

FREDERIKSEN™ [Scientific]

VETENSKAP OCH TEKNIK I GRUNDSKOLAN

LÄRARHANDLEDNING



LJUD

NATUR OCH TEKNIK

Ämne fall

Ljud och toner

Upprättad av Christian Hoenecke i samarbete med
CVK - utvecklingsavdelning

Redaktör: Joachim Meyer-Quade.

Lärohandledningen är skriven av Christian Hoenecke,
grundskollärare.

Beställningsnummer: 599101

Som stöd för undervisningen i musikteori innehåller
lärohandledningen märkta mallar för arbetsblad eller OH-film.
Dessa mallar kan kopieras i det antal exemplar som behövs för
undervisningsprogrammet.

ISBN 87-89380-01-0

Upphovsrätt

Frederiksen Scientific A/S, Ølgod 2020

INNEHÅLL

Förord om den musikdidaktiska aspekten	3
1. Materialets uppbyggnad	3
1.1 Material för studentförsök	3
1.2 Lärohandledning	3
2. Mål för lärande	3
3. Professionell bakgrundskunskap	4
3.1 Ton, klangfärg och brus	4
3.2 Ljudkällor och musikinstrument	4
3.3 Volym (ljudtryck)	5
3.4 Det mänskliga örat	5
3.5 Ultraljud/hörseleområde hos djur	5
3.6 Buller/brusnivå	5
4. Material i det aktuella fallet	6
5. Förslag till undervisningsprogram	6
5.1 Ljudisolerad	6
Innehåll på CD-skivan "Sounds and Sounds" (ljud och toner)6 (Kopieringsmall för arbetstemat "Ljudkällor")	
5.2 Ingen svängning, inget ljud	7
5.3 Höga toner, låga toner	8
5.3.1 Extra försök: Monochord	10
5.4 Vi bygger ett klockspel	10
Melodi mallar	11
5.5 Luft producerar ljud och toner	11
5.6 Hur man förstärker	12
och stänga av ljudet?	13
5.6.1 Stetoskopet	14
5.6.2 Ljuddämpning	14
5.7 Är det bara luft som överför ljud?	
6. Möjligheter att undervisa i musikutbildning	15
6.1 Ljudisolering	15
6.1.1 Vokal och instrumental imitation av ljud	15
6.1.2 Produktion av rörliga sekvenser för specifika ljud	15
6.2 Ingen svängning, inget ljud. Hur lång tid Hur låter de enskilda instrumenten?	15
6.3 Höga toner, låga toner	15
6.4 Vi bygger ett klockspel	16
6.5 Luft producerar ljud och toner	16
6.6 Hur kan man förstärka och dämpa ljud?	16

FÖRORD

Som temat redan antyder kan ämnescasen "Sounds and Sounds" användas inom olika undervisningsområden. Speciellt inom musikundervisningen kan det användas med framgång. En rad olika didaktiska utmaningar kan förverkligas med hjälp av mångfalden och motivationen i detta läromedel.

Även om sång och lek står i förgrunden i den här åldern är programmet inriktat på att utforska ljudvärlden. I praktiken sker detta ofta genom användning av egentillverkade instrument (ljudlådor) som t.ex: Fingerpianon, panflöjter tillverkade av elektriska rör etc. Å andra sidan ser man ofta att musiklektörer hoppar över denna viktiga fas av insikt och erfarenhet av ljudproduktion till förmån för att använda förköpta instrument utan ytterligare motivering.

I detta avseende fyller resväskan en mycket användbar funktion. Den klargör för den enskilde eleven förutsättningarna för att uppfinna och utveckla musikinstrument. Dessutom kan du använda de material som erbjuds i väskan, som också kan användas för att spela musik i viss utsträckning.

Användningen av ämnet case ger ytterligare fördelar för studenter och lärare. Detta framgår tydligt om man läser nyare undervisningslitteratur och lärarhandledningar. I många av dem är den vägledande principen inte bara att lära sig musik genom imitation, utan att använda musik för att utforska intressanta möjligheter att skapa egna ljud- och klangmönster och fånga fascinationen av ovanliga kombinationer, och slutligen - som i fallet med det bifogade stetoskopet - att erövra miljön inte bara genom ögat utan också genom örat.

Den som har sett hur en grundskoleelev för första gången upplever sitt eget hjärtslag akustiskt, den som har sett hur ivrigt elever utforskar en cymbals olika tonområden, kommer att upptäcka ännu fler möjligheter i musikutbildningens resväska, även inom områden där det ställs höga krav på professionalism för att täcka innehållet i musikutbildningens delmål.

"Sounds and Sounds"-kitet befriar inte bara läraren från en del av de tidigare tidskrävande förberedelserna, det ger också ytterligare undervisningsmöjligheter.

Den tråkiga frågan om vem som kan/bör spela de olika instrumenten försvinner på musiklektionerna. Resväskan gör det möjligt att engagera alla elever, individuellt eller i grupp. Och alla får möjlighet att skaffa sig erfarenheter, inte bara genom att

2: a hands demonstration, med en värld av ljud, klangfärger och toner.

1. MATERIALETS STRUKTUR:

Materialet för programmet "Sounds and Sounds" består av följande:

1. Insamling av material för studentförsök.
2. Ytterligare material för lärardemonstrationer.
3. Denna lärarhandledning.

1.1 Material för studentförsök:

Resväskan är sammansatt enligt följande vyer:

- Den innehåller alla delar som behövs för att genomföra elevförsök i ett klassrum.

- Det gör att alla försök kan genomföras i grupper om 1, 2 eller 3 studenter.
- Det avlastar läraren från materialanskaffning, vilket sparar tid och ansträngning.
- Läraren har alltid tillgång till allt material som behövs för utbildningen. Och det är dessutom mycket mobil.
- Materialet är paketerat på ett sätt som gör det lätt att se om allt finns med.
- Alla delar kan kompletteras var för sig eller i små portioner.
- Distribution och insamling går snabbt. Packlistor och fack av formgjutet skum underlättar insamling och översikt av material.

1.2 Lärarhandledning

Lärarhandledningen är utformad för att hjälpa läraren på två områden: akademiskt och när det gäller planering.

Läraren får professionell kunskap genom en kort presentation av alla relevanta grundläggande ämnen, fysiska såväl som tekniska, och genom att inkludera musikpedagogiska aspekter.

När läraren förbereder lektioner har han eller hon stöd av detaljerade lektionsplaner som innehåller följande

- Lärandemålet.
- Det nödvändiga materialet från resväskan.
- Genom hänvisningar till eventuella ytterligare instrument och anordningar som krävs.
- Metodiska steg som har visat sig vara väl lämpade för att uppfylla intentionerna i praktiken.
- Från förslag till undervisningsprogram.
- Nödvändiga experiment och deras resultat.
- Tekniska instruktioner för användning av enheter.
- Användningsområden och överförbarhet till olika undervisningsområden, t.ex. musik, fysik och språk.
- Som stöd för undervisningen i teori och musik innehåller lärarhandledningen märkta mallar för arbetsblad och OH-bilder. Dessa mallar får kopieras fritt i det antal som behövs för undervisningen.

2. INLÄRNINGSMÅL

När materialet "Sounds and Sounds" testades på olika årskurser visade det sig att inlärningsvinsterna inom detta område var relativt höga. Detta gällde både för den pedagogiska översättningen av elevernas erfarenheter av olika ljudkällor och för fördjupningen av materialet på en mer abstrakt nivå (t.ex. svängningar).

Lärandemålet med satsen är att introducera de grundläggande akustiska lagarna med hjälp av åldersanpassade elevexperiment. Med hjälp av materialet i kitet kan elever i årskurs 2-5 arbeta självständigt:

- Känna igen sambandet mellan: stränglängd, strängspänning, strängtjocklek och tonhöjd.
- Upptäck hur ljud kan förstärkas och dämpas.
- Experimentera med ljudöverföring i olika material.
- Observera svängningar och dra slutsatser om det ömsesidiga beroendet mellan tonhöjd och svängningsfrekvens.
- Gör en panflöjt och bestäm tonerna.
- Gör ett klockspel och spela melodier på det.
- Känna igen betydelsen av vissa designdetaljer i musikinstrument.
- Genomför hörövningarna med hjälp av hemmagjorda instruktioner eller med hjälp av CD-skivan.
- Producera en monokord i grupparbete.

I följande avsnitt beskrivs de viktigaste testerna som kan utföras med hjälp av resväskan. Avsikten är dock inte att fastställa en metodisk eller fast ordningsföljd. Inte heller är avsikten att definiera de viktigaste inlärningspunkterna. Det är inte heller nödvändigt att betona den fysiska aspekten så mycket som det kan tyckas utifrån försöksuppställningarna. Å andra sidan har det blivit tydligt att undervisningens fokus också kan ligga på det musikaliska området - på grund av de många referenserna till instrument - och byggandet av egna instrument med hjälp av material i köket blir en förberedelse för en mer teknisk typ av projekt.

Vid andra tillfällen (t.ex. när du beskriver ljud som du just har hört) ligger tonvikten på danskundervisningen.

3. Professionell bakgrundkunskap

Ljud uppstår när en kropp sätts i rörelse. Ljud kan också uppstå när gaser och vätskor strömmar ut. Ljud färdas genom gaser, vätskor och fasta ämnen.

Om man t.ex. håller en bit fjäderstål från resväskan mot kanten på ett bord, låter en del sticka ut över kanten och får den att vibrera, överförs denna rörelse först till de luftmolekyler som finns ovanför stålbiten. Detta leder till att luftmolekylerna förtätas och överför "chocken" (och därmed förtätningssisen) till närliggande molekyler. Stålstycket svänger sedan tillbaka. Därmed skapas en zon med tunn lyftkraft där den nyförflyttade luften strömmar tillbaka.

Samma procedur, men i omvänd ordning, sker på undersidan av fjäderstålstycket. På så sätt skapas hela tiden förtätning- och utspädningszoner på båda sidor av det oscillerande stålstycket, som så småningom förflyttar sig till mer avlägsna luftlager.

Den resulterande ljudvågen fortplantar sig genom ett medium (t.ex. luft) på samma sätt som vågorna som skapas när du kastar en sten i vatten. Båda vågformerna behöver ett medium för att fortplanta sig (till skillnad från elektromagnetiska vågor och värmevågor). I lufttomma utrymmen (t.ex. yttre rymden) kan ljud inte överföras.

