

Prof. Dr.-Ing. Thomas Netzel

Vergleich verschiedener APAP-Geräte unter standardisierten Bedingungen

Agenda

- **Einleitung**
- **Patienten und Methoden**
- **Ergebnisse**
- **Zusammenfassung**

Einleitung:

Welche Anforderungen werden an die Druckregelung von APAP-Geräten gestellt?



Anforderungen an festen Beatmungsdruck

$\Delta p \leq 0,5 \text{ hPa}$ (bei Beatmungsdruck $< 10 \text{ hPa}$)
 $\Delta p \leq 1 \text{ hPa}$ (bei Beatmungsdruck $\geq 10 \text{ hPa}$)

DIN EN ISO 17510-1

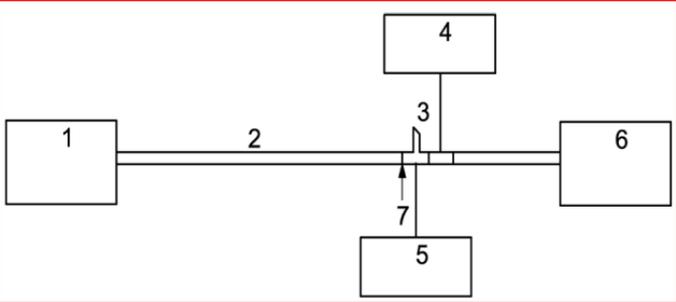
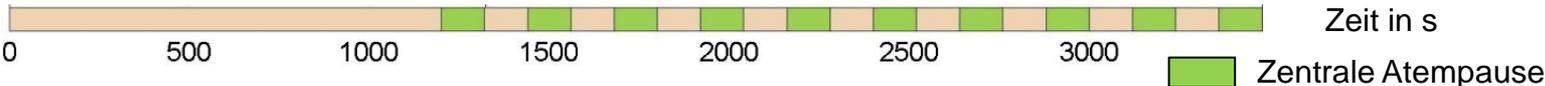
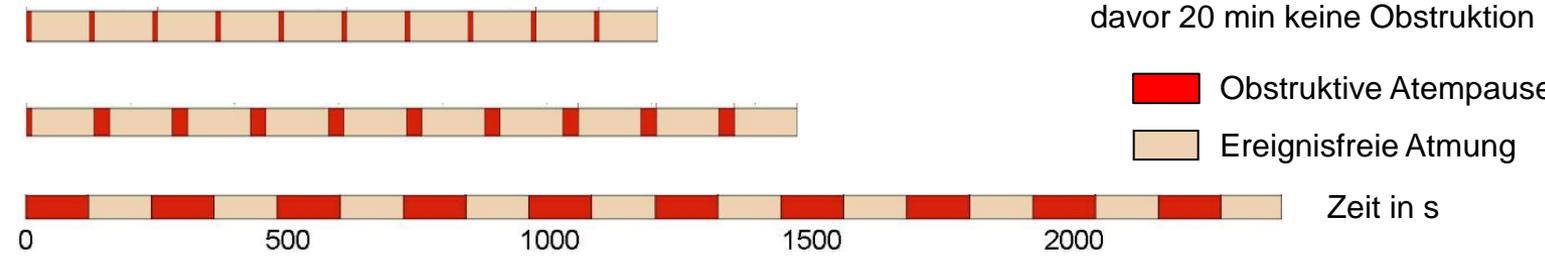
Prüfmethode 14-4 03/2007 MDS-Hi

Anforderungen an automatisch geregelten Beatmungsdruck

N/A	Keine
-----	-------

Keine Mindestanforderungen an die automatische Druckregelung!

