

Präsentiert von

Dr.-Ing. Thomas Netzel

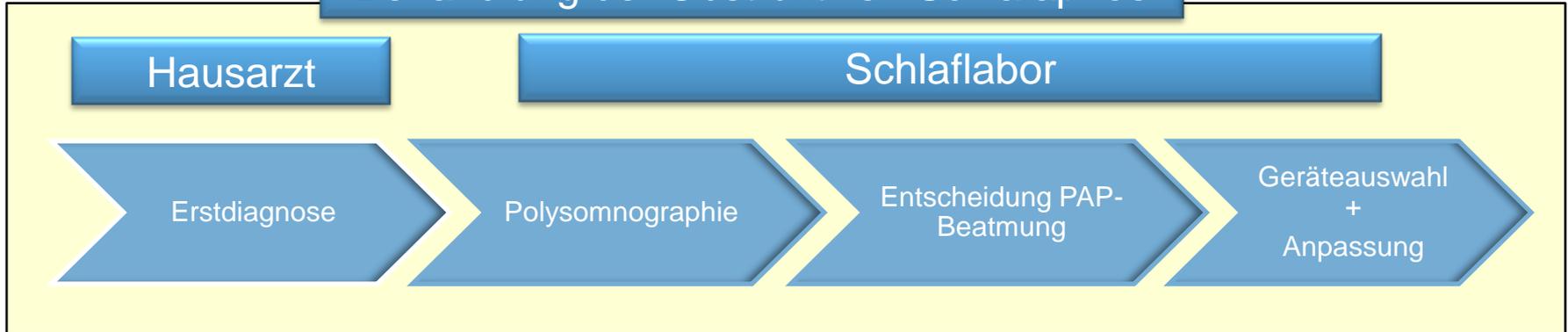
Aktiver Lungen- und Obstruktionssimulator zur Bewertung von Beatmungsgeräten

Agenda

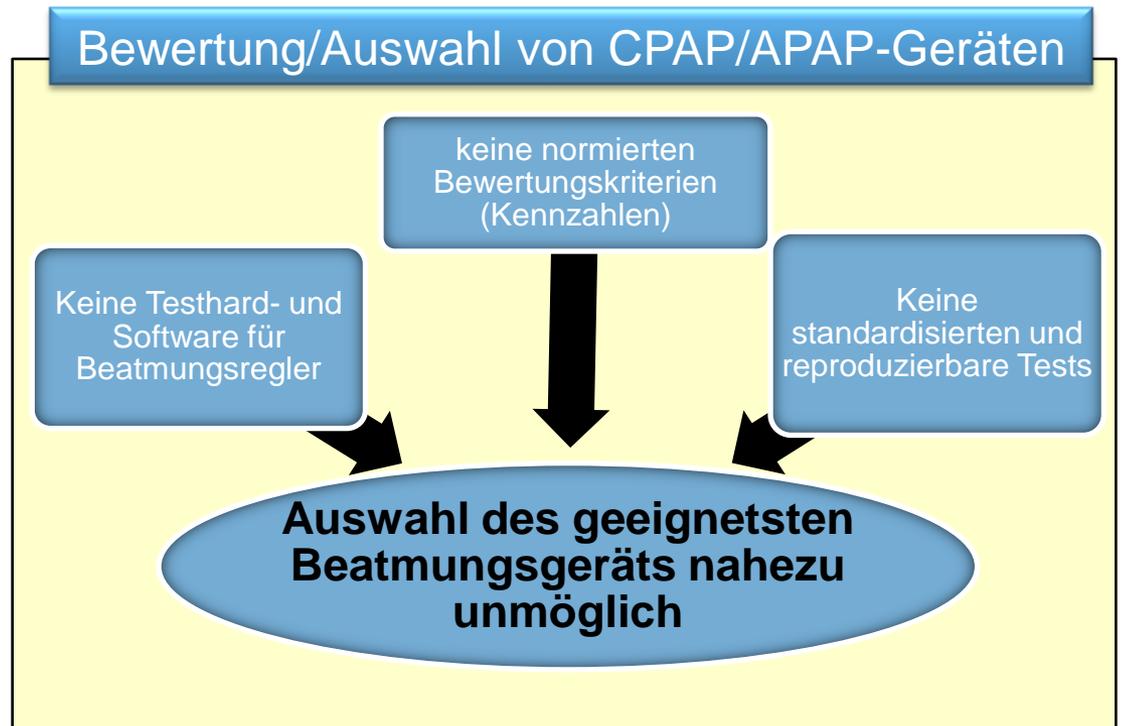
- **Fragestellung: Sind CPAP/APAP-Geräte vergleichbar?**
- **Patienten und Methoden**
- **Ergebnisse**
- **Schlussfolgerungen**
- **Weiteres Vorgehen**

