



# Gliederung

- Psychoakustische Grundlagen
- Grundlagen der Mikrofonierungsverfahren
- Beispiele für Stereo und Surroundmikrofonierungen

# Psychoakustische Grundlagen

- Horizontale Richtungsbestimmung:
  - Pegelunterschiede zwischen den Ohren
  - Laufzeitunterschiede zwischen den Ohren
  - Unterhalb von 1 kHz bevorzugte Auswertung von Laufzeitunterschieden
  - Darüber eher Pegeldifferenzen

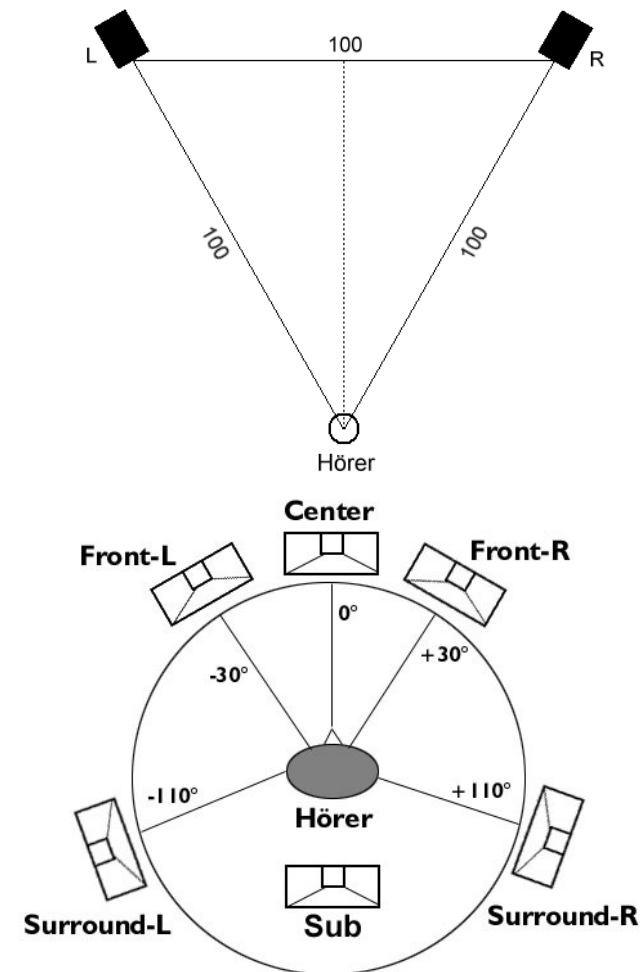
☹ Pegel wegen Kopfform frequenzabhängig,  
Beugungserscheinungen

# Psychoakustische Grundlagen

- Vertikale Richtungsbestimmung
  - Klangunterschiede des eintreffenden Schalls
  - Nur durch Erfahrungswerte möglich
  - Bei unbekanntem Schallquellen leichte, unterbewusste Drehung des Kopfes
    - Provoziert Pegel- und Laufzeitunterschiede
- Entfernung wird durch Erfahrung und Erwartung geschätzt

# Elektroakustische Wiedergabe

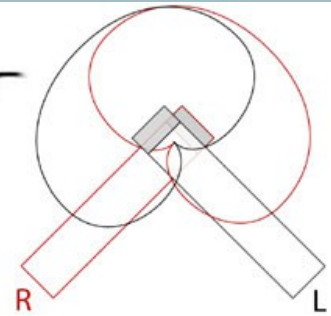
- Stereophone Wiedergabe: gleichseitiges Dreieck mit Hörer
- Phantomschallquellen möglich



# Intensitätsstereophonie

- Auch Koinzidenzstereophonie
- Nur Pegelunterschiede, keine Laufzeitdifferenz
- Ca 25 dB Pegelunterschied zwischen den Lautsprechern für einseitige Lokalisation nötig
- Mikrofonkapseln möglichst dicht zueinander
- Gerichtete Mikrofone notwendig

# XY



Thomann

- Reines Intensitätsverfahren.
  - ☼ Möglichst minimaler Kapselanstand
  - ☼ Gerichtete Mikrofone notwendig, gleicher Typ
  - ☼ Öffnungswinkel bestimmt Aufnahmebereich
- Vorteile:
  - Vollständige Monokompatibilität
  - Sehr gute Lokalisation der Quelle möglich
- Nachteile:

