. Det drejer sig om instrumentnavn, kanalnummer, port, patch samt indstillinger af lydstyrke og panorering. Nederst ligger ikoner på tilbehørsprogrammer for bl.a. mixer, tidsur og metronom.

Det er muligt at ændre udseendet på brugerfladen ved at trække og slippe med musen i det felt, man ønsker at ændre størrelse eller location på.

For at komme hurtigt i gang med Cakewalk, går man først op i menubjælken, klikker på [settings](#), dernæst på MIDI-devices og indstiller sine MIDI drivere rigtigt. I dette tilfælde vil driveren hedde SB AWE32 MIDIsynth eller MIDI-mapper.

Så skulle det virke, og programmet er klar til at indlæse en melodi for at afspille. Læs mere om MIDI-sequencere i kapitel 5, MIDI lydkort.

## Windows 95 & lydkort

### Tilføjelse af ny hardware

Med lanceringen af Windows 95 (herefter kaldet Win 95) i september måned '95, blev alle vi, der har lydkort i vores PC, stillet over for et stort spørgsmål. Kan mit eksisterende lydkort fungere tilfredsstillende under Win95?

**Svaret er JA.**

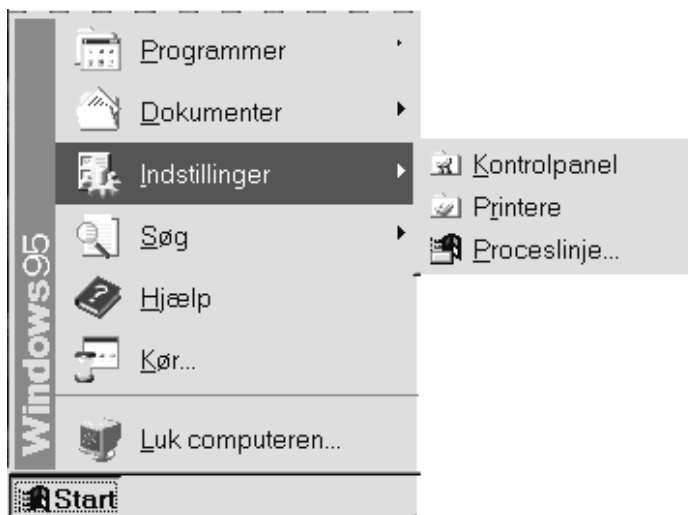
Win95 kan klare langt de fleste lydkort, endda uden at skulle installere den medfølgende software. Win95 har en stor database med drivere til lydkort, af forskellige fabrikater, liggende på installationsdisketterne/-CD'en, som den installerer drivere fra under installationen.

Der findes allerede en del Plug & Play lydkort på markedet, hvilket jo letter installationen en del. SoundBlaster AWE32 & SB 32 findes nu også i en P'n P version.

Win95 finder normalt selv den hardware der er sat i PC'en, og hvis det alligevel skulle smutte, er der stadig hjælp at hente. Vi vil her gennemgå de mest nødvendige indstillinger og hjælpe med at løse evt. problemer.

Start Win95 og tryk på START knappen. Find menuen [Indstillinger](#) og derunder [Kontrolpanel](#) og åbn denne.

Her vil du finde en del ikoner, der refererer til programmer, der alle handler om konfigurering af Win95. Det kan være farver, tastatur layout, printere, lyde der bruges som informationer om forskellige handlinger i arbejdet med programmer, og selvfølgelig konfigurationsprogrammet Multimedier, hvor Wave, Video, MIDI og CD afspilning konfigureres.



### AUTOMATISK SØGNING

I programgruppen Kontrolpanel finder du også et program, hvor du har mulighed for at tilføje ny hardware.

Hvis du har købt ny hardware efter installering af Win 95, skal du bruge dette program.



Tilføj ny hardware



Der er mulighed for automatisk søgning af isat hardware, og selvom Win95 ikke fandt den første gang, er der store chancer for, at den finder hardwaren denne gang.

Denne gang har Win95 ikke travlt med andet end dette job, og bliver derved mere sikker i sin søgning.



### En meget vigtig ting.

Når Win95 skal søge, er det vigtigt at linien EMM386.EXE i Config.sys ikke har parameteren HIGHSCAN skrevet. Denne parameter får PC'en til at stå stille midt i søgningen, med det resultat at PC'en skal genstartes. Hvis du alligevel skulle have glemt dette, giver Win95 dig besked om at deaktivere denne parameter midlertidigt mens søgningen står på.

Det smarte ved Win95 er jo, at du bare kan åbne F.eks. Notepad, og redigere CONFIG.SYS, uden at skulle afslutte installationen.

Tryk på JA knappen, og gå videre.

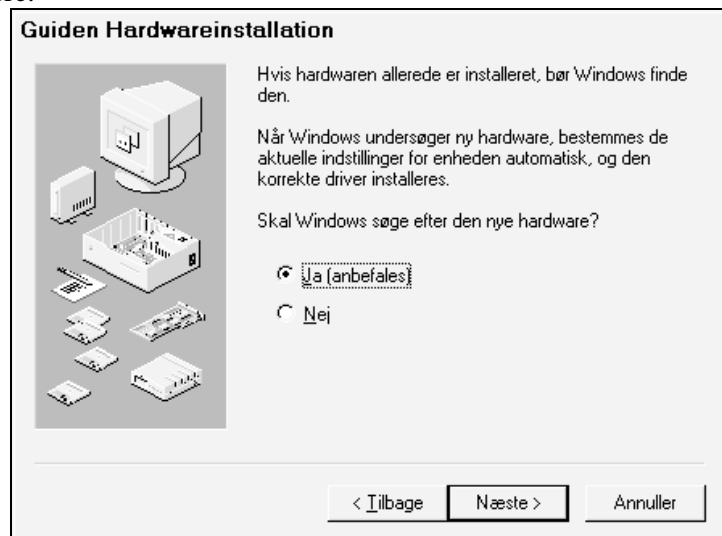
Nu begynder Win95 at søge efter hardwaren, og det kan tage et godt stykke tid inden programmet har været hele turen rundt.

Hvis PC'en stopper, og ikke kommer i gang igen efter et langt stykke tid (et par minutter), bliver du nødt til at slukke (ikke resette) for PC'en, for derefter at starte op igen, og køre installationen forfra.

På et tidspunkt når du frem til det punkt hvor programmet gik i stå. Her vælger du "sikker genstart", og programmet springer det sted over, der gav

problemer. Når den automatiske søgning er færdig, sørger Win95 for opdatering af de drivere der hører til den nye hardware der blev fundet. Win95 skal resettes og du vil have en konfiguration med den nye hardware installeret. Lydkortet kan i realiteten bruges nu.

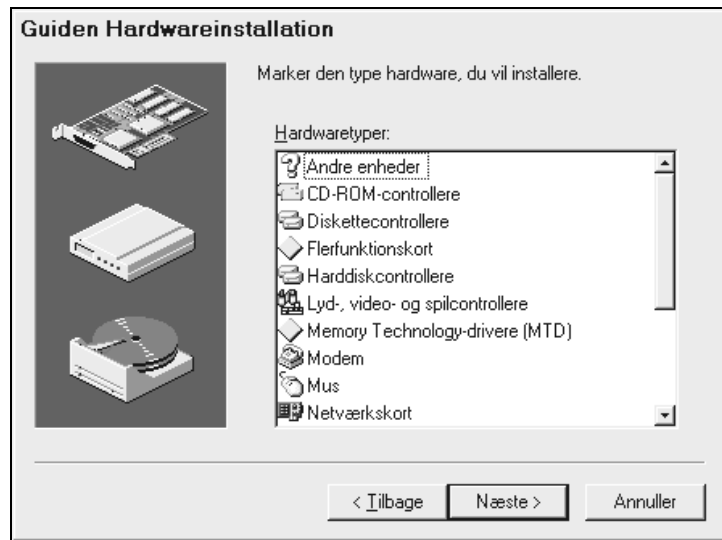
Der mangler nu bare at blive installeret noget tilbehørssoftware til lydkortet. Det kunne være en MIDI Jukebox eller en MIDI Sequencer.



## MANUEL SØGNING

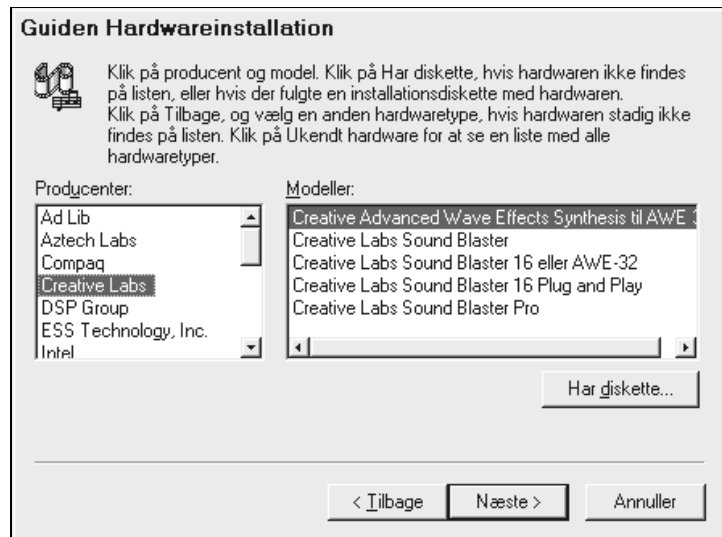
Der kan senere opstå det problem, at noget hardware ikke blev fundet ved den automatiske søgning, og du må derfor installere drivere, for den givne hardware, manuelt.

I stedet for at svare JA til automatisk søgning svarer du NEJ. Du får nu mulighed for selv at installere drivere, fra en indbygget database i Win 95s installationsprogram. I dette tilfælde vil det dreje sig om lydkort-drivere. Klik med musen på Lyd-, video- og spilcontrollere, og derefter på knappen næste.



Du får nu adgang til en database med de fleste lydkort-fabrikater og -modeller. Klik på rulle menuen i venstre panel, indtil du har fundet det givne fabrikat og klik derefter i højre panel, på den modeltype der svarer til det lydkort du har sat i din PC. Hvis din hardware ikke er listet her, kan du med dine egne disketter, installere drivere til lydkortet.

Driverne er sikkert til Windows 3.1x, men det har ikke den store betydning, da Win95 er bagud kompatibel.



En sidste mulighed er den almindelige DOS installation, som foretages når Windows 3.1/3.11 er installeret på PC'en. Når Windows genstartes efter DOS lydkort installation bliver der som tidligere nævnt automatisk installeret software til brug i Windows.

Man kan herefter opgradere til Win 95, og derved spare en del af det besvær vi lige har gennemgået.

## SYSTEM

Når du er færdig med at tilføje den nye hardware, hvad enten du gjorde det automatisk eller manuelt, skal du checke din opsætning, for at finde evt. fejlkonfigurationer. Win95 kan faktisk lave en del rod i opsætningerne af den hardware programmet selv søger efter.

Åbn kontrolpanel og klik på system ikonet.

Egenskaber for System indeholder en liste om alle PC'ens hardware.

Her kan man få oplysninger om drivere, IRQ- og DMA kanaler, port-adresser og meget andet.

Der er fire faneblade, hvor du på den første kan se oplysninger om registrering af Win95 og navn på brugeren. Andet faneblad indeholder oplysningen om den isatte hardware.

Det tredje blad viser de installerede hardware-profiler, der instruerer Win95 til at bruge de rigtige drivere, hvis hardwaren ændres. På sidste faneblad ses Win95s ydeevne.

Hvis vi igen kigger på blad 2, kan det ske at du ser et udråbstegn med en gul ring omkring. Og det betyder det at



der er en opsætningsfejl af enten hardwaren eller driveren. (Harve der været et rødt kryds, ville hardwaren være deaktiveret).