Fragestellung: Sind CPAP/APAP-Geräte vergleichbar?

Behandlung der Obstruktiven Schlafapnoe



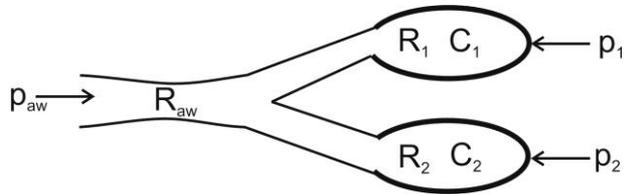
Bewertung/Auswahl von CPAP/APAP-Geräten



Patienten und Methoden I

Aktiver Lungen- und Obstruktionssimulator ALOSI

Lungen- und Obstruktionssimulation



p Pressure
R Resistance
C Compliance

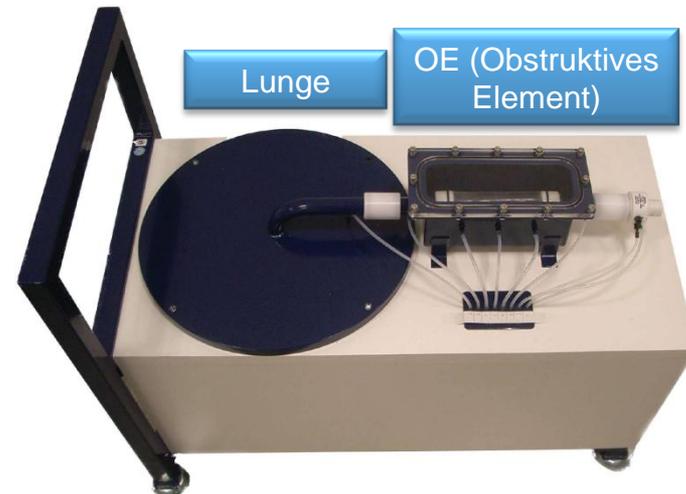
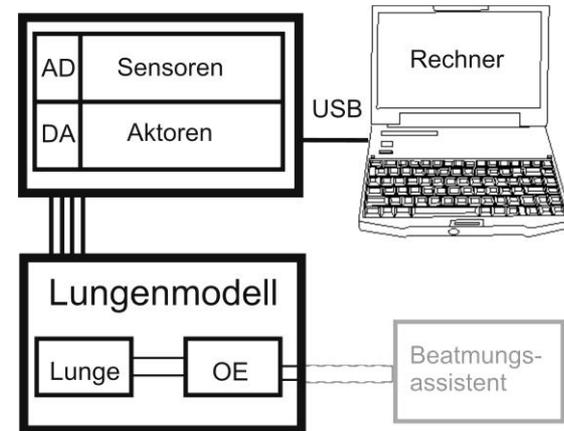
Simulation:

- Beliebige Atemanregungen, Resistance, Compliance, Frequenz, E/I
- Gesunde und krankhafte Atmung

Beispiele:

- Obstruktive, gemischte und zentrale Schlafapnoen, Hypopnoen
- Cheyne-Stokes-Atmung
- Schnarchen und Leckagen (in Umsetzung)

Hardware



Regeleigenschaften von Beatmungsassistenten analysierbar

Patienten und Methoden II

Standardisiertes Prüfverfahren

Zeitraum: 83 Minuten (2x Prüfung)

