

Anhang B

Anhang - Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

3.1	<i>IBILab 1.0: Screenshot vom aufgeklappten Menü mit Untermenüpunkten. Links im Bild die auswertbaren Dateien, rechts die Multiple Process Queue zur Ausführung multipler Jobs. . .</i>	14
4.1	<i>Beispiel für die Wellenform-Komponenten für ein intracraniales Drucksignal gegen die Zeit. Die gleichen Komponenten treten auch in ABP Signalen auf. B = Percussion Peak, C = Dichrotic Notch, D = Dichrotic Peak [Quelle: [3]]</i>	18
4.2	<i>Phasenraumdarstellungen von IBIs. a.) gesunder Proband: Zigarrenförmiger Bereich der Sinusrhythmen, b.) koronarer Herzkranker: Ausgedehnte Extrasystolen, c.) koronarer Herzkranker: Verkleinerter Arbeitsbereich, der Patient verstarb einige Wochen nach der Aufnahme. Quellen: [64] [33]</i>	20
4.3	<i>Beispiel eines Spektrogramms: Interbeat-Intervalle eines Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe. Quelle: [56]</i>	26
4.4	<i>Beispiel eines Spektrogramms für das gesprochene Wort „phonetician“: Quelle: [23]</i>	27
4.5	<i>Beispiel eines Waterfall-Spektrogramms für das gesprochene Wort „phonetician“: Quelle: [23]</i>	28
4.6	<i>Beispiel eines Skaleogramms: Oben: Analyse eines Erwachsenen EKG's. Unten: Analyse eines kindlichen EKG's. Quelle: [56]</i>	28
5.1	<i>Poincaré-Maps der RR-IBI's für die Wochen: 2 (schwarz),4 (blau),6 (grün) und 8 (gelb). Oben links: trainierender Proband (A), oben rechts: trainierender Proband (B), unten links: nicht-trainierender Proband (C), unten rechts: nicht-trainierender Proband (D). Linke Spalte: Poincaré-Maps der IBI's für die Wochen: 2 (schwarz),4 (blau),6 (grün) und 8 (gelb). Rechte Spalte: Poincaré-Maps der IBI's für die Wochen: 0 (schwarz),2 (blau),4 (grün) und 6 (gelb).</i>	43

- 5.2 *ApEn-Diagramme für den RR-IBI-Wochenverlauf der einzelnen Probanden. Darstellung der Wochen: 2 (magenta, Kreis), 4 (blau, Quadrat), 6 (rot, Stern) und 8 (grün, Pentagramm). Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband.* 45
- 5.3 *Achseneinteilungen der Spektrogramme. Ordinate: Frequenz (Hz), Abzisse: Zeit t (Sekunden).* 48
- 5.4 *Spektrogramme der RR-IBI's. Linke Spalte: trainierender Proband. Mittlere Spalte: normaler trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.* 49
- 5.5 *Achseneinteilungen der 3D-Skaleogramme.* 51
- 5.6 *3D-Skaleogramme der RR-IBI's. Linke Spalte von oben nach unten: trainierender Proband, Wochen 2,4,6,8. Rechte Spalte von oben nach unten: nicht-trainierender Proband, Wochen 2,4,6,8.* 52
- 5.7 *Parametrische AR Methodendiagramme der RR-IBI's. Linke Spalte: trainierender Proband (B). Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband (C). Blau: Welch-Methode. Grün: Yule-Walker-AR. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6,8.* 54
- 5.8 *Parametrische AR Methodendiagramme der RR-IBI's. Linke Spalte: trainierender Proband (B). Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband (C). Blau: Burg-Methode. Grün: Yule-Walker-AR. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6,8.* 55
- 5.9 *HRV-Spektralanalyse. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der LF-Power (lila), HF-Power (grün), VLF-Power (rot) und ULF-Power (schwarz).* 57
- 5.10 *HRV-Spektralanalyse. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der $\frac{LF}{TP-VLF}$ - Ratio (lila), der $\frac{HF}{TP-VLF}$ - Ratio (grün) und der $\frac{LF}{HF}$ - Ratio (rot).* 58
- 5.11 *HRV-Time-Domain-Analyse. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. SDNN (schwarz) und HRV-TI (blau).* 60
- 5.12 *HRV-Time-Domain-Analyse. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. RMSDD (schwarz).* 61
- 5.13 *Histogramme. Linke Spalte: trainierend. Rechte Spalte: nicht-trainierend. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.* 63

