

---

# PRAKTIKUM NACHRICHTEN-TECHNIK 1:

## LABORBERICHT VERSUCH 3

## STEREOCODIERUNGS UND -

## DECODIERUNGSVERFAHREN

---

Hochschule Emden-Leer FB Technik, Abt. E+I

Gruppe: B12
-------------

3. NOVEMBER 2022

Leonhard Tilly (7022276)  
Anna Rieckmann (7022415)

#### 4.1 Stereomultiplexsignal (MPX)

- a) Untersuchen und skizzieren Sie mit einem Oszilloskop die Multiplexsignale bei einer internen Modulation von 1kHz für die vier verschiedenen Fälle. Die Preemphasis bleibt abgeschaltet, der Pilotton zunächst auch. Schalten Sie nachträglich den Pilotton dazu und beobachten Sie die Änderungen! (für alle Fälle?)

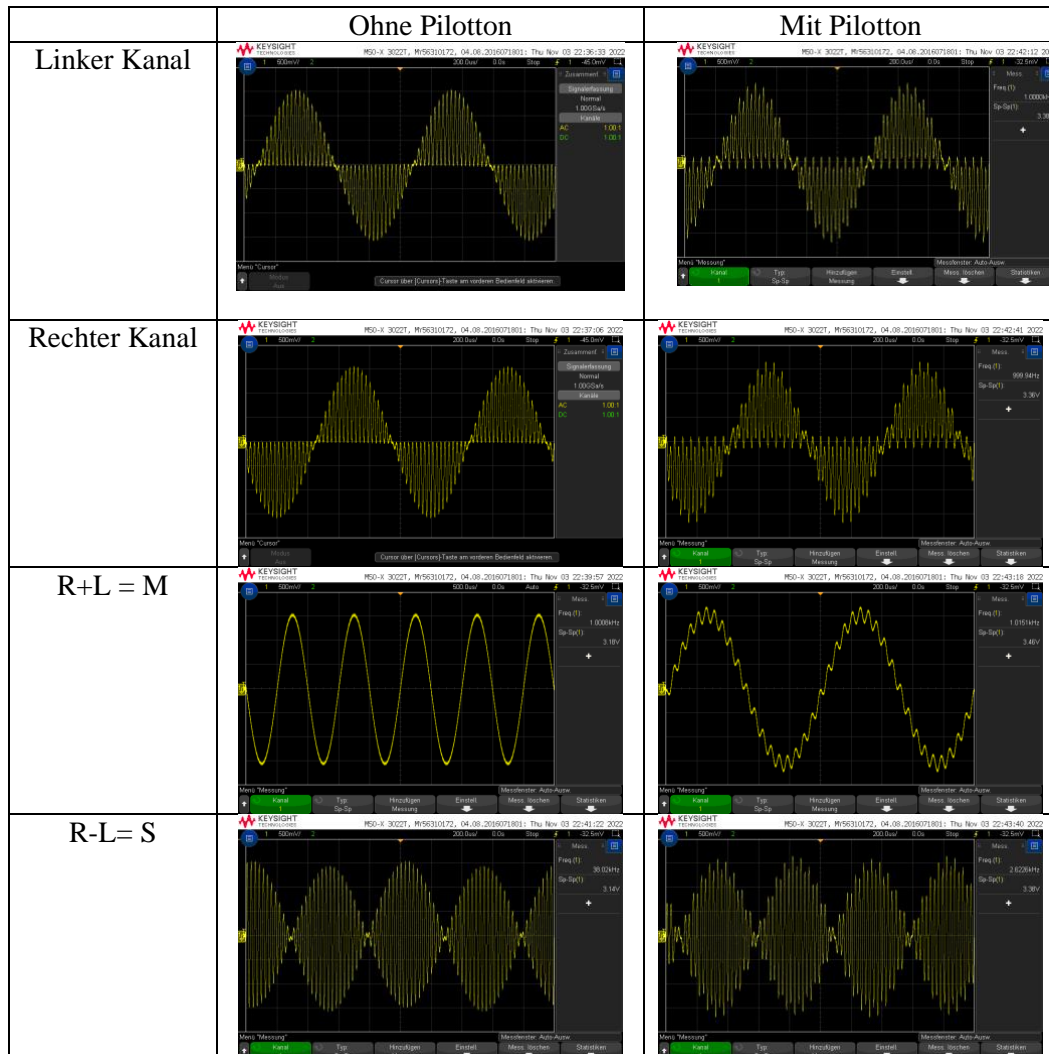
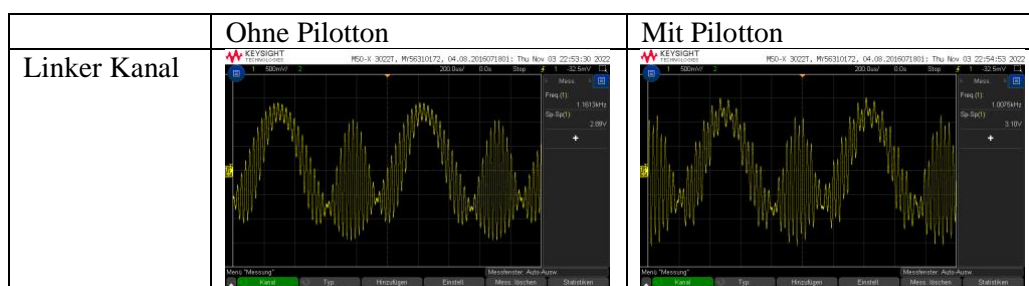