Patienten- und Methoden

Beschreibung	Simulation respiratorischer Ereignisse	
Messaufbau	 <ul style="list-style-type: none"> 1 Schlafapnoe-Therapiegerät 2 Atemschlauch (1,9±0,15) m 3 Standardwiderstand 4 Durchflussmessung 5 Druckmessgerät 6 Lungensimulator mit kollapsiblem Element 7 Patientenanschlussöffnung 	<p>Einstellungen*:</p> <ul style="list-style-type: none"> - E/I = 1,5 - Hubvolumen: 500 ml - 14 AZ/ min - Druckgrenzen: einstellbarer Minimal- und Maximaldruck
Messung	<p style="text-align: center;">Druckdynamik bei Simulation 10 zentraler Ereignisse (je 2 min)</p>  <p style="text-align: right;">Zeit in s</p> <p style="text-align: right;">■ Zentrale Atempause</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Druckdynamik bei Simulation 10 obstruktiver Ereignisse* (10s, 30s, 120s)</p>  <p style="text-align: right;">davor 20 min keine Obstruktion</p> <p style="text-align: right;">■ Obstruktive Atempause</p> <p style="text-align: right;">■ Ereignisfreie Atmung</p> <p style="text-align: right;">Zeit in s</p>	

* Obstruktionen werden bei 10 hPa geöffnet

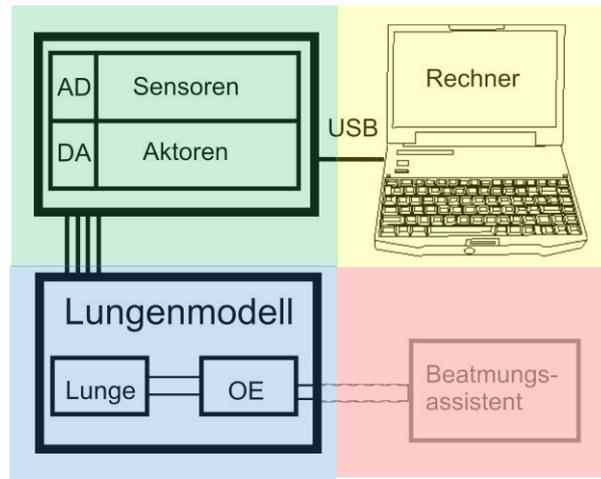
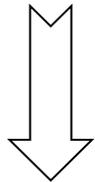
Standardentwurf zur Prüfung der Druckregelung von APAP-Geräten.

Patienten- und Methoden

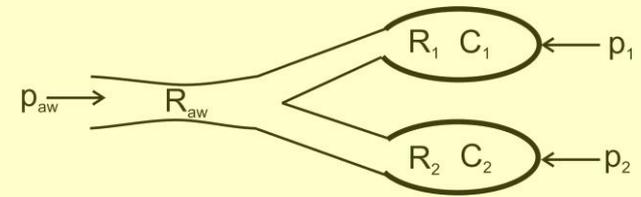
ALOSI =

Aktiver **L**ungen- und **O**bstruktions**S**imulator.

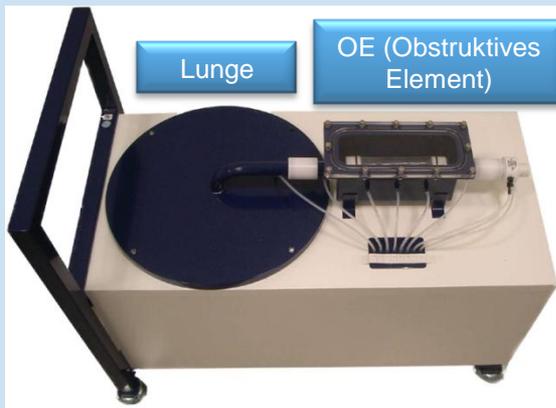
2. Kopplung mit der realen Simulation



1. Mathematische Simulation der menschlichen Lunge



3. Simulation der Lunge mit Obstruktion



4. Anschluss und Test beliebiger Atemtherapiegeräte

Prüfung:

- 5 marktgängige APAP-Geräte

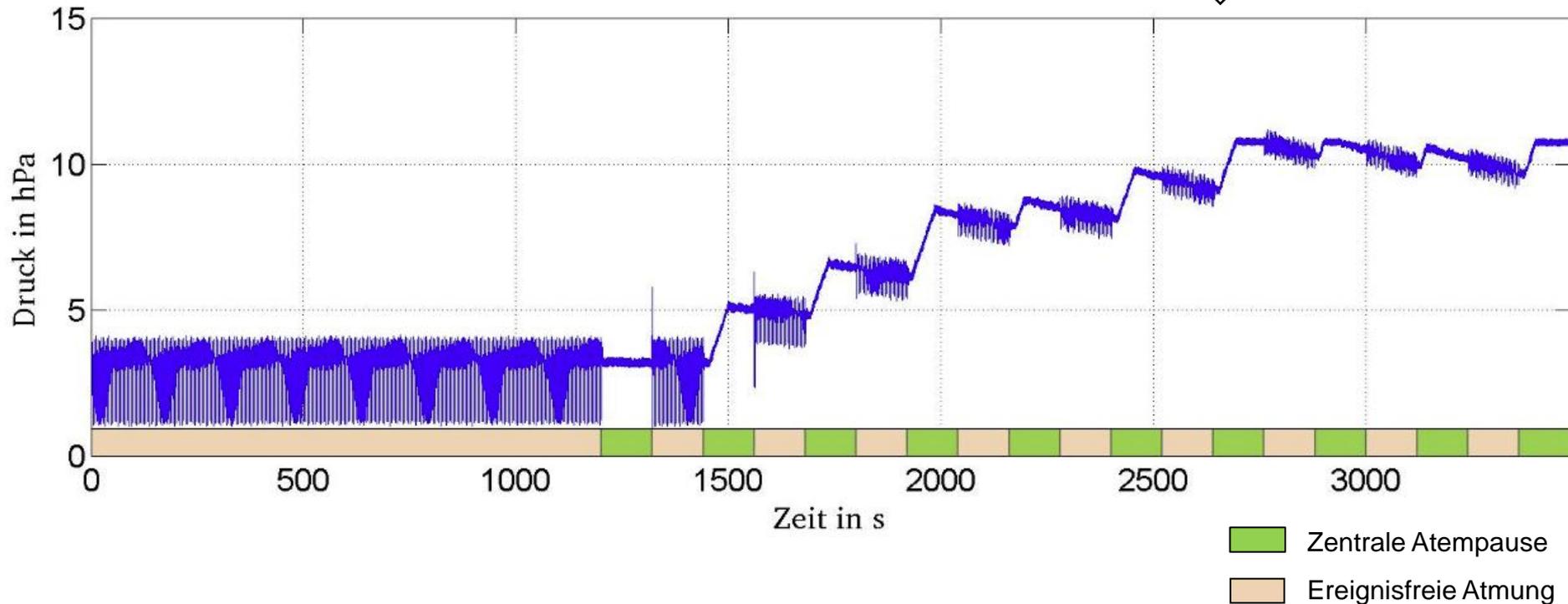
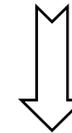
Auswertung:

- Druckdynamik bei zentralen Ereignissen
- Druckdynamik bei obstruktiven Ereignissen

Prüfung von 5 marktgängigen APAP-Geräten.

Ergebnisse: Simulation zentraler Ereignisse

Gerät					
	1	2	3	4	5
Druckänderung	nein	nein	nein	nein	ja



Zentrale Ereignisse werden z.T. mit Druckerhöhung therapiert.

Ergebnisse: Simulation obstruktiver Ereignisse

OSA-
Länge

Gerät

1 2 3 4 5

10 s

Öffnen der Obstruktion	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Erreichter Druck in hPa	6	4	6	8	4
Nach Anzahl Obstruktionen	9	10	6	10	10
Druckabsenkung nach Obstruktion	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein

30 s

Öffnen der Obstruktion	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein
Erreichter Druck in hPa	7	10	10	10	8
Nach Anzahl Obstruktionen	5	10	3	4	10
Druckabsenkung nach Obstruktion	Nein	Nein	Ja	z.T.	z.T.