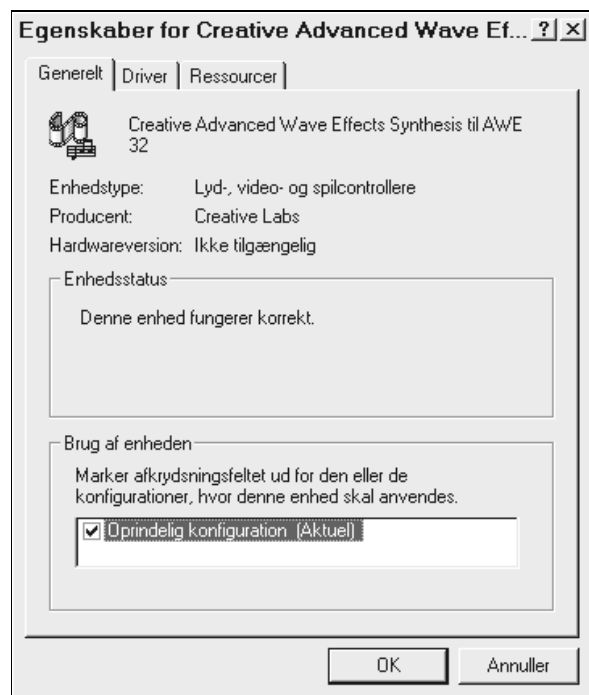
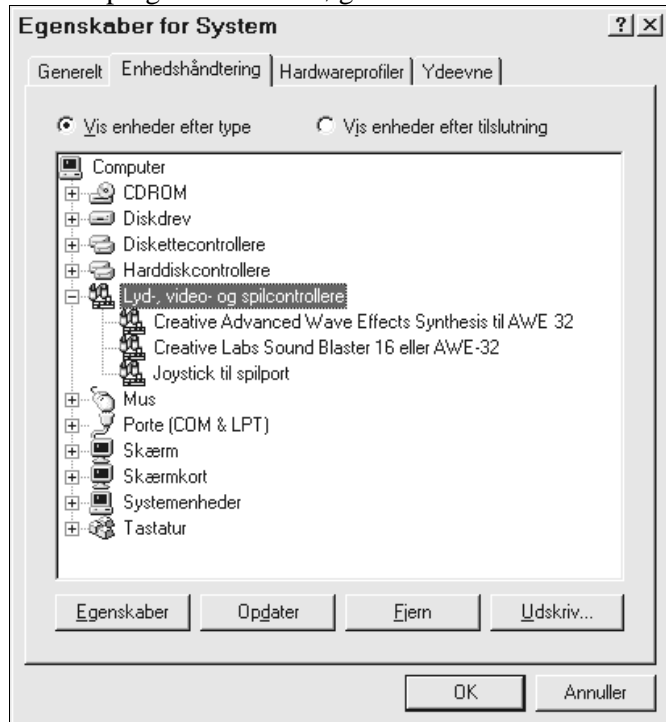
Det kan være en IRQ konflikt med andet hardware i

PC'en. Det kan også være manglende hardware, som i dette tilfælde, hvor der på motherboardet er monteret en P`n P Bios (PC'ens opsætningsoplysninger), der fortæller Win 95, at der både er en PS/2- og en Seriel museport.

Musen var i dette tilfælde slet ikke tilsluttet til PC'en, og fik derfor en fejlstatus, der lød "Denne enhed mangler, fungerer ikke korrekt eller alle drivere er ikke installeret", og derefter en fejlkode, der kunne fortælle, at hvis man ser i hardware dokumentationen, oplyses du om hvilken fejl der egentlig er tale om.

På skærmbilledet "Egenskaber for xxxxx" bliver der oplyst, hvilke drivere hardwaren bruger, for at fungere i Win 95.

Husk at den store driverdatabase



indeholder drivere, som får din hardware til at fungere bedre med Win 95, end hvis du bruger de gamle Windows 3.1/3.11 drivere.

Fanen "Ressourcer" fortæller dig hvilke I/O portadresser, IRQ- og DMA kanaler der bliver brugt.

Det kan i nogle tilfælde lade sig gøre at deaktivere hardwaren, men aldrig slette den. Hvis PC'en har P'n P Bios vil hardwaren blive geninstalleret automatisk igen og igen.

Vores råd er, hvis du ikke observerer nogle uregelmæssige nedbrud af Win95 eller andre problemer med den givne hardware, så glem alt om det lille udråbstegn og lad som ingenting.



Multimedier

## MULTIMEDIER

### LYD

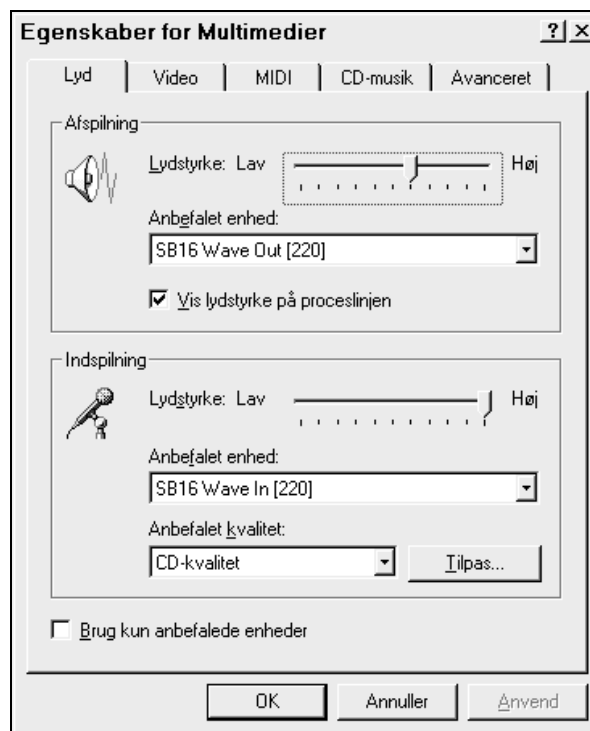
I gruppen Kontrolpanel finder du også et ikon med navnet MULTIMEDIER.

Her er der indstillingsmenuer for lydenheder, videoafspillere, MIDI, CD audio afspilning og en avanceret menu, hvor du kan se egenskaberne for hver enkel enhed.

Vi starter først med at kigge i menuen Lyd, hvor der er defineret hvilken Wave synthesizer der skal bruges til afspilning af lydeffekter i Win 95.

Her kan du indstille, i hvor god en kvalitet lydene skal afspilles.

Hvis du har et SB16/AWE32 lydkort, kan du indstille kvaliteten på CD-kvalitet. Hvis du vælger at trykke på TILPAS, kan du indstille konfigurationen for CD-kvalitet.



## MIDI

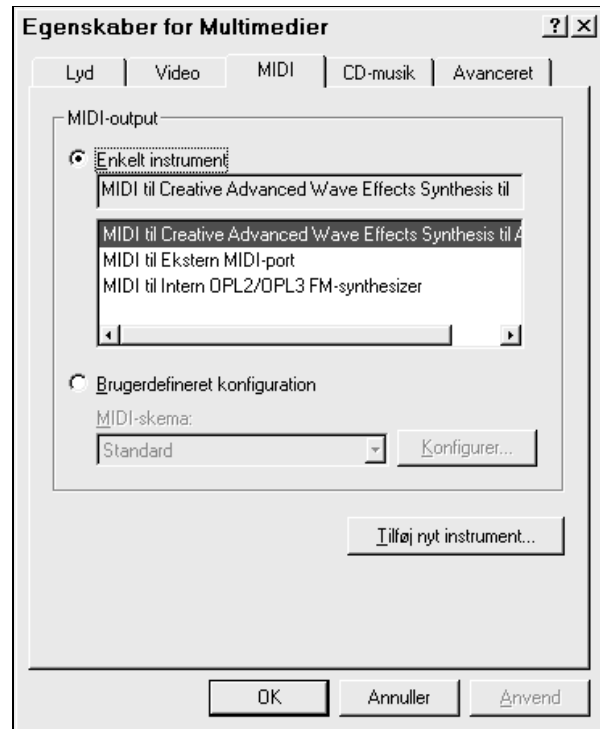
Indstillingerne for MIDI kan sammenlignes med den gamle MIDI-mapper. Her vælger du hvilken synthesizer enhed, der skal bruges.

Det kan være OPL2/OPL3 FM synthesizer, hvis der skal leges med spil, eller det kunne være MIDI til Creative Advanced Wave Effects synthesizer, hvis der skal afspilles MIDI-filer via et MIDI sequencer-program.

Der er samtidig mulighed for at definere en MPU-kompatibel enhed (MIDI til ekstern MIDI-port). Den bliver meget aktuel, hvis der sættes Add On Board (lydkort der sættes på det eksisterende lydkort og som hovedsageligt bruges af mere professionelle musikere til frembringelse af MIDI-musik) på lydkortet.

En brugerdefineret konfiguration fungerer lidt i stil med den MIDI-mapper vi kender fra de gamle Windows versioner, hvor et eksisterende MIDI-lydschema kan ændres, eller der kan oprettes et nyt. Hvis der er tilsluttet MIDI-instrumenter til PC'en, måske endda flere, kan der tildeles forskellige instrument til hver enkel MIDI-kanal.

Hvis du vil tilføje et nyt instrument åbnes "Guiden installation af MIDI-instrument", og du bliver guidet igennem konfiguration og tilslutning af det nye instrument.



### Optimal opsætning

Windows95 kan virke lidt besværlig, når det drejer sig om installering, konfiguration og opsætning af nyt hardware. Der er mange ting der skal kontrolleres, før du kan bruge dit lydkort optimalt i Win 95, men når alt virker, lyder mange af lydkortene også lidt bedre end i Windows 3.1/3.11.

Hold øje med opdateringer af drivere til diverse lydkort på shareware CD'er, BBS'er og Internet. Der er stor udskiftning af drivere til Win 95, og da der stadig findes en del fejl i programmet forsøger man at rette disse ved konstant at opdatere filerne.

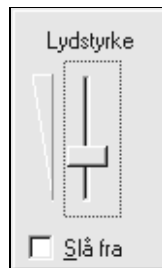
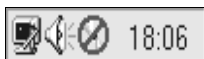
For lydeffekternes vedkommende (Wavelyd) oplever vi en lille forringelse i forhold til tidligere Windows versioner, men for MIDI-lydens vedkommende, er denne blevet markant renere i lydbilledet på vores SoundBlaster AWE32

## AVANCERET

De avancerede indstillingsmuligheder kan foretages i denne menu.

Der er multimedie-drivere til lyd, MIDI, video, joystick, mixer og andre multimedie-enheder, og her drejer det sig om aktivering eller deaktivering af disse drivere og enheder.

Som en sidste ting skal vi lige kigge på multimedia lydstyrke som både ligger i proceslinjen og menuen: [Start](#), [Programmer](#), [Tilbehør](#), [Multimedier](#), [Lydstyrke](#).



Klik dig frem til denne ved at klikke på start i proceslinjen.

Som du kan se på billedet, drejer det sig om en enhed i stil med den mixer vi omtalte tidligere i kapitlet under Windows 3.1/3.11 opsætning af SoundBlaster

AWE32, men måske ikke lige så avanceret og smart i udseendet. Den kan dog nogenlunde det samme.

