

shii·haa — Forschungsprojekt-Pitch

Felix Zeller · April 2026 · ~1 Seite zum Lesen in 2 Minuten

Die Ein-Satz-Version

Wir validieren einen neuartigen smartphone-basierten Atemphasen-Detektor gegen klinischen Ground-Truth — **und nutzen dieselbe Studie, um ihn als qualifizierte Label-Quelle für ein nachfolgendes ML-Projekt zu etablieren.**

Warum das wissenschaftlich neu ist

Alle bisherigen Systeme zur mikrofon-basierten Atemerkennung haben zwei harte Limits:

1. **Nur 3 Klassen** (Einatmen / Ausatmen / Stille) — Halt und Pause sind akustisch identisch und werden nicht unterschieden.
2. **Entweder Wearable-abhängig** (In-Ear-Mikrofone, F1 > 95%) **oder schlecht** (Smartphone-only, real-world 69% balanced accuracy).

Unser Algorithmus kombiniert fünf kooperierende Säulen — darunter zwei, die nach unserem Wissen neu in der Literatur sind:

- **Protocol-Synchronized Prep Anchor** — ein 3-s scripted Ausatem-Prompt vor der freien Atmung, der die individuelle Spektral-Signatur der User:in misst. Diese Per-Session-Kalibrierung ersetzt Population-Training und macht Label-Polarität deterministisch.
- **Technique-Aware Ratio Matching** — die bekannte Zielratio der Technik (z.B. 1:1.75:2 für 4-7-8) löst die Halt/Pause-Ambiguität deterministisch auf.

Dazu kommen: adaptive amplitude-based state machine, multi-signal spectral classification (Peak + Centroid), Valley Gate (3-AND) und eine sechsregelige Transient-Artifact-Rejection.

Die Zwei-Phasen-Story (das Eigentliche)

Phase 1 — Detector Validation (dieses Paper).

Prospektive Single-Arm-Studie, N ≈ 30, in der Schweiz (Ethikantrag in Vorbereitung, voraussichtlich HRA ClinO Kategorie A). Ground-Truth: Polar H10 + Vernier Go Direct Respiration Belt, 50 Hz, dual-rater Segmentierung ($\kappa \geq 0.80$). Drei nested settings (Quiet / Normal / Challenging mit scripted acoustic challenges). **Primär-Endpunkt:** balanced accuracy, Non-Inferiority gegen Breeze 2 (69%, state-of-the-art smartphone-only).

Phase 2 — Substrate Qualification (innovativ).

Dieselbe Studie liefert zusätzlich eine **Label-Qualitäts-Kennzahl:** Cohen's κ zwischen Detektor-Labels und Chest-Belt-Referenz pro Technik × Setting-Zelle. Zellen mit lower-bound 95%-CI(κ) ≥ 0.85 werden als **"ML-ready"** deklariert und als Trainingsbasis für ein nachfolgendes ML-Paper freigegeben. Zellen, die den Cutoff verfehlen, werden explizit ausgeschlossen.

Warum das der Clou ist: Mobile-Health-ML scheitert üblicherweise an "unvalidated labels in, unvalidated model out". Wir drehen die Reihenfolge um — *erst* Label-Qualität quantifizieren, *dann* ML trainieren. Nach unserem Wissen hat das im Mobile-Audio-Kontext noch niemand formal so gemacht.

Zwei Papers aus einer Studie

Paper	Fokus	Datengrundlage	Zeithorizont
Paper 1 (jetzt)	Validierter regelbasierter Detektor + Substrat-Qualifikation	N ≈ 30 Studie	6-9 Monate
Paper 2 (Follow-up)	Personalisiertes self-supervised ML auf qualifizierten Labels	Der aus Paper 1 freigegebene Dataset + laufende App-User	12-18 Monate

Paper 1 produziert automatisch den de-identifizierten **qualified-labels dataset** (YAMNet-Embedding, Detektor-Label, Chest-Belt-Label), der als OSF-Benchmark veröffentlicht wird – nicht nur für uns, sondern als Ressource für die Community.

Warum das jetzt reif ist

Der Algorithmus läuft seit April 2026 in Production (shii·haa v1.7.4, iOS + Android). Die Infrastruktur für Label-Collection ist **jetzt schon** live (Milestone M1): bestätigte (waveform, phase-label)-Paare werden pro User on-device gesammelt, keine Rohdaten verlassen das Gerät. Sobald die Validierungsstudie läuft, liefert sie sowohl den Accuracy-Beweis für Paper 1 als auch den qualifizierten Trainingsdatensatz für Paper 2 – ohne zusätzliche Rekrutierung.

Kontakt & Kollaboration

Wir suchen klinische Ko-Autor:innen, Ethikkommissions-Sparring und Feedback von Methodik-Peers (Sample-Size-Strategie, Target-Journal-Fit, Registrierungs-Strategie). Der vollständige Methodik-Draft (v2.1) liegt als Supplement vor und wird auf Anfrage geteilt.

Felix Zeller · felix@shiihaa.app · shiihaa.app

Intensive care physician, internist & emergency physician – now in private practice as a general practitioner. Founder of shii·haa.