

Vorlesungsankündigung Wintersemester 2018/19

TU Dresden
Institut für Biomedizinische Technik
PD Dr.-Ing. Ute Morgenstern
Fetscherforum, Raum 14
ute.morgenstern@tu-dresden.de, Tel. 4633 4228



Dresden, 4.10.2018

Lehrveranstaltung

„Technik zur Maschinellen Beatmung“

(Teil 3/3 des Moduls ET-12 07 04 Kooperative Systeme in der Biomedizinischen Technik (411) SWS)

Umfang: 1 SWS Vorlesung
Raum: BAR 105
Termin : montags, gerade Woche, 5. DS (16:40 – 18:10 Uhr)
Prüfung schriftlich, ohne Unterlagen als Teil der Modulprüfung oder bei Einzelbelegung 45' = (1 0 0) SWS = 1,5 cr. ECTS

Ziele des Lehrfaches

- Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten im Umgang mit maschineller Beatmungstechnik
- Darstellung der speziellen Problematik der Entwicklung, Herstellung, Applikation und kritischen Bewertung der Geräte- und Verfahrenscharakteristika sowie der optimalen Anpassung personalisierter medizinischer Gerätetechnik an Patientenanforderungen

Inhalt des Lehrfaches

Ausgehend von Anatomie und Physiologie des Respiratorischen Systems, des Herzkreislaufsystems und speziell der Ventilationsmechanik werden mögliche pathologische Veränderungen und deren geräte- und verfahrenstechnische Kompensation mittels Beatmungstechnik vermittelt. Aufbau und Funktion von Intensivbeatmungsgeräten und des Zubehörs werden behandelt. Diskutiert werden sowohl material-, konstruktions- und gerätetechnische als auch algorithmische Herausforderungen an den Ingenieur. Die an die individuellen Patienteneigenschaften angepasste Anwendung des Ventilators als lebenswichtiges Therapiegerät soll aus Sicht des Patienten wie des Arztes bestimmten Anforderungen genügen.

Optional können die theoretischen Grundlagen der Beatmungstechnik in einem Praktikum vertieft werden, das der Lehrveranstaltung „Modellierung und Simulation in der Biomedizinischen Technik“ zugeordnet ist: „Signal-/Prozeßmodell: Beatmungstechnik am Lungenmodell“.

Schwerpunkte der Darstellung sind:

- Beatmungsantrieb und -regelung (Modus, Form und Muster)
- Beatmungsmonitoring und Sensorik
- Bewertung der Wirksamkeit und Sicherheit.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundstudium (Grundlagen Elektrotechnik, Systemtheorie, Regelungstechnik, Informatik, Meßtechnik), Biomedizinische Technik

Ablaufplan:

Woche	Datum	V/S	Thema
41	08.10.2018	V	HSM (1)
41	11.10.2018	V1	1 Modell / Modellierung / Simulation - Einführung
42	15.10.2018	V	Beatmung (1)
42	18.10.2018	V2	1 Modell / Modellierung / Simulation - Einführung
43	22.10.2018	V	HSM (2)
43	25.10.2018	V3	2 Der Ventilationsprozeß aus mathematisch-physikalischer Sicht
44	29.10.2018	S1	Seminar HSM: Physiologie und Pathophysiologie, theragnostischer Regelkreis, Modelle
44	29.10.2018	V	Beatmung (2)
44	01.11.2018	V4	2 Der Ventilationsprozeß aus mathematisch-physikalischer Sicht
45	05.11.2018	V	HSM (3)
45	08.11.2018	V5	3 Modellierung
46	12.11.2018	S2	Seminar Beatmung: Physiologie und Pathophysiologie, theragnostischer Regelkreis, Modelle
46	12.11.2018	V	Beatmung (3)
46	15.11.2018	V6	3 Modellierung
		P1	<i>Praktikum ModSim (1): HSM am Herzmodell</i>
47	19.11.2018	V	HSM (4)
47	22.11.2018	V7	3 Modellierung
		P2	<i>Praktikum ModSim (2): Beatmung am Lungenmodell</i>
		P3	<i>Praktikum ModSim (3): Beatmung mit SimuVent</i>
48	26.11.2018	S3	Seminar Simulation Herz und Herzschrittmacher
48	26.11.2018	V	Beatmung (4)
48	29.11.2018	V8	4 Methoden zur Modellbildung /Prozeßanalyse / Parameteridentifikation
49	03.12.2018	V	HSM (5)
49	06.12.2018	V9	4 Methoden zur Modellbildung /Prozeßanalyse / Parameteridentifikation
50	10.12.2018	S4	Seminar Simulation Lungenfunktion und Beatmung
50	10.12.2018	V	Beatmung (5)
50	13.12.2018	V10	4 Methoden zur Modellbildung /Prozeßanalyse / Parameteridentifikation
51	17.12.2018	V	HSM (6)
51	20.12.2018	V11	4 Methoden zur Modellbildung /Prozeßanalyse / Parameteridentifikation
			Jahreswechsel
2	07.01.2019	S5	Seminar Simulationssysteme - Trend, Qualität, Parameter, Evaluation
2	07.01.2019	V	Beatmung (6)
2	10.01.2019	V12	4 Methoden zur Modellbildung /Prozeßanalyse / Parameteridentifikation
3	14.01.2019	V	HSM (7) + Prüfungsvorbereitung
3	17.01.2019	V13	5 Simulation
	1/2019		Exkursion Simulationszentrum IsiMed
4	21.01.2019	V	Beatmung (7) + Prüfungsvorbereitung
4	24.01.2019	V14	5 Simulation
5	31.01.2019	V15	6 Der Umgang mit Modellen

