

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Elektronik und medizinische Signalverarbeitung
Sommersemester 2013
Projektorientiertes Praktikum im Grundstudium "Projektlabor"
02.05.2013
Referentin: Tanja Jürgens

Vortrag zum Thema "Mikrofon"

Agenda:

- Kurzer Blick in die Geschichte
- Wie funktioniert ein Mikro und welche Arten werden unterschieden?
- Individuelle Funktionsweise vom dynamischen Mikrofon
- Wichtige Kennwerte
- Welches Mikro eignet sich für unser Projekt?

Kurzer Blick in die Geschichte

- Erstes Patent 14.02.1876
- 1. Mikrofon war das sog. "Kontaktmikrofon"
- Kurze Zeit später folgte das Kohlemikrofon
- Ab 1940 wurden Kondensatormikrofone hergestellt (bis heute)



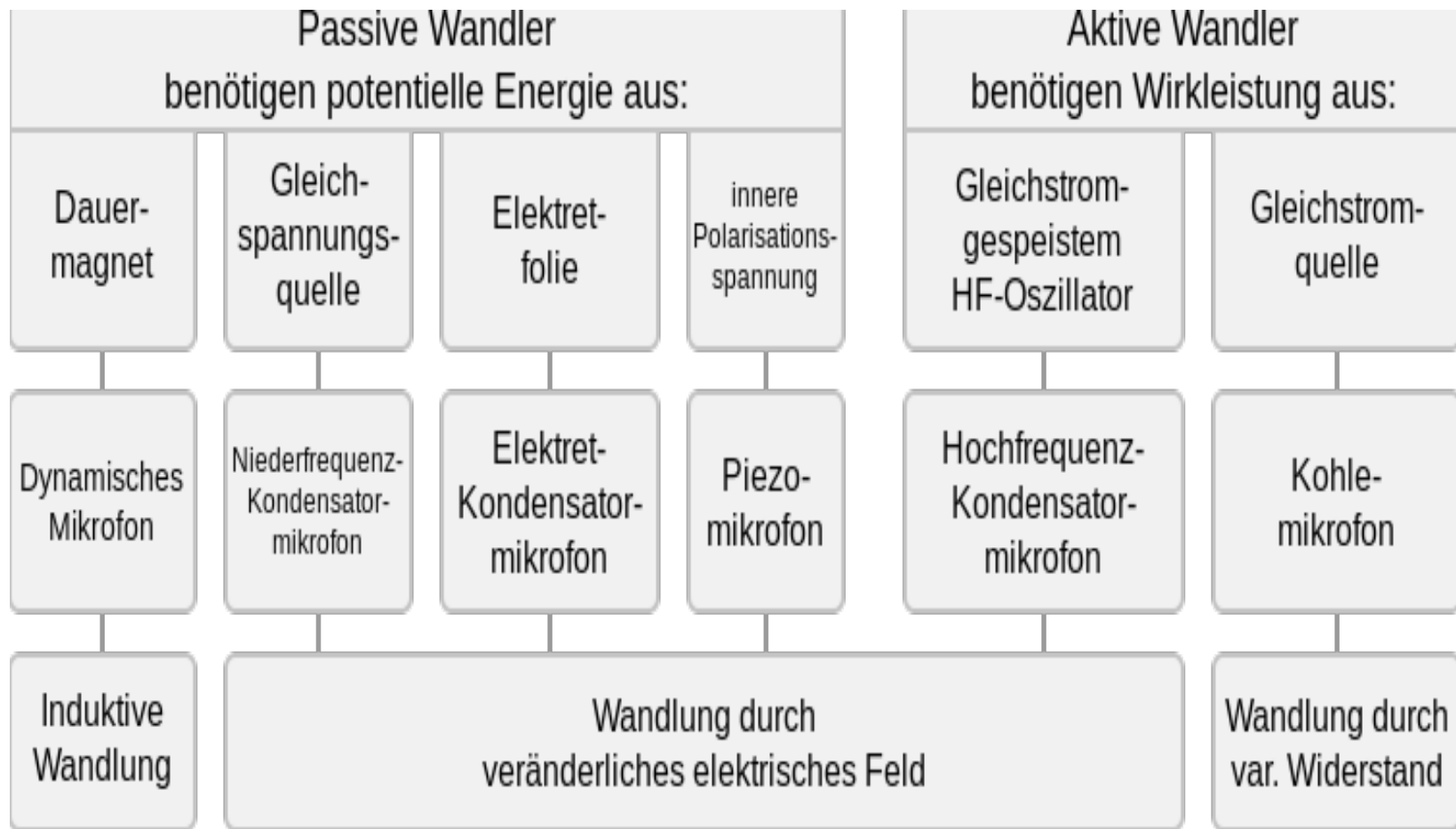
Quelle Grafik: fernsprechtechnik.de
22.04.13