## Konflikter og andre problemer

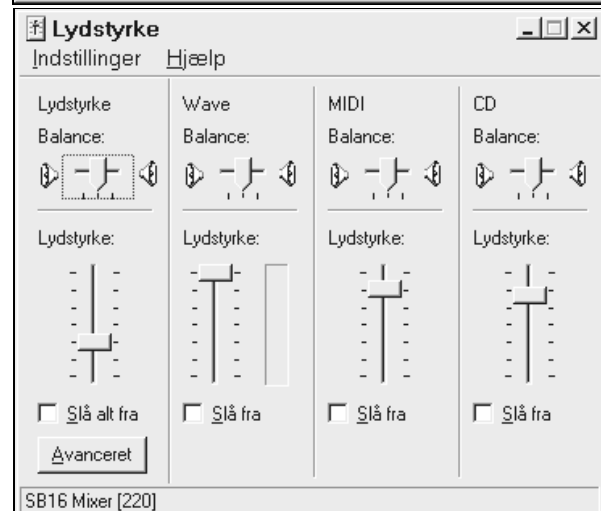
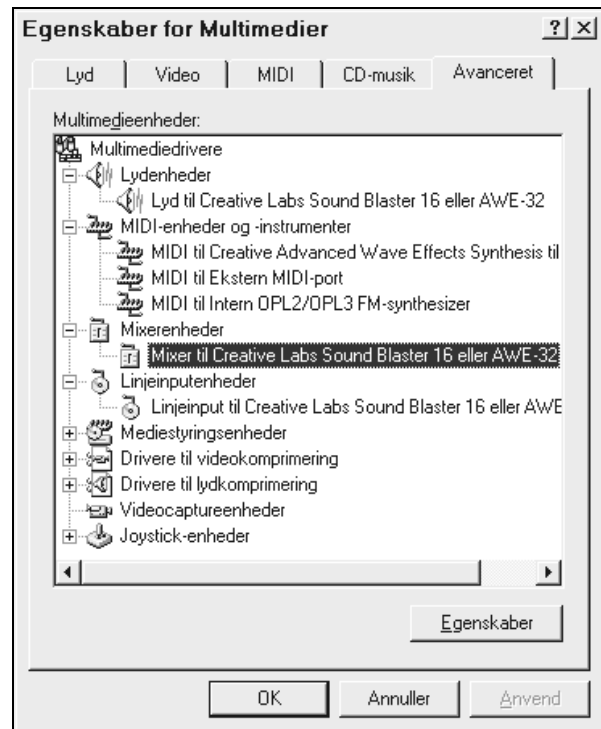
Hvis der opstår problemer og konflikter med mixeren, er der for SoundBlasters vedkommende installeret en fil ved navn MSMIXMGR.DLL i Windows biblioteket. Denne fil løser disse konfliktproblemer der opstår når lydkortsoftwaren installerer SB AWE32 mixeren samtidig med Win95 mixeren.

Og endnu et problem. Når du bruger MIDI-sequencere og er i gang med opsætning af MIDI-enheder til brug sammen med denne, **kan** du komme ud for at "MIDI til ekstern MIDI-port" ikke vil aktiveres, og påstår at denne er i brug, selvom intet MIDI-program kører.

Dette sker også når der er tilsluttet et MIDI-keyboard til PC'en via sequencer programmet.

Løsningen på dette problem er ikke særlig logisk, og faktisk svær at forstå.

Det viser sig, at så længe man bruger lydeffekter til diverse hændelser i Win95 (det kan være f.eks. en lille fanfare hver gang Win95 åbnes), blokerer dette altså for brug af den eksterne MIDI-port. Disse lyde er af .wav standard og ikke .mid standard.



## MIDI lydkort/moduler

Indtil videre har vi kigget på almindelige lydkort (der også kan kaldes Wave kort), og vi har set lidt på installationen af et integreret kort. Vi vil nu gå videre og beskæftige os med den sidste gruppe, nemlig MIDI lydkortene. Der findes 2 af slagsen, interne (indstikskort) og eksterne (lydmoduler). Interne lydkort monteres i et 16 bit slot på motherboardet, ligesom de alm. og de integrerede.

Eksterne lydmoduler overfører data via serielporten, eller via MIDI- interface, og befinder sig altså udenfor PC'en.

MIDI-kortene er for dig, der vil gøre "noget alvorligt" ved musikken. Lad dig ikke afskrække af, at du f.eks. ikke har kendskab til noder eller den højere musikteori. Til at begynde med er det nok, at du har lysten til at høre god musik. På længere sigt skal du dog nok regne med at bruge nogle timer på at sætte dig ind i at lære at spille på keyboard, idet "musisk" kommunikation med en PC foregår via et MIDI keyboard. Der findes dog programmer, der ikke kræver forbindelse med et keyboard for at kunne "spille" musik. Senere i dette afsnit vil vi præsentere dig for et par stykker af slagsen. Vi skal først lige have et kort tilbageblik på MIDI historien.



For at kunne "tale musik" skal din PC og dit lydkort/modul tale et fælles sprog. Til dette formål er valgt en international standard ved navn MIDI (Musical-Instrument-Digital-Interface). Denne standard definerer: "Overførsel af serielle data mellem to eller flere elektroniske synthesizer enheder", hvilket lyder tørt og ikke særligt musisk. MIDI blev indført i 1983 af MIDI Manufacturers Association, MMA, en sammenslutning af fabrikanter af elektroniske instrumenter.

Årsagen til etableringen af MIDI var, at stort set alle fremstillere af keyboards havde udviklet deres egne sprog og egne normer for, hvordan instrumenterne skulle snakke sammen. Og det virkede også godt nok, så længe man holdt sig til instrumenter af et bestemt mærke, men hvis man begyndte at blande f.eks. Roland og Yamaha keyboards, kunne man ikke være sikker på, at de kunne kommunikere ordentligt med hinanden. MIDI løste dette problem, således at alle keyboards og lydmoduler kunne snakke med hinanden på en fælles platform. Almindeligvis opfattes MIDI som værende overførsel af lyde fra et instrument/modul til et andet. Det er dog ikke tilfældet. Årsagen til denne udbredte misforståelse er, at man ved at forbinde to MIDI instrumenter eller et instrument og et lydmodul, kan spille på det ene med lydene fra det andet. Lydene overføres ikke, men det ene instrument fjernbetjener det andet.

Op igennem 80`erne udviklede brugen af MIDI sig med en utrolig hast. Der var dog stadig børnesygdomme, der skulle ryddes af vejen. Selvom lyden af et kirkeorgel var veldefineret i MIDI sproget, var selve adresserne, hvor lydmodulet skulle finde lyden, ikke standardiseret. Dette kunne ofte resultere i besynderligheder, som f.eks. at det førømtalte kirkeorgel fra et Roland modul på adresse xxxx, kunne lyde som en banjo på et Korg modul, hvis banjoens adresse hos Korg var sat til xxxx.



Disse og andre omstændigheder førte til, at MMA sammen med bl.a. Microsoft i 1991/92 lavede et tillæg til MIDI standarden. Dette blev kaldt General MIDI forkortet til GM. Her var der taget højde for adresseringsproblematikken, idet der blev lagt faste adresser for 128 instrumenter og lydeffekter, samt 6 tromme programmer. Så vort kirkeorgel fra sidste afsnit lyder som et kirkeorgel uanset hvilket lydmodul der leverer lyden.



Der kan dog stadig være forskel i lyden af kirkeorglet, idet de forskellige fabrikanter bruger forskellige samplings og synthesizerteknikker, men der er jo også forskel på kirkeorgler i forskellige kirker. GM er altså ikke et kvalitetsstempel, men et sæt faste regler. Udover den faste adressering bestemte GM, at der skulle være 16 MIDIkanaler til rådighed, 24 stemmers polyfoni m.m.

Udover MIDI og General MIDI har de fleste fabrikanter desuden lavet deres egne udvidelser til GM standarden, f.eks. Rolands GS format, der rummer op til 600 instrumenter og effekter. Yamahas XG format kan også klare 5-600 lyde. Hvor GM eksempelvis definerer 8 piano programmer/lyde, kan de udvidede formater måske have 16, hvoraf de sidste 8 så ligger som underprogrammer til GM lydene. Ulempen set med forbrugerøjne er, at de udvidede lyde skal afspilles på et modul magen til indspilningsmodulet. Hvis lydene afspilles på andre moduler høres de kun som GM lyde, altså den nærmest liggende lyd defineret under GM.

Nu vil vi kaste os ud i at prøve at forklare nogle af ordene og begreberne indenfor MIDI-kortene. Fremover omtales MIDI moduler og MIDI-kort under et som MIDI-kort.

### MIDI kommunikation

MIDI kommunikation kan efter vores mening bedst forklares som informationer om lyde på musikinstrumenter (tone, klang, ekko, lydniveau, starttidspunkt, sluttidspunkt, og meget mere). Disse lyde omskrives til binære tal og overføres til og lagres på PC'en.

Når lydene igen skal høres, sendes den binære talinformation retur til lydkortet, omskrives til lydene og afspilles via kortets Wavetable, som er den ROM/RAM, der ligger på lydkortet og som indeholder lydenes adresser. "Pakningen" til binære tal betyder, at et stykke musik i god kvalitet ikke fylder så meget på harddisken, da det jo ikke er selve lyden, der bliver gemt, men derimod informationer omkring lyden. Dette er en af de store fordele ved MIDI.

MIDI arbejder også ganske hurtigt, nemlig med en hastighed på 31.250 bits pr. sekund. En MIDI information består normalt af 10 bits (1 startbit, 8 databits og en stopbit). Disse 10 bits overføres på ca. 1/3 millisekund. Når du trykker en tangent ned på et keyboard, sendes der tre MIDI informationer afsted, f.eks. 1) "tangent trykket ned på kanal 1", 2) "tangenten var nummer 18", 3) "styrken var 90", hvor kanal 1 angiver, hvilken af de 16 MIDI kanaler der spilles på, tangent nr. 18 fortæller hvilken tone der blev spillet, og styrken 90 viser anslagsstyrke.

Disse tre informationer udgør tilsammen **Note On** og er en af de mest brugte MIDI informationer. Når du senere slipper tangenten, udsendes der igen tre informationer. Denne gang hedder de 1) *tangent slippes på kanal 1*, 2) *tangenten var nummer 18*. Den 3. er en såkaldt *dummie*, hvilket vil sige, at den ikke indeholder nogen information, da anslagsstyrken kun måles ved nedtrykning af en tangent. Disse tre informationer udgør **Note Off**. Denne kommando er lige så vigtig og kendt som **Note On**.

At trykke en tangent ned og slippe den igen kræver altså seks MIDI informationer, som tilsammen tager 2/3 millisekunder. Der kan med andre ord overføres mere end 1.000 kommandoer hvert sekund. Imellem Note On og Note Off kommandoerne kan der blive sendt andre informationer omkring den pågældende tone, som f.eks. om der skal være ekko eller rumklang.

Note On og Note Off er kun to blandt mange MIDI informationer eller kommandoer. Af andre kan nævnes f.eks. Program Change, som skifter én instrumentlyd ud med en anden, Pitch Bend



som laver en effekt svarende til at vride i strengene på en guitar, eller Velocity som normalt oversættes med anslagsstyrke, hvilket er delvis korrekt.

Velocity anvendes egentlig som en betegnelse for den tid, det tager, fra du påbegynder nedtrykningen af en tangent, til den er trykket i bund. I dette hæfte er Note On og Note Off kommandoerne omtalt for at give dig et indblik i hvordan MIDI kommunikation foregår. MIDI kommunikerer iverdigt ved hjælp af det hexadecimaltalsystem, som der ikke redegøres for her.

Alle MIDI kommandoer kan deles i en af følgende to grupper:

- 1) Kanal kommandoer som igen kan underopdeles i
  - A *Stemme kommandoer* (har at gøre med den del af lydkortet der producerer selve tonerne) og
  - B *Mode kommandoer* (relaterer til den måde lydkortet reagerer på når det modtager toner).
- 2) System kommandoer er den gruppe, der bruges til bl.a. redigering af lyde, og styring af sequencere og trommemaskiner.

Da der eksisterer omkring 60-80 MIDI kommandoer, vil det føre for vidt at gennemgå dem alle sammen her. Vi vil derfor forlade MIDI kommunikation og kigge lidt på, hvilke udtryk du bliver præsenteret for, hvis du skal indkøbe et MIDI lydkort.

### Multitimbral

Et MIDI lydkort er så at sige en synthesizer uden tangenter. Lydkortet er altså helt afhængigt af, at der sendes data til det udefra, som det så afspiller. Prøv at forestille dig, at der på lydkortet er en lille kasse, hvori der sidder en lillebitte musiker, som har mange, eksempelvis 128, forskellige instrumenter at vælge imellem. Når du tænder for PC'en og dermed lydkortet, vil musikeren sidde klar med et bestemt instrument (f.eks. nr. 33 en akustisk bas), og han vil spille alle de data du fodrer ham med på dette instrument, medmindre du beder ham om at skifte til et andet instrument.

