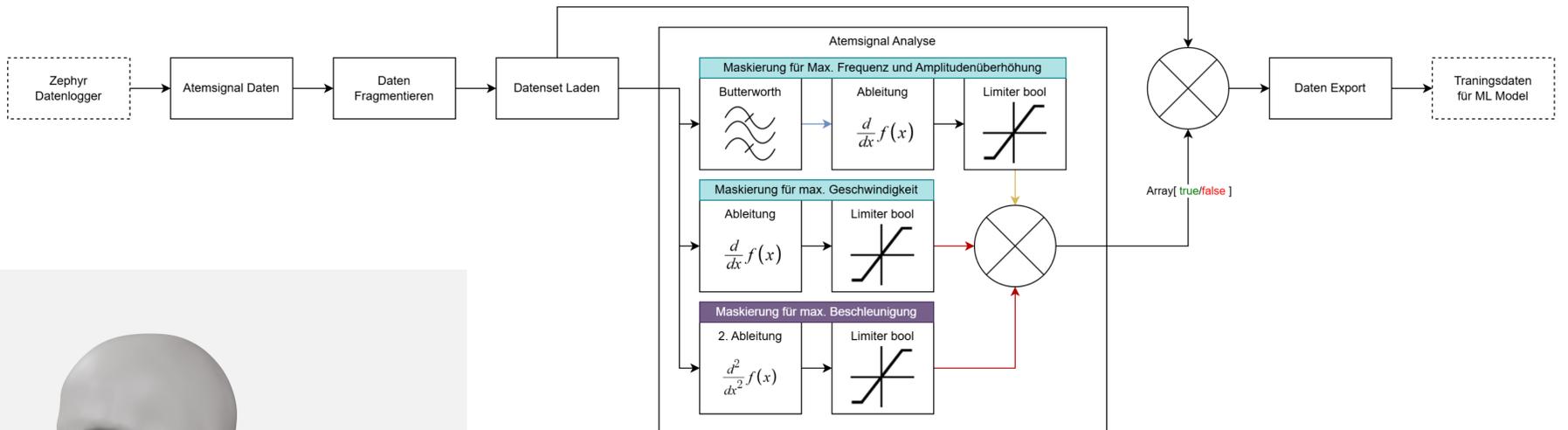
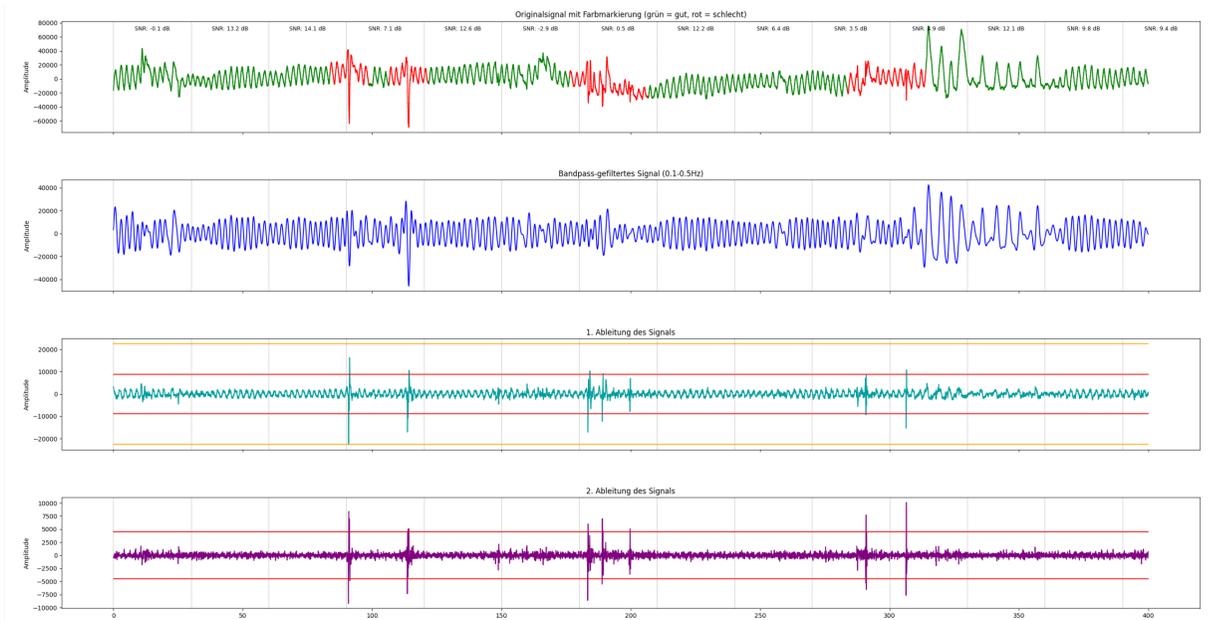