Mekaniska vågor kan uppträda som longitudinella eller transversella vågor. I longitudinella vågor (längsvågor) svänger partiklarna i mediet längs utbredningsriktningen (fig. 1), i transversella vågor (tvärvågor) rör de sig tvärs utbredningsriktningen (fig. 2). Ljudvågor är mekaniska vågor.

I gaser och vätskor uppträder ljud endast som longitudinella vågor (fig. 1). I fasta föremål uppträder ljud som både longitudinella och transversella vågor.

Ljudets utbredningshastighet i luft är cirka 340 m/s. I vatten är utbredningshastigheten högre, cirka 1500 m/s. Utbredningshastigheten för longitudinella vågor i fasta föremål är ännu högre i stål, glas och aluminium, t.ex. ca 5000 m/s. Utbredningshastigheten är inte konstant. Detta är särskilt lätt att visa i fasta föremål: höga toner fortplantar sig snabbare än låga toner.

3.1 Ton, klangfärg och brus

De vibrationer som kommer från en kropp uppfattas som ton, klangfärg eller brus, beroende på ljudkällan. Ton är benämningen på en ljudupplevelse som består av en enkel, periodisk svängning (t.ex. sinusvåg). Ju snabbare en kropp svänger, d.v.s. ju fler svängningar per sekund, desto högre blir tonen. Detta kan enkelt testas med hjälp av en fjäderstålstav: ju kortare ände som sticker ut över kanten, desto högre svängningsfrekvens och desto högre ton.

Ljud är en blandning av flera toner med olika tonhöjd (frekvens). Det uppstår t.ex. från periodiska sekvenser som har en godtycklig temporal (fas) förskjutning i förhållande till varandra. Ljudet ger upphov till en tydligt hörbar grundton och flera, oftast svagare övertoner vars frekvenser är heltalsmultiplar av grundtonens frekvens. Många ljudkällor - särskilt musikinstrument - producerar klangfärger.

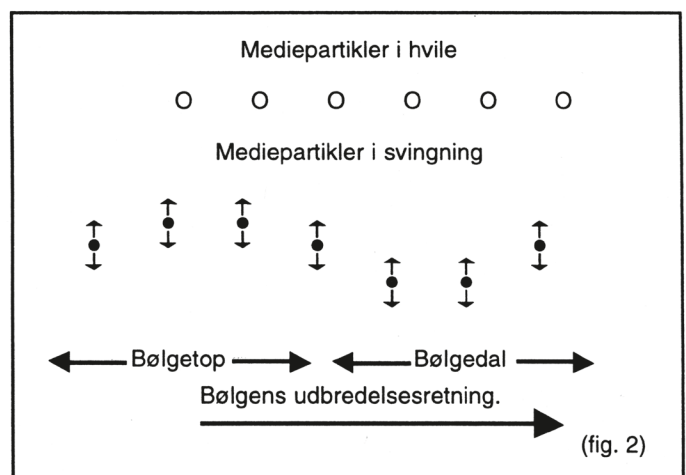
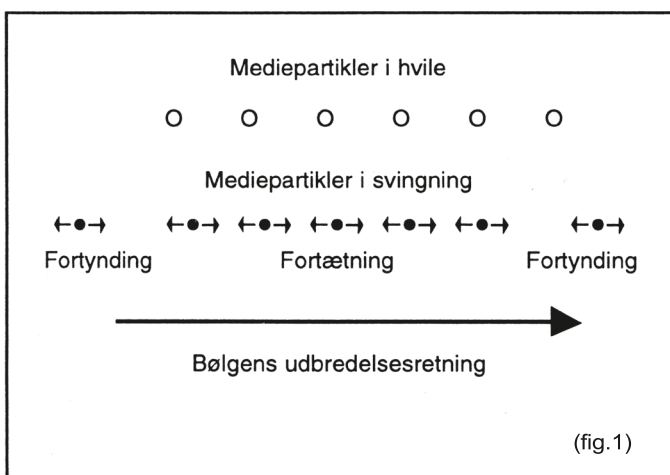
Brus är en överlappning av många toner som inte ger en tonstyrka som sticker ut i fråga om intensitet, utan endast ett intervall av toner indikeras. Ett dämpat ljud (t.ex. åska på avstånd eller maskinljud) är övervägande låga toner, ett högt, skärande ljud (t.ex. knarrande och väsande) är övervägande höga toner.

3.2 Ljudkällor och musikinstrument

Ljudproduktion genom svängande kroppar finns i olika musikinstrument.

I dragspel och orgelrör produceras tonerna genom att metalltungor av olika längd krymper när de påverkas av ett starkt luftflöde (t.ex. en bälge).

I stränginstrument (violin, gitarr, piano) produceras toner av vibrerande strängar när de stråkas, plockas eller slås an.



Strängar (och gummibandet i fodralet) vibrerar snabbare ju kortare de är (förändrar tonen genom greppet), men också ju tunnare de är, t.ex. genom starkare spänning. (försämring av den svängande massan). Strängarnas vibrationer, t.ex. hos violin och gitarr, överförs via stolen till instrumentets kropp (ljudlåda), så att hela instrumentet och den instängda luften vibrerar med.

Munstycket på träblåsinstrument innehåller ett enkelt (klarinet, saxofon) eller dubbelt (oboe, fagott) rörblad, som sätts i rörelse genom intonation (blåsning). Dessa vibrationer överförs till luftpelaren inuti rörbladet och får instrumentet att vibrera. Ju längre instrumentet (och därmed luftpelaren) är, desto djupare blir tonen. Tonhöjden kan ändras med hjälp av spakhål och ventiler som öppnas och stängs (luftpelaren ändras).

På mässingsinstrument påverkas luftpelaren i instrumentet av det luftflöde som kommer från musikerns vibrerande läppar (embouchure).

I flöjter och orgelpipor förs luftpelaren i direkt svängning. Hur denna typ av ton uppstår kan demonstreras genom att blåsa över provrör. Blåsningen i sidled komprimerar först luften i röret, vilket skapar ett dämpande tryck. Detta tryck ökar tills det tryck som skapas i luftmassan gör att mottrycket i röret gör att den överblåsta luften drar med sig luftpartiklar från rörets övre del. Detta skapar en zon med utspädd luft som fylls av den luft som komprimeras i röret.

Genom att ständigt upprepa denna process får man luftpelaren i röret att svänga. Du kan känna dessa svängningar genom att röra vid röret med fingertopparna.

3.3 Volym (Ljudtryck)

Om en svängande kropp - t.ex. en sträng med samma längd och spänning - slås på med olika styrka, ändras inte frekvensen, men väl volymen.

Även om en bit fjäderstål fixeras i ett visst läge och slås lätt, blir svängningarna upp och ner små och tonen tyst. Tonen uppfattas högre om fjäderstålet utsätts för större svängningar genom att man slår hårdare på det. Ju större fluktuationer (amplitud) - desto högre ton.

Förstärkning av tonen kan också åstadkommas genom att öka den ljudreflekterande ytan på en vibrerande kropp. Du kan t.ex. höra tonen från en stämgaflöjter högre om du, istället för att bara hålla den i handen, lägger skaffet mot en låda eller ett bord. Eftersom det inte bara är stämgaflöjters grenar som svänger, utan även skaffet (med en nästan omärklig amplitud), delas svängningarna med den förstörade ytan, vilket får den att svänga också. På så sätt kan fler luftpartiklar än tidigare sättas i rörelse och därmed sprida ljudvågorna. Ljudvolymen ökar.

Denna princip för ljudförstärkning används vid konstruktion av instrumentkroppar (ljudlådor).

3.4 Det mänskliga örat

När ljudvågor når det mänskliga örat svänger trumhinnan i samma rytm som de successiva luftdensiteterna och utspädningarna från den påverkande kroppen, till exempel fjäderstålet.

Det normala mänskliga örat kan bara uppfatta toner mellan 16 och 20.000 vibrationer per sekund (16 - 20.000 hertz). Detta

frekvensområdet kallas för hörselområdet. Den övre gränsen beror på ålder. Små barn kan höra toner upp till 20.000 Hz, äldre människor endast upp till ca 12.000 Hz. Utanför detta hörselområde uppfattar människan inga ljud.

Den nedre gränsen för hörselområdet kan lätt upptäckas med hjälp av fjäderstålet. Om den utskjutande delen av stålet svänger på ett sådant sätt att man kan se de enskilda svängningarna (mycket låg frekvens) uppfattas inget ljud. Först vid en viss frekvens kan en ton eller ett ljud uppfattas.

Örat kan uppfatta såväl tysta som starka toner. När en ton tonar ut sjunker dess ljudstyrka vid någon tidpunkt under ett visst värde där det mänskliga örat inte längre kan uppfatta ljudtrycket. Öronets hörtröskel har då passerats. På andra sidan av ljudstyrkeskalan finns det ingen sådan tröskel, utan kanske snarare ett sug (tryck). Smärtröskeln är den gräns vid vilken toner som upplevs som obehagliga även vid lägre intensitet utlöser en smärtekänsla.

3.5 Ultraljud/hörselutrymme hos djur

Ultraljud är benämningen på frekvensområdet över den övre hörtröskeln, dvs. över 20.000 Hz. Många djur har denna egenskap. De kan höra i detta område. Det är välkänt att fladdermöss kan producera ultraljudstoner (30.000 - 70.000 Hz) och orientera sig genom att lyssna på hur dessa toner reflekteras från hinder. (Samma princip används vid ultraljudsskanning (sonar)). Fladdermusens hörselområde ligger mellan 1.000 - 120.000 Hz! Hundar reagerar också på en hundvisla vars ton medvetet är placerad i ett område som ligger över människans hörselområde, dvs. över 20.000 Hz. Hundens hörselområde ligger mellan 15 och 50.000 Hz. Nedan följer några andra djurs hörselområden:

- **Hedgehog:** 250 - 60.000 Hz.
- **Kat:** 65 - 75.000 Hz.
- **Due:** 1 - 12.000 Hz.
- **Får:** 20 - 40.000 Hz.

3.6 Buller/buller

Buller kan orsaka permanenta hörselskador och till och med dödsfall vid hög intensitet och under långa tidsperioder. För människan är buller därför en skadlig, störande och irriterande belastning.

Bullerpåverkan yttrar sig i:

- Hörselskada.
- Sömnstörningar och därmed sammanhängande negativa hälsoeffekter.

Störningar i språkuppfattning eller musikupplevelse (tinnitus) samt störningar i mental aktivitet (intellektuella handlingar).

För att minska de skadliga effekterna av buller ska du dämpa bullriga maskiner och ljudkällor som tryckluftsborrar, påslagare etc. med ljudabsorberande material (porösa material som filt, skumgummi etc.) eller skydda din hörsel med hörselskydd.

