

## **Inhaltsverzeichnis:**

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>5</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>6</b>
<b>1 ELEKTRODERMALE AKTIVITÄT IM SPORT – ROUTINE ODER VISION ?</b> .....	<b>7</b>
<b>2 EINLEITUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Der Stressbegriff im Sport</b> .....	<b>10</b>
2.1.1 Allgemeine Stressdefinition .....	10
2.1.2 Der Stress-Begriff im Sport.....	11
2.1.3 Golf als Modellsportart für Stress im Sport .....	13
2.1.4 Physiologisches Korrelat der Stressreaktion und dessen Messbarkeit .....	13
<b>2.2 Renaissance der Hautwiderstandsmessungen</b> .....	<b>17</b>
2.2.1 Begriffe und Historie.....	17
2.2.2 Technische Anordnung .....	19
2.2.3 Physiologie der sympathischen Hautantwort .....	20
2.2.4 Anatomischer Aufbau der Haut: .....	24
2.2.5 Anwendungen von Elektrodermaler Aktivität.....	26
<b>2.3 Elektrodermale Aktivität als peripheres Abbild zentraler Funktionen</b> ..	<b>27</b>
2.3.1 Grundlagen und bildgebende Maßnahmen.....	27
2.3.2 Elektrodermale Aktivität und Elektroenzephalographie .....	29
2.3.3 Elektrodermale Aktivität in der Sportmedizin .....	31
<b>3 EVALUATION VON ELEKTRODERMALER AKTIVITÄT VOR UND NACH MAXIMALER KÖRPERLICHER BELASTUNG</b> .....	<b>34</b>
3.1 Methodik .....	34
3.2 Ergebnisse und Interpretationen.....	38

<b>4</b>	<b>ELEKTRODERMALE AKTIVITÄT IM GOLF ZUR OBJEKTIVEN EVALUIERUNG VON SYMPATHISCHEM AROUSAL.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Belastungsform Golfschlag bei Golfern verschiedener Spielstärke.....</b>	<b>51</b>
4.1.1	Methodik .....	52
4.1.2	Ergebnisse und Interpretationen.....	54
<b>4.2</b>	<b>Trainingszyklus als Belastungsform bei der Untersuchung von Effekten eines Ausdauertrainings.....</b>	<b>69</b>
4.2.1	Methodik .....	70
4.2.2	Ergebnisse und Interpretationen.....	72
<b>4.3</b>	<b>Drei-Loch-Parcour als Belastungsform bei der Untersuchung des Einflusses der Regeneration auf das Golfspiel.....</b>	<b>78</b>
4.3.1	Methodik .....	79
4.3.2	Ergebnisse und Interpretation.....	79
<b>5</b>	<b>DISKUSSION: LÄSST SICH DAS GESAMTKONZEPT VON MESSUNGEN ELEKTRODERMALER AKTIVITÄT IN SPORTMEDIZINISCHE FRAGESTELLUNGEN INTEGRIEREN? ...</b>	<b>83</b>
<b>5.1</b>	<b>Probleme und unvermeidbare systematische Bias .....</b>	<b>83</b>
5.1.1	Technisch .....	83
5.1.2	Systematisch intern .....	85
5.1.3	Extern.....	87
<b>5.2</b>	<b>Stellenwert und Nutzen Elektrodermaler Aktivität in der sportmedizinischen Grundlagenforschung .....</b>	<b>88</b>
<b>5.3</b>	<b>Praktischer Nutzen Elektrodermaler Aktivität in der Sportmedizin.....</b>	<b>92</b>
<b>6</b>	<b>RESÜMEE EINER PILOTSTUDIE.....</b>	<b>96</b>
<b>7</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>99</b>
	<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>110</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Hypothalamo-hypophysär-adrenales System .....	14
Abbildung 2 : Stressreaktion nach körperlicher Aktivität: Kaskade von Neurotransmittern .....	16
Abbildung 3: Messprinzip und -ableitung von EDA .....	19
Abbildung 4: Entstehung der sympathischen Hautreaktion .....	20
Abbildung 5: Schematischer Aufbau des Autonomen Nervensystems (ohne enterales Nervensystem) .....	21
Abbildung 6: Sympathisches Nervensystem .....	22
Abbildung 7: Anatomischer Aufbau der Haut.....	24
Abbildung 8: Versuchsablauf (Testreihen „Max. körperliche Erschöpfung“ ) .....	37
Abbildung 9: Versuchsanordnung von ESG und EEG.....	37
Abbildung 10: Kurvenverläufe der EDA nach maximaler körperlicher Belastung ...	39
Abbildung 11: Mechanismen der Thermoregulation in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.....	41
Abbildung 12: Herzfrequenz und EDA nach maximaler körperlicher Belastung .....	45
Abbildung 13: Punktwolke ICC & Theta 45 min nach Belastung .....	50
Abbildung 14: EDA-Messanordnung während Golfschlägen (Driving Range).....	53
Abbildung 15: EDA-Gesamtverlauf eines Probanden während 10 Golfschläge.....	54
Abbildung 16: EDA-Gesamtverlauf & Score mit Trendlinie bei Annäherungen auf der Driving Range.....	55
Abbildung 17: Beispielhafte EDA-Kurve vor, während und nach Golfschlag mit 3 Triggern .....	56
Abbildung 18: EDA-Kurve vor, während und nach Golfschlag mit 6 Punkten.....	57
Abbildung 19: Punktwolke zwischen Vorstartdauer und Score .....	61
Abbildung 20: Trias: Amplitude, Score, HCP.....	63
Abbildung 21: Talamplitude, mEEAS, Score nach Geschlecht .....	67
Abbildung 22: Talamplitude, mEEAS, Score nach Kader .....	68
Abbildung 23: Untersuchungsdesign Golf und Ausdauer .....	71
Abbildung 24: EDA-Verlauf während und nach Absolvierung des Golfparcours in Längs- und Querschnitt (nach Dalbkermeier L). .....	73
Abbildung 25: Herzfrequenz und Konzentrationsfähigkeit während und nach Golfparcour im Querschnitt (nach Dalbkermeier L.) .....	75