6.1 *Poincaré-Maps der A. radialis. Oben links: trainierender Proband (A). Oben rechts: trainierender Proband (F). Unten links nicht-trainierender Proband (C). Unten rechts nicht-trainierender Proband (D). Linke Spalte: Poincaré-Maps der IBI´s für die Wochen: 2 (schwarz), 4 (blau), 6 (grün) und 8 (gelb). Rechte Spalte: Poincaré-Maps der IBI´s für die Wochen: 0 (schwarz), 2 (blau), 4 (grün) und 6 (gelb).* 68

6.2 *Poincaré-Maps der A. brachialis. Poincaré-Maps der IBI´s für die Wochen: 2 (schwarz), 4 (blau), 6 (grün) und 8 (gelb). Oben links: trainierender Proband (A), oben rechts: trainierender Proband (F) [hier jedoch die Wochen 0, 2, 4 und 6.], unten links: nicht-trainierender Proband (C), unten rechts: nicht-trainierender Proband (D).* 69

6.3 *Poincaré-Maps der A. carotis. Linke Spalte: Poincaré-Maps der IBI´s für die Wochen: 2 (schwarz), 4 (blau), 6 (grün) und 8 (gelb). Oben links: trainierender Proband (A). Unten links nicht-trainierender Proband (C). Rechte Spalte: Poincaré-Maps der IBI´s für die Wochen: 0 (schwarz), 2 (blau), 4 (grün) und 6 (gelb). Oben rechts: trainierender Proband (F). Unten rechts nicht-trainierender Proband (D).* 70

6.4 *ApEn-Diagramme der A. radialis für den Arterien-IBI-Wochenverlauf der einzelnen Probanden. Darstellung der Wochen: 2 (magenta, Kreis), 4 (blau, Quadrat), 6 (rot, Stern) und 8 (grün, Pentagramm). Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband.* 72

6.5 *Achseneinteilungen der Spektrogramme. Ordinate: Frequenz (Hz), Abzisse: Zeit t (Sekunden).* 77

6.6 *Spektrogramme der A. radialis IBI´s. Linke Spalte: trainierender Proband. Mittlere Spalte: trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2, 4, 6 und 8.* 78

6.7 *Spektrogramme der A. brachialis IBI´s. Linke Spalte: trainierender Proband. Mittlere Spalte: trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2, 4, 6 und 8.* 79

6.8 *Spektrogramme der A. carotis IBI´s. Linke Spalte: trainierender Proband. Mittlere Spalte: trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2, 4, 6 und 8.* 80

- 6.9 HRV-Spektral-Analyse der *A. radialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der LF-Power (lila), HF-Power (grün), VLF-Power (rot) und ULF-Power (schwarz). 84
- 6.10 HRV-Spektral-Analyse der *A. radialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der $\frac{LF}{TP-VLF}$ - Ratio (lila), der $\frac{HF}{TP-VLF}$ - Ratio (grün) und der $\frac{LF}{HF}$ - Ratio (rot). 85
- 6.11 HRV-Spektral-Analyse der *A. brachialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der LF-Power (lila), HF-Power (grün), VLF-Power (rot) und ULF-Power (schwarz). 86
- 6.12 HRV-Spektral-Analyse der *A. brachialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der $\frac{LF}{TP-VLF}$ - Ratio (lila), der $\frac{HF}{TP-VLF}$ - Ratio (grün) und der $\frac{LF}{HF}$ - Ratio (rot). 87
- 6.13 HRV-Spektral-Analyse der *A. carotis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der LF-Power (lila), HF-Power (grün), VLF-Power (rot) und ULF-Power (schwarz). 88
- 6.14 HRV-Spektral-Analyse der *A. carotis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der $\frac{LF}{TP-VLF}$ - Ratio (lila), der $\frac{HF}{TP-VLF}$ - Ratio (grün) und der $\frac{LF}{HF}$ - Ratio (rot). 89
- 6.15 HRV-Time-Domain-Analyse *A. radialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der SDNN (schwarz) und des HRV-TI (blau). 92
- 6.16 HRV-Time-Domain-Analyse *A. brachialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der SDNN (schwarz) und des HRV-TI (blau). 93
- 6.17 HRV-Time-Domain-Analyse *A. carotis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung der SDNN (schwarz) und des HRV-TI (blau). 94
- 6.18 HRV-Time-Domain-Analyse *A. radialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung des RMSDD (schwarz). 95
- 6.19 HRV-Time-Domain-Analyse *A. brachialis*. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung des RMSDD (schwarz). 96