Agenda:

- Kurzer Blick in die Geschichte
- Wie funktioniert ein Mikro und welche Arten werden unterschieden?
- Individuelle Funktionsweise vom dynamischen Mikrofon
- Wichtige Kennwerte
- Welches Mikro eignet sich für unser Projekt?

Wie funktioniert ein Mikrofon allgemein ?

Ein Mikrofon ist ein Schallwandler. Mit einer beweglichen Membran werden die akustischen Wellen aufgenommen und an den spezifischen Wandler weitergegeben.



Quelle Grafik: wikipedia.org
22.04.2013

Welche Arten von Mikros gibt es?

- Kondensator-Mikrofon
 - Elektret-Mikrofon
 - Großmembran-Mikrofon
- Dynamisches Mikrofon
 - Tauchspulen-Mikrofon
 - Bändchen-Mikrofon

Weitere Arten wie z.B.

- Lavalier-Mikro, Funkmikro, USB-Mikro, Headset

Mikrofonarten

Kohllemikrofon



Elektretmikrofon



Bändchenmikro



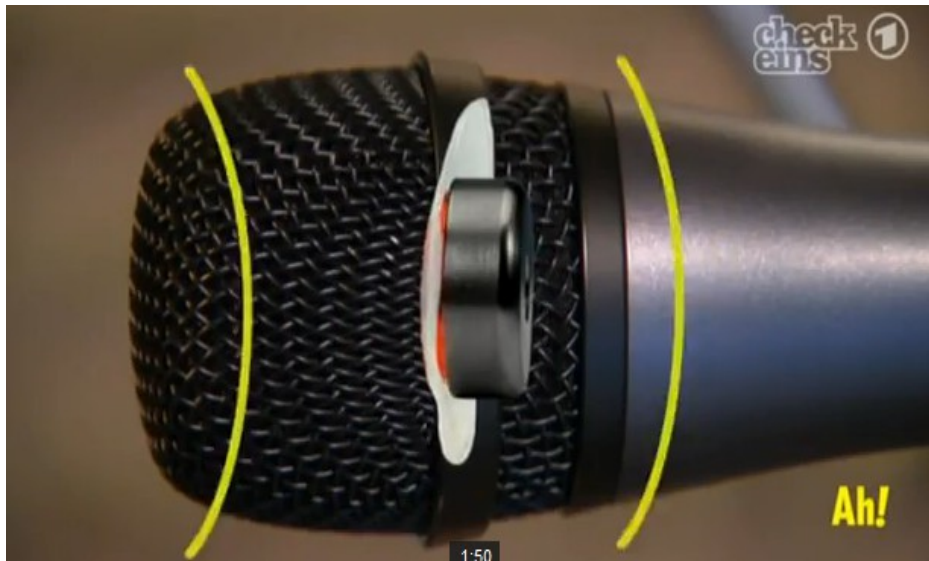
Großmembranmikrofon



Agenda:

- Kurzer Blick in die Geschichte
- Wie funktioniert ein Mikro und welche Arten werden unterschieden?
- Individuelle Funktionsweise vom dynamischen Mikrofon
- Wichtige Kennwerte
- Welches Mikro eignet sich für unser Projekt?

