



INTERNATIONALE GESELLSCHAFT FÜR ELEKTROSMOG-FORSCHUNG IGEF  
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR ELECTROSMOG-RESEARCH IGEF  
IGEF ZERTIFIZIERUNGSSTELLE

## GUTACHTEN

**zur Bewertung der Infrarot-Heizpaneele der Firma  
Sun of Hope s.r.o., 1.máje 321, 277 06 Lužec nad Vltavou, Tschechien hinsichtlich  
der Erfüllung der gesundheitlichen Anforderungen an strahlungsarme Systeme**

Zeitraum der Untersuchung: 30.Juli – 21. August. 2009

Auftraggeber: Sun of Hope s.r.o.  
1. máje 321  
277 06 Lužec nad Vltavou  
Tschechien

Durchführung  
der Untersuchungen: Dipl.-Ing. Paul Sommer

Bewertungsobjekte: Infrarot-Heizpaneele ATHENA, COVENTINA, MAAT,  
SHANTI, RAFAEL, ZANNA



Die Untersuchungsergebnisse wurden anlässlich der jährlichen Nachprüfung durch die IGEF Zertifizierungsstelle am 19. Oktober 2011 bestätigt.

---

Sitz der Gesellschaft ist Birmingham/GB. Eingetragen im Handelsregister für England und Wales Nr. 7124301  
IGEF OFFICE Tenerife/Espana - Calle Los Lavaderos 29, E-38360 El Sauzal, Tenerife/Espana - N.I.F. N8261104G  
Geschäftsführung IGEF Ltd.: Dipl.-BW Wulf-Dietrich Rose - Telefon 0034-922-562334; Telefax 0043-5354-88159  
Information und Kommunikation im Internet: [www.elektrosmog.com](http://www.elektrosmog.com) - E-Mail: [igef-zertifizierung@elektrosmog.com](mailto:igef-zertifizierung@elektrosmog.com)



## Inhaltsverzeichnis

1.	Problemstellung	3
1.1.	Wirkungsweise einer Infrarotheizung	4
1.2.	Wissenschaftliche Studien über Infrarot-Wärmestrahlung	5
1.3.	Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.	6
2.	Versuchsaufbau und Messprotokoll der technischen Messung	7
2.1.	Versuchsaufbau	7
2.2.	Messprotokoll technische Messung	7
2.2.1.	Messprotokoll der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung	7
2.2.2.	Messprotokoll der elektrischen Feldstärke	8
2.2.3.	Messprotokoll der magnetischen Flussdichte	8
3.	Biophysikalische Untersuchung der Wirkung der Wärmestrahlung von Infrarot-Heizpaneelen der Firma Sun of Hope s.r.o.	9
3.1.	Grundsätze der biophysikalischen Untersuchung der athermischen Wirkung elektromagnetischer Strahlung im Biofeedbackverfahren	9
3.2.	Auswahl der Probanden und gewähltes Messprotokoll	11
3.3.	Gewähltes Messgerät und Sensoren	11
3.4.	Zusammenstellung statistischer Messwerte der 8 Testpersonen	12
3.4.1.	Statistische Messwerte der kontrollierten Biosignale	13
3.4.2.	Statistische Messwerte des Stresspotentials [ $\mu$ Siemens]	13
3.4.3.	Statistische Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius]	14
3.4.4.	Statistische Messwerte der Herzrate [Schläge/ Minute]	15
3.4.5.	Statistische Messwerte des geförderten Blutvolumenstroms [%]	16
3.5.	Grafische Auswertungen der kontrollierten Biosignale	17
3.5.1.	Entwicklung des mittleren Stresspotentials [ $\mu$ Siemens]	17
3.5.2.	Entwicklung der mittleren Hauttemperatur [Grad Celsius]	19
3.5.3.	Entwicklung der mittleren Herzrate [ Schläge/ Minute]	20
3.5.4.	Entwicklung des mittleren geförderten Blutvolumens [%]	22
4.	Entwicklung der Herzratenvariabilität (HRV)	24
4.1.	Messwerte der Herzratenvariabilität	25
4.1.1.	Entwicklung der Spannweite an Herzschlagintervallen (IBI)	26
4.1.2.	Entwicklung der Totalpower des vegetativen Nervensystems	30
4.1.3.	Entwicklung nebeneinander liegender Paare von Herzschlägen (nn50) mit Intervalldifferenzen > 50 ms	32
4.1.4.	Entwicklung des Arrhythmiemaßes (RMSSD)	33
4.1.5.	Entwicklung der sympatho-vagalen Balance	34
5.	Diskussion	35
6.	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	38
7.	Literaturverzeichnis	39