Simulation: 1. leichte Obstruktion

2. mittlere Obstruktion*

3. schwere Obstruktion**

4. sehr schwere Obstruktion***

5. zentrale Schlafapnoe

6. schwere Obstruktion**

Dauer jeweils 90 s

Dauer 400 s

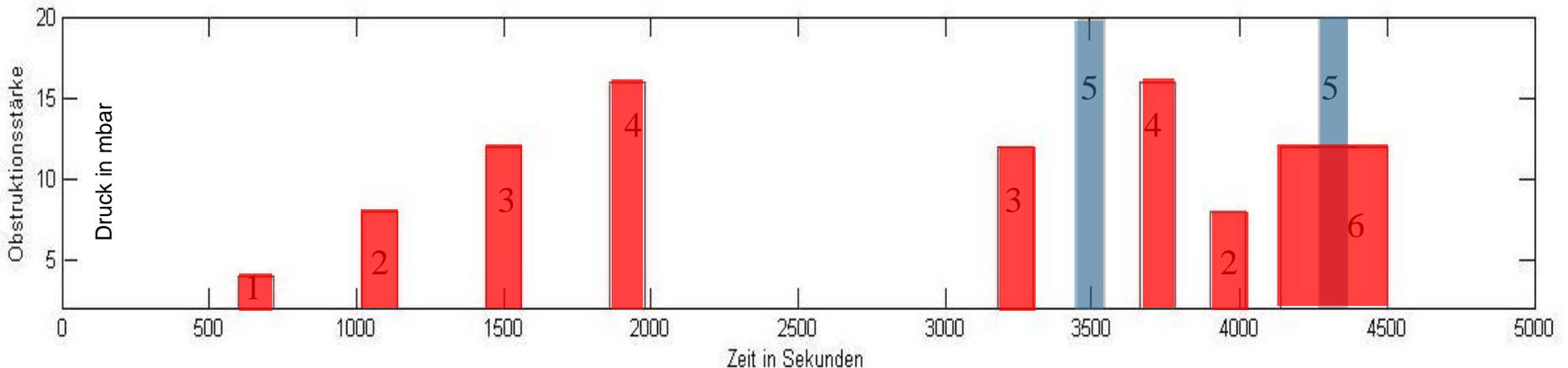
Vollständige Obstruktion
bei Beatmungsdruck:

* 4 mbar

** 6 mbar

*** 8 mbar

Zeitlicher Verlauf

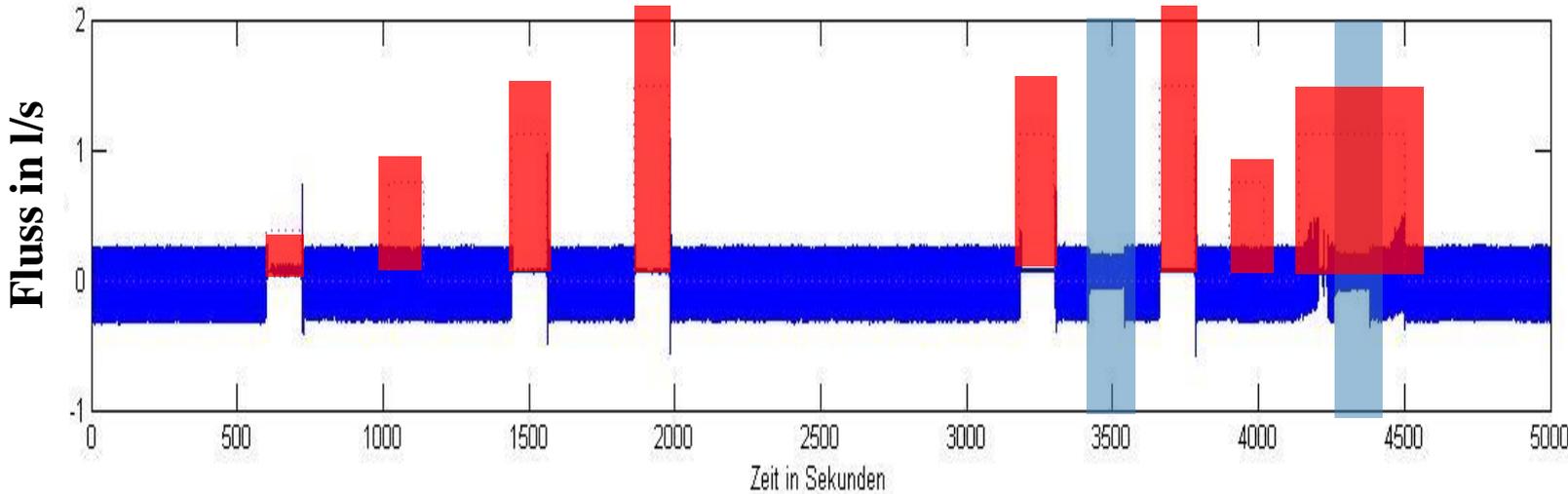
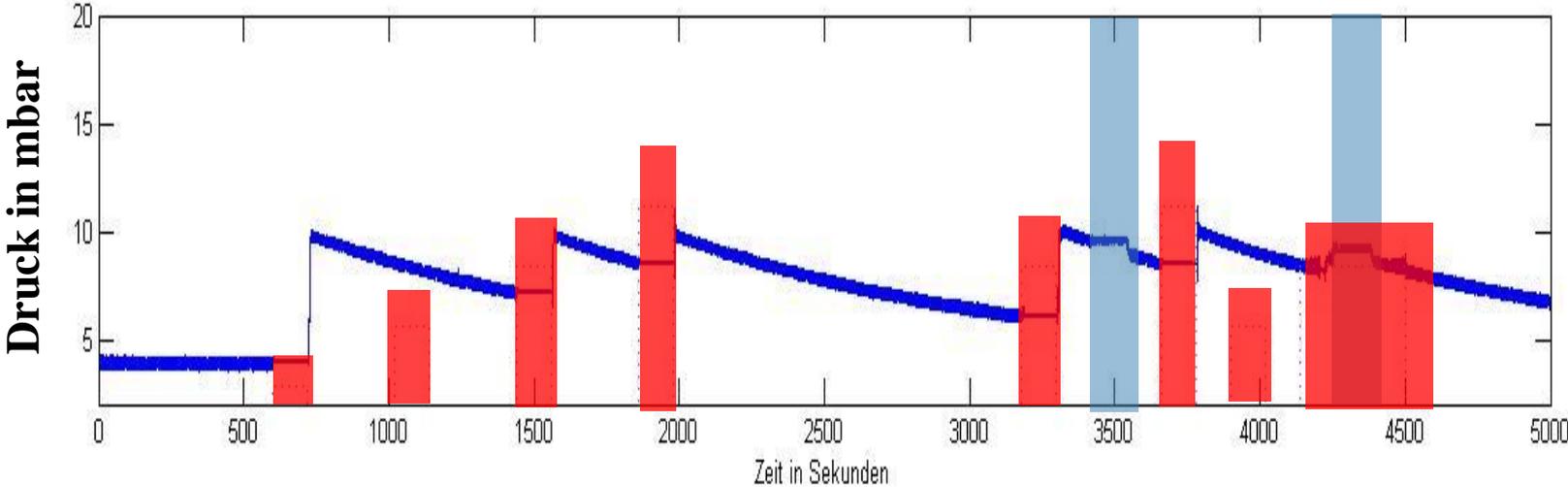