Musikeren kan godt spille flere toner af gangen (akkorder), men selvom han er meget dygtig, kan han kun spille på et instrument af gangen. Hvis du vil have afspillet flere instrumenter samtidigt, kræver det brug af flere musikere på samme tid.

Når et lydkort f.eks. er 16 parts multitimbralt, vil det populært sagt yde det samme som 16 musikere, der sidder i hver sin lille kasse og spiller på hver sit instrument, samtidigt. Eller sagt på en anden måde, et 16 parts multitimbralt lydkort svarer til 16 lydkort samlet i et kort. Det er jo et helt orkester!

## General MIDI (GM)

Nedenstående bør ethvert MIDI-kort kunne leve op til. Vi har allerede været lidt inde på hvad GM standarden betyder, og skal blot understrege at GM stemplet ikke er et kvalitets stempel, selvom det i salgsøjemed ofte bruges som et sådant. I nedenstående tabel er listet de 128 instrumenter i et GM lyd kort:

Nr.	Lydnavn (patch)	V	Nr.	Lydnavn (patch)	V	Nr.	Lydnavn(patch)	V
1	Piano 1 .....	1	44	Contrabass.....	1	88	Bass & lead .....	2
2	Piano 2 .....	1	45	Tremolo string.....	1	89	Fantasia .....	2
3	Piano 3 .....	1	46	Pizzicato string.....	1	90	Warm pad.....	1
4	Honky-Tonk.....	2	47	Harpe.....	1	91	Polysynth .....	2
5	El piano 1 .....	1	48	Timpani .....	1	92	Space voice .....	1
6	El piano 2 .....	1	49	Strings .....	1	93	Bowed glass .....	2
7	Harpsichord.....	1	50	Slow strings.....	1	94	Metal pad .....	2
8	Clavinet.....	1	51	Synth strings 1.....	1	95	Halo pad.....	2
9	Celesta.....	1	52	Synth strings 2.....	2	96	Sweep pad .....	1
10	Glockenspiel .....	1	53	Choir aahs .....	1	97	Ice rain .....	2
11	Music box.....	1	54	Voice oohs .....	1	98	Sound track .....	2
12	Vibraphone.....	1	55	Synth vox .....	1	99	Crystal .....	2
13	Marimba .....	1	56	Orchestra hit.....	2	100	Atmosphere .....	2
14	Xylophone.....	1	57	Trumpet.....	1	101	Brightness .....	2
15	Tubular-bell.....	1	58	Trombone.....	1	102	Goblin .....	2
16	Dulcimer.....	1	59	Tuba .....	1	103	Echo drops .....	1
17	Organ 1.....	1	60	Muted trumpet.....	1	104	Star theme .....	2
18	Organ 2.....	1	61	French horn .....	2	105	Sitar.....	1
19	Organ 3.....	2	62	Brass 1.....	1	106	Banjo.....	1
20	Church organ 1.....	1	63	Synth brass 1.....	2	107	Shamisen .....	1
21	Reed organ .....	1	64	Synth brass 2.....	2	108	Koto.....	1
22	Accordion fr.....	2	65	Soprano sax.....	1	109	Kalimba.....	1
23	Harmonica.....	1	66	Alto sax .....	1	110	Bag pipe .....	1
24	Tango accordion.....	2	67	Tenor sax.....	1	111	Fiddle .....	1
25	Nylonstring guitar .....	1	68	Baritone sax .....	1	112	Shannai.....	1
26	Steel guitar .....	1	69	Oboe.....	1	113	Tinkle bell .....	1
27	Jazz guitar .....	1	70	English horn .....	1	114	Agogo.....	1
28	Clean guitar.....	1	71	Bassoon.....	1	115	Steel drums.....	1
29	Muted guitar.....	1	72	Clarinet.....	1	116	Woodblock.....	1
30	Overdrive guitar .....	1	73	Piccolo.....	1	117	Taiko .....	1
31	Distorsion guitar.....	1	74	Flute .....	1	118	Melodic tom 1 .....	1
32	Guitar harmonics.....	1	75	Recorder.....	1	119	Synth drum.....	1
33	Acoustic bass .....	1	76	Pan flute .....	1	120	Reverse cymbal .....	1
34	Fingered bass .....	1	77	Bottle blow.....	2	121	Guitar fretnoise .....	1
35	Picked bass.....	1	78	Shakuhaci.....	2	122	Breath noise .....	1
36	Fretless bass .....	1	79	Whistle .....	1	123	Seashore .....	1
37	Slap bass 1.....	1	80	Ocarina.....	1	124	Bird .....	2
38	Slap bass 2.....	1	81	Square wave .....	2	125	Telephone 1.....	1
39	Synth bass 1 .....	1	82	Saw wave .....	2	126	Helicopter.....	1
40	Synth bass 2 .....	2	83	Synth calliope.....	2	127	Applause .....	2
41	Violin .....	1	84	Chiffer lead .....	2	128	Gun shot.....	1
42	Viola.....	1	85	Charang.....	2			
43	Cello.....	1	86	Solo vox .....	2			

Tabellen læses på følgende måde:

Kolonne 1 (Nr.) er instrumentets nummer i GM (kaldes for *Program Change number*).

Kolonne 2 (Lydnavn (patch)) er instrumentets navn (kaldes for *Patch name* eller *Tone name*).

Kolonne 3 (V) er antal stemmer, der bruges for at frembringe én tone med instrumentet.

## Polyfoni

GM standarden kræver minimum 24 stemmers polyfoni. Med polyfoni forstås, hvor mange toner der kan afspilles samtidigt. Det er vigtigt at have så mange stemmer til rådighed som muligt. Nogle instrumenter bruger mere end 1 stemme til at danne sin lyd. Eksempelvis bruger GM instrument nr. 4, et Honky-tonk piano, 2 stemmer. Når du afspiller komplekse MIDI filer med 2 stemmers instrumenter, har du hurtigt opbrugt 24 stemmer. Hvis du bruger flere end de 24 stemmer du har til rådighed (iflg. GM), risikerer du at noget af lyden forsvinder.

Lydkortet "klipper" simpelthen de overskydende stemmer ud. Det er der dog taget højde for på de nyere lydkort, idet 32 stemmer efterhånden er standard. Med de rigtig gode lydkort til 5-6.000 kr. får du i dag op til 64 stemmers polyfoni, så der kan spilles selv meget krævende musikstykker.

## MIDI Interface

Ved MIDI interface forstås forbindelsen mellem PC'en og lydkortet, eller rettere måden de snakker med hinanden på. Forestil dig, at du spiller på et klaver. Når du trykker på en tangent, slår en lille hammer ned på en streng inde i klaveret, og ud kommer en lyd. Hammeren er et mekanisk interface, som laver dit tryk på tangenten om til en lyd.

Et interface oversætter og sender oplysninger mellem to eller flere forbundne enheder. Den mest kendte standard inden for MIDI interfaces hedder MPU-401. Hvis et kort ikke har indbygget MIDI interface, skal et sådant købes ved siden af som tilbehør. Typisk koster det fra omkring 600 kr. og op efter.

## Wavetable

Et MIDI-kort skal have en Wavetable, for her ligger alle instrumentlydene gemt, på deres respektive adresser. Vi kunne måske oversætte ordet til *bølgetabel*. Wave (lydbølge) Table (tabel/skema). En Wavetable er ofte placeret i et ROM-lager på lydkortet. ROM-størrelsen afgør, hvor mange og hvor gode instrument samplinger, der er plads til. Enkelte fabrikanter har dog valgt ikke at lægge lydene på et ROM-lager, men danner istedet lydene via software.

Dette er tilfældet med de amerikanske Turtle Beach, som endnu ikke er så kendte herhjemme. De benytter en avanceret teknologi, som kaldes V-synth, hvor lyden altså produceres via den medfølgende software. Desuden benyttes til overførslen af lyd ikke DMA kanaler, men i stedet Hurricane Technology, som iflg. Turtle Beach er ca. 6-8 gange hurtigere end DMA adressering. Det går altså hurtigt med at få lyden frembragt.

Det var en kort beskrivelse af nogle af elementerne på et MIDI-kort. Der findes selvfølgelig også signalprocessorer, A/D D/A convertere m.m. på MIDI-kortene. De udfører samme slags arbejde som allerede omtalt under Wave kortene, så de bliver ikke særskilt omtalt i dette kapitel. I stedet vil vi kigge lidt på nogle af arbejdsredskaberne (programmerne).

## MIDI Sequencere

En Sequencer er en mangesporet digital MIDI "båndoptager". Her indspiller du MIDI informationer på flere spor og på flere MIDI kanaler. Når det er optaget, kan du ændre, redigere, flytte, kopiere eller slette det, du har optaget. Du kan selvfølgelig kun optage instrumenter, der taler MIDI, ikke guitarer, vokal eller lignende. Informationerne kan spilles ind ved hjælp af keyboard (kaldes realtime), eller de kan genereres af sequenceren selv (kaldes step-time).

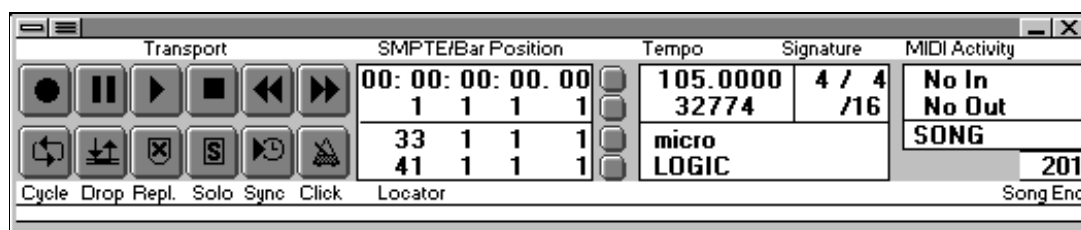
Sequencere kan fås både som hardware og software. Til PC formål vil det næsten altid være software sequenceren, der er den interessante. Den er mere avanceret, men er alligevel lettere at bruge, bl.a. fordi det store skærm-billede på PC'en i forhold til hardware sequenceren, giver flere sammenhængende oplysninger samtidigt.

Vi vil i det følgende afsnit kigge lidt nærmere på en af de (synes vi !) mest spændende MIDI sequencere der findes på det danske marked. Navnet er "Logic". Hidtil har "Logic" været forbeholdt Macintosh og Atari brugere, men nu er den altså også kommet til PC i Windows version. Den findes i flere udgaver tilpasset forskellige brugerniveauer.



Den her omtalte version er "MicroLogic" som er begynder udgaven.

Selve installationen af programmet foregår nemt og smertefrit, og tilligemed konfigurerer "MicroLogic" sig selv til det lydkort du har siddende i din PC. En smart detalje, som vi ikke har set i andre sequencer programmer.



Det mest genkendelige man ser i et sequencerprogram er som regel "båndoptager" funktionen, som man i "MicroLogic" kalder for transport sektionen. Her er der de kendte funktionsknapper fra en båndoptager, samt et par stykker mere. Øverste række fra venstre: optage, pause, afspille, stop, tilbage og frem.

Nederste række fra venstre indeholder: Cycle (en repeterfunktion, der afspiller en valgt sekvens igen og igen), Drop knap (også kendt som punch in and out, som er en funktion hvor du vælger en lille sekvens, som under afspilning af en større sekvens, kan overspilles af en ny version), Replace (bruges til at udskifte forkert indspillede passager), Solo (her høres kun den eller de sekvenser du har valgt at afspille, bruges f.eks. når du vil indøve en solo eller melodistemme), Sync knappen tillader dig at synkronisere med andet MIDI udstyr (trommecomputer, keyboard, sequencer m.m.), og endelig en metronom knap. Sektionen th. for "Båndoptageren" er positionsafsnittet, som dels angiver hvor i melodien du befinder dig, og hvor du evt. har sat "locatorer" som bruges bl.a. når du vil repetere en bestemt sekvens. Næste afdeling angiver tempo og hvilken takt melodien er i (her 4/4). Yderst til højre angives om der er MIDI aktivitet. Billedet viser nogle af de centrale arbejdsredskaber i værktøjskassen. Pilen har samme funktion som i alle Windows programmer. Man vælger, flytter og kopierer o.s.v.