Ett antal lagbestämmelser för bullerskydd behandlar bullerpåverkan, bullerspridning och bullerkällor. Huvudbudskapet i samtliga fall sammanfattas i strävan att hålla bullerkällorna så låga som möjligt och att dämpa eller förhindra all spridning av buller.

4. MATERIAL I DET AKTUELLA FALLET

(Bildkort i lådans inventarielista)

- 15 Multiaudiolådor i plast, 150x70x30 mm, tredelade.
- 30 30 Strängspännare (fungerar även som läppflöjter).
- 15 15 Strängstolar (triangulära).
- 1 Förpackning med gummiband
- 1 (tunna). Förpackning med gummiband (breda).
- 30 30 Provrör av plast, 160 mm.
- 15 15 Provrör av plast, 100 mm.
- 30 30 Lyssningsrör ca 630 mm.
- 120 120 Öronproppar för lyssningsrör
- 7 Stämgaflar med olika tonhöjder, 105 mm.
- 6 Stämgaflar med olika tonhöjder, 95 mm.
- 2 Stämgaflar, kammarton (A 440 Hz.), 105 mm.
- 15 Träkulor i en plastlåda.
- 1 Rulle med sytråd.
- 15 Klockspelsset (klockspel med 5 toner, C, D, E, F, G.). 15 klubbor,
- 15 160 mm, plast.
- 15 Stickor, 210 mm.
- 15 Fjäderstålsstycken, 300 mm. med vridbart huvud.
- 15 Arbets-skålar av plast.
- 1 Stetoskophuvud för hörselslang.
- 3 Sats med monokordsträngar.
- 8 Spolar med 8 m sladd och påmonterad
- 1 membranplatta. Visselpipa av plast.
- 1 Speldosa med handtag.
- 1 Ett par skumgummibitar för ljuddämpning.
- 4 CD med 98 ljudexempel.
- 1 Plastlåda med reservdelar.
- 2 Plastlådor med hål.
- 1 Lärarhandledning.

Allt material kan beställas på nytt.

Förtryckta orderblanketter medföljer i fodralet.

Bokningar kan göras på

Frederiksen Scientific, Viaduktvej 35, 6870 Ølgod, Danmark
Tfn. 75 24 49 66, info@frederiksen-scientific.com

5. FÖRSLAG TILL UTBILDNINGSPROGRAM

5.1 Ljudisolerad

Lärandemål:

- Eleverna ska kunna namnge ljud som spelas upp för dem.
- Eleverna ska kunna avgöra om ett ljud bara uppstår när ljudkällan rör sig.

Material:

CD (ingår i ärendet). Kompletterande

Billeder av ljudkällorna, om sådana finns.

Inledande anmärkningar.

Beroende på lärarens val kan fokus för denna lektion läggas på danslektionerna eller inom ramen för naturvetenskap/teknik eller naturvetenskap, beroende på vilken aspekt man arbetar mot (möjligheter inom musik, se 6.1).

Förslag till undervisningsprogram:

Ett förspel till temat kan åstadkommas genom att spela följande "spel": Tänk dig att ljuden på CD-skivan kommer från en film, men du vet inte kan se.

Uppgiften är sedan att matcha ljudet med en bild. Det kan också göras tvärtom: En tv har inget ljud (nedskruvat) och eleverna måste gissa från bilden vad ljudet ska vara. Det sista tillvägagångssättet förutsätter att du som elev

I läromedlet finns bilder för de olika ljuden. Följande sida kan fungera som en guide och kan kopieras till elevernas arbetsblad eller OH-film. På arbetsbladet kan eleverna skriva ner ljuden i ordning (alfabetiskt, i följd etc.) och ordbilderna längst ned kan användas som hjälp vid stavning (ljudgrupp B).

CD för temafodralet "Sounds and Sounds" (ljud och ljud)

Sida A (ca 17 min.)

Grupp A: 14 enskilda ljud

Gissa vad ljudet är eller vad som gör ljudet.

1. Ljudet av kyrkklockor.
2. Brummande motor.
3. Var summern.
4. Grus knastrar under fötterna.
5. Vatten i ett badkar.
6. Stänk av vatten.
7. Skrapan och visslingen från en hund.
8. Klirret av mynt.
9. Hästens ramp.
10. Dörr som knarrar.
11. Telefonen ringer.
12. Klirret av krossat glas.
13. Pappersrassel.
14. Kineser avskedas.

Grupp B: Enstaka ljud

Vad heter de olika ljuden?

1. Klockspel (kyrkklockor).
2. Ring och kort tick (väckarklocka).
3. Clink (en lermugg som splittras).
4. Buzz (flyga).
5. Plaskande (vadande genom lera).
6. Vrinsken (häst).
7. Liftning (galopperande häst).
8. Skällande (hund).
9. Squeak (dör).
10. Knalden (moped).
11. Visslande (luft från ett cykeldäck).
12. Pop (en ballong som smäller).
13. Ringen (dörrklockan).
14. Kvittering (fåglar).
15. Snarkning (sovande person).

Grupp C: Separationsljud.

Vad är namnen på ljuden? Se upp, de ser likadana ut i par.

1. Clang/clank.
2. Stänk/klumpning.
3. Flykt/hosting.
4. Ringande/buzzlande.
5. Humming / surrande.
6. Trutte/tude.
7. Gnissel/rör.
8. Crunch/crutch.
9. Flödet/plaskan.
10. Skräp/bangs.

Sida B (ca 17 min. 35 sek.)

Grupp D: Samma ljud - annan källa.

Du hör nu två ljud. De har samma namn, men de kommer från två olika saker.

11. Visselpipa (bromsar/dörr).
12. Knarrande (dörr/golv).
13. Klirrande (glas/porcelän).
14. Bang (vapen/fordon).
15. Tikken (armbandsur/ställklocka).
16. Ringsignalen (telefon/väckarklocka).
17. Yla (vind/siren).

Grupp E: Ljud från omgivningen "störande ljud" Vilket ljud! Var kommer det ifrån?

1. Cirkelsåg.
2. Dammsugare.
3. Borrmaskin med tryckluft.
4. Gräsklippare.
5. Motorsåg.
6. Motorcykel.
7. Skolbarn.

Grupp F: Djurens ljud

Vad heter djuren?

1. Marsvin.
2. Katt.
3. Kossor.
4. Goose.
5. Får.
6. Grå.
7. Rooster.
8. Kycklingar.

Grupp G: En sammanhängande berättelse.

De här ljuden berättar en historia. Kan du återberätta den?

En man snarkar, väckarklockan ringer. Mannen stiger upp, rakar sig, borstar tänderna, gurglar, tvättar sig. Han sätter på radion, äter frukost, stänger av radion. Han lämnar huset, läser, springer ner för trappan, går till sin bil. Han sätter sig i bilen, startar den, tutar, råkar ut för en olycka. Utryckningsfordon med nödtuta.

Uppgiftsformulering:

Barnen namnger varje ljud: uppspelningen stannar mellan varje ljud. Vi rekommenderar att du skriver upp de rätta svaren på tavlan. Detta kan användas senare på olika sätt. Hur många exempel du vill spela beror på målet med lektionen: Ju fler uppgifter - desto mer betonas de danska lektionerna.

När du har lyssnat på ljuden kan det vara intressant att koppla dem till ljudkällorna. Om detta görs individuellt, genom att eleverna skriver en lista med ljud och sedan märker dem med ljudkällan (kan också göras i grupp), eller i helklass i form av ett undervisningssamtal (med hjälp av whiteboard), beror på vilken årskurs och vilket akademiskt stadium klassen befinner sig på. Det beror också på vilka specifika inlärningsmål varje lärare har. I slutändan bör dock en översikt över de olika ljudkällorna skapas så att du kan gå vidare till den andra uppgiften, som är att presentera de förutsättningar som krävs för att ljudet ska uppstå. Denna uppgift kan enkelt demonstreras med hjälp av en dörr. Dörren i sig ger inte ifrån sig något ljud, det är först när man rör på dörren som den ibland kan bli en ljudkälla, t.ex. när den smälls igen (smäll) eller om gångjärnen inte är smorda (knarrande och knakande).

I alla exempel kontrollerar eleverna vilka rörelser som krävs för att producera det ljud de hör och inser: ljud uppstår bara när ljudkällan (en exakt beskrivning är ännu inte nödvändig) flyttas (aktiveras).

5.2 Utan svängningar inget ljud.

Lärandemål:

- Använd en bit fjäderstål och en stämgafl för att visa att de bara avger ljud när de svänger (eleverna beskriver ofta detta som "skakande/virvlande").
- ågra fluktuationer kan inte uppfattas med blotta ögat. De kan dock visualiseras med hjälpmedel.

Material:

För två elever var: En bit fjäderstål, en stämgafl, en plastskål med vatten, 10-12 cm. Sytråd med tråkula, multiljudlåda och klubba.

Övrig utrustning:

En överföring till det önskade lärandemålet kan eventuellt skapas med hjälp av en ramtrumma (tamburin). Här kan du demonstrera vibrationerna med hjälp av sågspån, kritdamm etc. (ytterligare referenser för musikundervisning: 6.2).

Inledande anmärkningar:

Ovanstående inlärningsmål tar inte hänsyn till att tonhöjden och tonstyrkan är beroende av svängningskroppens längd och frekvens, även om vissa elever kommer att observera detta när de experimenterar med fjäderstål. Om eleverna uttrycker detta kan du fortsätta i lektion 5.3 "Höga toner - låga toner".

Förslag till undervisningsprogram:

En introduktion till problemet för den här lektionen kan göras med en enkel fråga: "Vad måste man göra för att få en stämgafl (en stämgafl visas) att låta? Från den inledande lektionen, kanske också som bakgrundskunskap, kommer eleverna att inse att en viss rörelse av stämgaflen är nödvändig. De kan föreslå att de tappar gaffeln i golvet, slår den mot bordskanten eller slår den med ett annat föremål. Här är det nödvändigt att förklara hur man använder en stämgafl på rätt sätt. Stämgaflen slås lätt mot kanten av ett bord eller liknande och placeras sedan med skaffet mot skallbenet.

I introduktionen ingår också frågan om vad en stämgafl används till. Uppmärksamhet bör också riktas mot nödvändigheten av stämningssinstrument.