Patienten und Methoden III

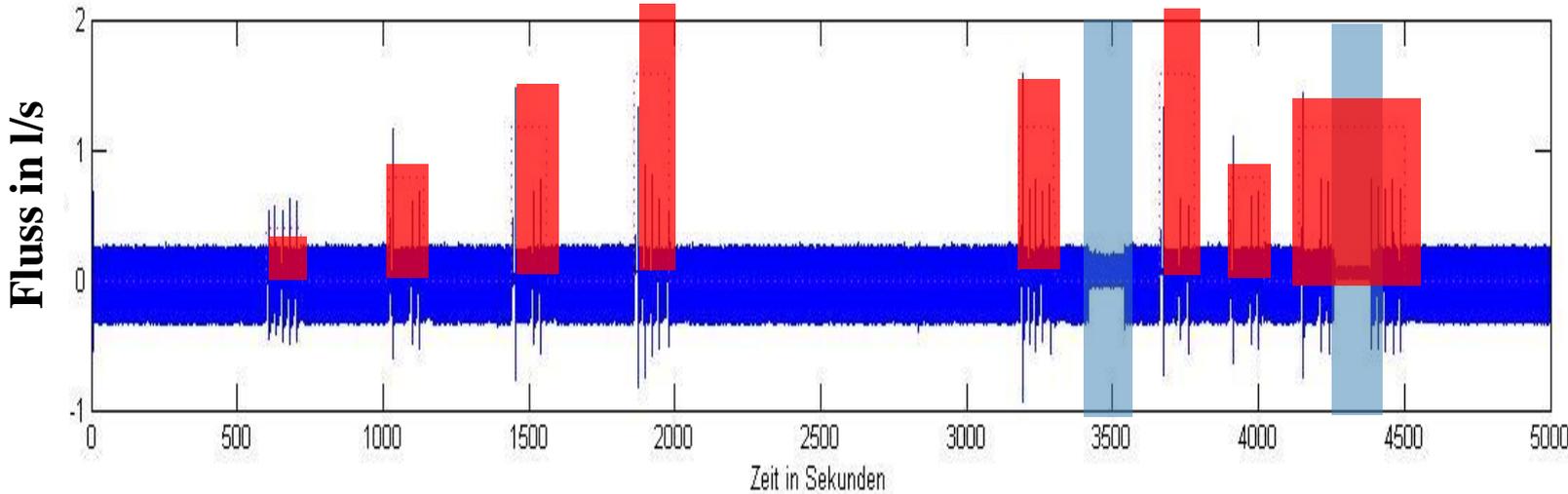
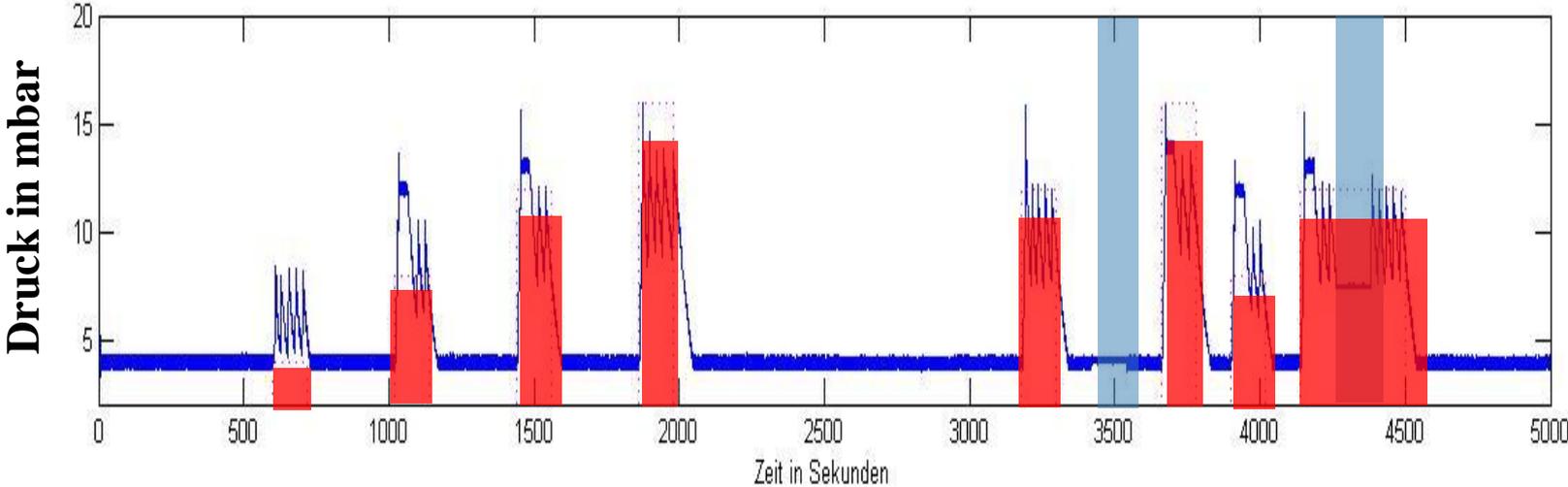
Bewertungskriterien