## 1. Problemstellung

Die Natur hat im Laufe der Evolution schwache elektrische und magnetische Felder genutzt, um die Lebensabläufe in Menschen, Tieren und Pflanzen zu steuern. In diese Bioregulation, welche die Natur in Millionen von Jahren geschaffen hat, greift der Mensch in den letzten Jahrzehnten zunehmend mit künstlichen elektromagnetischen Feldern ein, ohne ausreichende Kenntnisse über die Zusammenhänge und Folgen. Mit zunehmender Dichte und Intensität überlagern sich diese Felder und stören empfindlich die Ordnung energetischer Strukturen. Die Dauerbelastung aus Elektrosmog beeinträchtigt nachweislich die zeitlich-rhythmische Strukturordnung des Organismus und löst Störungen in den Regulationsvorgängen aller Lebewesen aus.

Medizinische Forschungen bestätigen zunehmend, dass der menschliche Organismus nicht nur aus der soliden Materie der Moleküle, Zellen und Gewebe besteht, sondern außerdem über eine elektromagnetische Feldkomponente verfügt [Marco Bischof, 2009]. Dieser elektromagnetische Feldkörper des Organismus steht ständig in Wechselwirkung mit den von außen auf ihn einwirkenden Feldern. Alle lebenden Zellen und das Gewebe bilden nämlich optimale und hochsensible Antennensysteme für die Interaktion mit der umgebenden Strahlung, so dass eine Beeinflussung des Organismus durch technische Frequenzen unumgänglich ist.

Jahrzehntelang war bisher die gültige Lehrmeinung, dass Energiefelder nur eine Wirkung auf den Organismus haben können, wenn sie zur Temperaturerhöhung oder Ionisierung des Gewebes beitragen.

Zunehmend konnten Biologen wiederholt jetzt nachweisen, wie empfindlich Organismen auf kleinste Signale in ihrer Umgebung reagieren. Beispiele für eine extreme Energiesensitivität finden sich bei praktisch allen Lebewesen der unterschiedlichsten Organisationsstufe, ob bei Bakterien, Algen, höheren Pflanzen, Insekten (z.B. Honigbiene), Schnecken, Fischen, Vögeln, Schildkröten, Haien, Walen und beim Menschen [Oschman, 2009].

Durch Wissenschaftler des anerkannten Neurosciences Research Program wurde Beweismaterial dazu erbracht, dass biologische Systeme der einfachen und einleuchtenden Logik - stärkere Reize müssen stärkere Reaktionen hervorrufen – widersprechen. In lebenden Systemen können schwache Felder eine starke Wirkung haben, während starke Felder oft nur eine schwache oder gar keine Reaktionen auslösen [Oschman, 2009].

Die zunehmenden Kräfte des Elektromagnetismus für Energieversorgung sowie für Kommunikation verändern zudem auch das statische elektromagnetische Feld der Erde. Da wir das mit keinem unserer Sinne wahrnehmen können, ist diese Veränderung den meisten Menschen nicht bewusst. Doch ebenso, wie der Organismus das natürliche geomagnetische Feld ständig wahrnimmt und Informationen daraus bezieht, ist es durch internationale Studien belegt, dass technisch erzeugte Strahlung eine biologische Wirkung ausübt, die potenziell schädlich ist.

Angesichts der ständig zunehmenden elektromagnetischen Strahlenbelastung in unserer Umwelt werden elektrosmogfreie Zonen immer wichtiger. Ob und wann Strahlung zur Belastung wird, tritt bei den ihnen ausgesetzten Menschen nicht einheitlich zu Tage. Die



Anzeichen können sich unterscheiden und es kann mehrere Jahre dauern, bis sie überhaupt deutlich in Erscheinung treten.

Deshalb ist die Entwicklung und Benutzung von strahlungsarmen technischen Geräten ein wertvoller Beitrag zum Schutz vor der zunehmenden Stresserhöhung des Organismus durch Elektrosmog.

Die Raumheizung mit elektrischer Energie galt bisher deshalb als umstritten, weil:

- die Intensität elektrischer und magnetischer Felder sich im Wohnumfeld erhöht und
- bei der Herstellung von Strom im Kraftwerk bis zur Umsetzung der Energie zu Heizzwecken beim Endverbraucher etwa 2/3 der Energie ungenutzt verloren gehen.

Aufgabenstellung dieser Untersuchung ist es daher zu prüfen, in welchem Maße die **Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o., 1.máje 321, 277 06 Lužec nad Vltavou, Tschechien** die strengen gesundheitlichen Vorsorgewerte an strahlungsarme elektrische Systeme erfüllt, die an die Auszeichnung mit dem Prüfsiegel der Internationalen Gesellschaft für Elektrosmogforschung gestellt sind.