# Entwicklung eines Protokolls zur Überprüfung der Qualität von Atmungssignalen



**Abb. 2:** Zephyr Atemgurt mit BioModule 3

**Abb. 1:** Atmungssignal Bearbeitungsablauf



**Abb. 3:** Python Protokoll Darstellung eines Messabschnitts

## Problemstellung

Mittels piezoelektrischem Atemgurt, einem unter dem Brustmuskel befestigten Gurt, lässt sich die Atemanstrengung durch Verwendung des piezoelektrischen Effekts messen. Die aufgenommenen Atmungssignale unterliegen Störeinflüssen, wie Körper- und Gurt-Bewegung, Herzschlag und Sensorrauschen. Damit solche Signale für die Weiterverwendung beispielsweise als Ground Truth für das Machine-Learning nutzbar sind, muss deren Qualität bewertet werden.

In dieser Arbeit sollen Methoden der Qualitätsbestimmung von Atmungssignalen und deren Einschränkung bezüglich Atemgurt-Signale aufgezeigt werden. Weiter sollen Signale aufgezeichnet und gefiltert werden. Schlussendlich soll ein Protokoll in Python entwickelt werden, welches eine Qualitätsbewertung eingelesener Signale durchführt. Die Wirksamkeit des Protokolls und dessen Klassifikation wird anhand der Verwendung von Daten aus der Labordatenbank des iHomeLab überprüft.

## Lösungskonzept

Die Atemsignal Daten werden in einem ersten Schritt in Datenpakete mit jeweils 10'000 Messpunkte fragmentiert, da längere Messzeiten im Bereich von Stunden zu lange Berechnungszeiten erfordern würden. Anschliessend wird ein Datenset geladen (1. Kurve) und durch drei Pipelines geschickt. In der ersten wird das Signal mittels Butterworth Bandpass gefiltert (2. Kurve) und anschliessend abgeleitet zur Bestimmung der Limiter Grenzen (Orange). In der zweiten und dritten Pipeline wird das Signal ein- bzw. zweimal abgeleitet zur Bestimmung der Limiter Grenzen (Rot). Schlussendlich werden vom ursprünglichen Signal alle qualitativ schlechten Signalabschnitte (1. Kurve Rot) weggeschnitten und die qualitativ guten Signalabschnitte (1. Kurve Grün) zusammen mit einem Signal-Rausch-Verhältnis exportiert.

## Ergebnisse

Das Protokoll wurde an Abschnitten von mehrstündigen Signaldaten aus der Labordatenbank getestet.

Es werden qualitativ gute Signalabschnitte exportiert, jedoch besitzen sie häufig ein schlechtes Signal-Rausch-Verhältnis (SNR). Auch werden viele qualitativ schlechte Signalabschnitte weggeschnitten, was in Kombination mit dem SNR der exportierten Abschnitte auf eine durchwachsene Qualität der Daten in der Labordatenbank schliessen lässt.

## Samuel Schedler

Hauptbetreuer  
Prof. Dr. Patric Eberle

Experte  
Reto Jäggi

Kooperationspartner  
iHomeLab

## iHomeLab

Hochschule Luzern – Technik & Architektur  
Technikumstr. 21, 6048 Horw