Abbildung 26: EDA in Kombination mit Herzfrequenz und FB-Items während und nach Golfparcour (nach Dalbkermeier L.).....	78
Abbildung 27: Beispielhafter EDA-Verlauf eines Probanden während einer Testphase (nach Karlisch et al.).....	80
Abbildung 28: EDA-Mittelwerte beider Gruppen während der Testphasen der TrophoTraining <sup>®</sup> -Studie (nach Karlisch et al.).....	81
Abbildung 29: Mittelwerte der Abschlüsse der TrophoTraining <sup>®</sup> -Studie (nach Karlisch et al.).....	82
Abbildung 30: Mobile EDA-Messeinheit.....	83
Abbildung 31: EDA im Netzwerk autonomer, zentraler und peripherer Parameter ..	97

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : Anthropometrische Daten der Studienteilnehmer „EDA vor und nach maximaler körperlicher Belastung“ .....	35
Tabelle 2: EDA-Mittelwerte nach maximaler körperlicher Belastung mit T-Tests ...	39
Tabelle 3: ICC der EDA nach maximaler körperlicher Belastung .....	44
Tabelle 4: Zusammenhänge zwischen EDA und Leistungsfähigkeit, Herzfrequenz, Grösse, Gewicht, Alter. ....	47
Tabelle 5: Korrelationen von EDA und EEG zu verschiedenen Messzeitpunkten ...	48
Tabelle 6: Korrelationen von ICC (mit und ohne 1. Messung) und EEG .....	50
Tabelle 7: Anthropometrische Daten: Teaching Professionals vs. Kader-Athleten ...	54
Tabelle 8: Korrelationsmatrix objektiver und subjektiver Parameter, Teaching Professionals (Korrelationskoeffizient nach Spearman) .....	59
Tabelle 9: Korrelationsmatrix objektiver Parameter, Kaderathleten (Korrelationskoeffizient nach Spearman, Korrelation zwischen PSD & mEAAS nach Pearson).....	59
Tabelle 10: Korrelationen der Regenerationsphase (Kaderathleten). In Abhängigkeit einer Normalverteilung wurden die Korrelationskoeffizienten und Signifikanzen nach Pearson (P) oder Spearman (S) berechnet.....	65
Tabelle 11: Anthropometrische Daten: Kader-Athleten nach Kaderzugehörigkeit ...	66
Tabelle 12: ANOVA nach Geschlecht (EDA-Indizes und Score).....	67
Tabelle 13: ANOVA nach Kader (EDA-Indizes und Score).....	68
Tabelle 14: Antropometrischen Daten der Golfanfänger .....	70