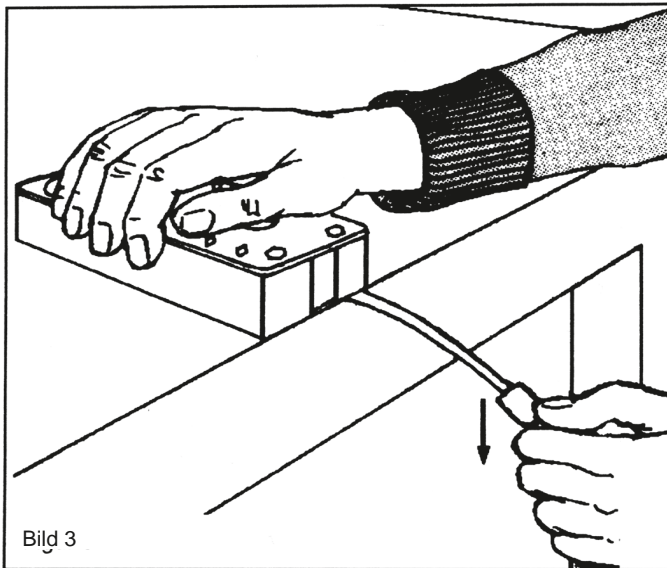
Anteckningar:

Av didaktiska skäl är stämgaflarna i det aktuella fallet olika långa och olika stämda. Endast de märkta föremålen är stämda till kammartonen A (440 Hz).

Uppgiftsformulering:

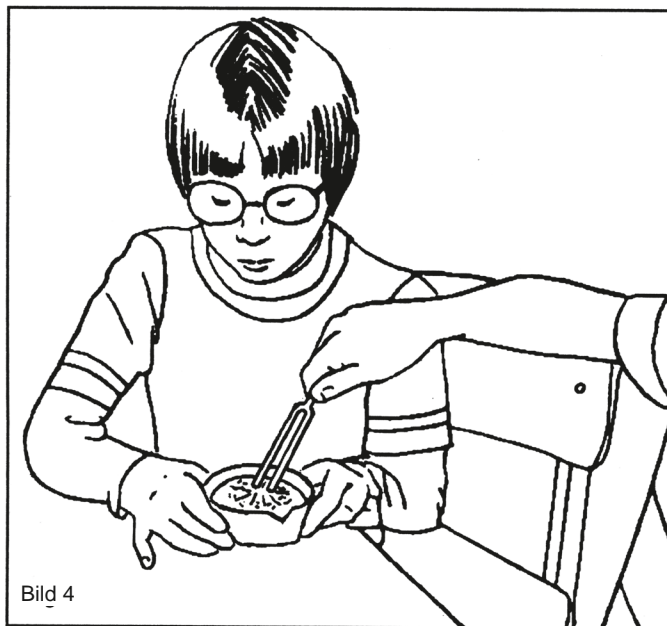
Eleverna provar själva stämgaflarna och beskriver sedan sina iakttagelser. Få av dem kommer att inse att gaffeln svänger när den avger sin ton. Dessa svängningar är lättare att upptäcka med hjälp av fjäderstål eller en sticknål. Eleverna får i uppgift att framställa toner med dessa. Efter några försök inser eleverna att den bästa metoden är att trycka fjäderstålet (stickan) hårt mot bordskanten och sedan trycka den ände som sticker ut nedåt och släppa taget.

För att bättre hålla kvar fjäderstålet (stickan) kan du använda multiljudslådan. Det finns en lämplig utskärning på undersidan. När du använder multiljudboxen ska du hålla den mycket stadigt mot bordet med en hand och rikta in boxens kant mot bordskanten (fig. 3).



I det efterföljande undervisningssamtalet sammanfattas observationerna. Det är inte nödvändigt att gå in på skillnaderna i tonstyrka, tonhöjd och längd, eftersom dessa kommer att tas upp i en senare lektion. Begreppet "svängningar" måste dock introduceras och fastställas, eftersom fjäderstålet (stickan) bara ger ifrån sig ljud när det är i rörelse (svängningar). En riktad observation av svängningarna visar att de (vid höga tonhöjder) följer på varandra så snabbt att det inte längre går att följa rörelsen med blotta ögat. Om ljudkällan svänger så långsamt att man lätt kan följa rörelserna eller till och med räkna dem, hörs ingen ton.

Efter att dessa upplevelser eventuellt har skrivits ner i en rapport återvänder vi till stämgaaffeln. Svänger den också när den avger ljud? Hur kan vi upptäcka det?



Kanske kan vissa elever komma på sig själva med att försöka sätta den vibrerande stämgaaffeln mot sina läppar - en kittling känns.

Vibrationerna blir synliga om man doppar stämgaaffeln i en skål med vatten (stämgaaffeln förs försiktigt ner i vattnet (fig. 4)). Om man för en sytråd med ett trådnystan mot stämgaaffeln kommer trådnystanet att stöta bort trådnystanet efter att tråden har rört vid stämgaaffelns spets (fig. 5)



Som ett möjligt experiment kan du strö sågspån på en trumma med rakt ansikte. Sågspånet kommer att hoppa upp från den svängande ytan.

5.3 Höga toner - låga toner toner

Lärandemål:

- Använda ett sträckt gummiband genom att ändra "strängens längd" och spänning för att skapa toner med olika höjd och tonhöjd
- Att kunna beskriva beroendet av stränglängd, strängstyrka och strängspänning i förhållande till tonhöjd.

Material:

Multiljudlåda, smala och breda gummiband, snörstol, stickor. (en uppsättning per två elever).

Ytterligare material: Gitarr (om möjligt).

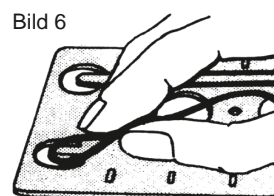
Inledande anmärkningar

Precis som i de tidigare lektionerna i detta tema kan lärdomarna användas i musikundervisningen (se 6.3). Naturligtvis bör detta om möjligt ske med hjälp av instrument som finns tillgängliga på skolan och där man kan anta att eleverna har en någorlunda god kunskap om dem.

Förslag till undervisningsprogram:

Läraren eller en elev slår an en öppen gitarrsträng. Eleven får inte kunna se detta. Samma sträng slås an igen, men nu är strängen nedtryckt vid ett av bandet. Klassen får sedan gissa, komma med förslag på hur tonerna de just hört har uppstått. De flesta elever förstår direkt att strängen måste slås an och kan upprepa detta inför eleverna. Hur den högre tonen skapas är dock ofta okänt.

Här är en uppgift till stor hjälp: Med hjälp av en ljudlåda måste eleverna ta reda på när ett gummiband ger en hög ton och när det ger en låg ton. ger en djup ton. Först dock en inledande, teknisk anmärkning:



Elastiken fästs bäst genom att först placera den på tungan (fig. 6), sedan dra åt den något och föra in den i spåret på stämskruven. (fig. 7).

Om du sedan drar upp inställningsskruven något (fig. 8) kan den roteras (fig. 9) och sedan tryckas in i ett nytt läge i den sexkantiga utskärningen (fig. 10).

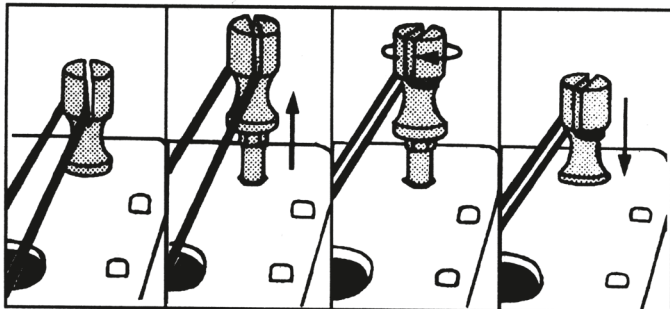
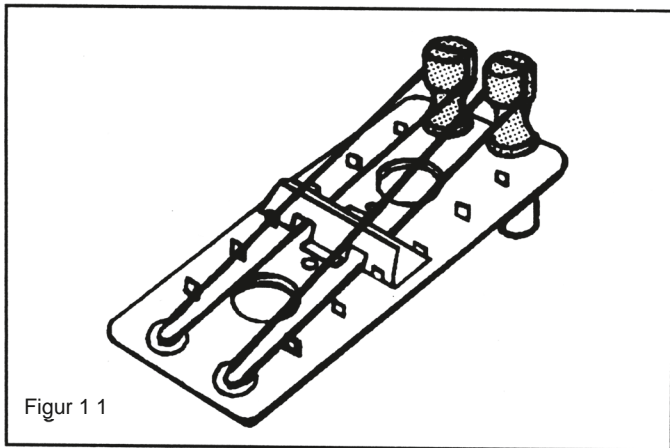


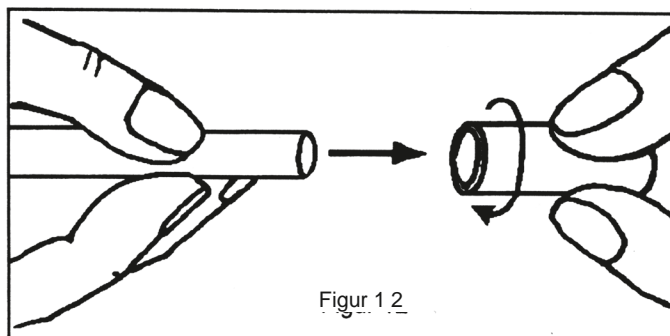
Fig. 7 Fig. 8 Fig. 9 Fig. 10

Även om endast ett elastiskt band är fastsatt, observera att endast en av "strängarna" på det elastiska bandet ska användas för experimentet. Därför ska en del av gummibandet alltid föras in under strängstolen (fig. 11).



Figur 11

Eftersom ljudnivån i klassrummet under de följande experimenten kan ha en negativ effekt på en uppmärksam lyssnare, finns det möjlighet att fästa öronslangar i de två tapparna på sidorna av multiljudboxen. I den andra änden av slangen sätter du in en öronpropp som är vriden något nedåt över slangen (fig. 12). Om ett rör har expanderat något och det är svårt att sätta i öronproppar kan du trycka med en nagel för att få proppen att passa röret. Du kan också underlätta processen genom att klippa av lite av röret (ca 1 cm). Sedan sätter du in öronproppen i örat och håller i slangen för att förhindra att proppen ramlar ut. På så sätt säkerställs att varje elev kan höra de toner de producerar utan att störas av de andra i klassen (fig. 13).