Tabelle 1: Oszillogramm: CH1: Ausgangssignal

Beim Linken und Rechten Kanal ist die ursprüngliche Sinus Kurve gut zu erkennen.  
 Das M Signal sieht aus wie eine normale Sinus Kurve aus.  
 Beim S Signal kann man R und L erkennen, wobei L Phasengedreht ist.  
 Wenn der Pilotton dazugeschaltet ist kann man ihn auf dem ursprünglichen Signal ausmachen.

- b) Führen Sie entsprechend a) die Messungen mit externer Modulation durch. L- und R-Signal werden mit Hilfe des beiliegenden passiven Frequenzverdopplers erzeugt. Betriebsfrequenz: 1kHz und 2kHz, gleiche Amplitude, Signale mittels Oszilloskops einstellen! (sicherheit sp2kHz)



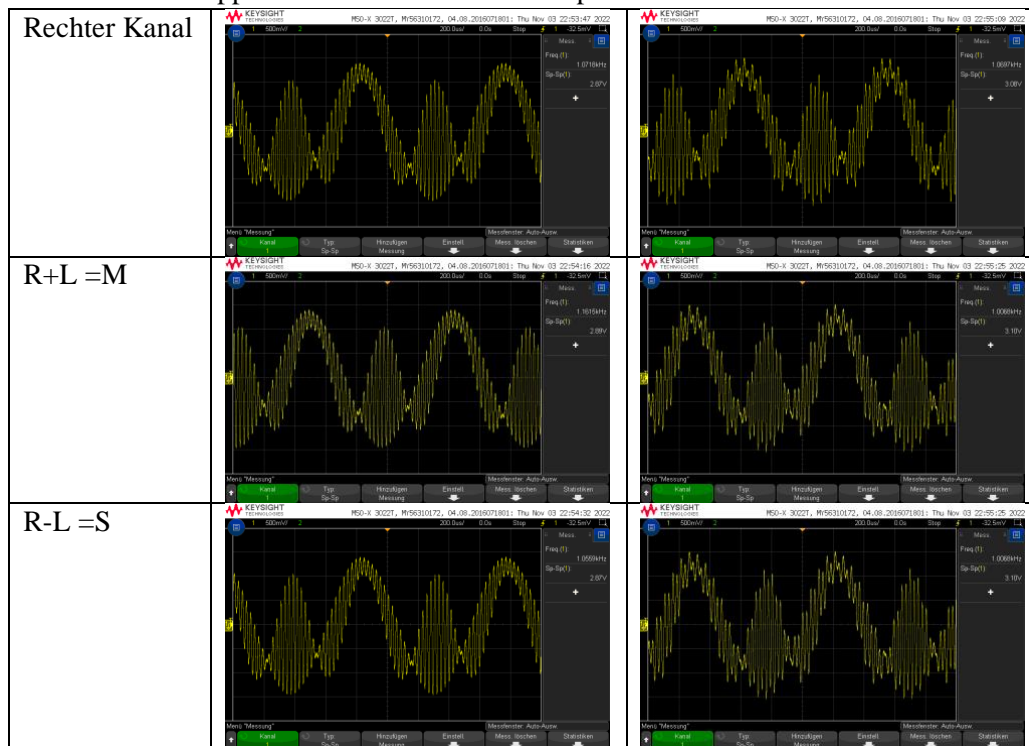


Tabelle 2: Oszillogramm: CH1: Ausgangssignal

c) Zeichnen Sie in die Skizze aus a) und b) die Verläufe von Summen und Differenzsignal ein.