### 1.1. Wirkungsweise einer Infrarotheizung

Als Infrarotstrahlung (kurz IR-Strahlung) bezeichnet man in der Physik elektromagnetische Wellen im Spektralbereich zwischen 780 nm bis 1.000.000 nm. Dieser Bereich langwelliger Strahlung gehört zum nicht sichtbaren Lichtspektrum und ist ein Teil der Wärmestrahlung.

Neuere Forschungen lassen vermuten, dass für die Anwendung von Infrarotpaneelen als Strahlungsheizung für den Wohnraum weitere Aspekte berücksichtigt werden müssen, als der Energieverlust bei der Herstellung und dem Transport von Strom. Prof. Dr.-Ing. habil. Claus Meier aus Nürnberg sieht zunächst die Behaglichkeit als oberstes Ziel der Heiztechnik [Meier, raum&zeit, 2006]. Die physikalischen Grundlagen einer klassischen Konvektorheizung und der Infrarotheizung sind völlig verschieden.

Der positive Effekt der Strahlungsheizung mit Infrarotpaneelen stützt sich auf folgende wissenschaftliche Grundlagen [Meier, 2006]:

1. Wärmestrahlung als Infrarotstrahlung ist Bestandteil des gesamten Spektrums elektromagnetischer Strahlung, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegen.
2. Die als Infrarotstrahlen für Heizzwecke in Frage kommenden Wellenlängen liegen im schmalen Band zwischen 3 und etwa 50  $\mu\text{m}$ . Eine elektromagnetische Beeinträchtigung der Gesundheit ist bei der Wärmestrahlung auszuschließen. Elektrosmog liegt nicht vor.
3. Jede Fläche ist in der Lage, Wärmestrahlen aufzunehmen (Energiegewinn durch Absorption) und auszusenden (Energieverlust durch Emission). Eine höher temperierte Fläche gibt an die niedriger temperierte Fläche Energie durch Strahlung ab. Durch den Strahlungsaustausch gleichen sich die Oberflächentemperaturen im Raum an. Es entstehen einschließlich der Möbel gleichmäßig temperierte Flächen.
4. Wärmestrahlung erwärmt keine Luft, sondern nur feste und flüssige Körper. Die Raumluft ist durchlässig für Wärmestrahlung (diatherm) und bleibt deshalb kühl und angenehm. Es entsteht praktisch keine Konvektion. Die Temperatur der Raumumfassungsflächen liegt höher als die Raumtemperatur, Kondensat und Schimmel an wärmeren Raumflächen sind ausgeschlossen.



5. Infolge der ruhenden Luft (keine Staubaufwirbelung) wird eine geringe Luftwechselrate ermöglicht.
6. Eine Wärmestrahlung mit einer Wellenlänge größer als 2,7  $\mu\text{m}$  durchdringt kein normales Glas, die Wärmestrahlung verbleibt im Raum.

### Fazit:

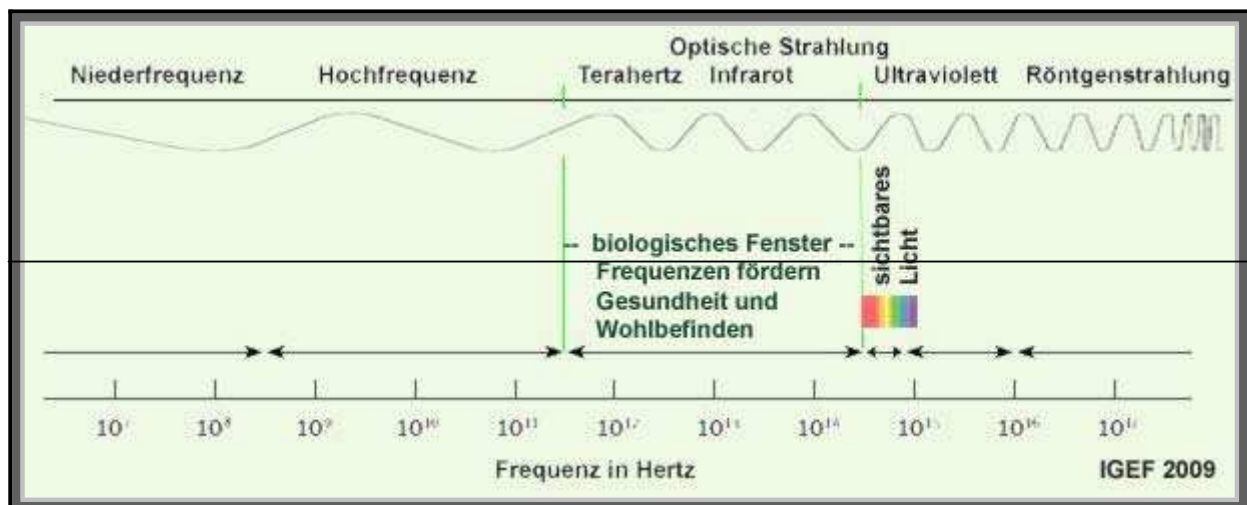
Die Strahlungsheizung entspricht dem Prinzip der natürlichen Sonnenstrahlung nach dem die Gesundheit des menschlichen Organismus auch im Wohnraum verlangt. Der geringe Energiebedarf der Strahlungswärme ist nicht mit Thermodynamik zu erklären, sondern mit Quantenphysik. Eine nach herkömmlicher Heiztechnik berechnete ausreichende Raumlufttemperatur erzeugt durch die erzwungene Bewegung der verstaubten „Zentralheizungsluft“ in unseren modernen, luftdichten Wohnräumen nicht die Behaglichkeit, die der Mensch zur Erholung vom Alltagsstress braucht.