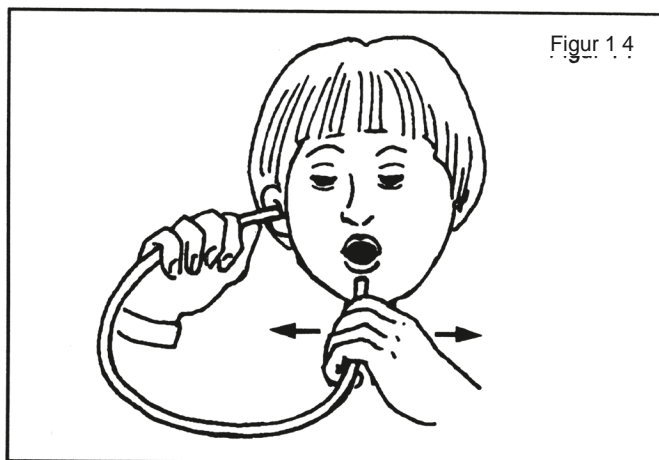


Figur 12

Efter lektionen behåller varje elev sin egen öronpropp av hygieniska skäl, så att den kan användas för nästa experiment. Ämneslådan innehåller tillräckligt med öronproppar för 4 klasser för att genomföra kurserna parallellt. Öronpropparna måste återlämnas efter rengöring (tvätt i varmt vatten).



För att demonstrera effekten av hörselslangen för eleverna rekommenderas att man blåser eller talar försiktigt i slangen efter att man har satt in öronproppen i örat (fig. 14). Genom att föra slangen fram och tillbaka framför munnen illustreras tydligt när luft och ljud leds direkt - och koncentrerat - till örat.



Figur 14

Fortsättning av studentförsök:

I en fri serie experiment tar eleverna reda på hur man kan ändra tonhöjden på ett krympande gummiband (se fig. 13). Resultaten av experimenten sammanfattas i slutet i ett undervisningssamtal: En enkel experimentrapport med elevillustrationer ansågs lämplig för att testa materialet.

Nästa steg är att överföra det man just lärt sig till andra professionella sammanhang, t.ex. gitarren (eller ett annat stränginstrument) och en helt annan ljudkälla: stickan. Eleverna ska nu kunna förstå sambandet mellan stämningen av (gitar)strängen (spänningen) och fingersättningen av de enskilda tonerna (fingersättningen). Frågan om sambandet mellan ljudkällans längd och tonhöjden kan återigen besvaras konkret med hjälp av stickan när eleverna försöker göra högre eller lägre toner med hjälp av stickan.

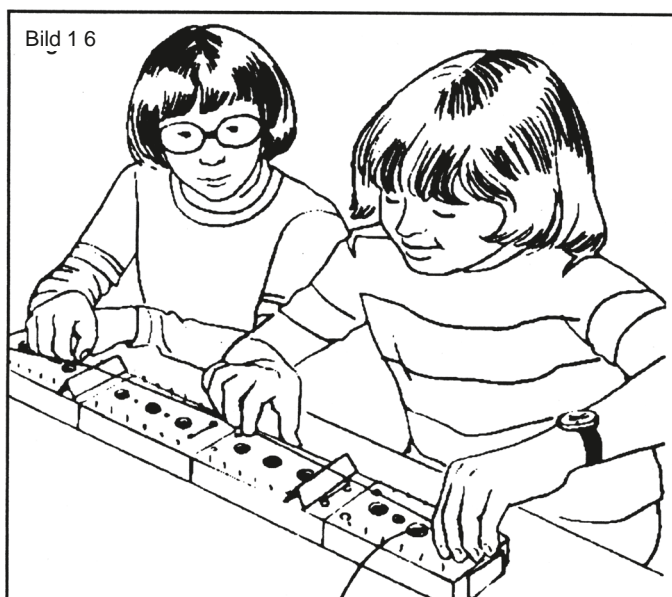
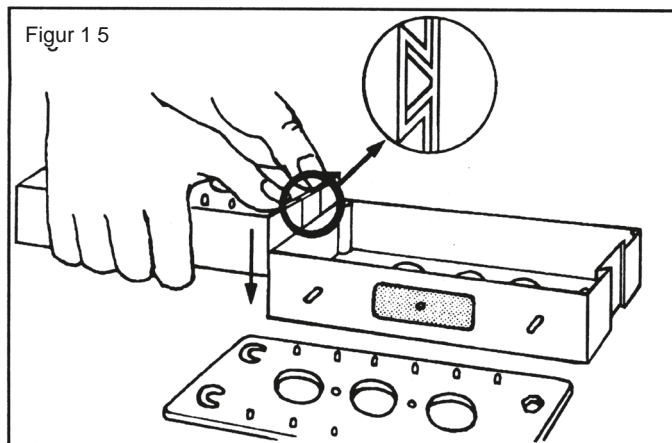
På gitarren kan du testa ett annat professionellt förhållande: korrelationen mellan strängens tjocklek och tonhöjden. Tjocka strängar ger djupare toner än tunna strängar - förutsatt att strängarna har samma längd. Detta faktum kan också bevisas med hjälp av multiljudslådan genom att sträcka ett tjockt och ett tunt gummiband bredvid varandra. Detta bevisar ytterligare att den lag som hittills har etablerats också gäller för att ändra strängens tjocklek: En tjock sträng ändrar också tonhöjd när den sträcks eller förkortas.

Teknisk referens:

Gummiband är en vanlig industriprodukt (packningsringar), som kan ha förtjockningar eller ojämnheter på vissa ställen - särskilt på de tunna - som kan påverka tonhöjden (falska toner). Denna nackdel uppvägs helt av det faktum att gummiband är extremt billiga att köpa och tillhör materialgruppen "tekniska föremål" som eleverna redan känner till.

5.3.1 Extra försök: Monochord

Monochordet anses vara ett av de enklaste stränginstrumenten och är känt sedan urminnes tider. Det används ofta på mellanstadiet för att förklara de matematiska sambanden mellan noter och skalan, vilket sällan lärs ut på lågstadiet. Ändå är det värt att bygga ett sådant instrument på denna åldersnivå. Du behöver 4 multiljudslådor som sätts ihop (fig. 15) och sedan fästs strängen (i fodralet) (fig. 16).



Teknisk referens:

Nylonsträngarna, som är förpackade i par, måste först förses med en permanent ögla i ena änden (fig. 17-19). Den andra änden förses med en knut och efter att ögla fästs i stiftet på multiljudslådan (se fig. 6), placeras strängens ände med knuten i stämskruvens spår. Genom att vrida på stämskruven (se fig. 8-10) och samtidigt placera strängstöd under, kan strängen dras åt.

På monokordet kan du verifiera alla resultat som hittills erhållits.

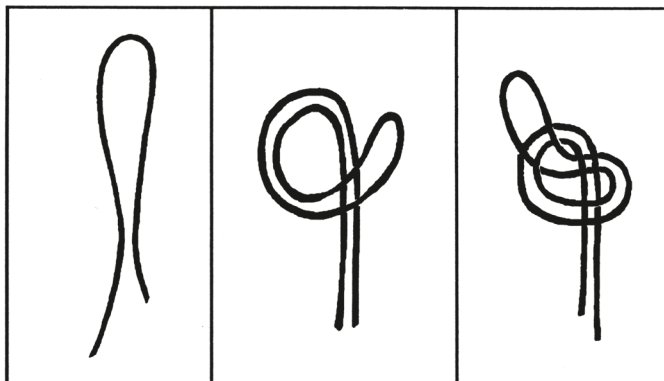


Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

5.4 Vi bygger ett klockspel.

Lärandemål:

- Eleverna kommer att använda sina tidigare erfarenheter för att montera ett glockenspiel (xylofon).
- För att skivorna ska ge ifrån sig ljud måste de kunna svänga fritt.
- Tonen kan endast höras när skivorna är inställda på oscillation.
- Tonhöjden är beroende av ljudbrädans längd.

Material:

Per 2 studenter:

En uppsättning ljudplattor, 1 multiljudlåda, klubba, 2 tunna gummiband

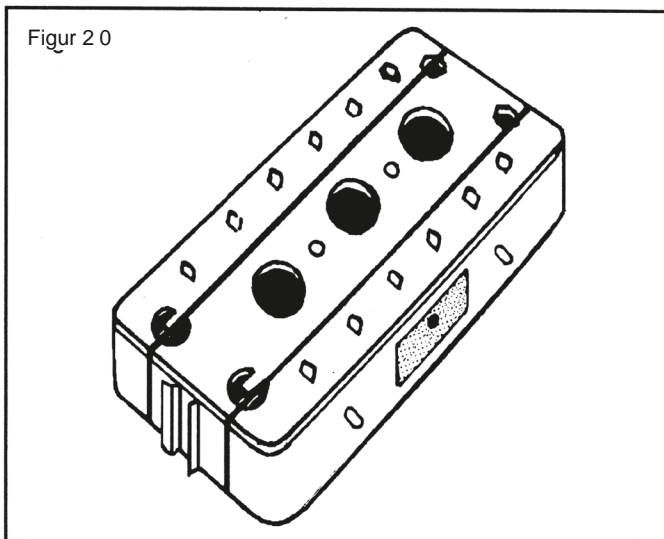
Per 4 elever: En lång och en kort stämgaffel.

Övrig utrustning:

Möjligen ett riktigt klockspel/Xylofon.

Teknisk referens:

Precis som med de färdiga klockspelen är det nödvändigt att placera klockorna på ett mjukt material. I vanliga fall används filt för detta ändamål, men här använder vi gummiband som placeras på multiljudslådan (fig. 20) innan klockspelet fästs.



Figur 20

Kuk-kuk, kuk-kuk, klinger i skov

G rød	□	□								□	□	□
F grøn					□	□						
E blå	□	□							□	□	□	
D lilla			□	□	□	□					□	□
C sort												□

Er en mand i brønden faldet.

G rød				□	□	□	□							
F grøn					□									
E blå						□								
D lilla							□							
C sort								□						

Tekst:
Er en mand i brønden faldet, har hørt at han plumped', var vi ikke kommet til, var han sikkert druknet.
Eleverne kan opfordres til at finde andre melodier.

Förslag till undervisningsprogram:

Ett klockspel som är osynligt för eleverna slås an (olika toner). Eleverna försöker beskriva hur instrumentet ser ut (med avseende på musikundervisning - se 6.4).