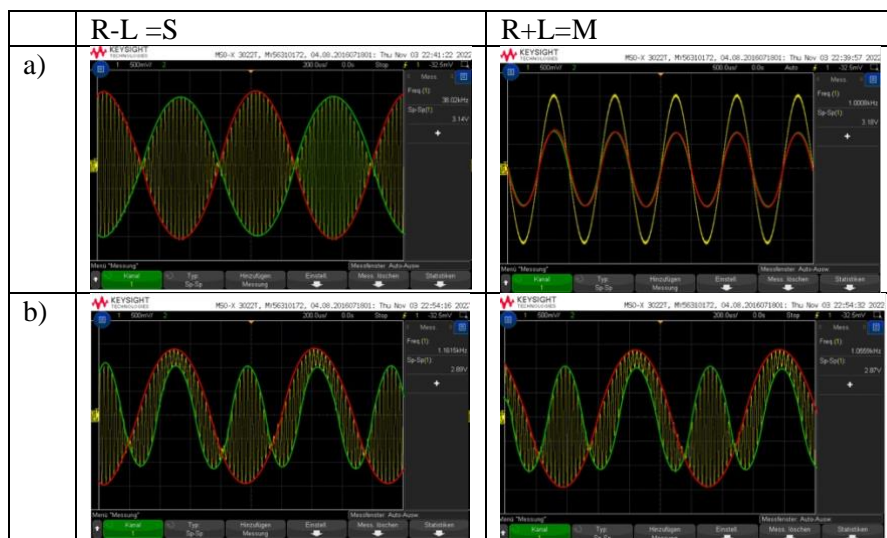


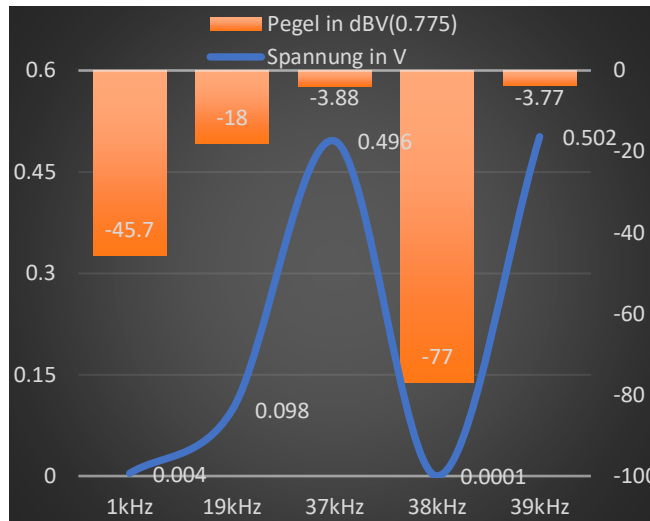
Tabelle 3: Oszillogramm: CH1: Ausgangssignal, Rot = Linker Kanal, Grün = Rechter Kanal

d) Messen Sie bei interner gegenphasiger Modulation und einer Frequenz von 1 kHz das Spektrum des MPX-Signals mit dem selektiven Pegelmesser! Erläutern Sie, weshalb der Hilfsträger nicht angezeigt wird, obwohl er auf dem Oszilloskop deutlich zu erkennen ist! (Hilfsträger R und L löschen sich gegenseitig aus)

$$u \text{ in dBV } 20 \cdot 10 \log(u/0,775) = 10^{(dB/20)} \cdot 0,775 = u$$

Frequenz in kHz	Pegel in dBV(0,775)	Spannung in V
1	-45.7	0.004021
19	-18	0.097567
37	-3.88	0.495794
38	-77	0.000109
39	-3.77	0.502113

Da die Signale gegenphasig sind löschen sie sich gegenseitig aus, wenn sie auf beiden Signalen ansonsten identisch sind.