120 s

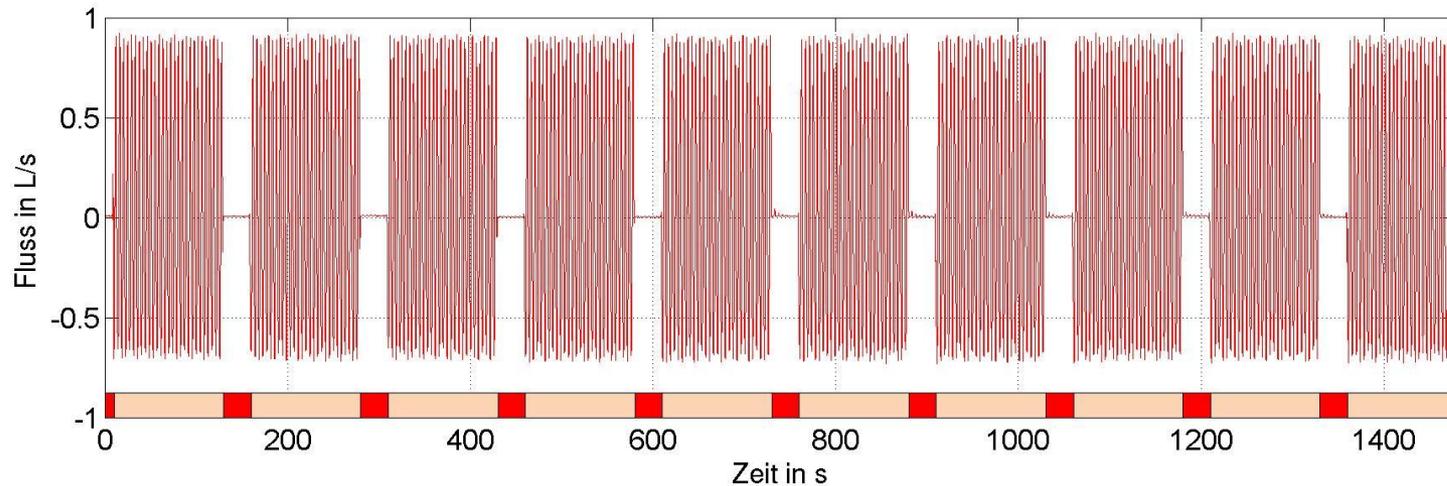
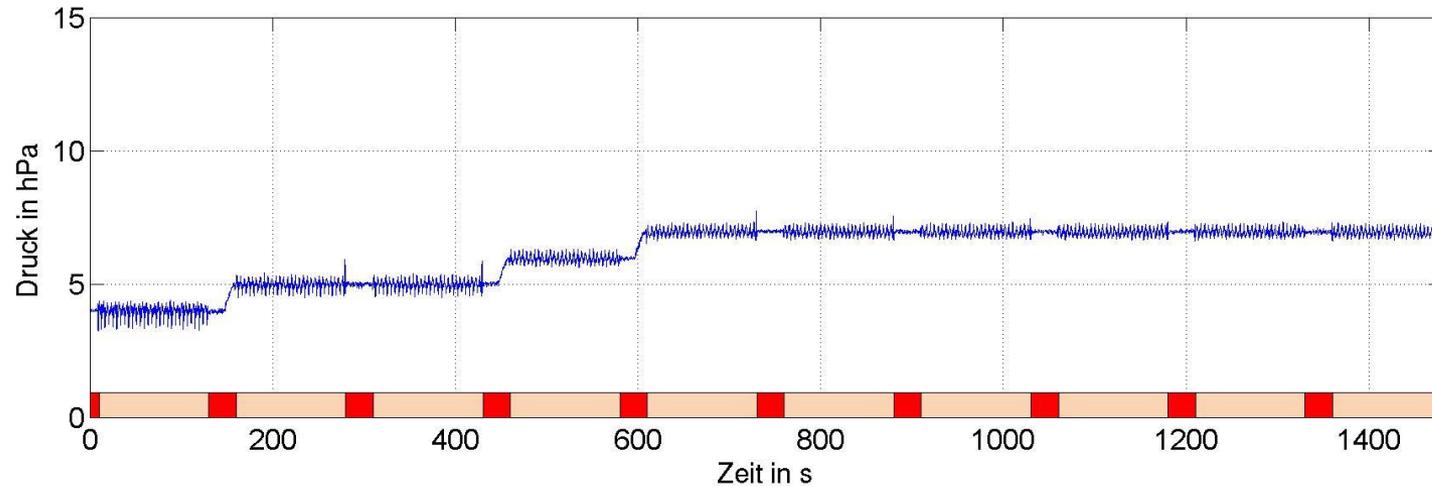
Öffnen der Obstruktion	Nein	Ja	Ja	z.T.	Ja
Erreichter Druck in hPa	7	11	10	10	10
Nach Anzahl Obstruktionen	10	1	1	1	2
Druckabsenkung nach Obstruktion	Nein	z.T.	Ja	z.T.	Ja