Das Anliegen dieser Studie ist es daher, durch biophysikalische Untersuchungen die Verbesserung des Wohlbefindens und der Vitalität von Testpersonen bei Anwendung von Infrarot-Strahlungsheiztechnik der Firma Sun of Hope s.r.o. zu untersuchen. Die Auswertung von zurückgemeldeten Signalen des vegetativen Nervensystems soll Hinweise auf einen möglichen förderlichen Einfluss der Infrarot-Strahlungswärme auf die Verbesserung biologischer Rhythmen des Organismus der Anwender geben.

Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum Zeitpunkt der Durchführung dieser Studie in einem Forschungsprojekt der Technischen Universität Kaiserslautern ein Vergleich technischer Verbrauchswerte einer Infrarotstrahlungsheizung gegenüber einer herkömmlichen Gasheizung im Altbaubereich durchgeführt wird. [Projekt-Homepage: <http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~kosack/menu1/1.shtml>, Kosack, 2009]

## 1.2. Wissenschaftliche Studien über Infrarot- Wärmestrahlung

Im Bereich des gesamten Spektrums der elektromagnetischen Strahlung werden die Wellenlängen im Terahertz- und im Infrarotbereich als „biologisches Fenster“ seit 1980 für die medizinische Forschung zunehmend interessant.



Internationale Studien belegen zunehmend die förderliche Wirkung der Infrarotstrahlung auf den menschlichen Organismus. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass

insbesondere zu Heilzwecken die Eigenschaft des Fernen Infrarots (FIR) genutzt wird, tief in den Körper einzudringen und dort einen Mechanismus auszulösen, der die Blutzirkulation fördert. [Dr Kobu Y, Faculty of health science, Kobe University School of Medicine. Quelle: Kobe J Med Sci, 45(1): 27-39 1999 Feb. und Dozent Lundberg, Karolinska Institutet, Uni Stockholm, Schweden.]

Fernes Infrarot (FIR) führt weiterhin zur Verbesserung des Energiehaushalts der Zelle und Zunahme des vorhandenen ATP. Die Zellen der Sehnen, Bänder und Muskeln gesunden schneller unter dem Einfluss langwelliger Infrarotstrahlung. Wissenschaftliche Studie: Dr Kobu Y, Faculty of health science, Kobe University School of Medicine. Quelle: Kobe J Med Sci, 45(1): 27-39 1999 Feb.

NASA News vom 18/12/00 beschreibt die Beobachtung der Erhöhung des Energieniveaus der Zellen und Beschleunigung der Heilung durch ein Ärzteteam des Medical College of Wisconsin (Prof. Dr. Whelan) nach Infrarotbehandlungen bei schweren Erkrankungen.

Weitere Studien bestätigen die Linderung von Schmerz, eine Verbesserung der Funktion von Gelenken durch Anwendung von Infrarot-Wellen bei Arthrosen. [J. American Geriatric Soc. 1992 40:23-26)

Mit der Pressemitteilung Nr. 136/2006 vom 09.08.2006 publiziert die Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg im „British Journal of Surgery“ eine Doppelblindstudie über die Verkürzung des Klinikaufenthaltes von Patienten bei Magen-Darmoperationen nach Infrarot-Bestrahlung.

„Weil alle Lebewesen während evolutionärer Zeiträume der Infrarotstrahlung (Wärme) ausgesetzt waren, darf man erwarten, dass diese potentiell unschädlich ist, anders als Strahlungsarten wie Mikrowellen und [künstliche] ionisierende Strahlung, welcher die Organismen im Lauf der Evolution nie ausgesetzt waren“, so kommentierte Jeff Carson, Lawson Health Research Institute of London in Ontario, Kanada die Einführung neuer bildgebender Technik mit Nah-Infrarot für Gewebeuntersuchung (Morgan, BioEM 2009],

Aus dem Gesagten und weiteren hier nicht genannten Studien ist zu erwarten, dass die Infrarotstrahlung einen förderlichen Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit lebender Systeme hat. Ähnliche biologische Effekte sind auch bei der technischen Anwendung der Terahertzstrahlung zu erwarten. Dies ist insofern interessant, da erste Versuche zeigen, dass die Terahertzwellen auch zur Übertragung von Informationen geeignet sind.