- 1 Einführung**
- 2 Die Atmung als einer der Lebensprozesse**
 - 2.1 Die vier Servomechanismen der Atmung
 - 2.2 Der Aufbau des respiratorischen Systems
 - 2.3 Atemantrieb, mechanische und gasdynamische Eigenschaften des respiratorischen Systems
 - 2.4 Gastransport und Gasaustausch
 - 2.5 Regelsystem Atmung
- 3 Physiologie und Pathophysiologie der Atmung**
 - 3.1 Charakteristische Größen des respiratorischen Systems
 - 3.2 Lungenfunktionsparameter
- 4 Maschineller Ersatz von Teilfunktionen der Atmung**
 - 4.1 Indikationen für einen Ersatz von Atemfunktionen
 - 4.1.1 Störung der Ventilation
 - 4.1.2 Störung der Diffusion an der alveolo-kapillären Membran und der Perfusion
 - 4.2 Das Ziel der maschinellen Überdruckbeatmung
 - 4.3 Aufgaben der Beatmungstechnik
- 5 Gerätetechnische Konzepte für die maschinelle Überdruckbeatmung**
 - 5.1 Beatmungsprinzip
 - 5.2 Geschichte
 - 5.3 Technik im Beatmungsprozeß
 - 5.3.1 Das Zusammenwirken der technischen Geräte mit dem respiratorischen System des Patienten
 - 5.3.2 Steuerung der Beatmung
 - 5.3.3 Atemgaskonditionierung
 - 5.3.4 Weiterleitung des konditionierten Atemgases zum Patienten
 - 5.3.5 Kopplung des Gasweges Geräte - respiratorisches System
 - 5.4 Beatmungsantrieb und -regelung: Beatmungsmodi, Ventilationsformen und -muster
 - 5.5 Mechanische und gasdynamische Eigenschaften der Geräteseite
 - 5.6 Beatmungsmonitoring
 - 5.6.1 Meßgrößen und Parameter
 - 5.6.2 Sensoren und Überwachungsgeräte
 - 5.7 Bewertung der Wirksamkeit der Beatmung
- 6 Medizinische Bewertung der gerätetechnischen Verfahren**
 - 6.1 Therapiephilosophie
 - 6.2 Bedienbarkeit der Geräte
 - 6.3 Patienten- und Gerätesicherheit

Lehrunterlagen

Lehrbuch: Werner, J. (Hrsg.): Biomedizinische Technik – Band 9: Automatisierte Therapiesysteme. Walter de Gruyter 2014, besonders Kap. 7: Dietz, F.: Beatmungstechnik. S. 155ff. <https://katalogbeta.slub-dresden.de/id/0012939327/#detail>; <https://doi.org/10.1515/9783110252132> PDF bei Verlag Walter de Gruyter Berlin, Download nur innerhalb der TUD/SLUB möglich

Lehrbuch: Morgenstern, U.; Kraft, M. (Hrsg.): Biomedizinische Technik – Band 1: Faszination, Einführung, Überblick. Walter de Gruyter 2014. <https://katalogbeta.slub-dresden.de/id/0012948635/#detail>; <https://doi.org/10.1515/9783110252187> PDF bei Verlag Walter de Gruyter Berlin, Download nur innerhalb der TUD/SLUB möglich

eLearning: www.theragnosos.de, Modul RESPIRATOS

Folien, Literaturstellen und Testfragen zur Prüfungsvorbereitung s. TU-Cloudstore

=> *im Cloudstore anmelden und TU-Mailadresse zur Freischaltung mitteilen an ute.morgenstern@tu-dresden.de*