Obstruktionen werden bei 10 hPa geöffnet

Obstruktive Ereignisse werden sehr unterschiedlich therapiert.

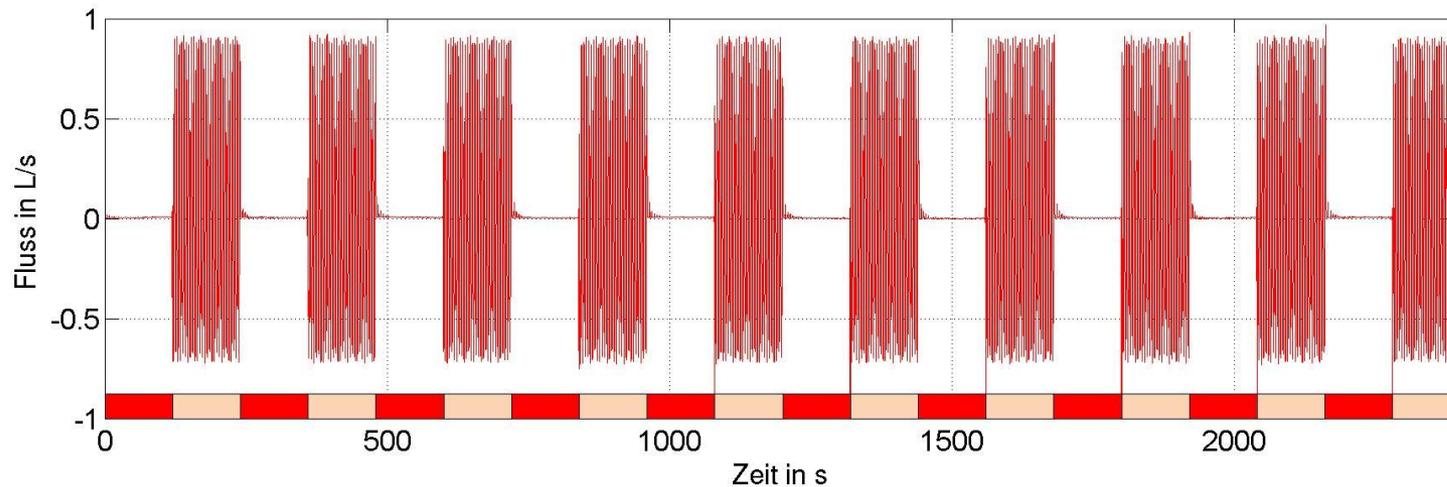
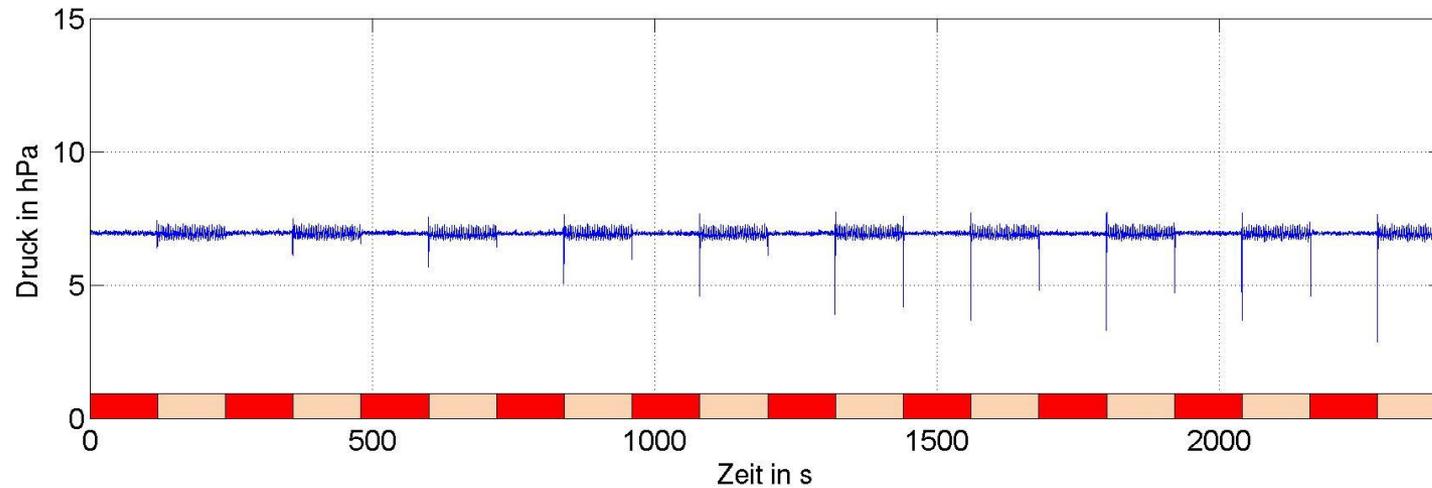
Ergebnisse: Beispiel: Druckregelung bei Obstruktionen (30s)