Uppgift:

Eleverna får ljudplattor och klubbor och försöker locka fram toner ur plattorna. Detta visar sig vara nästan omöjligt, eftersom skivorna inte kan låta när de ligger på bordet. Det är först när man håller skivorna diagonalt mellan två fingrar som man kan höra en ton vid anslaget. I ett undervisningssamtal klargörs de fysiska aspekterna. Om skivan ligger på ett bord kan man inte få den att vibrera. Detsamma gäller om man försöker placera den på multiljudslådan utan att först fästa de elastiska banden. Endast genom att använda dessa stopp, som endast något begränsar svängningarna, kan man få fram ett användbart klockspel (fig. 21). Här kan det vara bra att påminna sig om de färdiga instrumenten, där klangplattorna vilar på filt. Eleverna får nu i uppgift att lägga skivorna så att de får en stigande tonutveckling. Här kommer de att behöva sina kunskaper om förhållandet mellan ljudkällans storlek och tonhöjd.



Figur 21

Försök till överföring:

Med hjälp av de olika långa stämgaflarna i fodralet kan du enkelt visa att den högsta tonen kommer från den minsta stämgafln, trots att de i övrigt ser likadana ut.

Enkla melodier kan spelas på glockenspiel. Ovan visas 2 låtar med 5 toner med symboler för taktlängd och tonhöjd. Att tonen tonar ut snabbt markeras med den öppna änden: Alla kan höra anslaget samtidigt, men det varierar hur länge varje person hör tonen. Det tidsmässiga avståndet i tonhöjden på noten indikeras av symbolens längd. En titt på de första 8 symbolerna i Kuk-kuk-melodin ger eleverna en uppfattning om taktarten.

5.5 Luft producerar ljud och toner

Lärandemål:

- Eleverna vet att luft också kan vara en ljudkälla om den sätts i rörelse, och eleverna kan nämna vinden eller panflöjten som exempel.
- Eleverna kan bygga en panflöjt av provrör och i förväg avgöra vilket av de olika långa rören som avger en högre eller lägre ton när man blåser över det. De kan ändra tonhöjden genom att fylla provrören med vatten.

Material:

Per 2 elever: En multiljudlåda (som den här gången fungerar som provrörshållare), ett kort och ett långt provrör, en plastskål med vatten.

För demonstrationsändamål: En panflöjt, eventuellt en stämskrub som läppvisselpipa.

Övrig utrustning:

Protokollföreläsare.

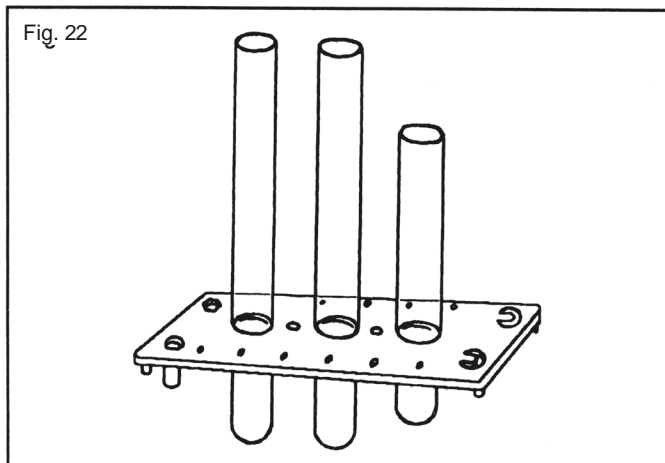
Inledande anmärkingar:

Att även luft i direkt svängning kan alstra ljud är endast ett fenomen på den åldersnivå som detta material är avsett för. Läraren kommer naturligtvis att förklara hur flöjten fungerar, men den fysiska bakgrunden bör inte betonas som ett inlärningsmål. Det är tillräckligt och i linje med förberedelserna för gymnasieprogrammen att koncentrera sig på en beskrivning av fenomenet.

Förslag till undervisningsprogram:

Att fundera över när och var rörelser i luftmassan ger ljud eller toner leder till lektionsuppgiften: Eleverna ombeds att nämna vinden, luften som kommer ut ur ett däck, kanske också ljudet som uppstår när man släpper ut luft ur en ballong eller visslar med fingrarna, en visselpipa etc. Efter denna lista (som lämpar sig för att skriva på tavlan) visas panvisslan från cuf-fer.

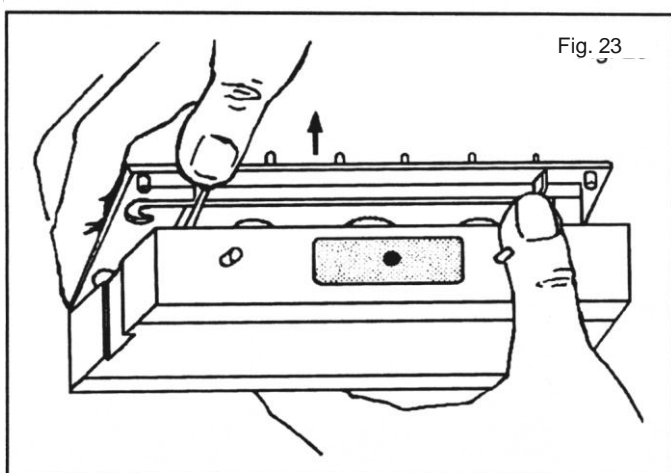
Eleverna får sedan provrören och försöker skapa ett ljud med dem. Återigen visar det sig att den lilla ljudkällan (det minsta provröret) ger det högsta ljudet (fig. 22). Den här erfarenheten nämns under samtalets gång och kan utvecklas i det tidigare nämnda lärarsamtalet.



Teknisk referens:

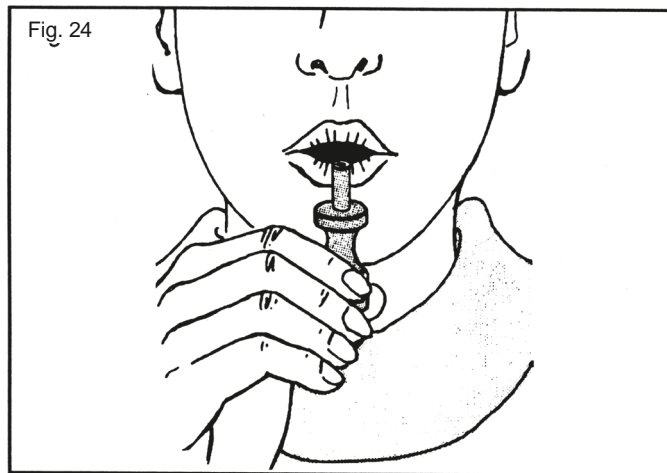
När du blåser i provröret ska du inte hålla öppningen framför munnen, utan placera rörets kant under underläppen för att bättre kunna rikta luftflödet över röret med den spetsiga överläppen.

Vi rekommenderar att locket till multiljudlådan används (fig. 22) eftersom det underlättar elevernas hantering och observation när de blåser i de olika provrören. Locket öppnas i sidled (fig. 23). Läppvisslan (stämskruv) kan också användas för ett jämförelseexperiment: ljudet som produceras är högt och gällt. I det här fallet måste du dock placera staven på läppen för att ställa in



Lektionen avslutas med experimentet att "förkorta" provrören genom att fylla dem med vatten för att få fram toner på önskad höjd (fig. 25).

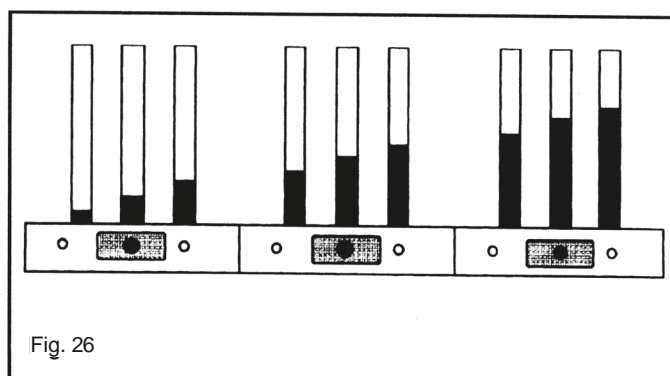
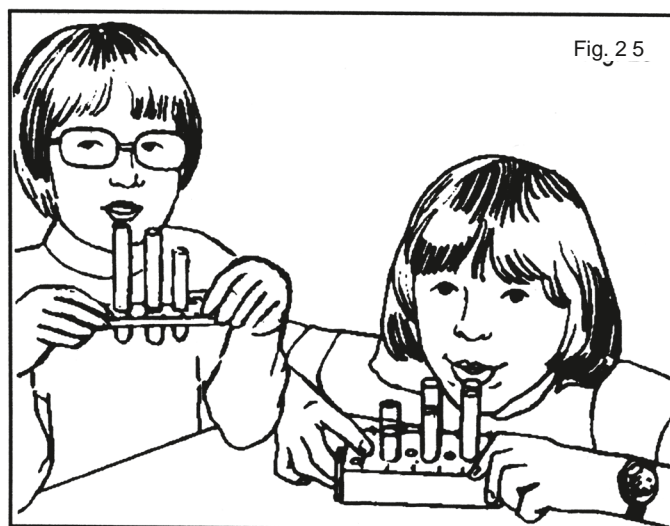
Precis som med monokordet (se fig. 16) kan flera grupper av elever kombinera sina multiljudslådor för att skapa en flöjt med fler än två eller tre toner (fig. 26).



I klasser som är bekanta med blockflöjt bör det inte uteslutas att man kan tillämpa det man lärt sig på detta instrument, även om det bara är i form av ett undervisningssamtal.

Teknisk referens:

Provrör och kastrullvispar bör rengöras i varmt vatten efter lektionen.



5.6 Hur kan du förstärka och dämpa ljud?

Lärandemål:

- Att kunna förstärka följande ljudkällor med hjälp av en återfjädrande yta (även som en ljudlåda): Speldosa, stämgaffel, gummiband (strängar).
- Beskriv ovanstående ljudkällor i ett "om - då" sammanhang och förklara kroppens funktion på en gitarr (ljudlåda).
- Visa i ett experiment att vissa (här mjuka) material är lämpliga för att dämpa eller upphäva ljudförstärkning när de placeras mellan ljudkällan och återkastningsytan eller (resonans)lådan.

- Du ska veta att ljuddämpningen har vissa tekniska begränsningar och att du därför måste hitta ett skydd.

Material:

För demonstrationsförsök: Speldosa, skumplastbitar från kucf-färjan, CD-skiva och bandspelare.

För studentförsök: Multi-sound box, gummiband, stämgaflfel, klubba.

Övrig utrustning:

Gitarr, ullfilt, bomullsull.

Inledande anmärkningar:

Ljuddämpning spelar en allt viktigare roll i studenternas miljö. Detta måste därför tas med i beräkningen i denna lektion.

