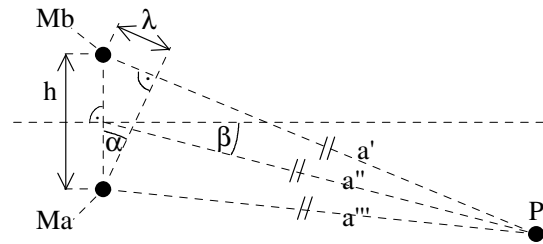


# Winkelauflösung von Arrays

Fig. 1: Öffnungswinkel Mikrofonarray

Bezeichner:

- Mikrofone Ma, Mb
- Mikrofonabstand h
- Wellenlänge  $\lambda$
- räumlicher Öffnungswinkel  $\alpha \sim \beta$
- strahlender, unendlich weiter Punkt P
- Linien a', a'', a'''



Wellenlänge:

$$\lambda = v \cdot t, \quad t = 1/f, \quad \lambda = v / f$$

Winkelbeziehungen an Bild 1:

(unendlich weiter Punkt P)

Vereinfachung: a' || a'' || a''' ->  $\alpha = \beta$

$$\sin \alpha = \lambda / h$$

$$\alpha = \arcsin(\lambda / h)$$

## Öffnungswinkel $\alpha$ als Funktion der Frequenz f

$$\alpha = \arcsin \frac{v}{fh}$$

(Mikrofonabstand h, Ausbreitungsgeschwindigkeit v)

$$\alpha_{100} = \arcsin \frac{v}{100fh}$$

(Maximum bei 1% der Wellenlänge noch erkennbar)

realisiert im Programm *micarray.exe*

f [Hz]	Ring 70 cm		Dreieck 2 m		Linie 7.5 m	
	$\alpha$ [°]	$\alpha_{100}$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{100}$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{100}$ [°]
16 000	1.739821	1.739554E-02	0.608855	6.088438E-03	0.162359	1.623583E-03
8 000	3.481248	3.479107E-02	1.217779	1.217688E-02	0.324718	3.247167E-03
4 000	6.975429	6.958216E-02	2.436109	2.435375E-02	0.649447	6.494334E-03
2 000	14.05698	0.139164	4.876634	4.870751E-02	1.298978	1.298867E-02
1 000	29.05974	0.27833	9.789042	9.741504E-02	2.598624	2.597733E-02
500	70.22697	0.556666	19.87924	0.19483	5.202611	5.195468E-02
250	89.99999	1.113384	42.76582	0.389663	10.44874	0.103909
125	89.99999	2.227189	89.99999	0.779344	21.2665	0.207819
62.5	89.99999	4.457752	89.99999	1.558832	46.34127	0.415641
31.25	89.99999	8.94277	89.99999	3.118819	89.99999	0.831304

Bemerkung: In Bildern nehmen wir etwa eine hundertstel Winkelauflösung  $\alpha_{100}$  noch wahr. Die arcsin-Werte wurden mit einer in der siebenten Potenz abgebrochenen Reihe entwickelt (für große Winkel ungenau).

Daten:

16000	1.739821	1.739554E-02
8000	3.481248	3.479107E-02
4000	6.975429	6.958216E-02
2000	14.05698	.1391644
1000	29.05974	.2783297
500	70.22697	.5566659
250	89.99999	1.113384
125	89.99999	2.227189
62.5	89.99999	4.457752
31.25	89.99999	8.94277

16000	.6088552	6.088438E-03
8000	1.217779	1.217688E-02
4000	2.436109	2.435375E-02
2000	4.876634	4.870751E-02
1000	9.789042	9.741504E-02
500	19.87924	.1948304
250	42.76582	.389663
125	89.99999	.779344
62.5	89.99999	1.558832
31.25	89.99999	3.118819

16000	.1623586	1.623583E-03
8000	.3247184	3.247167E-03
4000	.6494472	6.494334E-03
2000	1.298978	1.298867E-02
1000	2.598624	2.597733E-02
500	5.202611	5.195468E-02
250	10.44874	.1039094
125	21.2665	.2078191
62.5	46.34127	.415641
31.25	89.99999	.8313038