

## Werk

**Label:** Article

**Jahr:** 1933

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311028X\\_0062|log44](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311028X_0062|log44)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

## Příspěvek k interferenci zvuku.

Josef Zahradníček.

(Došlo 20. října 1932.)

V této práci je popsána trubice na ukázání interference zvuku, obměněná trubice Quincke-Stefanova se dvěma zdroji. Jako zdroje zvuku slouží dvě krátké píšťalky s posunovatelnými pístkami, jako detektor citlivý plamen Tyndallův s obvyklým tlakem asi 5 cm vody; plamen nastavuje se mikrometrickou tlačkou na hadici. — V práci jsou uvedeny některé pokusy s vysokofrekvenčními kmity akustickými a ultraakustickými.

Interference postupujících vln zvukových ukazuje se obyčejně pomocí trubice Quincke-Stefanovy ve spojení s trubicí Kundtovou, nebo s citlivým plaménkem. Zvukové vlny jsou v tomto případě koherentní, t. j. z téhož zdroje, o téže frekvenci, téže amplitudě a konstantní diferencí fázové, jež v jedné řadě vln oproti druhé bývá měněna tím způsobem, že jedno rameno trubice interferenční, vedoucí jednu řadu vln, mění délku podobně, jako tomu bývá u pozounu.

Obecný případ interference postupných vln zvukových, t. j. skládání vln pocházejících od dvou zdrojů, a to vln různé frekvence, různé amplitudy a různé fáze možno předvésti v té formě, že pro řady vln zvukových, vytvořených dvěma zdroji, volíme různá místa vstupu do trubice interferenční; forma této obměněné trubice interferenční a schema celého uspořádání pokusného je patrné z vedlejšího obrazce (obr. 1).

Interferující vlny

$$\xi_1 = A_1 \sin(\omega_1 t + \varepsilon_1), \quad \xi_2 = A_2 \sin(\omega_2 t + \varepsilon_2)$$

skládají se ve společném bodě ve vlnu

$$\xi = \xi_1 + \xi_2 = M \sin(S + \eta),$$

kde amplituda  $M$  a fázová diference  $\eta$  jsou vázány vztahy

$$M^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos 2R, \quad \operatorname{tg} \eta = \frac{A_1 - A_2}{A_1 + A_2} \operatorname{tg} R;$$

při tom jest

$$2S = (\omega_1 + \omega_2)t + \varepsilon_1 + \varepsilon_2, \quad 2R = (\omega_1 - \omega_2)t + \varepsilon_1 - \varepsilon_2.$$

Veličiny  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi$  značí zde kteroukoli z akustických veličin buď rychlost, nebo tlak, nebo teplotu. Experimentálně dá se doká-



Obr. 1.

zati, že interferenční minimum

$$\xi = 0$$

nastane tehdy a jen tehdy, je-li amplituda  $M$  nezávisle na čase rovna nule, t. j. musí být splněny podmínky

$$\omega_1 = \omega_2, \quad \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = (2k - 1)\pi, \quad A_1 = A_2.$$

Příslušné pokusy dají se provést vhodně v té formě, že interferenční trubice se dvěma pokud možno stejnými píšťalkami (jež opatřeny jsou píšťky mikrometricky posunovatelnými) a s elektrickým foukadlem je v místnosti jedné, v přípravné, a detektor zvukových vln — citlivý plamen — je v místnosti druhé, v posluchárně. Obě místnosti jsou spolu spojeny trubicí mosaznou (asi 3 cm v průměru) zasazenou do zdi, dělící od sebe obě sousedící místnosti. Do zmíněné trubice je s jedné strany zasazena trubice interferenční, s druhé pak nálevkovitý nástavek, jak patrně z obrazce.<sup>1)</sup> Spojení píšťalek s foukadlem je provedeno pomocí skleněné  $T$ -trubice a kaučukové hadice, což ve svrchním obrazení není vyznačeno.

Jsou-li obě píšťalky naladěny na stejný tón na př. o čtvrtvlně 1,50 cm, pak prodlužováním jednoho zvukovodného ramene v interferenční trubici dají se najít maxima a minima výsledného zvuku a dají se sledovat jak sluchem, tak na citlivém plameni. Jsou-li však píšťalky jen sebe méně rozladěny, což poznáme na rázech případně na diferenčním tónu, pak minimum ve výsledném vlnění nikdy nenastane.

Takto dá se prokázat, že koherence vln není nutnou podmínkou interference vln akustických, jako je tomu při interferenci vln světelných.

Při těchto pokusech dá se použít jako detektoru akustických kmitů citlivého plamene buď ve formě se sítkou,<sup>2)</sup> anebo dlouhého plamene Tyndalova s obvyklým tlakem plynu asi 5 cm vodního sloupce. Užívání přetlaku 20 cm vody, jak se to činí po příkladu Tyndallovu, je zbytečno, jestliže regulujeme tok plynu mikrometricky tlačkou na hadici, místo plynovým kohoutem. Otvor v trubici hořáku citlivého plaménku je v mezích 1,25—2,25 mm.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Srovnej Phys. ZS. 32, 56, 1931.

<sup>2)</sup> Časopis pro pěst. mat. a fys.-Příl. met. did. 60, 49, 1931.

<sup>3)</sup> Je vhodno plameník pro citlivé plaménky sestrojiti tak, aby nástavky ve formě trubičky kuželíkem zakončené — 2 cm délky — s otvory 1,25 mm, 1,5 mm, 1,75 mm, 2,00 mm a 2,25 mm daly se na hlavní trubici těsně nasunovati a tak plaménky citlivé pro různý obor spektrální vyměřovati. — Obr. 2. — Tok svítiplynu zařídíme mikrometrickým přiškrcením hadice tak, aby plamen v klidném vzduchu přestal právě syčet. Plamen se prodlouží a jeho citlivost vzroste na maximum, jak poznáme při vyslovení „sssssss...“, nebo při šelestění klíčů, nebo při zavěšení kapesních hodinek na trubicí plaménku.