Förslag till undervisningsprogram:

Introduktionen till uppgiften kan baseras på både gitarren, med frågan om vad den relativt stora kroppen är till för, och speldosan, som - hållen i handen - knappt hörs. För att lösa problemet med hur ljud kan förstärkas får eleverna en bekant anordning som behöver förstärkas. Stämgaflfeln. Den här gången ska den inte placeras mot huvudet efter slaget, utan göras hörbar på annat sätt. Eleverna inser snabbt genom fritt experimenterande att stämgaflfeln ska tryckas mot en yta (så stor som möjligt) för att ljudet ska uppfattas bättre.

Under ett undervisningspass presenteras denna insikt och bearbetas ytterligare genom att visa hur andra ytor, t.ex. tavlan, fönstret, dörren etc. lämpar sig för att förstärka ljud. Detta resultat kan återigen noteras på tavlan och, eftersom de olika anordningarna kan ritas, noteras i elevernas skisser. Att använda speldosan är uppenbart: Dess ljud förstärks av ytor, men även rumsliga element kan användas (multiljudlåda) (en flik på locket till multiljudlådan är avsedd för att fästa speldosan). Speldosan får också ett högt ljud på gitarrens ljudlåda.

Med hjälp av multiljudlådan upplever eleverna samma fenomen en andra gång när de sätter in stämgaflfeln i det avsedda hålet och slår på den (figur 27).

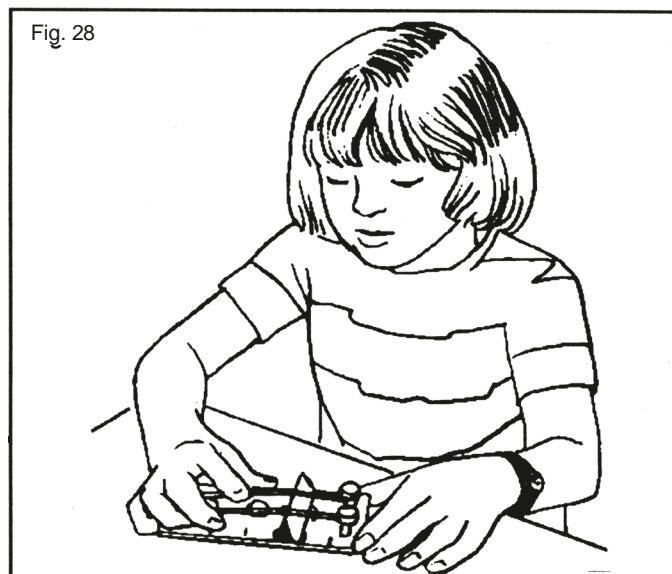


Fig. 27

Sätt nu gummibandet på multiljudlådan, ta av locket (se teknisk referens nedan (fig. 23)) och kontrollera om lådans kropp har en förstärkande funktion. Det visar sig att elastiken utanför lådans fack knappt hörs, men att ljudet kan förstärkas genom att trycka locket mot bordet (fig. 28) eller genom att sätta tillbaka locket på lådan. Det viktiga är att bara förstora reboundytan (utrymmet).

Teknisk referens:

För att ta bort locket från lådan, lossa först locket ena sida och luta sedan locket lätt i sidled (fig. 23).



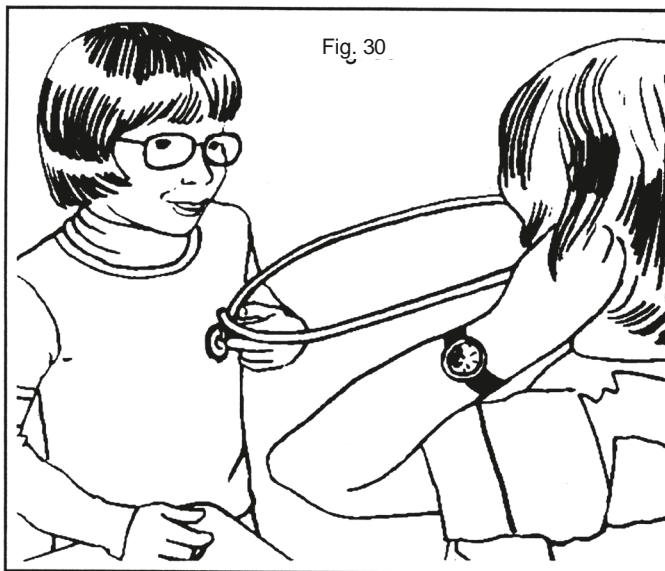
5.6.1 Ytterligare provningar: Stetoskopet

Förstärkningen av ljudtrycket genom riktad styrning är redan bekant för studenter som använder hörselrör (se s. 9): Detta kan upprepas här igen med hjälp av stämgaflfeln. Stämgaflfeln monteras i multiljudlådan, slås på och lyssnas på en gång utan och en gång med hörselrör (fig. 29). Dessutom kan du jämföra med en slang eller två slangar.



Apparaten har samma form som ett stetoskop som barn känner till. Det är lätt att tillverka med hjälp av ett riktigt stetoskop huvud och två öronrör från väskan. Innan eleverna provar apparaten (fig. 30), ta isär den och visa att den består av ett membran och en konformad platt tratt som öronslangarna fästs på. Genom denna anordning överförs ljudet (t.ex. hjärtslag) omedelbart till luften i rören och därifrån till öronen, utan att ljudet - som annars skulle vara fallet - sprids och därmed försvagas.

För detta experiment bör stetoskopet helst tryckas direkt mot huden eftersom kläder (fig. 30) försämrar ljudåtergivningen. För detta experiment är det också mycket lämpligt med husdjur som eleverna har med sig (fig. 31).



Ljudspåret "Buller" på CD-skivan i fodralet är lämpligt för detta ämne: Eleverna lyssnar på bandet, namnger de olika bullerkällorna och skriver ner dem (på tavlan). I en diskussion klargörs vilka skyddsåtgärder som är tekniskt genomförbara för de olika objekten (t.ex. bullerplank vid ramverket, bullervallar vid motorvägen, dubbelglasade fönster) och vilka lagbestämmelser (utgångsförbud för lastbils- och motorcykeltrafik nattetid i vissa områden, förbud mot gräsklippare på helgerna osv. En bra utgångspunkt är där studenterna har en omedelbar och daglig koppling: till exempel kan ljudnivån i klassrummet eller ljudisoleringen av mopeder lätt tas upp i diskussionen.

5.7 Är det bara luft som överför ljud?

Lärandemål:

- Icke-luft är också lämpligt för ljudöverföring. De överför ofta ljud tydligare eller över större avstånd än luft.
- Det finns också material som överför ljud mindre bra än luft.

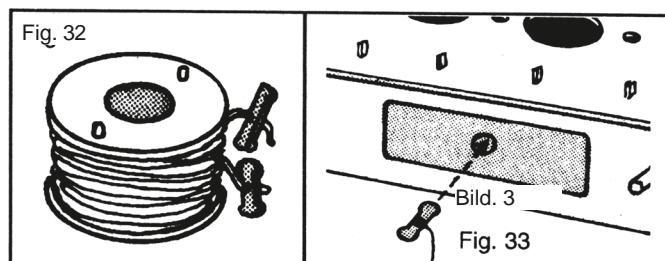
Material:

Per 4 elever: 2 multiljudslådor, 2 stämgaflar, gummiband, 1 snöre (ev. ytterligare 2 koppar med hål i botten).

För demonstration: speldosa, skumgummi från resväskan.

Förslag till undervisningsprogram:

De flesta barn vet att indianerna lade örat mot marken för att höra om fienden närmade sig på hästryggen. Möjligheten att lägga örat mot ett järnvägsspår för att höra om tåget kommer (eventuellt på natten) bör nämnas av eleverna. De flesta elever vet också, om man ställer några ledande frågor, att man hör bättre under vatten än över vatten. Baserat på dessa förkunskaper utförs följande experiment:



Två studenter står ca 8 meter från varandra. Båda håller en stämgaffel (fäst vid multiaudiolådan) i sin hand. Nu vänder de sig om så att de inte kan se när den andra slår försiktigt på stämgaffeln (så försiktigt att eleven knappt kan höra det). Den andra eleven ska då säga om han eller hon hör stämgaffeln - förmodligen hör han eller hon ingenting på det här avståndet.

Lossa nu på sytråden och för in den lilla plastplattan som är fäst i båda ändarna (fig. 32) i den avsedda öppningen på sidan av multiaudio-boxen (fig. 33).

Teknisk referens:

När du drar åt sladden mellan de två multiaudiolådorna ska du trycka de två plattorna ordentligt mot sidan av multiaudiolådorna så att det blir en fast anslutning mellan sladden och multiaudiolådorna. Det är viktigt att se till att sladden inte kommer i kontakt med hörn, dörrkarmar eller människor. Den måste vara spänd och kunna svänga fritt.

För att upprepa försöket sätter en elev örat mot locket på multiljudslådan (efter att ha tagit bort stämgaffeln) medan den andra eleven försiktigt slår med stämgaffeln på sin multiljudslåda (fig. 34). Den här gången kan eleven som står långt bort höra tonen tydligt. Liknande experiment kan utföras med speldosan, gummiband eller en klocka som trycks mot multiljudlådan.

Teknisk referens:

Slangarna sitter ordentligt fast i metallanslutningarna på stetoskophuvudet. Tryck därför endast ner slangarna till den första markeringen på metallanslutningarna. För att ta bort dem igen, ta tag i slangen i änden av slangen och dra långsamt, vilket frigör slangen utan att den expanderar när du drar (om det behövs kan du lyfta slangen med fingernaglarna för att underlätta glidningen från metallanslutningen).

5.6.2 Ljuddämpande:

I ett demonstrationstest visade det sig senare att inte alla ytor eller rumsliga element är lämpliga för ljudförstärkning. Det går t.ex. inte att förstärka ljudet från speldosan med hjälp av det gröna skumplastinlägget i skåpet. Även om man placerar skumgummi mellan speldosan och bordsskivan blir det ingen förstärkning. Detsamma gäller för ullmattan, som - ju tjockare den är (vikt flera gånger) desto mer - också dämpar. Alla de experiment som nämns under ljudförstärkning (stämgaflar, elastiska snören etc.) kan utföras "omvänt", dvs. som dämpningsexperiment med skumgummi etc. Ämnet "ljuddämpning" innefattar också det faktum att det inte alltid går att dämpa så mycket att ljudet inte blir störande. Läraren bör förklara att buller kan vara skadligt för hälsan och att, särskilt när det är tekniskt omöjligt att minska bullret, begränsningen bör göras på laglig väg. Som motivation för ett undervisningssamtal



Som pricken över i:et kan enheten användas som en "sladdansluten telefon". Avinstallation av enheten:

För att göra det lättare att ta bort membranplattorna från multiaudio-boxen, ta bort locket i sidled (se fig. 23), skjut tillbaka membranplattan genom hålet på sidan och sätt tillbaka locket på multiaudio-boxen.