- e) Oszillografieren Sie das MPX-Signal im XY-Betrieb, indem Sie das NF-Signal auf den X-Eingang und das MPX-Signal auf den Y-Eingang führen! Betriebsarten wie in a) Skizzieren Sie die Ereignisse! Was lässt sich aus dem Oszilloskop Bild ablesen? Erklärung: Die gleichmäßige verteilung des Stereosignals in rechts und links.

	Ohne Pilotton	Mit Pilotton
Linker Kanal		
Rechter Kanal		
$R+L=M$		
$R-L=S$		

Tabelle 4: Oszillogramm: CH1: NF-Signal, CH2: MPX-Signal

In M kann man erkennen das das Stereosignal gleichmäßig auf Rechts und Links aufgeteilt ist.

## 4.2

## Integrierter Stereo-Decoder

- a. Überprüfen Sie zunächst die Wirkungsweise des Decoders, indem Sie die Signale nach a an den Baustein legen und die Ausgangssignale oszilloskopieren. Notieren Sie die Ergebnisse in Stichworten! Welchen Einfluss hat die Amplitude des Pilottons?
- Desto kleiner die Amplitude ist, desto schwächer ist das zu erhaltende Signal.
- Der Decoder benötigt den Pilotton, um das Signal richtig zu decodieren. Ohne ihn kann der Decoder den Rechten und Linken Kanal nicht voneinander unterscheiden.