Kriterium	Bewertung
Vergleichbarkeit der Reaktionen auf gleiche Ereignisse	ja/nein
Verhalten bei ZA	Druckerhöhung/Druckabfall/Druck konstant
Fluss bei Obstruktion	ja/nein (Basis obstruktionsfreie Atmung)
mittlerer Therapiedruck	Druck in mbar
Geschwindigkeit Druckanstieg	langsam/schnell (Basis 0,1 mbar/s)
Geschwindigkeit Drucksenkung	langsam/schnell (Basis 0,1 mbar/s)

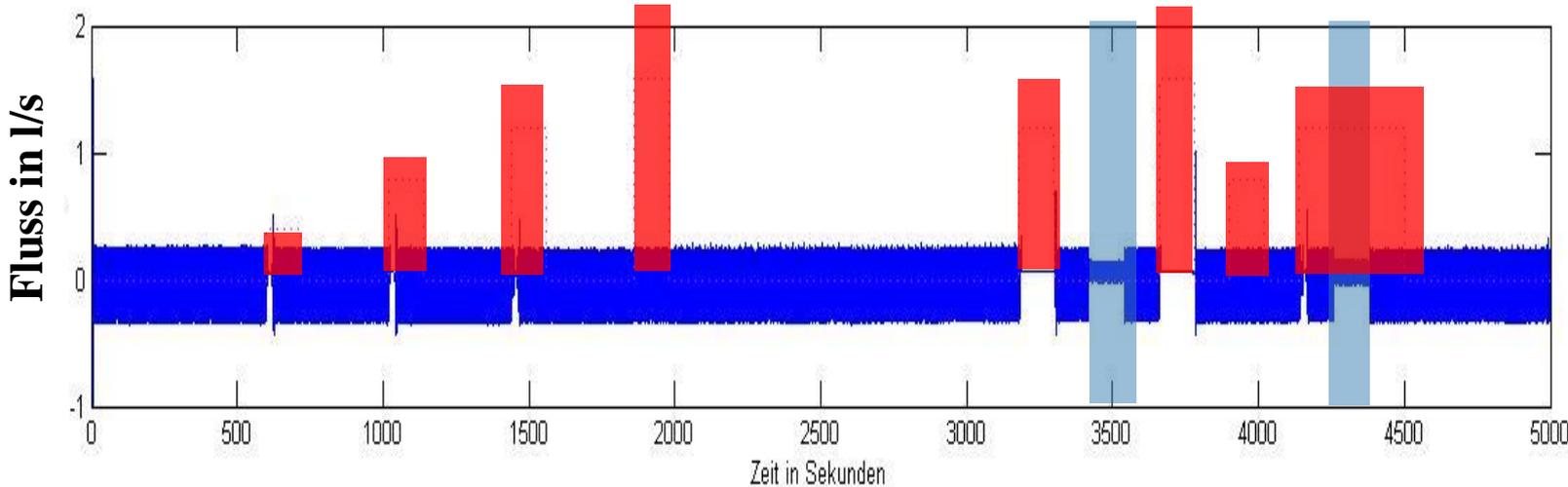
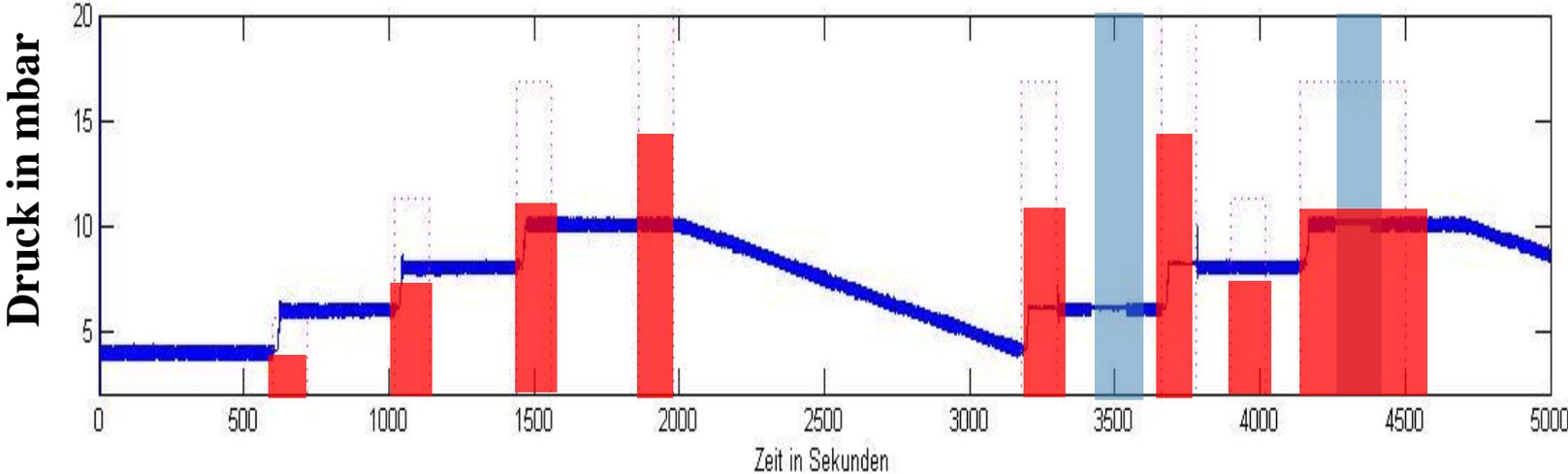
Ergebnisse: RESMED AutoSpirit II