# MS

- Reines Intensitätsverfahren
- Eine gerichtet und eine um 90° gedrehte Acht- Kapsel
- $L = M + S$       $R = M - S$
- Vorteile:
  - Nachträgliche Korrektur der Räumlichkeit möglich
  - Sehr Monokompatibel
  - Klanglich direkte Monomitte



Thomann



# Laufzeitstereophonie

- Nutzt die Zeitdifferenz des an den Mikrofonmembranen eintreffenden Schalls
- Gesetz der 1. Wellenfront
- Ca 2ms Laufzeitdifferenz für Abbildung in einem Lautsprecher nötig
  - >Wegunterscheid von ca 70 cm
- Alle Richtcharakteristiken geeignet
  - Kugeln minimieren Pegeldifferenzen zwischen den Kapseln

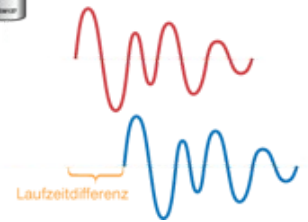
# AB



- Laufzeitverfahren
- Zwei Kapseln in fast beliebigen Abstand
- Unvermeidbare Pegeldifferenzen



Mackie



- Vorteile:
  - Sehr gute Stereobasisbreite, starke Räumlichkeit
- Nachteile:
  - Nur bedingt Monokompatibel

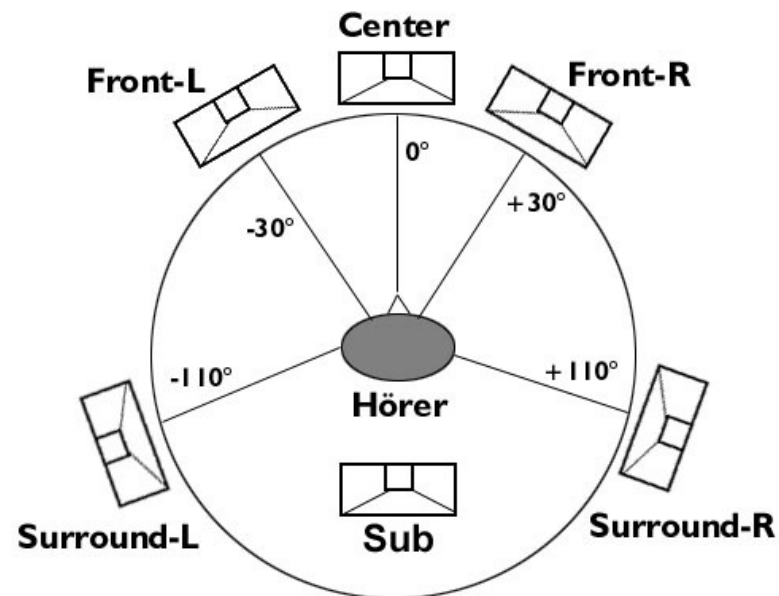
# ORTF



Schoeps

- Kombination aus Intensitäts- und Laufzeitstereophonie
- 17,5 cm Abstand mit 110° Öffnungswinkel
- „60% Pegel, 40% Laufzeit“
  
- Kombinierte Vor- und Nachteile beider Verfahren:

# Surround



- Noch nicht richtig erprobt
- Verschiedene gängige Grundanordnungen
- Unterscheidung zwischen 3 Kanal (LCR) und 5 Kanal (L,C,R,LS,RS)
- C Kanal bei Musikübertragung häufig schwierig einsetzbar
  - Soll eigentlich Monomitte Hörerriktungsunabhängig darstellen

