

Practicumreeks muziek

Docentenhandleiding

Doel en context

De practicumreeks muziek is ontworpen voor leerlingen in de bovenbouw VWO, als aanvulling op de opgaven en eventuele practica bij het thema geluid. Het doel is de leerling in detail te laten kijken naar geluid dat meerdere frequenties bevat. Doorgaans komen in opgaven en practica alleen zuivere tonen aan bod: trillende snaren of luchtkolommen brengen ofwel een grondtoon ofwel één bepaalde boventoon voort. In dit practicum onderzoeken de leerlingen het hele frequentiespectrum en leren ze grondtonen en boventonen te herkennen.

Voorkennis

Deze practicumreeks vereist kennis van het verschijnsel geluid als trilling die zich voortplant door lucht. De begrippen golflengte en frequentie worden bekend verondersteld. Het verdient aanbeveling om dit practicum uit te voeren als er al enige theorie over staande golven is behandeld, in het bijzonder de begrippen grondtoon en boventoon. Eventueel kan deze practicumreeks juist gebruikt worden om hier voor het eerst kennis mee te raken, maar dan zal er wat extra toelichting nodig zijn bij de desbetreffende onderdelen.

Software

Voor het analyseren van het geluid wordt gebruik gemaakt van Audacity. Dit is een gratis, open source programma dat beschikbaar is voor Mac OS X, Windows en Linux. Audacity kan gedownload worden van <http://audacity.sourceforge.net/>. De meest recente versie is op dit moment 2.0.2. Audacity biedt een interface in diverse talen, waaronder Nederlands. Dit is in te stellen onder de programmavoorkeuren.

In het werkblad voor de leerlingen staat beschreven hoe het programma werkt onder Mac OS X, omdat dat besturingssysteem op onze school gebruikt wordt. Deze instructies kunnen uiteraard naar believen worden aangepast.

Tips en ideeën

- Afhankelijk van de aanwezige voorkennis en de eisen die je stelt aan verslaglegging e.d. kun je de practicumreeks verdelen over twee of drie lessen.
- Bij het wrijven over een wijnglas kun je zien hoe het water in trilling komt. De golven lopen langs het glas.
- Je zou kunnen proberen het trillende wijnglas te bekijken met een stroboscoop die op exact de juiste frequentie is ingesteld.
- Het feit dat een vollere wijnfles een hogere toon voortbrengt dan een minder volle wijnfles, terwijl een voller glas juist een lagere toon geeft dan een minder vol glas, lijkt op het eerste gezicht vreemd. Moedig de leerlingen aan een verklaring te bedenken. Het is in dit geval het glas dat gaat trillen, niet de luchtkolom in het glas. Zit er veel water in het glas, dan moet er een grotere massa in beweging gebracht worden, met als gevolg een lagere golfsnelheid. Omdat de golflengte bepaald wordt door de omtrek van de rand van het glas, zal de frequentie lager zijn dan bij een glas met weinig water erin. Dit is dus net anders dan bij de fles, waar de geluidssnelheid vastligt en de golflengte varieert met de hoogte van de luchtkolom en dus met de hoeveelheid water in de fles.

- Probeer bij opdracht 3 in elk geval van één soort instrument een volledige octaaf gestemd te krijgen. Sommige groepjes zijn sneller klaar dan andere, zij kunnen dan verder met een ander soort instrument.
- Er zullen allicht leerlingen zijn die een app op hun smartphone hebben om instrumenten te stemmen. Laat ze die gerust gebruiken voor opdracht 3, en laat ze onderzoeken of de metingen met de app overeenkomen met de spectra van Audacity.
- Als je leerlingen hebt die een instrument bespelen, zou je ook de frequentiespectra van één en dezelfde noot op bijvoorbeeld een saxofoon, een gitaar en een klarinet kunnen vergelijken. Wat maakt elk instrument herkenbaar?

Ontwikkeld door Garmt de Vries-Uiterweerd

Docent natuurkunde aan het Christelijk Lyceum Zeist, LIO aan de Universiteit Utrecht

g.devries@clz.nl