

### Vergleich der FE-Modelleinflüsse (ZNO-PL.F18):

Variation: Elementvernetzung und Anzahl der dynamischen Hauptfreiheitsgrade (MDOF)

FE-Modell: 3D-Platte, Viertelmodell, 1 Elementlage pro Schicht (STIF45)

Si/ZnO-Bimorphmembran: Abm.: 9,2 x 9,2 mm<sup>2</sup>,  $t_{\text{Si}} = t_{\text{ZnO}} = 20 \mu\text{m}$

$f_s$  : Serienresonanzfrequenz,  $f_p$  : Parallelresonanzfrequenz

$k_{\text{eff}}$  : effektiver elektromechanischer Kopplungsfaktor (Grundswingungsmode)

FEM-Modell:	Elemente / Knoten	MDOFs	Seiten- teilung	Aspektver- hält.	$f_s$ [kHz]	$f_p$ [kHz]	$k_{\text{eff}}$	Bemerkungen:
Nr. P1	200/363	300	10	23,0	4,016	4,143	0,2476	nur untere Knotenlage eingespannt
Nr. P2	200/363	300	10	23,0	5,196	5,298	0,1962	Si-Membran ganz eingespannt
Nr. P3	200/363	300	10	23,0	5,281	5,378	0,1899	Si <u>und</u> ZnO eingespannt
Nr. P4	450/768	300	15	15,3	4,971	5,075	0,2024	Si-Membran eingespannt, ZnO-Schicht seitlich frei
<b>Nr. P5</b>	<b>800/1323</b>	<b>1000</b>	<b>20</b>	<b>11,5</b>	<b>4,928</b>	<b>5,033</b>	<b>0,2043</b>	
Nr. P6	1250/2028	500	25	9,2	4,916	5,021	0,2045	
Nr. P7	1800/2883	500	30	7,7	4,911	5,016	0,2046	
Nr. P8	3200/5043	300	40	5,8	4,907	5,012	0,2047	

### Vergleich der FE-Modelleinflüsse (MEMBI.F18):

Variation: Elementvernetzung und Anzahl der dynamischen Hauptfreiheitsgrade (MDOF)

FE-Modell: 3D-Membran mit (111)-Einspannung, Viertelmodell, variable Elementunterteilung (MESTAN.F18)

Si/ZnO-Bimorphmembran: Abm.:  $9,2 \times 9,2 \text{ mm}^2$ ,  $t_{\text{Si}} = t_{\text{ZnO}} = 20 \text{ }\mu\text{m}$

$f_s$  : Serienresonanzfrequenz,  $f_p$  : Parallelresonanzfrequenz

$k_{\text{eff}}$  : effektiver elektromechanischer Kopplungsfaktor (Grundschwingungsmode)

FEM-Modell:	Elemente / Knoten	MDOFs	Seiten- teilung	Aspektver- hält.	$f_s$ [kHz]	$f_p$ [kHz]	$k_{\text{eff}}$	Bemerkungen:
Nr. M1	242/451	100	9	ca.	5,486	5,585	0,1878	Membran einge- spannt
Nr. M2	450/795	100	13	ca.	5,036	5,140	0,2011	dito
Nr. M3	450/795	300	13	ca.	- " -	- " -	- " -	
Nr. M4	882/1491	100		ca.	4,933	5,038	0,2046	
Nr. M5	450/795	100		ca.	5,015	5,117	0,2005	Sockel <u>und</u> Seitenteile fixiert
Nr. M6	450/795	100		ca.	4,836	4,931	0,1970	<u>nur</u> Sockel fixiert Breite: 1 mm
Nr. M7	578/999	100		ca.	4,871	4,967	0,1974	<u>nur</u> Sockel fixiert Breite: 5 mm
Nr. M8	1058/1767	300		ca.	4,745	4,842	0,2004	dito