Funktionsweise eines dynamisches Mikros



Quelle Grafik: „Wissen macht Ah!“, ARD,
22.04.2013

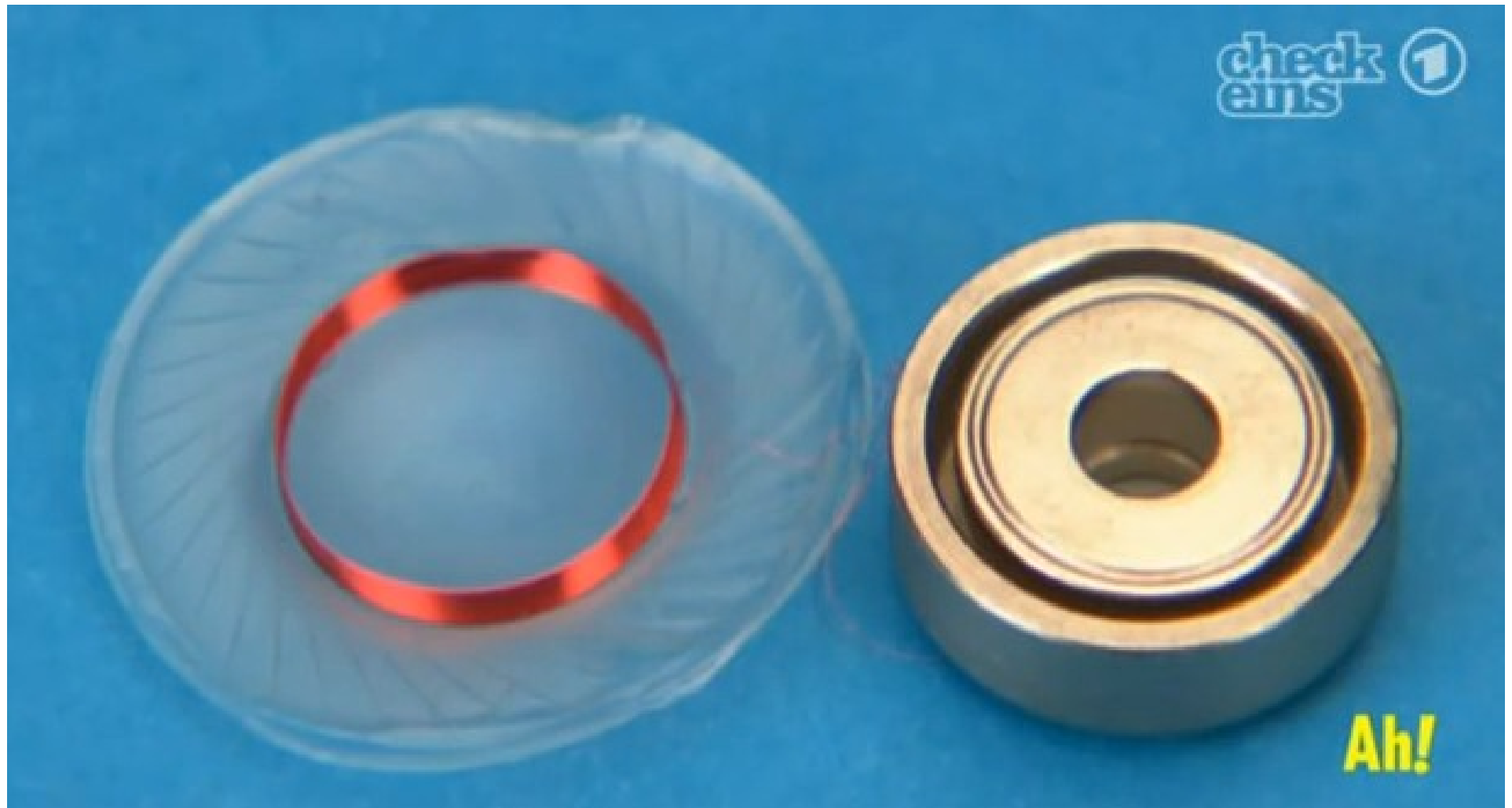
- Schallwellen treffen auf bewegliche Membran
- Direkt an der der Membran ist eine Spule befestigt
- Spule taucht bei Vorwärtsbewegung in einen Dauermagneten ein
- Durch Selbstinduktion sind keine Batterien notwendig