Ergebnisse: FLO APAP



Ergebnisse: WEINMANN SomnoSmart 2



Ergebnisse: Zusammenfassung

Kriterium\Gerät	BREAS iSleep20i	HOFFRICHTER Autotrend	HEINEN+LÖWEN-STEIN Phönix 2	TYCO GoodKnight	RESMED AutoSpirit II	FLO APAP	WEINMANN SomnoSmart 2
Vergleichbarkeit der Reaktionen auf gleiche Ereignisse	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Verhalten bei ZA	Druckerhöhung	Druckabfall	Druck konstant	Druck konstant	Druck konstant	Druck konstant	Druck konstant
Fluss bei Obstruktion	Nicht ausreichend	nein	nein	nein	ja	ja	Nicht reproduzierbar
mittlerer Therapiedruck	9,0 mbar	6,4 mbar	4,5 mbar	6,2 mbar	7,5 mbar	5,3 mbar	7,5 mbar
Geschwindigkeit Druckanstieg	langsam	langsam	langsam	schnell	schnell	schnell	schnell
Geschwindigkeit Drucksenkung	langsam	langsam	langsam	langsam	langsam	schnell	langsam

Vergleich von CPAP/APAP-Geräten ist möglich!

Die Geräteperformance ist sehr unterschiedlich!

- **Weiterentwicklung vieler CPAP/APAP-Geräte notwendig**
- **Entwicklung von standardisiertem Gerätetest nötig**
 - Einheitliche Kennzahlen
 - Standardisierter, reproduzierbarer Testablauf
 - Vorgabe von Sollwerten
- **Patientenversorgung sollte nur mit erfolgreich getesteten Geräten erfolgen**

Handlungsbedarf: Sicherstellung geprüfter Qualität!

➤ **Entwicklung von Kennzahlen**

- Reproduzierbare Prüfung beliebiger Beatmungsgeräte
- Gerätevergleich
- Test neu entwickelter Regelalgorithmen
- Qualitätssicherung und -prüfung

➤ **Implementierung standardisierter Testablauf**

- Vermessung marktführender APAP-Geräte
- Standardisierte Dokumentation

Dr.-Ing. Thomas Netzel

Tel: +49 1705624921

e-mail: Thomas.Netzel@t-online.de

Homepage

<http://separations.hsu-hh.de>

***Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg
Professur: Verfahrenstechnik, insbe-
sondere Stofftrennung***

***Holstenhofweg 85
D-22043 Hamburg***

***Helmut-Schmidt-University / University of
Federal Armed Forces Hamburg
Chair: Process Engineering, especially
Separation Technologies***

***Holstenhofweg 85
D-22043 Hamburg
Germany***