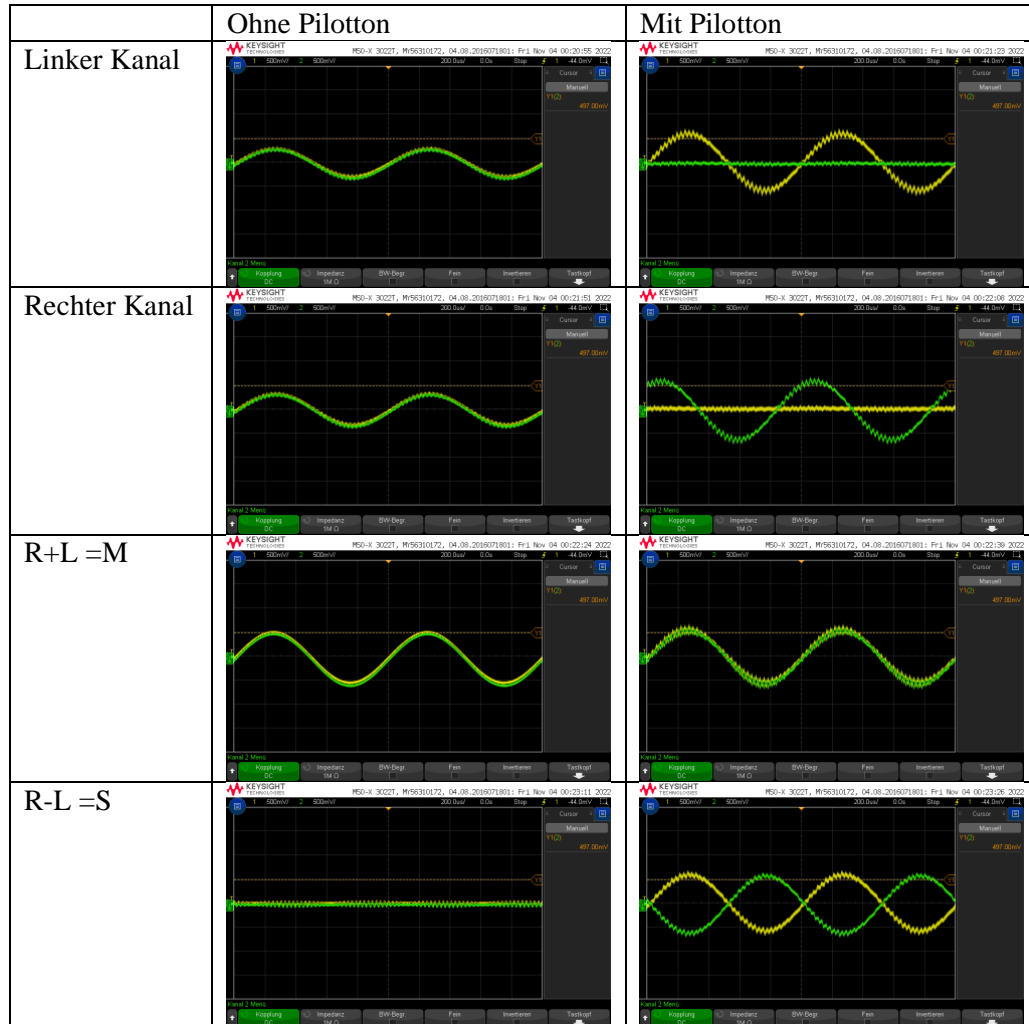


Tabelle 5: Oszillogramm: CH1: Linker Kanal Ausgangssignal, CH2: Rechter Kanal Ausgangssignal

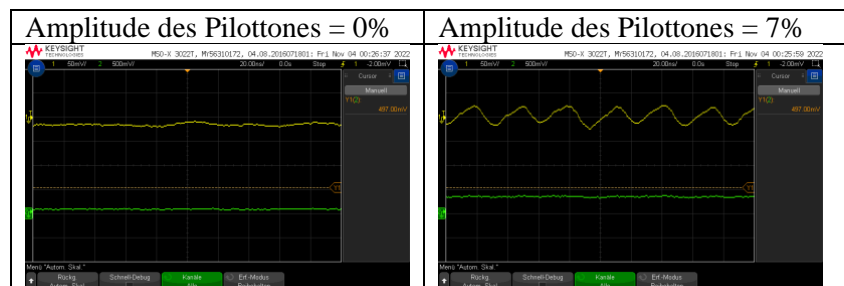


Tabelle 6: Oszillogramm: CH1: Linker Kanal Ausgangssignal, CH2: Rechter Kanal Ausgangssignal

- b. Messen Sie mit einem selektiven Pegelmesser die Pegel von Pilotton und Hilfstäger an Eingang und Ausgang des Decoders und berechnen Sie jeweils die Unterdrückung bezogen auf den Eingang!
- Eingang – Ausgang = Unterdrückung

- c. Messen Sie für die internen Modulationsfrequenzen der Übersprechdämpfung vom rechten zum linken Kanal und vom linken zum rechten Kanal.

Richtiger Kanal – Falscher Kanal = Übersprechdämpfung

	Richtiger Kanal	Falscher Kanal	Übersprechdämpfung in dB
Links	-8.3dBV	-46.24dBV	37.94
Rechts	-8.3dBV	-36.08dBV	27.78

- d. Messen Sie für die internen Modulationsfrequenzen die Symmetrie zwischen dem linken und dem rechten Kanal.

-R 1kHz: -8.3 dBV

-L 1kHz: -8.3 dBV(0,775)

-8.3dBV - (-8.3dBV) = 0dB

Da die Differenz 0dB beträgt sind die Signale rechts und links symmetrisch.

- e. Nehmen Sie für externe Modulation den Frequenzgang des linken Kanals auf, zunächst ohne Preemphasis, dann mit Preemphasis! Pegel des Modulationssignals: ca. 0,5V Amplitude, Frequenzbereich: 50Hz bis 20kHz.