Geöffnete Mikrofonkapsel mit Schutzgewebe, beweglicher Membran und Spule



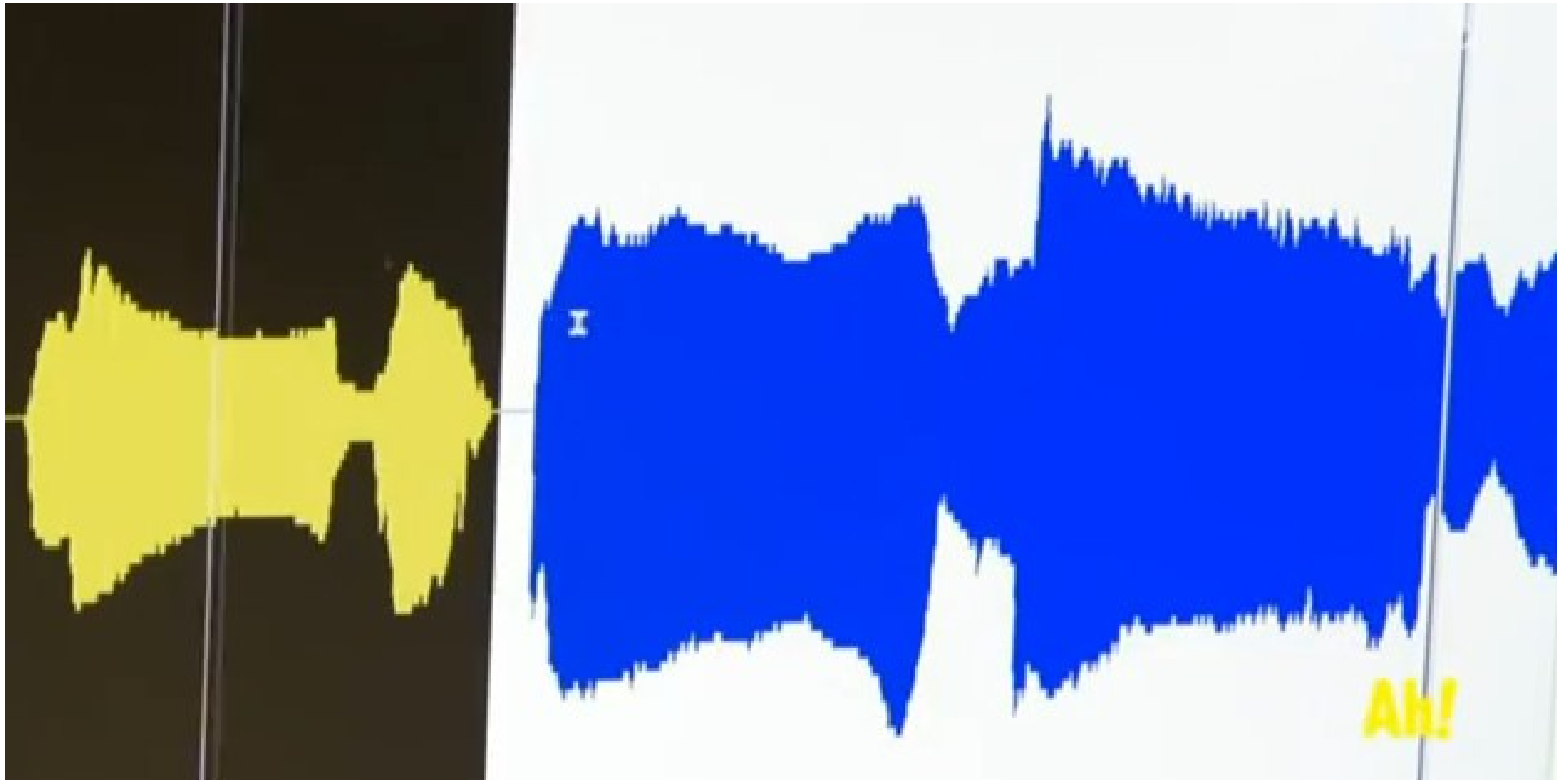
Quelle Grafik: „Wissen macht Ah!“, ARD 22.04.2013