6.20	<i>HRV-Time-Domain-Analyse A. carotis. Oben: trainierender Proband. Unten: nicht-trainierender Proband. Wochen 2 bis 8. Darstellung des RMSDD(schwarz).</i>	97
6.21	<i>Histogramme A. radialis. Linke Spalte: trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.</i>	99
6.22	<i>Histogramme A. brachialis. Linke Spalte: trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.</i>	100
6.23	<i>Histogramme A. carotis. Linke Spalte: trainierender Proband. Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband. Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.</i>	101
7.1	<i>Baroreflex-Analyse am Beispiel von EKG und A. radialis eines trainierenden Probanden. Oben: Baroreflex-Sensitivität. Mitte: Baroreflex-Effektivität. Unten: Blutdruck-Rampen. Wochen 0 bis 8.</i>	104
7.2	<i>Achseinteilungen der Kreuz-Spektrogramme. Ordinate: Frequenz (Hz), Abzisse: Zeit t (Sekunden).</i>	106
7.3	<i>Kreuz-Spektrogramm-Analyse. EKG und A. radialis. Linke Spalte: trainierender Proband (A). Mittlere Spalte: trainierender Proband (B). Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband (D). Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.</i>	107
7.4	<i>Kreuz-Spektrogramm-Analyse. EKG und A. brachialis. Linke Spalte: trainierender Proband (A). Mittlere Spalte: trainierender Proband (B). Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband (D). Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.</i>	108
7.5	<i>Kreuz-Spektrogramm-Analyse. EKG und A. carotis. Linke Spalte: trainierender Proband (A). Mittlere Spalte: trainierender Proband (B). Rechte Spalte: nicht-trainierender Proband (D). Von oben nach unten: Wochen 2,4,6 und 8.</i>	109

Tabellenverzeichnis

1	<i>Abkürzungen</i>	3
2.1	<i>Anatomische Maße der acht untersuchten Probanden.</i>	12
4.1	<i>Task Force Frequenzeinteilung</i>	37
4.2	<i>Normalwerte nach Task Force. Spektralanalyse von stationären 5-Minuten Aufnahmen. Quelle: [87]</i>	37
4.3	<i>Normalwerte nach Task Force. Time-Domain-Analyse von 24- Stunden-Aufnahmen. Quelle: [8] [87]</i>	37
5.1	<i>Einzelentropien nach Shannon der RR-IBI's für die Wochen 2 bis 8. Trainierende Probanden: A,B,E,F. Nicht-trainierende Probanden: C,D,G,H. Für (-) markierte Zellen war keine Be- rechnung möglich.</i>	46
6.1	<i>Einzelentropien nach Shannon der Radialis-IBI's für die Wo- chen 2 bis 8. Trainierende Probanden: A,B,E,F. Nicht-trainierende Probanden: C,D,G,H. Für (-) markierte Zellen war keine Be- rechnung möglich.</i>	74
6.2	<i>Einzelentropien nach Shannon der Brachialis-IBI's für die Wochen 2 bis 8. Trainierende Probanden: A,B,E,F. Nicht-trainierende Probanden: C,D,G,H. Für (-) markierte Zellen war keine Be- rechnung möglich.</i>	74
6.3	<i>Einzelentropien nach Shannon der Carotis-IBI's für die Wo- chen 2 bis 8. Trainierende Probanden: A,B,E,F. Nicht-trainierende Probanden: C,D,G,H. Für (-) markierte Zellen war keine Be- rechnung möglich.</i>	75
A.1	<i>Auflistung der entstandenen Analyseergebnisse pro Proband. HRV = Herzraten-Variabilität. PRV = Pulsraten-Variabilität.</i>	129
A.2	<i>Verwendete Methoden, Rechenzeiten und Aussagekraft bei IBI- Daten gesunder Probanden im Vergleich. Zeitangaben für die verwendete Hardware (vgl. dazu Kapitel 3, Seite 13)</i>	130

