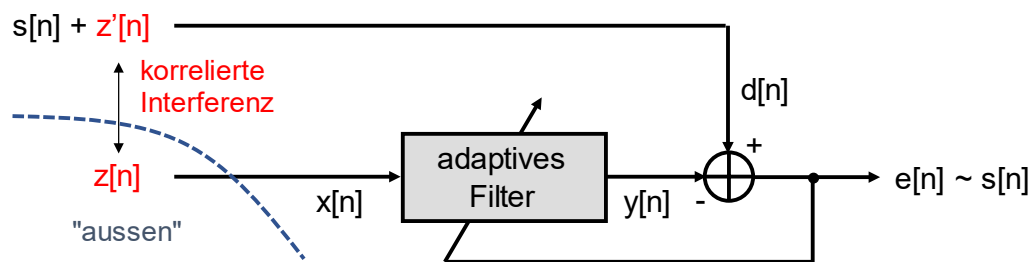


## Lab 5: Active Noise Cancellation (ANC)

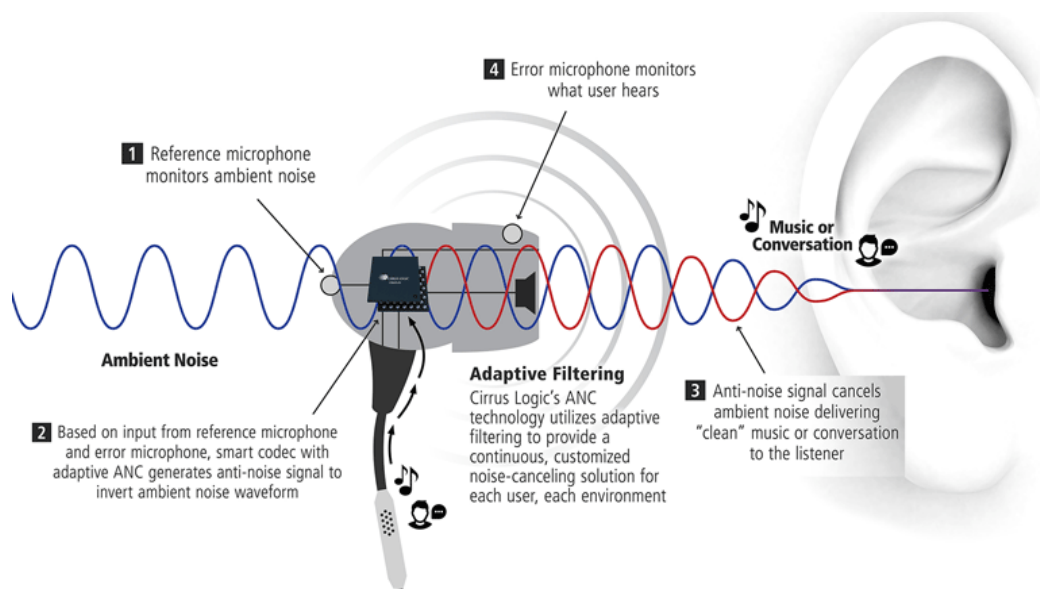
### 1. Einleitung

Mit einem adaptiven Filter können tieffrequente Störungen in einem Audio- oder Sprachsignal unterdrückt werden, welche von «aussen» eindringen, siehe Blockdiagramm in Abbildung 1.



**Abbildung 1:** Blockdiagramm Active Noise Cancelling (ANC).

In der Praxis werden häufig *Least Mean Squared (LMS)*- und *Rekursive Least Squares (RLS)*-Algorithmen eingesetzt. In diesem Praktikum verwenden Sie den LMS-Algorithmus implementieren und verschiedene Einflussfaktoren auf die ANC-Performance untersuchen. Nächste Woche werden Sie dann den RLS-Algorithmus implementieren.



<https://www.soundguys.com/noise-canceling-anc-explained-28344/>

## 2. Aufgabenstellung

- a) Hören Sie sich das "ANC"-Beispiel im Python-Programm `anc.py` an und analysieren das Programm. Visualisieren Sie hierfür die Signale `d[]`, `x[]` und `s[]`. Sie können die Geräuschquelle separat anhören bzw. anschauen, indem Sie `Audio_On = False` setzen.
- b) Implementieren Sie eine LMS-basierte aktive Geräuschunterdrückung und geben Sie sowohl das verrauschte als auch das LMS-gefilterte Audiosignal wieder.
- c) Untersuchen Sie den Performance-Einfluss der folgenden Parameter:
  - Vergrößerung / Verkleinerung der LMS-Schrittweite  $\mu$  um den Faktor 10 (Einfluss auf die Störung alleine und auf das gestörte Audiosignal?)
  - Verkleinerung der FIR-Filterordnung `NFIR`, d.h. adaptiver Gain (kann das adaptive Filter der zeitvarianten Störung noch folgen?)
  - Vergrößerung der Dämpfung zwischen "innen" und "ausen"
  - verschiedene Audiosignale (Frauen-/Männerstimme) (könnten Sie die tieffrequenten Störungen einfach wegfiltern?)
  - verschiedene Störungsart