Spule ist an der Membran befestigt und taucht in den Dauermagneten

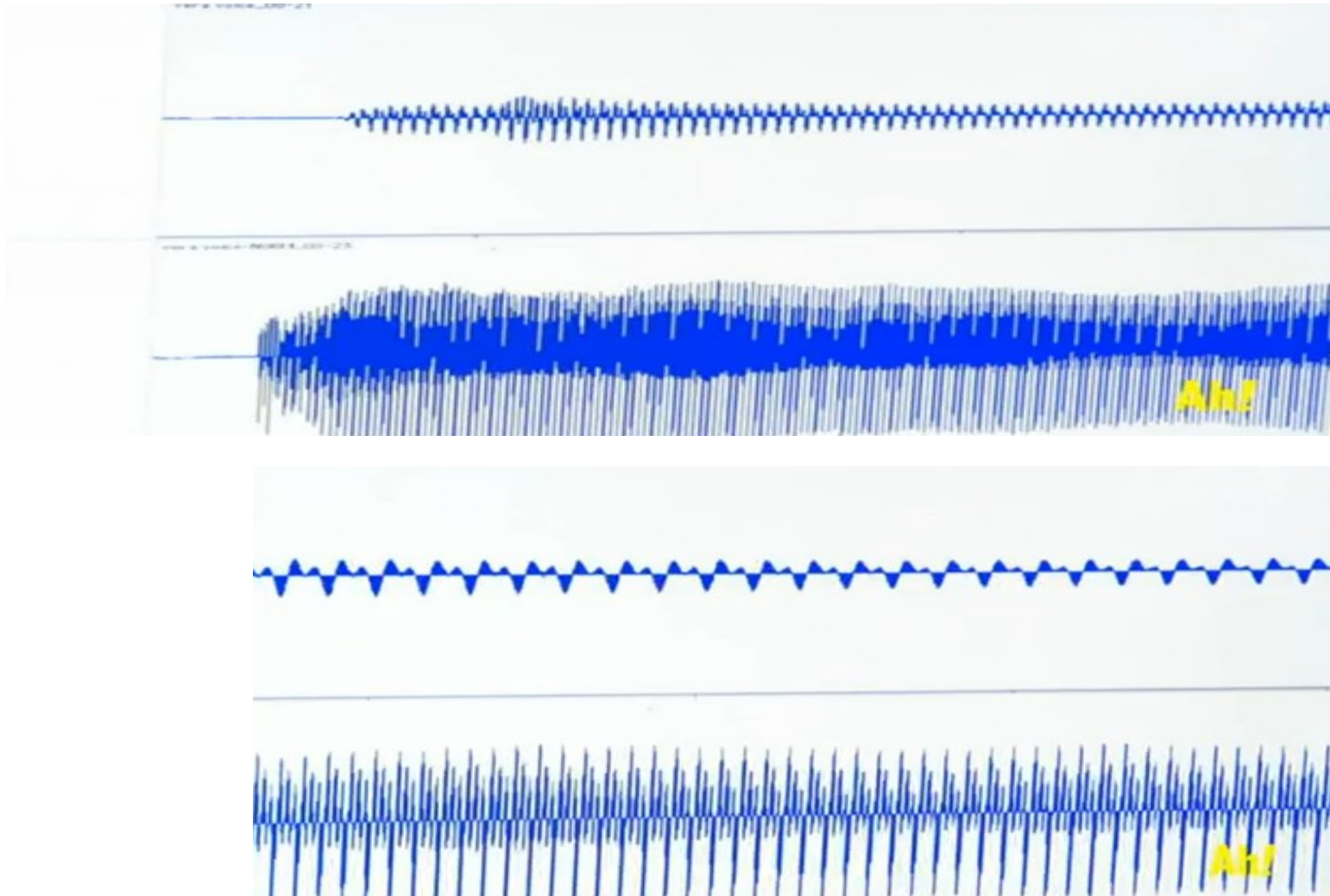


Quelle Grafik: „Wissen macht Ah!“, ARD 22.04.2013

Wie sehen die elektrischen Impulse aus?



Vergrößerung der elektrischen Impulse



Quelle Grafiken: „Wissen macht Ah!“, ARD, 22.04.2013

Agenda:

- Kurzer Blick in die Geschichte
- Wie funktioniert ein Mikro und welche Arten werden unterschieden?
- Individuelle Funktionsweise vom dynamischen Mikrofon
- **Wichtige Kennwerte**
- Welches Mikro eignet sich für unser Projekt?