### **1.3. Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.**

Grundlage der Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. ist eine Karbon-Heizfaser, welche in ein reines Naturprodukt Vermikulit (Schmelzpunkt 1315°C) eingebaut ist. Beide Materialien haben eine ausgeprägte Kristallstruktur. In der Serie der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.o.r. werden keine Heizdrähte zur Erzeugung von Wärmestrahlung verwendet. Aus der Anwendung in Schutzgeweben ist die neutralisierende Eigenschaft von Karbonfasern auf die biologische Wirkung technischer Strahlung bekannt. Es ist zu vermuten, dass bei Anwendung von Karbonanstrichen anstelle von Karbon-Heizfasern zur Gewinnung der Infrarotwärme, dieser neutralisierende Effekt nicht voll erreicht wird.



Nach Angaben des Herstellers wird der Großteil der Strahlungsenergie über die Emailstahloberfläche der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. nach vorne in den Raum abgegeben. Durch die Anwendung einer thermischen Beschichtung (ACTIN THERMO) entsteht kaum Energieverlust nach hinten.

Alle Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. sind sowohl vom TÜV SÜD als auch CE geprüft. Die Oberfläche besteht aus kratzfesten und säurebeständigen Emailstahl. Die Anschlusswerte betragen 230 V, 50 Hz, Schutzart für elektrische Geräte IP 65.

Serie der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.		
Bezeichnung	Leistung	Raumgröße
ATHENA	330 W	bis 9 m <sup>2</sup> / 24 m <sup>3</sup>
COVENTINA	660 W	bis 17 m <sup>2</sup> / 46 m <sup>3</sup>
MAAT	950 W	bis 25 m <sup>2</sup> / 69 m <sup>3</sup>

Für dieser Studie wurde das Infrarot-Heizpaneel der Firma Sun of Hope s.r.o. mit der größten Leistung (MAAT 950 W) verwendet.

## 2. Versuchsaufbau und Messprotokoll der technischen Messung

### 2.1. Versuchsaufbau

Für eine realitätsnahe Bewertung der elektromagnetischen Strahlung wurde die technische Messung im Abstand von

- 25 cm
- 50 cm
- 100 cm

vom Infrarot-Heizpaneel durchgeführt.

### 2.2. Messprotokoll technische Messung

Für die technische Messung wurden folgende Messgeräte eingesetzt:

Messgerät: Feldstärkemessgerät ME 3951 A  
der Firma Gigahertz Solutions GmbH, Langenzenn  
mit internen Sensoren für elektr. Feldstärke und magn. Flussdichte

Messgerät: HF Analyser HF 38 A  
der Firma Gigahertz Solutions GmbH, Langenzenn  
mit Antenne LogPer 800 MHz – 3.000 MHz.

#### 2.2.1. Messprotokoll der hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung

Messgerät: HF Analyser HF 38 A  
der Firma Gigahertz Solutions GmbH, Langenzenn

Beim Einschalten des Infrarot-Heizpaneels konnte **keine** messbare Erhöhung der Leistungsflussdichte hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung festgestellt werden.

### 2.2.2. Messprotokoll der elektrischen Feldstärke

Messgerät: Feldstärkemessgerät ME 3951 A  
der Firma Gigahertz Solutions GmbH, Langenzenn  
Messbereich: 50 Hz bis 400 kHz

Der Messwert der elektrischen Feldstärke wurde bei aktiver Heizleistung des Infrarot-Heizpaneels ermittelt.

Messprotokoll Infrarot- Heizpaneel der Firma Sun of Hope s.r.o. im eingeschalteten Zustand	
Abstand	Elektrische Feldstärke [V/m]
25 cm	12 V/m
50 cm	11 V/m
100 cm	11 V/m

Die am Messplatz aus der Hausinstallation unvermeidbare Feldstärke elektrischer Wechselfelder betrug 7,0 V/m.

Als aktuelle Grenzwertempfehlung der 26. Bundesimmissionsschutz-Verordnung (26.BImSchV) gilt für die Feldstärke niederfrequenter elektrischer Wechselfelder **5.000 V/m**. Die empfohlenen baubiologischen Richtwerte für Schlafbereiche liegen deutlich unter diesen Grenzwerten.