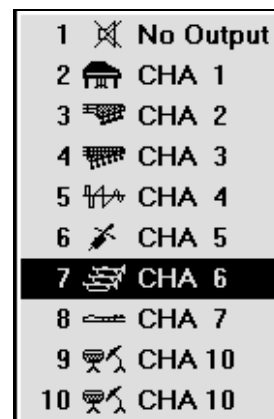


Blyanten benyttes til at skabe nye objekter. Viskelæderet sletter objekter. Tekst cursoren bruges til navngivning af sekvenser og ved tekst skrivning i forbindelse med node udskrift. Saksen klipper en udvalgt sekvens, mens limstiften i næste linie limer dele af se-kvenser sammen. Den lille firkant med et S i er solo værktøjet, som bruges når man vil høre et instrument spille en bestemt sekvens (eller flere). M i næste firkant er mute-værktøjet, som slår en sekvens fra. Forstørrelsesglasset forstørre en bestemt sekvens til fuld vinduesstørrelse.

Som man kan se er værktøjskassen bygget meget logisk op, med næsten selvforklarende symboler, hvilket er en gennemgående ting i "MicroLogic", og bestemt en af de ting der taler for anskaffelsen af netop denne sequencer fremfor så mange andre.



Billedet viser opsætningen af instrumenter og MIDI kanaler, kaldet track listen. Her indstilles MIDI kanaler for hvert enkelt spor, man kan også forandre, slette eller lave nye spor. Som man kan se er der også tænkt i brugervenlige baner, idet der både vises sporet, efterfulgt af en instrument ikon, og til sidst MIDI kanalens nummer. Spor 1 med overstreget højtaler og beskeden No Output bruges ikke, da der ud for denne linie er en angivelse af de enkelte inddelinger i melodien (intro, a stk., b stk. o.s.v.), som vist t.h. for tracklisten. Under denne inddeling af melodien ses de enkelte sekvenser på hvert spor.



En af de utallige smarte detaljer i "MicroLogic" er at man kan se en sekvens på flere forskellige måder. Her t.h. vises et pianostykke som det almindeligvis ser ud. Lige under er det samme pianostykke vist, men denne gang er der nedenunder tilføjet en besked om at stykket er blevet kvantiseret i swing tempo 16C (kvantisering er en tilretning af upræcise anslag)



En af de mere besværlige ting, når man arbejder med sequencerprogrammer er overskueligheden af det samlede musikstykke. Dette har "MicroLogic" også en god løsning på. Ved hjælp af 2 små "teleskoper", som er anbragt allerøverst i vinduet, kan man zoome op og ned i størrelsen på musikstykket, så man får det ønskede overblik.



"MicroLogic" kan selvfølgelig også udskrive noder, hvis man føler trang til at få sin musik printet ud på papir. Og det oven i købet i en rimelig god kvalitet.

Desuden er der som ved alle andre sequencerprogrammer en Mixer hvor man kan redigere sine optagelser, og lægge ekko og rumklang på samt mange andre ting.

Desværre er der i et hæfte som dette, ikke plads til at gå i dybden med et program af denne type. Det ville være urealistisk, idet manualen i sig selv er på omkring 250 sider (på engelsk).

Vi håber blot på at have vakt din nysgerrighed, så at du, hvis du skal ud og investere i et sequencerprogram, tager et grundigt kig på "MicroLogic" (eller en af dens storebrødre, hvis du har lyst til at lade de store penge rulle). For vores eget vedkommende kan vi konstatere, at dette program har været det umiddelbart nemmeste og mest logiske at arbejde med, ud af de 4-5 stk. vi efterhånden har prøvet. Og som prikken over det berømte i, det har en aldeles suveræn lyd.

Med basis i det samme lyd kort (SB AWE32 med et påsat Roland SCD15), har vi haft prøvet alle de største sequencerprogrammer af, og ingen har bedre lyd end "MicroLogic". Det skulle da lige være et af de andre "Logic" produkter.

Nå, men nu skal vi kigge lidt på nogle af de mere simple MIDI programmer, der findes til frembringelse af musik. Vi kalder det "byggeklodsmusik" (hvilket er positivt ment !).

## Simple MIDI-programmer

Mange af os brugere har ikke et keyboard, men det afskærer os ikke fra at få mange timers glæde ud af et MIDI-kort. Vi kan f.eks. lave musik ved hjælp af små "byggeklodser", som kan hægtes sammen på mange forskellige måder.

Det nyeste program af denne type (maj 95), er målrettet mod det lidt yngre publikum, som er til hip-hop, techno, house m.m.. En af de sjove ting ved dette program, er at det faktisk ikke er et "rigtigt" MIDI program, idet der benyttes .WAV filer. Til gengæld er musikken mere mangfoldig rent lydæssigt set, idet lydene omfatter samplinger af mange andre ting end musikinstrumenter.

### Circle Elements

Circle Elements er en serie bestående af to CD-ROM'er, "Planet Earth" og "Intergalactic". Begge indeholder over 1.000 små lydstumper, som kan kombineres med hinanden på et utal af måder. Selve hovedprogrammet "Circle Elements" indsætter samplingerne (lydstumperne), som kaldes "Elements", i en cirkel, der fungerer som en to spors båndoptager.

Cirklen består i virkeligheden af to cirkler. Først indsætter du elementer i cirkel 1 (spor 1). Det kunne f.eks. være trommer. Når du har sammensat en trommerytme, du synes er god, skifter du til cirkel 2 (spor 2). Her insætter du så de næste elementer, som måske er guitar eller hvad du nu kunne tænke dig.

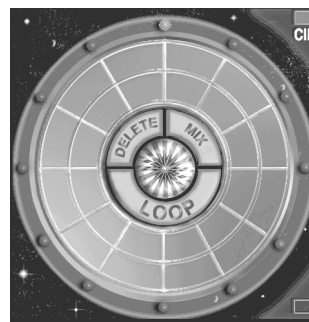
Hvis du vil høre hvordan de to spor lyder tilsammen, trykker du på en knap der hedder "Loop". Nu afspilles de to spor indtil du igen trykker på Loop, så stopper afspilningen. Hvis du kan lide det du hører, trykker du på "Mix" knappen, hvorefter de to spor mixes til et spor (cirkel 1). Spor 2 er tomt og igen til at indsætte nye elementer i. Fortsæt på denne måde indtil du har lavet hittet, som du derpå kan gemme som en "Circle".

Du kan lægge effekter på lydene, og de kan remixes. En af de gode ting ved dette program, er at de færdige cirkler ikke fylder så meget på harddisken selvom det er .WAV filer. "Circle Elements" gemmer nemlig kun oplysningerne om, hvordan cirklen er sammensat, og hvilke effekter der evt. er tilføjet (på samme måde som med MIDI informationer). Selve .WAV filerne bliver liggende på CD-ROM'en, hvilket er fornuftigt, da de fylder ca. 300 MB.

"Planet Earth" indeholder mange gode lyde til hip-hop, house, trance, pop, rock og country. Rap, reggae, gospel kor, lyden af smadrede biler, flyvemaskiner, dyr, slåskampe, spillehaller og små brudstykker med selveste Moskva symfoniorkester.

"Intergalactic" har en række af de samme stilarter som "Planet Earth" bl.a. symfoniorkestret. Derudover forefindes 70'er fusion, disco, 80'er og 90'er danselyde, techno, acid jazz, rytmebokse, explosioner, robotlyde og meget meget mere.

Illustrationen viser cirklen med de tre knapper Mix (mixer spor 1 og 2), Delete (sletter et element eller en cirkel), og Loop som afspiller cirklen. Knappen i midten, bruges ved kopiering af et element, fra en del af cirklen til en anden del. Når du skal indsætte (paste) det kopierede element, forvandles knappen til en "Firebutton", som ved klik med musen udfører kopieringen. På ydersiden af spor 1 er der en række små lamper, opdelt som klokkeslet. Når cirklen afspilles, lyser den lampe, som er ud for det element, der afspilles netop nu. På den måde kan du følge med i, hvor langt nummeret er kommet i afspilningen.

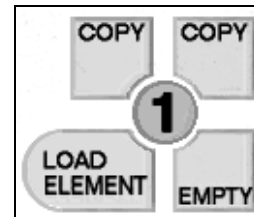


Her ses den øverste del af menuerne. Via [SETUP](#) definerer du, hvor meget hukommelse, programmet skal



have rådighed over. **Master track memory** står default på 1 MB, men der anbefales en indstilling på 2,5 MB, hvis du ellers har RAM nok. Producenten af programmet Best Service anbefaler en 486 med 8 MB RAM eller mere. **HELP** giver dig adgang til en god [online](#) hjælp. Det anbefales at bruge **HELP** første gang programmet bruges. Her er alle programmets funktioner udførligt og letforståeligt beskrevet, med masser af illustrationer.

Den midterste del af menuerne viser de mest brugte knapper. Trykker du på **LOAD ELEMENT**, kommer en databaseliste frem på skærmens højre halvdel. Her klikker du på en af mulighederne. Når du har markeret en mulighed, fortæller programmet, om det er en Path (sti) eller et element (lyd), du har klikket på. Hvis det er en Path, kommer der en ny liste frem, denne gang med lyde. Når du klikker på et element afspilles lyden, så du kan høre den, før du bestemmer dig for at load den ind i cirklen.



Kan du lide, hvad du hører, klikker du **LOAD ELEMENT**, hvorefter lyden indsættes på den første ledige plads i cirklen. Herefter vælges næste lyd og så fremdeles. Alle lyde ligger samlet, både som 8 og 16 bit lyde. **EMPTY** insætter et tomt element i cirklen. Et-tallet angiver, at du i øjeblikket arbejder med spor 1. Klikker du her, skiftes til spor 2. **COPY**-knapperne bruges til at kopiere fra et felt i cirklen til et andet felt.

Via **Circle Load** og **Circle Save** hentes og gemmes færdige cirkler (musikstykker). **Remix** omarrangerer rækkefølgen af elementerne i cirklen. Det er en slags tilfældighedsgenerator.

Du kan altså ikke selv bestemme den nye rækkefølge af elementerne. **Effects** giver dig mulighed for at tilføje ekko og andre effekter til de enkelte elementer. Oplysninger omkring brug af effekter gemmes sammen med den færdige cirkel.



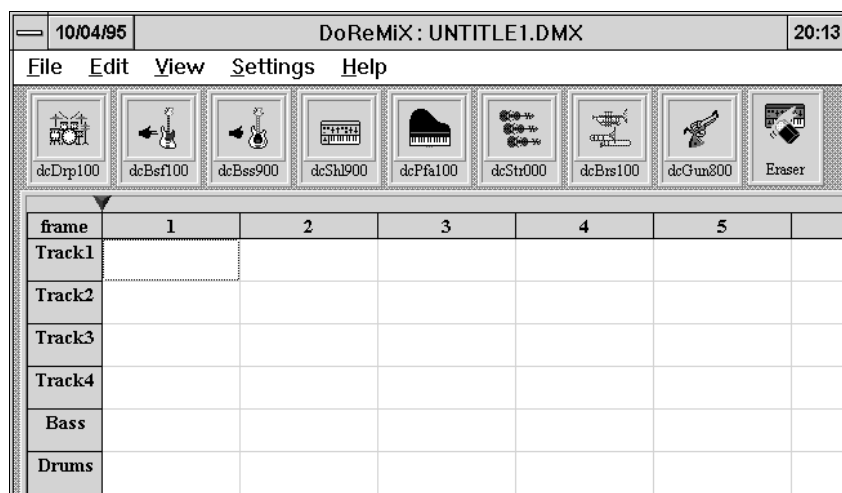
Et andet spændende program der anvender næsten samme metode til musikproduktion, er programmet DoRemiX. Her er dog tale om musik af knap så ungdommelig karakter.

## DoRemiX

DoRemiX kan nærmest sammenlignes med et musikalsk regneark. Det er i hvert fald, hvad det bliver markedsført som, og der er noget om snakken. Et længere og mere besværligt navn kunne være "Musikfrase-database", hvilket er en mere sigende betegnelse for DoRemiX. Programmet indeholder hundredevis af små fraseringer af 4 takters varighed, som kan kombineres i én uendelighed.