Kenngrößen eines Mikrofons

- Frequenzgang
- Empfindlichkeit
- Rauschen
- Klirrfaktor
- Impedanz
- (Richtcharakteristik)

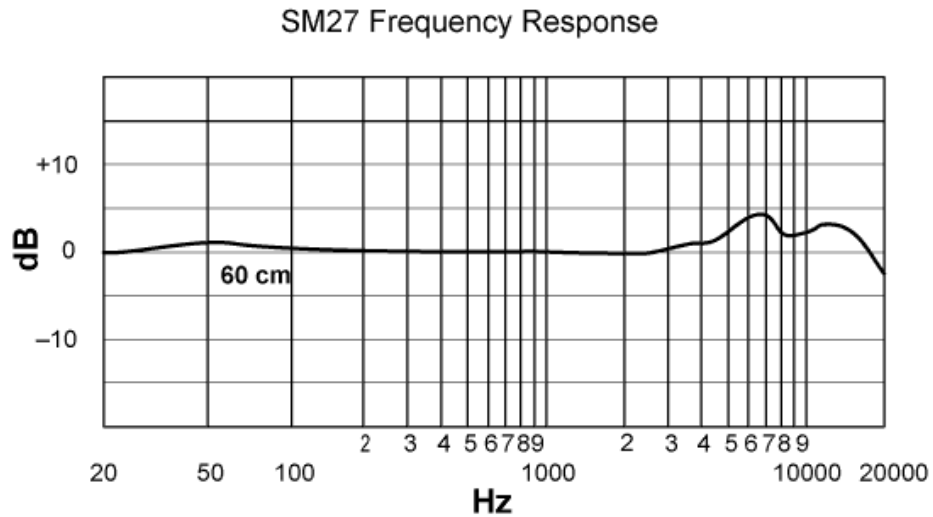
Frequenzgang

- Wie empfindlich verhält sich ein Mikro bei den verschiedenen Frequenzen
 - Linearer Frequenzgang
 - Konturierter Frequenzgang

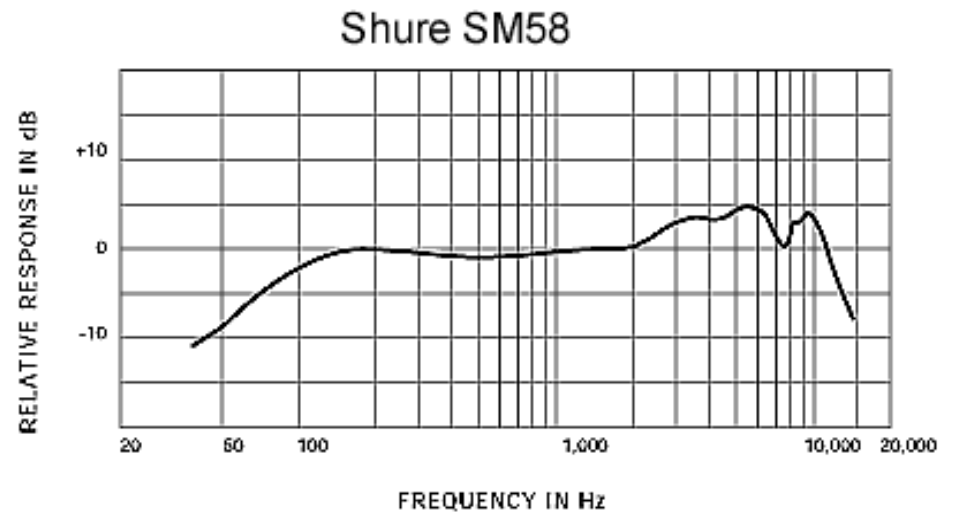
Frequenzgang ist abhängig von der Bauform, dem Wandlerprinzip und der Mikrofonabstimmung

Frequenzgang

Linearer Frequenzgang



Konturierter Frequenzgang



Quelle Grafiken: Shure.de 26.04.13

Empfindlichkeit

- Wird auch Feldbetriebsübertragungsfaktor genannt
- Diese Kenngröße setzt die erzeugte Wechselfspannung mit dem Schalldruck p ins Verhältnis
- Wesentliches Qualitätsmerkmal
- Die Empfindlichkeit steigt etwa proportional mit der Membrangröße

Zum Vergleich:

- Eine Kapsel mit der Größe 1/4 Zoll hat einen Übertragungsfaktor von 5-10 mV/pa
- Eine Kapsel mit der Größe 1/2 Zoll hat einen Übertragungsfaktor von 30-50 mV/Pa
- Eine Kapsel mit der Größe 1 Zoll hat einen Übertragungsfaktor bis zu 100 mV/Pa