Die Intensität elektrischer Wechselfelder der Infrarot-Paneele der Firma Sun of Hope s.r.o. liegt trotz der für die Wärmeabgabe erforderlichere Leistungsaufnahme in einem recht positiven Verhältnis gegenüber den Messwerten üblicher elektrischer Haushaltsgeräte.

Im Verhältnis zu den Messwerten der Infrarot-Heizpaneele zeigt folgende Tabelle eine Übersicht zur elektrischen Feldstärke und magnetischen Flussdichte im Abstand von 30 cm zu üblichen Haushaltsgeräten:

Verursacher	Magnetische Flussdichte	Elektrische Feldstärke
Bügeleisen	400 nT	120 V/m
Farbfernseher (Röhrenbildschirm)	2.000 nT	100 V/m
Fön	8.000 nT	100 V/m
Radiowecker	400 nT	80 V/m
Handmixer	10.000 nT	100 V/m

### 2.2.3. Messprotokoll der magnetischen Flussdichte

Niederfrequente magnetische Wechselfelder werden hervorgerufen durch fließende Ströme in elektrischen Leitungen.

Messgerät: Feldstärkemessgerät ME 3951 A  
der Firma Gigahertz Solutions GmbH, Langenzenn  
Messbereich: 50 Hz bis 400 kHz



Der Messwert wurde bei aktiver Heizleistung im jeweilig beschriebenen Abstand zur Heizfläche ermittelt.

Messprotokoll Infrarot-Heizpaneel der Firma Sun of Hope s.r.o. im eingeschalteten Zustand	
Abstand	Magnetische Flussdichte [nT]
50 cm	24
100 cm	15

Als baubiologischer Richtwert (Vorsorgewert) für Schlafbereiche wird eine magnetische Flussdichte zwischen 20 nT und 100 nT als schwache Anomalie eingestuft. Der gesetzliche Grenzwert in Deutschland nach 26.BImSchV liegt für die magnetische Flussdichte von niederfrequenten Wechselfeldern bei 100.000 nT.

Bei der Installation von Infrarot-Heizpaneelen der Firma Sun of Hope s.r.o. ist ein Mindestabstand von 50 cm zu Schlafplätzen zu empfehlen.

### **3. Biophysikalische Untersuchung der Wirkung der Wärmestrahlung von Infrarot-Heizpaneelen der Firma Sun of Hope s.o.r**

#### **3.1 Grundsätze der biophysikalischen Untersuchung der athermischen Wirkung elektromagnetischer Strahlung im Biofeedbackverfahren**

Das Ziel dieser biophysikalischen Untersuchung ist es, mittels klassischer Biofeedback-Technologie die Veränderung der Signale des vegetativen Nervensystems im Bereich der Wärmestrahlung von Infrarot-Heizpaneelen der Firma Sun of Hope s.r.o. am menschlichen Organismus zu messen.

Lebende Systeme verfügen über ein komplexes Informationsnetz, um überleben zu können. Jeder Bestandteil muss seine eigenen Aktivitäten schnell und richtig auf die der anderen Teile anpassen können. Die lebende Matrix ist ein dynamisches System, welches jede Veränderung der Umgebungsstrahlung auswertet und Reaktionen zur Erhaltung der Stabilität über das vegetative Nervensystem auslöst.

Schwächende oder schädigende Schwingungen (wie z.B. durch Elektrosmog) werden in der historisch gewachsenen Überlebensstrategie des Nervensystems gewöhnlich als vitale Bedrohung erkannt. Das heißt, das Regelsystem hat die Aufgabe unser biologisches System auf ein Alarmprogramm umzustellen. Nicht zwingend erforderliche Subsysteme (Verdauung, Immunsystem) werden dabei in ihrem Stoffwechsel auf ein Minimum gefahren. Durch den aktivierten sympathischen Teil des Autonomen Nervensystems werden zur Erfüllung der gestellten Anforderung in der Versorgung der Organe die Energieressourcen umgelenkt, der Blutdruck und letztendlich auch die Herzfrequenz erhöht. Bei Dauerbelastung des Organismus durch Störfelder können sich diese Stressparameter nicht normalisieren und führen somit zu einer Reduzierung der Herzratenvariabilität, d. h. die Anpassungsfähigkeit des Organismus an sich verändernde Parameter des Umfeldes reduziert sich.

Die spontane Erregung des vegetativen Nervensystems liegt allerdings meist unter dem Schwellenwert der körperlich wahrgenommen werden kann. Die sensible



Messtechnik moderner Biofeedbackgeräte ermöglicht es, auch kleinste Parameter der Stresserhöhung des Organismus und insbesondere der Herzratenvariabilität zu erfassen und auszuwerten.