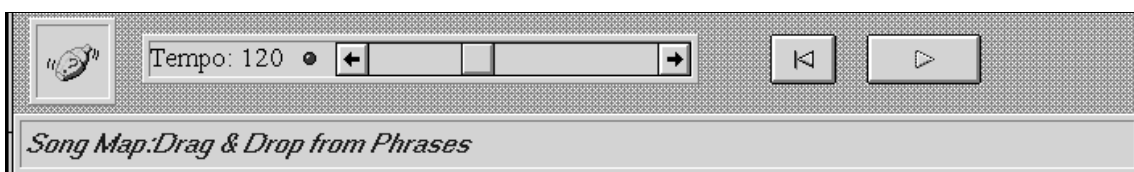
Der er ingen indstillingsmulighed for drivere i programmet, idet DoRemiX benytter Windows MIDI-mapper, så konfigurationen er hurtigt overstået. Hvis du er i tvivl om, hvordan du indstiller MIDI-mapperen så se i forrige kapitel om SB AWE32 installation. Når du åbner programmet, ser du følgende billede.





"Regnearkets" felter fremstår tydeligt: 6 rækker (tracks) og 40 kolonner (frames). Du laver musikken ved at trække et instrument ned på et tomt felt i arket. Start med at klikke oppe i vinduet hvor der er vist et trommesæt. Nu hører du en trommerytme af 4 takters varighed. Hvis du kan lide, hvad du hører, trækker du trommerne ned i feltet **drums** i kolonne 1.

Prøv så at klikke på en bas i vinduet ved siden af trommerne. Hvis du ikke kan lide denne basfrase, klikker du på navnet under billedet af bassen. Nu falder en rullegardinsmenu ned, hvorpå der står basnavne. Klik på én af dem, og navnet i navnevinduet skifter. Klik nu igen på billedet af bassen, og nu hører du en anden frase. Hvis du kan lide den, trækker du den ned i bassspor 1. Fortsæt med at prøve guitar, synthesizer, piano og hvad der ellers er af instrumenter. Gå videre med kolonne 2, og så fremdeles.

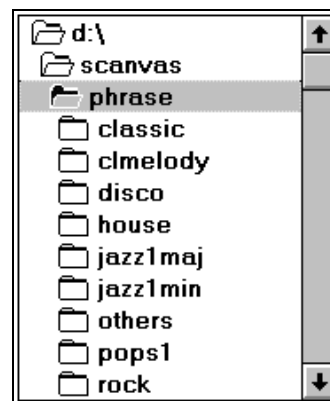


Hvis du vil høre, hvordan "nummeret" lyder foreløbigt, trykker du blot på knappen nederst til højre, og så afspilles alle sporene på én gang. Du kan følge, hvor langt du er kommet i melodien ved at se på den lille røde pointer over track'ene. Den bevæger sig efterhånden som melodien afspilles. Du kan ændre hastigheden i rulleskakten ved tempo.

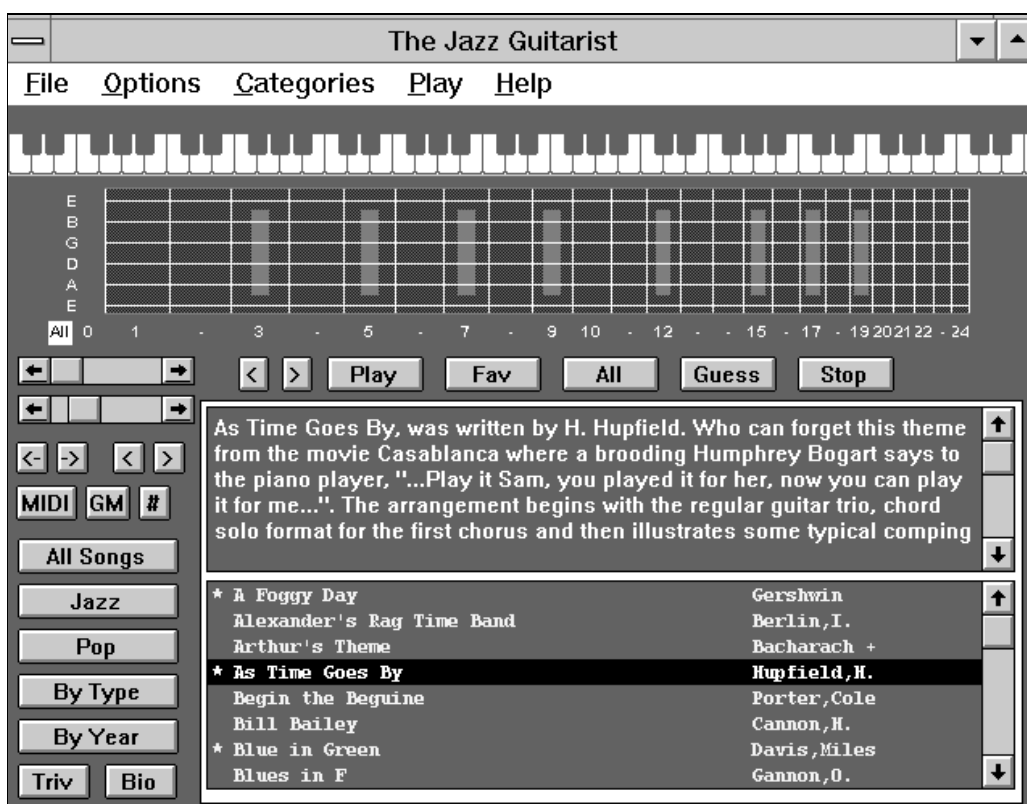
Hvis du synes, du har fået en forkert guitar på i et af felterne, klikker du blot på guitaren og trækker den op på viskelæderet (eraser). Så er feltet tomt. Du kan også klikke på viskelæderet og trække det ned på det felt, du vil slette. Vælg så en anden lyd og træk ned på det tomme felt, og prøv at afspille den ændrede melodi. Når du tilsidst har lavet "hittet", kan du gemme resultatet både i doremix eget .DMX format og i SMF format (.MID).



Når du er ved at være træt af at høre på de samme fraser, klikker du på settings i menulinien, hvorefter der kommer andre frasedatabaser frem. Når du vælger en anden frasedatabase og klikker **OK**, kommer du tilbage til startbilledet. Nu vil du se, at der er sket ændringer i instrumenterne, alt afhængig af den valgte frasedatabase. Man kan også mixe med instrumenter fra forskellige databaser i samme melodi. Udover de databaser, der allerede er i DoRemiX, kan der købes extra databaser. I settings stiller du hvilket tempo der skal være default ved start af ny komposition. Du kan ligeledes stille en parameter, der hedder resolution af output SMF. Den bestemmer i hvor god opløsning du hører musikken.



## Læreprogrammer



Hvis du nogen sinde har drømt om at lære at spille på et instrument, så er chancen også til stede i MIDI-lydkortregi. Der findes nemlig adskillige programmer, der fører dig ind i spilleriets verden, og naturligvis i dit eget tempo. Tag en lektion, når du har tid og lyst. Det koster det samme, ca. 500 kr. en gang for alle. Her findes f.eks. *The Jazzguitarist*. Et udmærket program der viser dig, hvordan man spiller jazzguitar.

Du skal starte med at vælge **Options** og her vælge MIDI driver. Så er du klar. Vælg en melodi fra listen og tryk på play. Nu høres melodien, spillet af guitar, bas og trommer. Samtidig vises på klaviaturet og på gribebrædtet, hvad der bliver spillet.

Du kan prøve at spille med på din egen guitar, og når du på et eller andet tidspunkt mener, du er skrap nok, kan du *mute* guitaren og så spille sammen med to fremragende musikere, der aldrig spiller forkert. Du kan også lade programmet afspille sin gitarkanal som piano, og så spille med som fjerdemand på din guitar. Der findes ca. 60 numre i programmet.

Til alle er der skrevet en lille kommentar i tekstfeltet over nummerlisten. Udover disse muligheder byder *The Jazzguitarist* også på *Trivial Quiz*. Her kan du teste din viden om melodier, komponister, musikere m.m. udi guitarjazzen. Der er bibliografier over de forskellige jazzguitarister, som programmet er bygget op over, og ud fra disse konstrueres spørgsmålene til quizen. Du kan vælge forskellige sværhedsgrader til hvert spørgsmål.

I samme serie findes også *The Piano player* og *The New Orleans Jazz Pianist* samt *The Classic Pianist*.

Dette var eksempler på simple programmer, som ikke kræver det helt store af dig. Nu vil vi vise et eksempel på et program, der kan hjælpe dig med at komponere musik på en let måde. For at bruge dette program skal du helst kunne becifre, altså navne på akkorder.

## Mere komplekse MIDIprogrammer

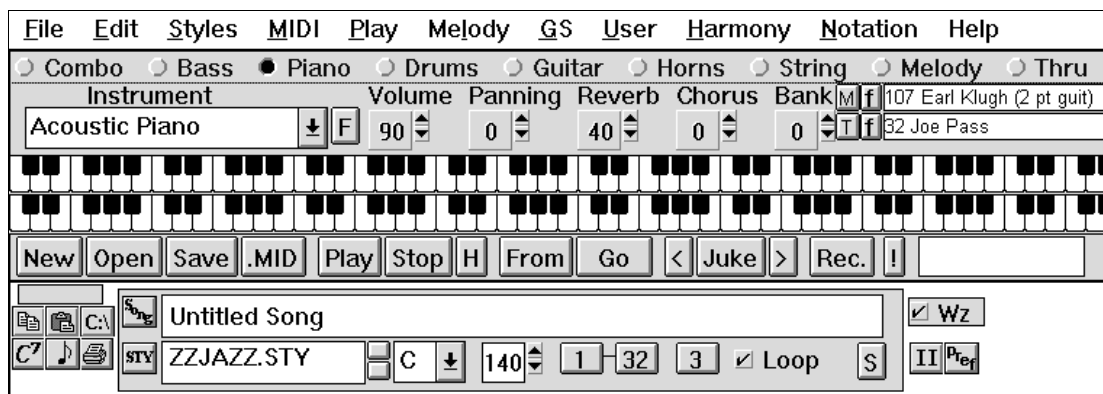
### Band in a Box



*Band in a Box* er også et program, der kan bruges uden musikinstrumenter af nogen art. Vi har selv brugt det sådan, at vi optog et stykke musik på bånd. Båndet tog vi så med, når vi skulle øve med de gutter, vi engang imellem spiller med. På den måde fik de et indtryk af de tanker, vi havde gjort os med melodien.

Og det er jo en god ting, hvis du ikke er skrap til at forklare andre musikere, hvordan de skal spille på deres instrumenter.

Der skal installeres drivere via Kontrolpanel som beskrevet tidligere. I *Band in a Box* vælges menukommandoen MIDI, dernæst MIDI driver setup. Sæt den output driver, der passer til dit lyd kort, og tryk ok, så skulle du være klar. Den øverste del af skærbilledet ser ud som nedenstående illustration.



Når man åbner et program, der ser ud som dette, kan man blive næsten helt fortvivlet over alle de mange muligheder, men start stille og roligt med at klikke på **open**. Vælg en sang fra listen. Du skal ikke undre dig over de mærkelige fil-extensions, der står her.

Nogle hedder .STY, andre .SGU, men det er alt sammen musik. Tryk nu på **play**. Mens musikken spiller, kan du se røde cirkler på tangenterne, som viser, hvilke tangenter der trykkes på.

Hvis du kigger i øverste række lige under menukommandoerne, kan du se forskelligt farvede markeringer ud for nogle af instrumentangivelserne. *Rødt* lys betyder ingen lyd. *Blåt* lys indikerer at instrumentet spiller, og *lilla* lys, at der ikke er tilknyttet noget instrument i øjeblikket.