Kenngröße: Rauschen

- Generell gilt:
Je geringer der Feldbetriebsübertragungsfaktor ist, desto anfälliger ist ein Mikrofon für Rauschen.
- Ursache ist der Innenwiderstand

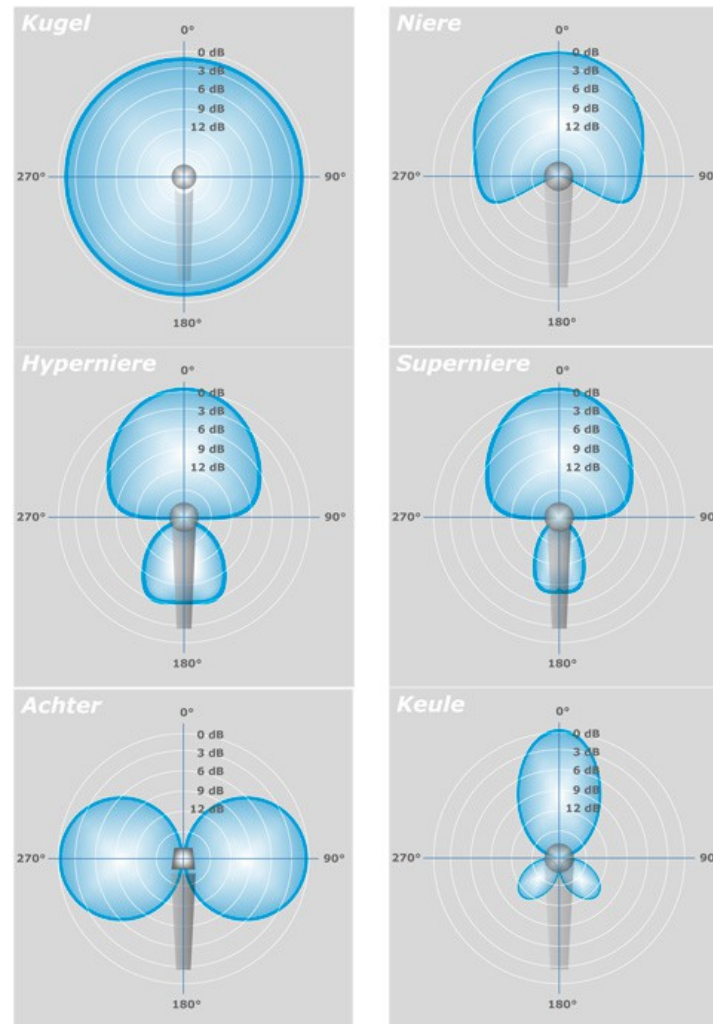
Kenngröße: Klirrfaktor

- Gibt den prozentualen Anteil an nichtlinearen Verzerrungen des effektiven Signals an
- Dynamische Mikros erzielen vergleichsweise gute Werte
- Wie hörbar ein Klirrfaktor ist, hängt vom übertragenen Frequenzbereich ab

Kenngroße: Impedanz

- Die Impedanz ist der Wechselspannungswiderstand eines Mikrofons
- Beeinflusst werden dadurch nur die hohen Töne
- Je höher die Impedanz, desto hochtonreicher ist die Übertragung
- Bei der Kabellänge gilt: So lang wie nötig, so kurz wie möglich!

Richtcharakteristiken: setzen die Empfindlichkeit mit dem Einfallswinkel des Schalls ins Verhältnis



Quelle Grafik: thomann.de 22.04.2013

Kugelcharakteristik vs. Nierencharakteristik



Quelle Grafiken: Shure.de 22.04.2013

Agenda:

- Kurzer Blick in die Geschichte
- Wie funktioniert ein Mikro und welche Arten werden unterschieden?
- Individuelle Funktionsweise vom dynamischen Mikrofon
- Wichtige Kennwerte
- Welches Mikro eignet sich für unser Projekt?

Welches Mikro eignet sich für unser Projekt?



- Frequenzbereich
80 - 12 000 Hz
- Impedanz 600 Ohm
- Empfindlichkeit
1,8 mV/Pa
- XLR-Anschluss, sym.

**Vielen Dank für Eure
Aufmerksamkeit !**



Technische Universität Berlin