Gerät 1



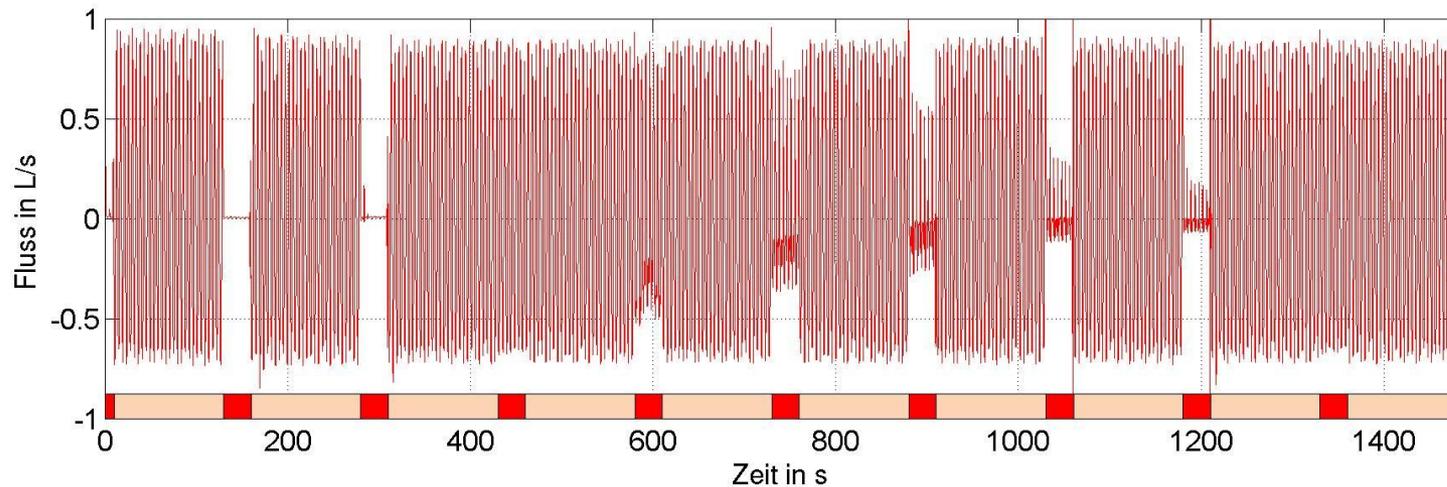
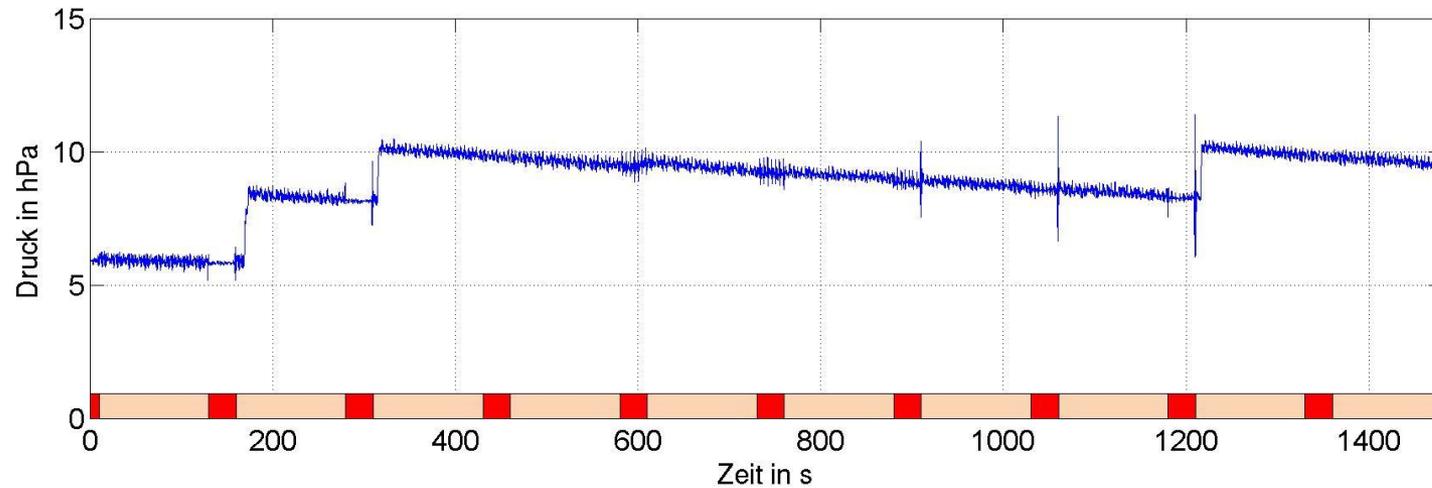
Ergebnisse: Beispiel: Druckregelung bei Obstruktionen (120s)