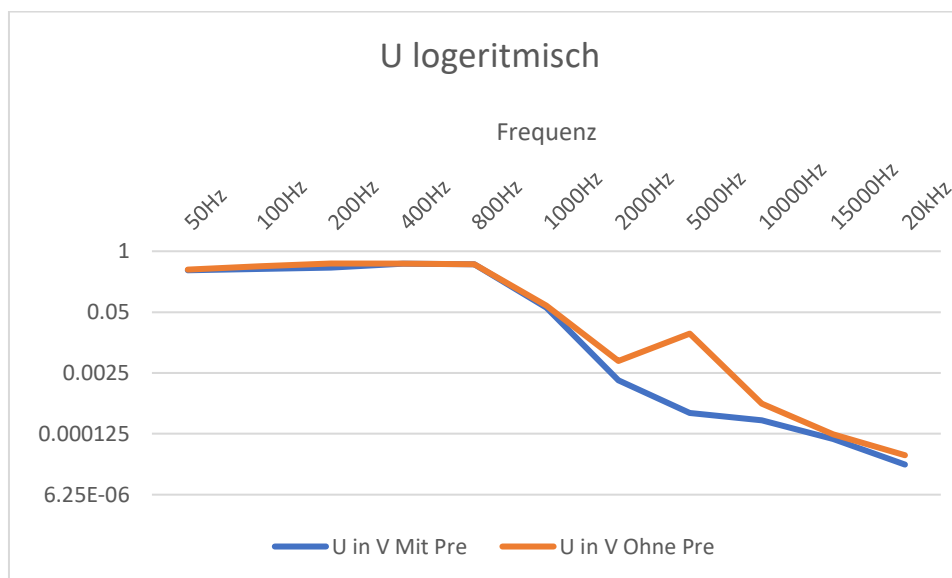
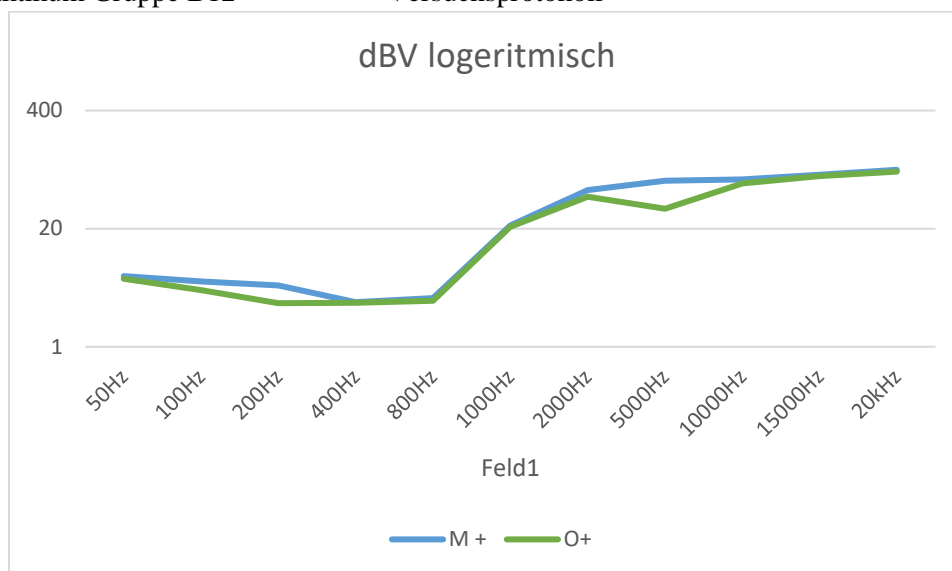
Messgerät: Oszilloskop und Multimeter (eingestellt auf V~). Stellen Sie die Ergebnisse im doppelt logarithmischen Maßstab grafisch dar!

$10^{(dB/20)} \cdot 0,775 = u$

Die Messwerte über 800Hz sind sehr niedrig, dies wurde schon während des Praktikums besprochen.

Frequenz in kHz	Eingangspegel in dBV(0.775)	Ausgangspegel in dBV(0.775)	Unterdrückung in dB
1	-3.89	-8.39	4.5
19	-19.94	-42.42	22.48

	Mit Preemphasis in dBV(0,775V)	Ohne Preemphasis in dBV(0,775V)	Mit Preemphasis in V	Ohne Preemphasis in V
50Hz	-6	-5.58	0,38842011	0,40766338
100Hz	-5.23	-4.23	0,42442573	0,4762135
200Hz	-4.74	-3.02	0,44905724	0,5473961
400Hz	-3.1	-3.06	0,54237755	0,54488105
800Hz	-3.42	-3.22	0,52275922	0,53493585
1000Hz	-21.8	-21.1	0,06299437	0,06828129
2000Hz	-53	-44.8	0,00173501	0,00445966
5000Hz	-66.88	-33	0,000351	0,01735009
10000Hz	-70	-63	0,00024508	0,00054866
15000Hz	-78	-76	9,7567E-05	0,00012283
20kHz	-89	-85	2,7498E-05	4,3581E-05

**Hilfsmittel:**

Decoder  
 MPX-Signal generator  
 Externer Signal Generator für 1 und 2kHz Signale

**Messgeräte:**

Oszilloskop  
 Pegelmessgerät