Næste række indeholder mulighed for at skifte instrument (program change), og desuden kan du indstille volume, panorering, reverb, chorus og bank. Den sidste mulighed i denne række rummer en interessant nyhed. Når du trykker på M (melody) eller T (thru), kan du indsætte forskellige berømteders særlige spillestil, f.eks. Erroll Garner`s særegne måde at spille piano på, eller Joe Pass`s særlige guitarklange.

Hvis du selv vil komponere en melodi, trykker du på [New](#), hvorefter den nederste del af siden blankes af (indskrivningsdelen). Nu kan du så begynde at taste akkorder ind.

1a	1	2	3	4	↑
5		6	7	8	
9		10	11	12	
13		14	15	16	

Udover de almindeligt kendte akkordtyper som dur, mol, 7`ere osv. kan BB også håndtere akkorder af mere kompleks natur som f.eks. denne her: c7sus5#9b13. Du kan kopiere og indsætte sektioner af akkorder, vælge hvor omkvædet skal begynde og slutte, hvor mange vers og omkvæd der skal være ialt. Vil du også skrive en tekst til din melodi, klikker du på [L](#) (lyrics) og skriver teksten ind. Når melodien næste gang afspilles, kommer teksten til at stå i den røde, hvor der står "untitled song".

Hvis du vil have din melodi ud som en MIDI fil, klikker du bare på .MID knappen. Og det rigtigt sjove ved BB er, at hvis du har lavet en sang som en country sang, kan du vælge et klik på STY knappen og få den afspillet som f.eks. reggae eller pop eller noget helt andet. Det kan der komme noget vældigt spøjst ud af. BB kan også skrive dine melodier ud som noder, hvis du foretrækker dette. Du kan lave dine egne styles og gemme dem. Du kan også gemme opsætninger af trommer m.m.. Der kan købes ekstra styles diske. Foreløbig findes der 3 diske.

Man kan have megen fornøjelse af *Band in a Box*, og så er det unikt på den måde, at der os bekendt ikke findes et program af samme type. Snakker vi sequencer-programmer m.m. kan de næsten altid fås i flere forskellige udgaver, udgivet af forskellige producenter, men vi er endnu ikke stødt på et program af samme type som BB.

Så er vi færdige med MIDI programmerne. Som du kan se på de forgående sider er der mange forskellige programtyper at vælge imellem og i mange sværhedsgrader. Vi håber, du har fået et indblik i det store udvalg, både til glade amatører og til de professionelle. Du vil måske anke over at dit favoritprogram ikke er nævnt, men dels er pladsen trang, og det er sandsynligt, at vi ikke har kendskab til alle de programmer, der findes. Skulle du kende et rigtig godt program som ikke er nævnt, er du velkommen til at skrive til os og fortælle om det. Det er altid rart at lære noget nyt !

## HighEnd MIDI moduler

Vi har i dette kapitel skrevet om MIDI-kort og programmer til disse kort. Hvis du som vi er meget glad for musik i høj kvalitet, skal du gøre dig selv den tjeneste at prøve at lytte til det, vi kalder et High End MIDI modul. Det er MIDI moduler, som vel ikke hører hjemme i PC`ens verden, men mere i musikbranchens univers. Du finder ikke disse moduler på hylderne i computerforretningerne, for de ville næppe ane at lave en demonstration af et sådant modul.

Nej, hvis du vil høre, hvad sådant et modul kan præstere, skal du henvende dig i en musikforretning, og bede dem om en demonstration, og så skal du ellers bare nyde det. Det er en helt igennem fantastisk oplevelse. Vi snakker her priser på omkring 6.000 kr og opefter. Brugerne vil næsten altid være musikere, der anvender modulerne til professionelt eller semi professionelt brug, og som derfor forlanger lyde af meget høj kvalitet. Vi kender dog flere almindelige PC brugere der, som vi selv, har investeret i lydmoduler af denne karat, og vi synes derfor, det er relevant at omtale disse kort.

### Yamaha MU 80

Yamaha MU 80 er en såkaldt *tonegenerator*, der indeholder et fuldt GM modul med 128 lyde og 9 trommesæt. Desuden får du 537 lyde og 11 trommesæt i XG formatet, som er Yamahas udvidede lydformat. Det kan levere 64 toners polyfoni, der, som du måske, husker er antallet af samtidigt afspillede toner. 64 toner er formentlig snart ny standard. MU 80 er 32 parts multitimbralt.

Den kan altså afspille 32 instrumentlyde på samme tid. Indbygget i modulet er en såkaldt *multiprocessor*, som bl.a. kan lave Reverb, Chorus, Distorsion (forvrængning af lyden) og Equalizer m.m. Equalizeren, som bruges til at hæve/dæmpe de forskellige toneområder (bas og diskant), har presets (default indstillinger) for jazz, pop, rock og klassisk musik, hvilket vil sige, at skal du f.eks. afspille noget rockmusik med kraftig bas og megen diskant, trykker du blot på Equalizerens rockindstilling, og du har så Yamahas bud på hvordan lyden af rockmusik skal være. Kan du ikke lide den, kan du selvfølgelig editere den. Oplysningerne om, hvordan dette gøres findes i den udmærkede *danske* manual, som følger med.

Du har muligheder for at redigere effekter både individuelt og globalt. Hvis vi forestiller os, at du vil indspille et lille stykke musik med et trommesæt, basguitar og en guitar, så kunne det godt tænkes, at du måske ville have en choruseffekt på basguitaren, guitaren skulle måske forvrænges, og trommerne have en stor rum lyd på. Samtidig skulle der så være et svagt ekko på alle tre kanaler. Dette gøres ved at redigere hver enkelt kanals effekt for sig, og til sidst tilføje ekko som global effekt (gældende for alle tre kanaler). Pas på ikke at overdrive effekterne.

Der er et A/D input på frontpanelet af MU 80. Her kan du indsætte mikrofon, guitar eller andre instrumenter, og signalet herfra kan så blandes med MU 80`s egne lyde, uden at du skal bruge en extern mixer til dette. Du kan altså få afspillet en melodi over modulet, sætte en guitar i A/D input og så spille til.

Der findes et væld af andre detaljer ved MU 80. Det vil dog føre for vidt at fordybe sig i disse, og selvom vi gjorde det, kan vi alligevel ikke beskrive, hvor godt det lyder. Så vi foreslår en demonstration hos din lokale musikhandler, hvis du er blevet interesseret.

### Korg X5DR

Dette modul er i samme høje klasse som det foregående. Det indeholder en 8 MB tonegenerator med 430 indbyggede Multisounds, som Korg kalder dem. Lydene er multisamplede, hvilket betyder, at når der samples en ny lyd, samples lyden ikke kun af en tone, men lyden over f.eks. fire oktaver på klaviaturet. Dette giver en renere og bedre lyd.

De indbyggede multisounds kan selvfølgelig redigeres og gemmes. Korg X5DR har også 64 toners polyfoni og er 16 parts multitimbralt. På Korgen findes to digitale multieffektprocessorer, som udover de effekter, der var nævnt under MU 80, bl.a. også har en Leslie effekt. Leslie

effekten er en speciel effekt, der opstår ved, at højttaleren hvor lyden kommer ud fra, roterer. Denne effekt kendes fra de gode gamle Hammond orgler.

Korg kalder deres måde at frembringe lyde på for AI2 syntese. X5DR har to banker A og G. Bank G rummer et GM lydmodul med de velkendte 128 instrumenter og 8 trommesæt. Bank A rummer Korgs eget bud på 200 meget brugbare lyde, som kan kombineres på forskellig vis. Multilayering (flere lyde på hver tangent) med forskellig anslagsfølsomhed for hver lyd er også en af de mange features.

Desuden skal lige nævnes de efter vores mening bedste guitarlyde, vi har hørt på noget lydmodul. Guitarer er nogle af de sværeste instrumenter at efterligne digitalt via MIDI og visse blæsere (trompet og saxofon). Men om du vil have en blød og rund spansk guitar med nylonstreng, eller en saftig rå spade med forvrænger, ekko eller hvad det nu skulle være, ja så findes lyden på Korg X5DR.

Er du alligevel på vej i musikforretningen, så få lige samtidig en demonstration af dette modul. Du vil med garanti blive overrasket over kvaliteten.

Når priserne for et stykke PC-tilbehør begynder at snige sig op på 6.000 kr. eller mere, bør markedet selvfølgelig undersøges grundigt. Der findes andre end de to produkter, vi har valgt at omtale her, f.eks. har de amerikanske Turtle Beach et par bud på, hvordan MIDI-kort skal lyde. Roland er, med deres mange Sound Canvas lydkort/moduler, også leveringsdygtige i dette prisleje. Hvad du evt. foretrækker, er svært at spå om. Der findes ingen facitlister, hvor du kan slå det bedste køb op, for god lyd er et individuelt skøn, både hvad angår kvaliteten af den lydmæssige oplevelse, såvel som hvilken pris du har lyst til at betale for den.

## Råd og vejledning om MIDI

Til de læsere som er MIDIfreaks eller som bliver det, kan vi oplyse, at der faktisk findes en forening for MIDI freaks, eller rettere en MIDI klub ved navn SysX. Denne klub udgiver et medlemsblad *MIDI*mag otte gange årligt, og heri orienteres om alt, hvad der rører på sig i musikbranchen vedr. MIDI og beslægtede emner. Nye produkter afprøves, artikler om bedre udnyttelse af dit nuværende grej, orienteringer fra de store udenlandske musikmesser er blot nogle af de mange ting, du kan læse om i *MIDI*mag.

Hvert år afholdes der MIDI musikfestival, hvortil alle medlemmer er velkomne til at indsende bidrag. Desuden kåres hvert år, af læserne, Årets Bob. Det er en pris, der tilfalder det instrument, modul, program eller andet MIDI grej, som læserne synes har været mest brugbart og nyskabende i løbet af året. Bladet har altid en sektion med om computere og programmer, og der er specialartikler af og om musikerens brug af MIDI, computere og programmer.

Med april nummeret 96 følger en Audio-CD med masser af samples og demoer fra nogle af de store producenter af MIDI keyboards og MIDI lydkort. Du kan abonnere på bladet ved at melde dig ind i SysX klubben, som tæller op imod et par tusinde medlemmer. Det koster 300 kr. årligt. Udover *MIDI*mag giver medlemskabet dig adgang til kurser, clinics og workshops i brug af MIDI, samplinger, synthprogrammeringer, brug af programmer som f.eks. Cubase score, Logic og mange andre spændende ting.

Klubben holder til i lokalerne hos Music Mind, som er et københavnsk konsulentfirma, der hjælper folk med problemer med MIDI, synthesizere og andet nymodens musikgrej. Det er ligeledes Music Mind der afholder kurserne for medlemmerne i SysX. Medlemskabet giver også adgang til at købe ind fra Music Minds kæmpestore lydbibliotek af samples og lydeffekter til priser fra 2-300 kr. og opefter.

Til alle med et SB AWE32 lydkort kan vi fortælle at 2 af Music Minds medarbejdere i sommeren 1996 udgiver en bog om brugen af SB AWE32. Her er masser af tips og tricks til en bedre udnyttelse af dit lydkort. Glæd dig til den kommer. Den kan formentlig købes igennem Music Mind. Ring og hør nærmere.

Vi kan varmt anbefale en indmeldelse i SysX, hvis du vil lidt mere end blot lege med MIDI lydkort. Klubben kan nås på følgende adresse: Music Mind, Artillerivej 40 bygn 10, 2300 Kbh.S. Tlf. 3296 0650 Fax 3154 4752.

Eller via internet [musimind@pip.dknet.dk](mailto:musimind@pip.dknet.dk).

I 1996 er Music Mind desuden at finde på Politiken On Line.

Udover SysX og MIDIimag er der for så vidt kun de musikforretninger, der har specialiseret sig i computere og musik, der kan give råd og vejledning. Det er ikke så mange endnu, men der kommer flere og flere, efterhånden som dette marked vokser. Importørerne af de forskellige lydkort/moduler kan selvfølgelig hjælpe dig igennem et specifikt problem med deres egne produkter. De fortrækker dog af bl.a. tidsmæssige årsager, at det foregår via den forretning, hvor du har købt produktet.

