



# Synthese von Gradienten-Richtcharakteristiken 2

[http://old.hfm-detmold.de/eti/projekte/semesterarbeiten/mikro-richtchar/gradienten\\_synthese.pdf](http://old.hfm-detmold.de/eti/projekte/semesterarbeiten/mikro-richtchar/gradienten_synthese.pdf)

Das Doppel-Nieren-Mikrofon (. . . das sind die meisten Studiomikrofone mit Großmembrankapsel und umschaltbarer Richtcharakteristik) lässt sich mathematisch beschreiben.

Für die Kombination aus beiden Gradientenempfängern (Nieren) ergibt sich

UdK Berlin  
Sengpiel  
04.2005  
Tutorium

- Niere "nach vorn":  $s(\theta)_N = 0,5 + 0,5 \cdot \cos \theta$ ,
- Niere "nach hinten":  $s(\theta)_N = 0,5 + 0,5 \cdot \cos (\theta + 180^\circ) = 0,5 + 0,5 \cdot \cos (-\theta) = 0,5 - 0,5 \cdot \cos \theta$ .

Die Summe der beiden Signale mit einem Gewichtungsfaktor  $G$  der hinteren Nierencharakteristik ergibt somit

$$s(\theta)_{N+N} = (0,5 + 0,5 \cdot \cos \theta) + G \cdot (0,5 - 0,5 \cdot \cos \theta)$$

oder einfacher

$$s(\theta)_{N+N} = \frac{1+G}{2} + \frac{1-G}{2} \cos \theta$$

mit  $G = -1$  bis  $+1$ ; die negativen Werte für  $G$  entsprechen der jeweiligen Gewichtung der positiven Werte zuzüglich einer Verpolung ("180°-Phasendrehung").  $G$  entspricht der Rückwärtsdämpfung.

Kugel:	$G = 1$	$L = (\pm)0$ dB
Breite Niere:	$G = 0,26$	$L = (-)11,7$ dB
Niere:	$G = 0$	$L = (-)\infty$ dB
Superniere:	$G = -0,268$	$L = (-)11,44$ dB / verpolt (180°)
Hypernieren:	$G = -0,5$	$L = (-)6,02$ dB / verpolt (180°)
Acht:	$G = -1$	$L = (\pm)0$ dB / verpolt (180°)

Die relativen Pegel ergeben sich aus den Gewichtungsfaktoren mit  $L = 20 \cdot \log G$ . Für die Doppel-Nieren-Anordnung kann man sie auch einfach aus den Rückwärtsempfindlichkeiten der angestrebten Charakteristiken ablesen.

Für die Kombination aus Druck- und Gradientenempfänger (Kugel und Acht) ergibt sich

- Kugel:  $s(\theta)_K = 1$ ,
- Acht:  $s(\theta)_A = \cos \theta$ .

Die Summe der beiden Signale mit Gewichtungsfaktoren  $C$  für Kugel und  $D = 1 - C$  für Acht ergibt

$$s(\theta)_{K+A} = C + D \cdot \cos \theta$$

Die Mischung von Kugel und Acht ist identisch mit der oben angegebenen allgemeinen Form der Gradientencharakteristik. Man könnte einfach die Gewichtungsfaktoren der gewünschten Richtcharakteristiken unmittelbar einsetzen, nur ist die Arbeit mit zwei relativen Pegeln in der Praxis etwas unübersichtlich. Die Werte werden deshalb so korrigiert, dass eines der beiden Mikrofonsignale unverändert bleiben kann, während das zweite mit einer Pegelanpassung zugemischt wird; eine Verpolung (Phasendreher) ist hier für die Erzeugung der verschiedenen Charakteristiken nicht nötig. Natürlich ist das Ausgangssignal dann nicht mehr normiert, d. h. der Summenpegel steigt an. Dieses lässt sich jedoch leicht durch Pegeländerung ausgleichen.

Die Lösungen für die Kombination aus Kugel und Acht sind somit

Kugel:	<i>Kugel:</i> $G = 1, L = 0$ dB	<i>Acht:</i> $G = 0 \quad \Delta L = -\infty$ dB	Seitw.dämpf. $0$ dB
Breite Niere:	<i>Kugel:</i> $G = 1, L = 0$ dB	<i>Acht:</i> $G = 0,58 \quad \Delta L = -4,73$ dB	Seitw.dämpf. $4,01$ dB
Niere:	<i>Kugel:</i> $G = 1, L = 0$ dB	<i>Acht:</i> $G = 1 \quad \Delta L = 0$ dB	Seitw.dämpf. $6,02$ dB
Superniere:	<i>Kugel:</i> $G = 1, L = 0$ dB	<i>Acht:</i> $G = 1,732 \quad \Delta L = +4,77$ dB	Seitw.dämpf. $8,73$ dB
Hypernieren:	<i>Kugel:</i> $G = 1, L = 0$ dB	<i>Acht:</i> $G = 3 \quad \Delta L = +9,53$ dB	Seitw.dämpf. $12,04$ dB
Acht:	<i>Kugel:</i> $G = 0, L = -\infty$ dB	<i>Acht:</i> $G = 1 \quad \Delta L = 0$ dB	Seitw.dämpf. $0$ dB