Gerät 1



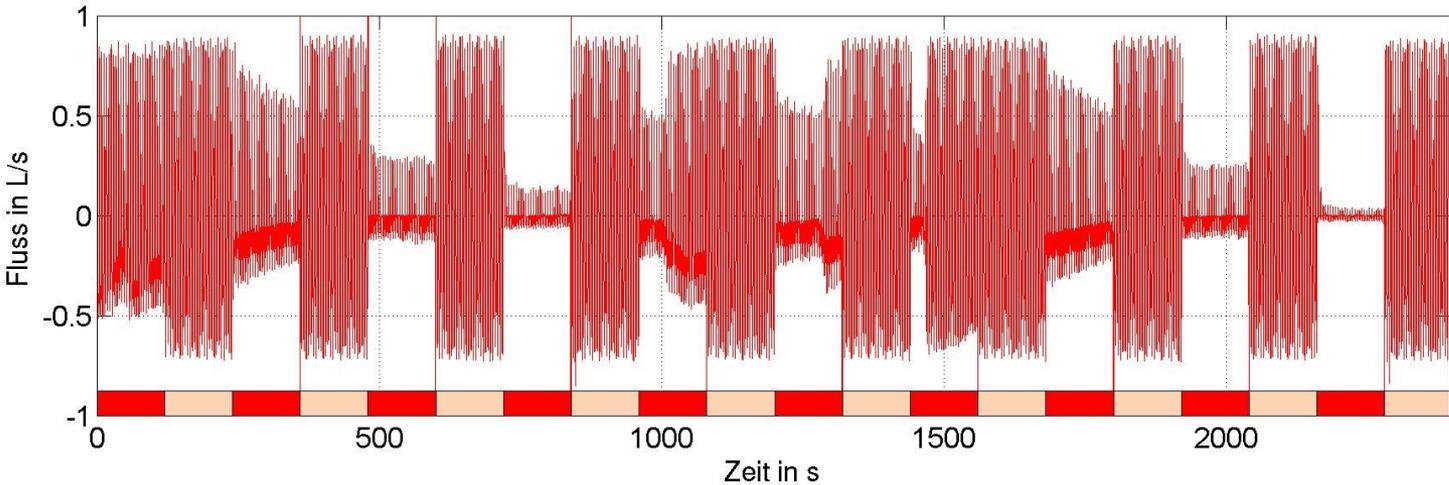
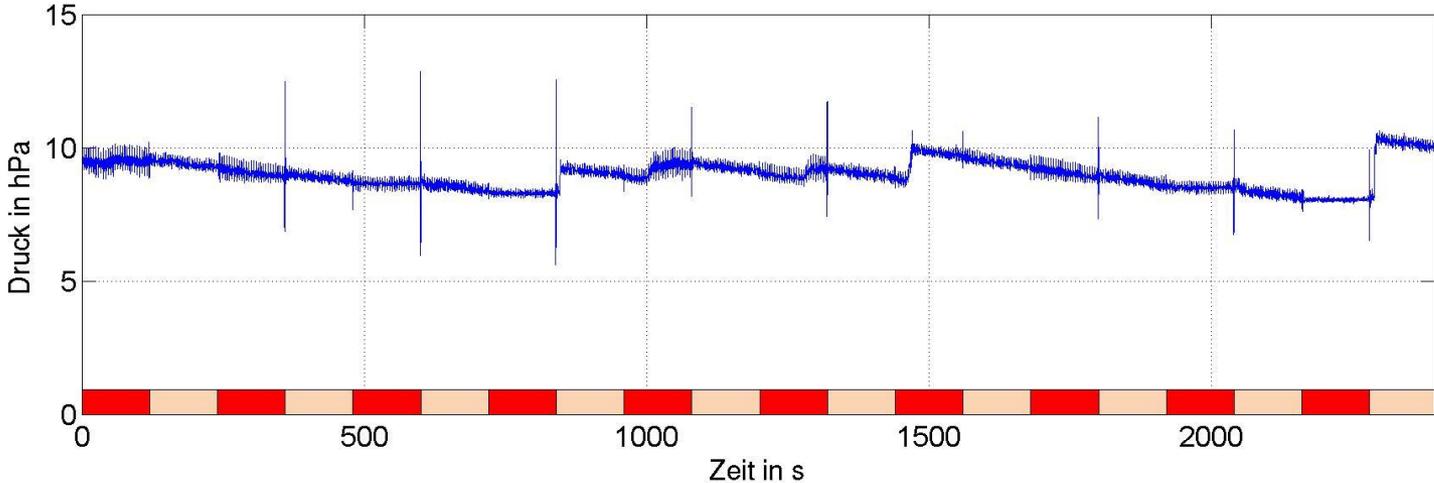
Ergebnisse: Beispiel: Druckregelung bei Obstruktionen (30s)

Gerät 3



Ergebnisse: Beispiel: Druckregelung bei Obstruktionen (120s)

Gerät 3



Zusammenfassung

Zusammenfassung

- derzeit keine Mindestanforderungen an automatische Druckregelung
- Entwurf Prüfmethode entwickelt, 5 APAP-Geräten getestet:
 - bei zentralen Ereignissen teilweise Druckerhöhung
 - bei obstruktiven Ereignissen sehr unterschiedliche Gerätereaktionen

Empfehlungen

- Einführung von Mindestanforderungen an die Druckregelung von APAP-Geräten
- Prüfung vor Geräteauslieferung

Handlungsbedarf: Sicherstellung geprüfter Qualität!



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Homepage

www.respiratorcheck.de

E-Mail

Info@respiratorcheck.de