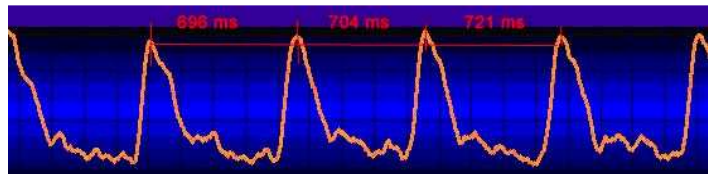
Durch die unterschiedliche Konstitution, Sensibilität und Vorbelastung der einbezogenen Testpersonen sind individuell geprägte Reaktionen bzw. Veränderung der beobachteten Signale des Nervensystems durch die Wärmestrahlung der Infrarot-Heizpaneele zu erwarten.

Nach den Erfahrungen des IGEF Prüflabors in der Elektrosomografie wird die Beobachtung der Veränderung folgender Signale des vegetativen Nervensystems von Bedeutung sein:

- Entwicklung des Stresspotentials,
- Entwicklung der Herzrate,
- Entwicklung des geförderten Blutvolumenstroms,
- Entwicklung der Leistung (Totalpower) des vegetativen Nervensystems,
- Entwicklung der Anzahl der Paare von Herzschlagintervallen mit einer Längendifferenz > 50 ms,
- Entwicklung des Arrhythmiemaßes,
- Entwicklung des sympatho-vagalen Gleichgewichts.

Seit der Mitte der 80er Jahre hat sich in der physiologischen Forschung die Untersuchung der Herzratenvariabilität (HRV) einen hohen Stellenwert erobert. Nach Prof. Michael Mück-Weymann ist die HRV ein „Globalindikator für die Resonanzfähigkeit und Adaptivität biopsychosozialer Funktionskreise im Austausch zwischen Organismus und der Umwelt“ [[www.hrv24.de](http://www.hrv24.de)].

Die Herzratenvariabilität beschreibt die Fähigkeit des Herzens, den zeitlichen Abstand von einem Herzschlag zum nächsten kontinuierlich und belastungsabhängig zu verändern und sich so flexibel den schnell wechselnden Belastungen anzupassen.



Die HRV ist ein Maß für die allgemeine Anpassungsfähigkeit des Organismus an innere und äußere Reize (wie z.B. hochfrequente gepulste Strahlung) und wird auch als Globalfitness bezeichnet. Menschen mit eingeschränkter HRV funktionieren oft nur in einem begrenzten Bereich. Sie werden durch größere „Lebensschwankungen“ rasch überfordert. Dieses Missverhältnis zwischen den momentanen Anforderungen aus dem Informationspotential des Umfeldes einerseits und den zur Verfügung stehenden Bewältigungsmöglichkeiten andererseits, wird als „Stress“ erlebt. [Mück-Weymann, [www.hrv24.de](http://www.hrv24.de)].

Die Methode der biophysikalischen Untersuchung mit modernen Biofeedbackgeräten ist als eine zuverlässige und wissenschaftlich anerkannte Aussage über den Trend der Veränderung des erforderlichen Aufwandes des Herz-Kreislauf-Systems beim Wechsel von Belastungen auch in relativ kurzen Untersuchungszeiträumen anerkannt.

### 3.2. Auswahl der Probanden und gewähltes Messprotokoll

Für die Teilnahme an dieser biophysikalischen Untersuchung wurden insgesamt 8 Testpersonen beiderlei Geschlechts geworben. Die Probanden gehören verschiedenen Altersgruppen an. Die Durchführung der biophysikalischen Untersuchung erfolgte für alle Probanden im gleichen Raum und unter den gleichen Bedingungen des Messprotokolls. Das Infrarot-Heizpaneel MAAT der Firma Sun of Hope s.r.o. wurde für diese Studie verwendet. Es war in einem Abstand von 1,5 m von den Probanden aufgebaut und wurde durch den Versuchsleiter verdeckt zugeschaltet. Zwischen den Messprotokollen der einzelnen Probanden wurde der Raum aufgrund der sommerlichen Temperaturen gelüftet und somit wieder auf die Außentemperaturen von etwa 25 Grad Celsius abgekühlt.

Alle Testpersonen wurden vor Beginn der Untersuchung informiert, dass im Zeitraum der Untersuchung ein Infrarot-Heizpaneel zugeschaltet wird. Den Probanden waren der Zeitraum der Erfassung der Messwerte und die einzelnen Perioden des Messprotokolls nicht bekannt.

Um die Vergleichbarkeit der Messprotokolle aller Probanden zu gewährleisten, wurden innerhalb des Beobachtungszeitraums 3 Auswertungsperioden mit exakt gleicher Länge von 2 Minuten festgelegt.