# Surround: Doppel-ORTF

- Doppelte ORTF-Anordnung
- ORTF1: LR
- ORTF2: LS,RS
- Kein Center-Kanal



Schoeps

# Surround: IRT-Kreuz

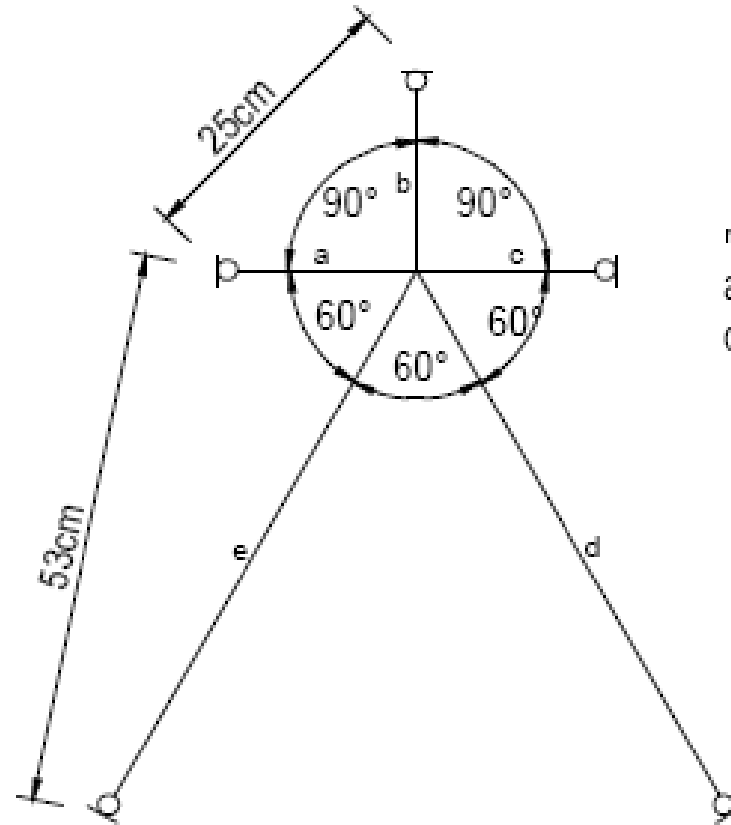
- 4 Nieren
- Laut Schoeps: 20-25cm Abstand zueinander
- Kein Center-Kanal
- Auch IRT-Atmo genannt
- Gute Hallabbildung



Schoeps

# Surround: INA5

- Ideale-Nieren-Anordnung
- Erweiterung von INA 3
- Als Surround Hauptmikrofon entwickelt
- Jedes Mikrofon erhält einen Kanal



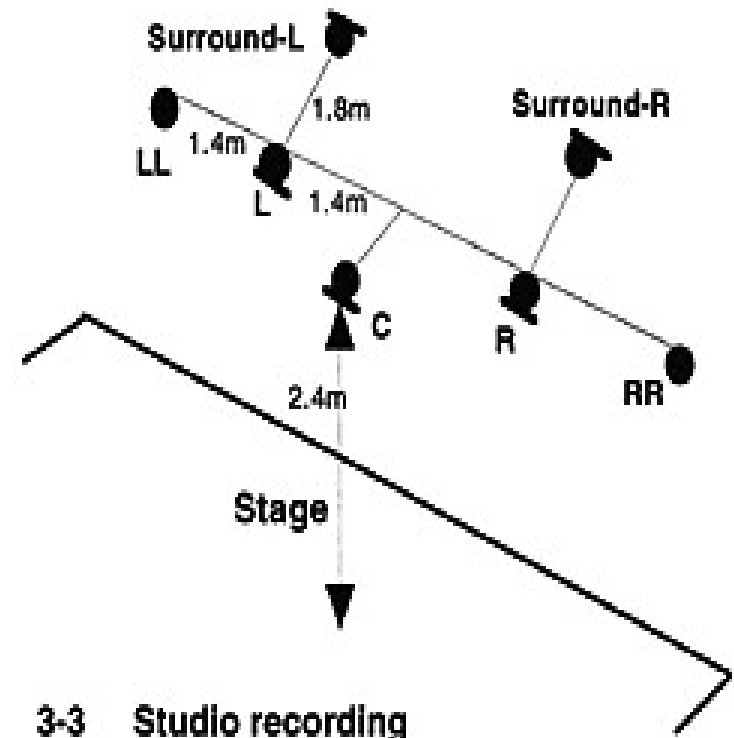
mit:  
 $a=b=c=17,5\text{cm}$   
 $d=e=59,5\text{cm}$

Sengpiel

# Surround: Fukada Tree

- Basiert auf Decca-Tree Anordnung (LRC)
- U.a. um zwei Kugeln an den Seiten erweitert
- 5 Kanäle plus LL und RR

I show setting of a main microphone in the following



3-3 Studio recording



# Quellen

- Hubert Henle, Das Tonstudio Handbuch, Carstensen Verlag
- [www.sengpielaudio.com](http://www.sengpielaudio.com) , Eberhard Sengpiel
- [www.schoeps.de](http://www.schoeps.de), Jörg Wuttke
  
- Zusätzliche Bilder:
- [www.thomann.de](http://www.thomann.de)
- [www.mackie.com](http://www.mackie.com)