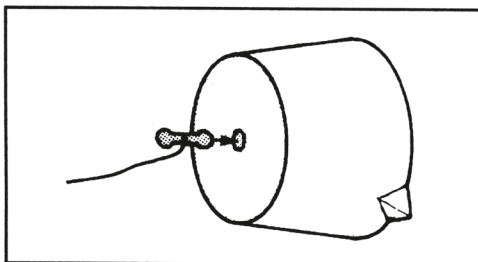


Fig. 35

Om membranventilen eller membranplattan går förlorad kan de beställas på nytt, precis som alla andra delar i lådan.

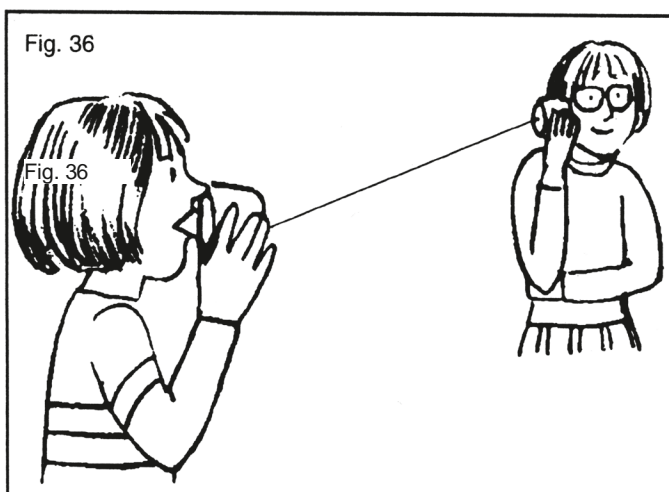


Fig. 36

För försöket med tyst talöverföring innehåller resväskan två koppar som passar över örat och på så sätt skyddar mot yttre ljud. Experimentet med sladden, där membranplattan monteras, se fig. 34, kan upprepas av en grupp elever för att beskriva skillnaden (fig. 36). Jämför med experimentet med öronrör och andning: direkt ljud till örat. Det omvända fenomenet, nämligen ljudabsorption, visas genom att hålla en bit skumgummi mot örat (från fodralets fackindelning) och hålla den bifogade stämgaaffeln mot den andra änden.

6 UNDERVISNINGSMÖJLIGHETER INOM MUSIKUTBILDNING

Experimenten (avsnitt 5.1-5.6) kan lika gärna genomföras på musiklektioner i årskurs 1-4. De täcker följande inlärningsområden:

- Kunskap om ljudproduktion och instrument.
- Ljudets egenskaper.
- Innehållsspecifik musik (ljud och oljud i en sammansatt handling). Kopplingen mellan de enskilda experimenten och det fortsatta innehållet i musikutbildningen kommer att klargöras genom instruktionerna nedan.

6.1 Ljudisolerad

6.1.1 Vokal och instrumental imitation av ljud

Eleverna organiserar ljuden på CD-skivan enligt följande egenskaper:

- Ljusa och mörka (höga - låga) ljud.
- Höga och tysta ljud.
- Snabba och långsamma ljud.
- Regelbundna och oregelbundna ljud.
- Långa och korta ljud.

Eleverna skapar ljud till sina egna storylines och framför dem med sin röst eller sina instrument i rätt ordning. Eleverna spelar in ljuden för storn på band och använder dem i en annan storyline.

6.1.2 Skapa rörelsesekvenser för specifika ljud

Eleverna spelar upp den föreslagna berättelsen (CD-grupp G) eller sin egen berättelse med hjälp av gester:

a: I ljudens ordning, b:

Utan ljud.

Eleverna utför rörelsesekvensen i snabbt respektive långsamt tempo. För detta kan läraren spela bandet i dubbelt eller halvt tempo om det är inspelat i normalt tempo och om bandspelaren tillåter detta.

6.2 Utan svängning blir det inget ljud.

Tonlängd för enskilda instrument

Eleverna testar de erfarenheter de fått i experimenten i 5.2 på cymbal, triangel och handtrumma. Därvid konstateras att den akustiskt upplevda, dvs. hörda, ljudlängden inte motsvarar instrumentets faktiska vibrationslängd (anslagslängd); även om ljudet inte längre hörs kan man fortfarande känna vibrationerna med fingrarna.

6.3 Höga toner, låga toner toner

Överför erfarenheterna från försöken i kapitel 5.3 om att producera höga och låga toner på olika stränginstrument.

Detta bör också ta hänsyn till de olika påverkansmetoderna:

Klipp:

Gitarr
Citar

Stråkinstrument:

Violin
Cello
Kontrabas

Strike:

Chopping
Board Piano

6.4 Vi bygger ett klockspel:

Överföring av kunskapen om "långa pinnar - låga toner, korta pinnar - höga toner" till alla pinninstrument (se kapitel 5.4 för inledande experiment). Eleverna överför sina erfarenheter till de tillgängliga klubbarna och de klingande klubbarna.

Eleverna sorterar stavarna efter längd. Eleverna testar sorteringen med hjälp av ljudet.

I partnerarbete ger studenterna sig själva följande uppgift:

En elev slår an två olika eller två likadana toner. Partnern, som har lyssnat med slutna ögon, måste då säga om sekvensen var hög-låg, låg-hög eller samma.

6.5 Luft producerar ljud och toner

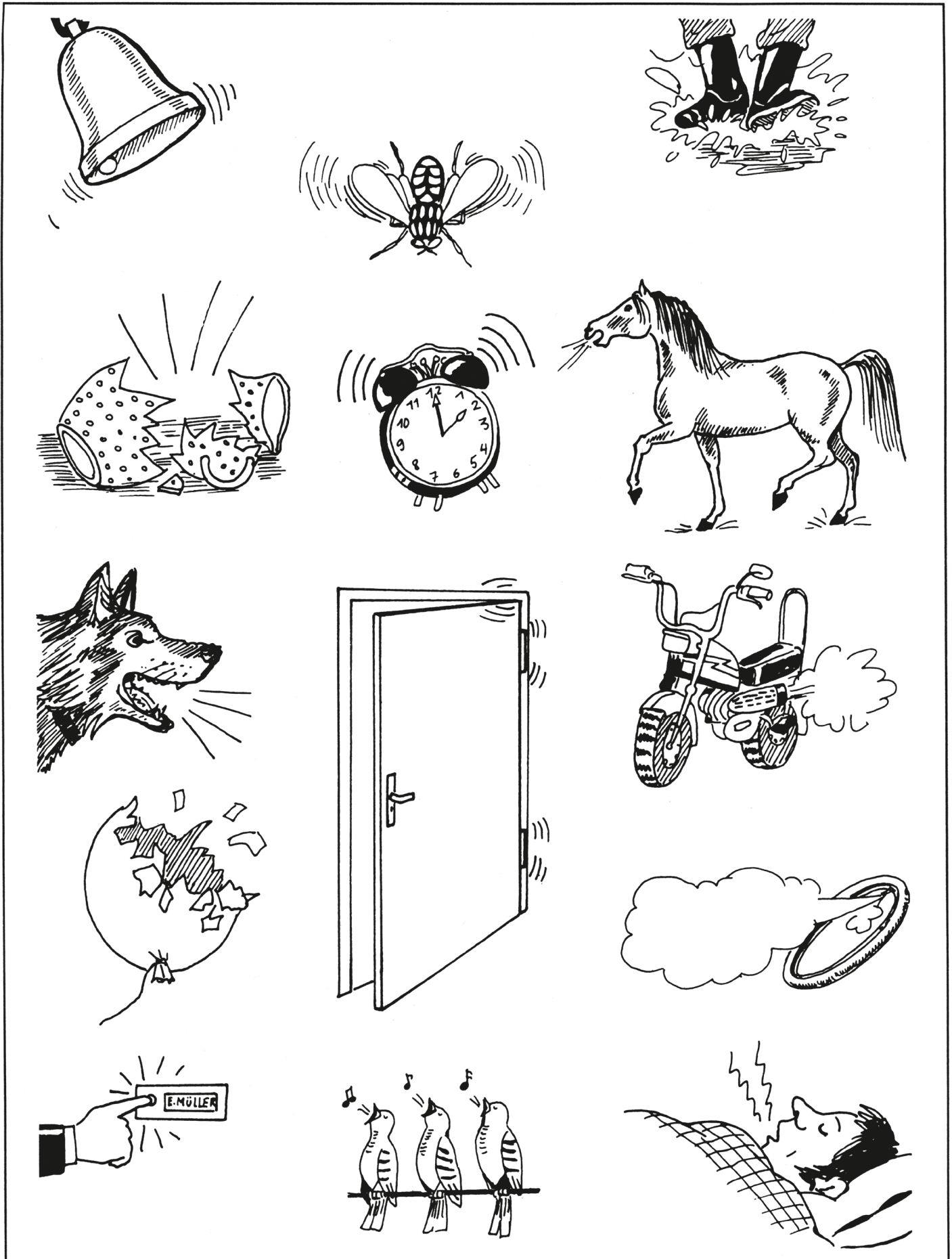
Överföring av kunskaper om luftsvängningar i öppna och slutna rör av trä- och mässingsblåsare (se provserie 5.5).

Nämn de enskilda instrumenten och skillnaderna i den metod som används för att förkorta eller förlänga luftpelaren.

6.6 Förstärka eller dämpa ljud

Överför resultaten från experimenten i 5.6 om ljudförstärkning från resonanskropparna i olika instrument. Eleverna jämför och beskriver de olika resonanskropparna (ljudlådorna) i olika instrument (t.ex. gitarr, piano, xylofon). Eleverna förstår att styrkan med vilken en ton hörs beror på:

- Ljudmaterial.
- Avståndet mellan ljuskällan och den hörande personen.
- Den kraft som används för att producera ljudet.



1. Klockspel
2. Summa
3. Snarkning

4. Ringar
5. Tikken
6. Gnisslar

7. Morrhår
8. Trippane
9. Blaster

10. Barking
11. Smällare
12. Kvittrane

13. Viskningar
14. Plaskande
15. Klink

PASSION
FOR SCIENCE