### MIDI litteratur

Der findes ikke så meget litteratur omkring MIDI. Den bedste vi er stødt på, er skrevet af Henrik Müller og Jesper Ranum. Den hedder "MIDI - musikkens maskinsprog", og er udgivet af Teknisk forlag i 1989. Hvis du skulle støde ind i den, så køb den. Den tager hele turen rundt omkring MIDI og hvad anvendelsesmulighederne egentlig er, og det er mange. Oplaget, der i sin tid blev trykt, er udsolgt, men måske er du heldig at falde over den i en boghandel. Du kan også prøve hos Music Mind, som måske har et par enkelte eksemplarer tilbage. Der er såvidt vides ingen planer om genoptryk, selvom det er en fremragende bog.

Vi er nu kommet til vejs ende med MIDI lydkort, MIDI programmer m.m. Vi har efter bedste evne forsøgt at give svar på nogle af de mange spørgsmål, man som ny i MIDI universet stiller sig selv. Der er sikkert emner, du synes, er forbigået, eller som burde have været uddybet noget mere. Du er meget velkommen til at give din mening til kende ved at skrive til os via forlaget eller via e-mail:

[Palle\\_Christensen@online.pol.dk](mailto:Palle_Christensen@online.pol.dk)

Der er dog lige en ting mere, vi skal kigge på, og det er, hvordan man kan lave en opsætning af lydkort, PC og andre ting som f.eks. båndoptager, radio eller forstærker.

Dette afsnit vil også være dækkende for brug af Wave kort.



## Setup muligheder

Mange lydkort har en lille 2x4 watt forstærker monteret på kortet, og ofte sælges lydkortet incl. 2 små fikse skrivebordshøjttalere. Lydstyrken vil måske være angivet til f.eks. 80 watt, hvilket lyder ret voldsomt. Du skal dog være opmærksom på, at watt lydstyrke kan dække over flere forskellige målemetoder. Fra radio- og tv-branchen kendes udtrykket watt sinus og også watt musikeffekt. Du kan også risikere at møde udtrykket peak watt.

Disse tre målemetoder angiver på forskellig vis, hvor meget højttalerne kan belastes. Peak watt er et udtryk for maximum belastning i diskantområdet, og ikke for hvor meget vedvarende belastning højttalerne kan klare før de brænder af. Sinus watt og musikwatt angiver begge hvor meget vedvarende belastning højttalerne kan klare. 10 watt sinus er ca. det samme som 20 watt musik effekt. Så hvis du skal sammenligne flere højttalertyper, skal du lige huske at regne om, hvis de ikke har samme watt angivelse. De fleste af de højttalere, der følger med et lydkort er iøvrigt af yderst svingende kvalitet. De fleste er middelmådige, men enkelte kan da gå an. Derfor er en demonstration helt nødvendig, hvis du ikke vil komme hjem med katten i sækken.

- 1) Hvis du benytter dig af lydkortets interne forstærker og køber lydkortet incl. højttalere, skal du forbinde lydkortets spk. udgang til den ene højttaler, og herfra videre til den anden. Det står som regel angivet på højttalerne, hvilken en der skal modtage signalet fra PC'en. Ledninger skal selvfølgelig være inkluderet. Det sidste kan synes som en overflødig bemærkning, men vi har faktisk oplevet en købssituation, hvor forretningen hævdede at højttalerledninger skulle købes særskilt.

### Stereoanlæg

Du kan også udnytte dit stereoanlæg, hvis du har denne mulighed inden for rækkevidde. Det vil altid lyde bedre end de små skrivebordshøjttalere. Desuden får du så også mulighed for at høre radio, samtidig med at du arbejder på PC'en. Du kan så benytte lydkortets mixerdel til kontrol af lydstyrke, bas og diskant. Nu har du også mulighed for at sample lyde direkte fra stereoanlægget, f.eks. rådhusklokkerne fra radioen eller en bid af den sidste nye Monrad og Rislund. Hvis dit stereoanlæg desuden indeholder en båndoptager, kan du også overspille dine MIDI filer til bånd, og dermed få mulighed for at præsentere dem for folk der ikke har en PC med lydkort (MIDI) monteret. På nogle lydkort er det bedst at slå lydkortets egen forstærkerdel fra v.h.a. flytning af en jumper (se manual) for at undgå støj fra denne.

Her følger en rigtig god opstillingsmodel (vi har den selv!):

- 2) PC lydkortets (SB AWE32) **Line Out** forbindes til stereoanlæggets **Line In** (AUX). Dernæst forbindes stereoanlæggets **Line Out** til lydkortets **Line In**. Stereoanlæg og båndoptager er allerede indbyrdes forbundne på samme måde (stereoanlæg **Line Out** til Bånd **Line In** og modsat). Som højttalere bruges 2 loftsophængte højttalere med en 6 tommers højttaler i hver, desuden har vi en subwoofer bas samt 2 små satellit diskant højttalere, som er placeret ca. 1/2 meter fra hvert øre. Det rykker, sku' vi hilse og sige! Forstærkerdelen er på 60 watt sinus, så når vi spiller på et lydniveau, hvor naboerne stadig smiler venligt, får vi en dejlig ren og fyldig lyd igennem. Vi har eksperimenteret en del med forskellige opstillinger, inden vi fandt frem til den her beskrevne.

Mulighed 2 kan varmt anbefales. Mindre kan dog gøre det, men overvej i hvert fald muligheden for at inddrage dit stereoanlæg, hvis den er tilstede. Du får til hver en tid en væsentlig bedre oplevelse af lyden end med små skrivebords højttalere.

### Lydkort og Importører

Herunder følger en oversigt over forskellige lydkort og de respektive importører, som kan anvise nærmeste forhandler. Dette er ikke en fuldstændig liste over alle lydkort, der sælges i Danmark, kun over dem, som vi har kendskab til.

Produkt	Importør	Tlf. Nr.
SoundBlaster	Creative Labs Nordic	48 24 43 22
Turtle Beach	Danhild Musik	75 86 42 40
Korg moduler	Englund Musik	31 55 48 12
Roland kort og moduler	Roland Scandinavia	32 95 31 11
Yamaha kort og moduler	Yamaha Danmark	44 92 49 00

### Programmer, forhandlere og importører

I nedenstående tabel finder du programmer, programtype og forhandler eller importør, samt telefon nr. F er forhandler og I importør:

Program	Type	Forhand/Import	F/I	Telefon nr.
MicroLogic	Sequencer	Emagic DK	I	70 20 99 90
Circle Elements	Musik fraser	Music Mind	I	32 96 06 50
Musicator 2.1 win	Node sequencer	Roland	I	32 95 31 11
DoRemiX	Musik fraser	Roland	I	32 95 31 11
Extra databaser (Doremi)		Roland	I	32 95 31 11
SMF player	MIDI afspiller	Roland	I	32 95 31 11
Cakewalk pro vers. 3.0	Sequencer	Roland	I	32 95 31 11
Band in a Box	Akk. program	Indigo 2	F	86 20 16 55
Extra styles (BB)		Indigo 2	F	86 20 16 55
The Jazzguitarist	Lære program	Indigo 2	F	86 20 16 55
New Orleans Pianist	Lære program	Indigo 2	F	86 20 16 55
Classic Pianist	Lære program	Indigo 2	F	86 20 16 55
Cubase Score (full)	Sequencer	New music	I	86 12 80 11
Wave pro 2.0 Windows	Wave Editor	Danhild Musik	I	75 86 42 47
Turtle Tools	MIDI+Wave Tune	Danhild Musik	I	75 86 42 47
SuperJam!	Musik produktion	Globus Data	F	42 42 56 88

Specielt om sequencerprogrammerne kan vi oplyse, at de stort set allesammen findes i både mindre versioner (såkaldte light eller basic) og i store fulde udgaver. Priserne på en light og en fuld version kan svinge fra ca. 1.000 kr til ca. 4.000 kr. Så ring og spørg. Hvis du er i tvivl om, hvorvidt programmet er noget for dig, så bed om en demoversion af det. Det bør være en menneskeret at kunne få en demo på et produkt til så mange penge.

#### Tak

Vi er følgende personer og firmaer en stor tak skyldig for at have haft tålmodighed og energi til at hjælpe os i vore anstrengelser med at trænge ind i lydkortenes verden. Uden deres hjælp var projektet nok strandet: Bjørn "Lillebror" Pedersen, Henrik Dupont, Peter Lund, Englund Musik, Danhild Musik, Yamaha Danmark, Music Mind, Creative Labs Nordic, Indigo 2, New Music, Lars Green musik Tåstrup, Køge musikcenter, Roland Scandinavia samt Emagic Danmark.

#### Også tak til

Familie, venner og bekendte for udvist tolerance over for vores tidsforbrug. Det viste sig at være en noget længerevarende proces end først anslået.



I tabellerne nedenunder kan du se hvorledes IRQ og DMA kanaler er opsat på en alm. PC. Desuden opsætningen på vores maskiner og en tom kolonne til din egen opsætning. (find den evt. v.h.a. MSD.EXE fra DOS 6.x eller Windows 3.1x/Windows95).

IRQ	Navn	Funktion	Palle	Brian	Egen
0	Timer	Styrer tilpasning sek.	Timer	Timer	
1	Keyboard	Styrer tastaturet	Tastatur	Tastatur	
2	Cascade	F.eks. grafikkort	Grafikkort	Grafikkort	
3	Com 1	Kommunikation port 1	Mus	Mus	
4	Com 2	Kommunikation port 2	Modem	<b>Ledig</b>	
5	Lpt 2	Printer 2 eller ledig	SB kort	SB kort	
6	Floppy	Kommunikation floppy	Floppy	Floppy	
7	Lpt 1	Printer 1	Printer	Printer	
8	Realtimeclock	Styrer tid/dato	Realtimeclock	Realtimeclock	
9	Cascade	Omdirigeret IRQ 2	Om IRQ 2	Om IRQ 2	
10	<b>Free</b>	<b>Ledig</b>	CD-ROM	<b>Ledig</b>	
11	<b>Free</b>	<b>Ledig</b>	Harddisk	<b>Ledig</b>	
12	<b>Free</b>	<b>Ledig</b>	<b>Ledig</b>	<b>Ledig</b>	
13	Coprocessor	Kommunikation Copr.	Coprocessor	Coprocessor	
14	Harddisk	Kommunikation HD	<b>Ledig</b>	Harddisk	
15	<b>Free</b>	<b>Ledig</b>	<b>Ledig</b>	CD-ROM	

DMA kanaler ser ud som følger:

Nr.	Funktion	Palle	Brian	Egen
0	<b>Free low (8 bit)</b>	<b>Ledig</b>	<b>Ledig</b>	
1	<b>Free low (8 bit)</b>	SB kort	SB kort	
2	Floppy drev	Floppy	Floppy	
3	<b>Free low (8 bit)</b>	<b>Ledig</b>	<b>Ledig</b>	
4	Cascade (Harddisk controller)	Harddisk	Harddisk	
5	<b>Free high (16 bit)</b>	SB kort	SB kort	
6	<b>Free high (16 bit)</b>	<b>Ledig</b>	<b>Ledig</b>	
7	<b>Free high (16 bit)</b>	CD-ROM	<b>Ledig</b>	

Til sidst de almindeligste portadresser:

I/O Port	Funktion
200 - 207	Adresse for CPU/gameport-joystick kommunikation
220 - 22F	Adresse for CPU/lydkort (audio interface) kommunikation
230/250/270/290	Adresse for CPU/CD-ROM (lydkort interface) kommunikation
278 - 27F	Adresse for CPU/LPT 2 (printer 2) kommunikation
2F8 - 2FF	Adresse for CPU/COM 2 (f.eks. modem) kommunikation
330 - 337	Adresse for CPU/MPU 401 (MIDI interface) kommunikation
378 - 37F	Adresse for CPU/LPT 1 (printer 1) kommunikation
388 - 38F	Adresse for CPU/FM lyddel (på lydkort) kommunikation
3F0 - 3F7	Adresse for CPU/floppy controller kommunikation
3F8 - 3FF	Adresse for CPU/COM 1 (mus) kommunikation