Perioden des Messprotokolls:

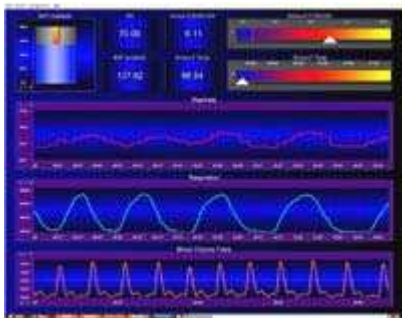
- Periode 1: Neutralzustand (Baseline).
- Periode 2: Zustand nach 10 min. aktiver Wärmestrahlung des Infrarot-Heizpaneels.
- Periode 3: Zustand nach 20 min. aktiver Wärmestrahlung des Infrarot Heizpaneels.

In jeder Periode wurden in einem Messprotokoll für die Dauer von 3 Minuten die momentanen Messwerte der physiologischen Signale der Probanden erfasst. Für die statistische Auswertung wurden die Werte der jeweils letzten 2 Minuten jeder Periode herangezogen. Das Messprotokoll wurde zwischen den Perioden unterbrochen.

Aus Datenschutzgründen werden die Personalien der Testpersonen im Gutachten nicht protokolliert.

### 3.3. Gewähltes Messgerät und Sensoren

Als Messgerät für die biologische Messung wurde das Biofeedbackgerät „Nexus 10“ der Firma MIND MEDIA eingesetzt, welches die Erfassung einer ganzen Bandbreite physiologischer Signale ermöglicht.



Die BioTrace+ Software gestattet die schnelle Auswertung der Messdaten nach

Standards der mathematischen Statistik und die grafische Gestaltung der Messwerte. Diese Software erlaubt es auch die Daten der Herzratenvariabilität, sowohl in den Zeit- wie auch den Frequenzparametern, bildlich aufzubereiten. Die Messdaten werden mit mindestens 24 Samples/Minute erfasst und gespeichert.



Damit bleiben alle einzelnen Messwerte erhalten und können durch Exportfunktionen beliebig zur Auswertung an andere Datenbanken oder zur Transformation für die nichtparametrische Auswertung übergeben werden, die gerade durch die unsymmetrische Verteilung medizinischer Daten öfters Anwendung findet.

Folgende bewährte und in der Praxis der Elektrosmogforschung erprobte Sensoren wurden für die Untersuchung der Probanden eingesetzt:

- EDA-Sensor (elektrodermale Aktivität, Stresspotential),
- BVP-Sensor zur Erfassung der Herzrate, des geförderten Blutvolumens und der HRV-Werte,
- Temperatur-Sensor zur Erfassung der Hauttemperatur.

Die Erfassung der Hauttemperatur kann im Zusammenhang mit der Untersuchung der biologischen Wirkung von Elektrosmog oft wertvolle ergänzende Hinweise bezüglich der Veränderung des Wohlbefindens der Testpersonen in den einzelnen Perioden des Messprotokolls liefern. Durch die Aufgabenstellung dieser Studie ist mit der Wärmestrahlung des untersuchten Infrarot-Heizpaneels zwangsläufig ein Anstieg der Hauttemperatur zu erwarten.

Ganz allgemein sei noch darauf hingewiesen, dass es in der Psychophysiologie zwar für Messtechniken, nicht jedoch für die Datenauswertung allgemein verbindliche Regeln gibt. Die Auswertungsform und –methode muss sich jeweils an der wissenschaftlichen Fragestellung orientieren. Rein stereotypische Auswertungsregeln können bei biophysikalischen Untersuchungen dieser Art nicht angewendet werden, da unter anderem auch mentale Prozesse der Versuchspersonen einen Einfluss auf die Veränderung ihrer physiologischen Signale haben können.

### **3.4. Zusammenstellung statistischer Messwerte der 8 Testpersonen**

Während des Messprotokolls wurde die Ankopplungsspannung der Probanden an die ihn umgebenden örtlichen elektrischen Felder gemessen. Dazu wurde das Elektrostressmessgerät ESM 1 mit Handelektrode der Firma ROM Elektronik GmbH, Deisenhausen verwendet.

Im Ergebnis war bei keinem der Probanden eine Zunahme der Ankopplungsspannung mit Zuschaltung des Infrarot-Heizpaneels in Periode 2 der Firma Sun of Hope s.r.o. festzustellen.

Auf den folgenden Seiten werden die mittleren statistischen Messwerte aller Probanden in den einzelnen Perioden des Messprotokolls übersichtlich tabellarisch dargestellt. Insgesamt liegen für die statistische Auswertung je Proband und Periode folgende Kennziffern der kontrollierten Biosignale vor:

- Minimalwert
- Maximalwert
- Mittelwert
- Standardabweichung

Die Mittelwerte und die Standardabweichung der Messwerte werden durch die BioTrace+ Software berechnet und stehen für weitere statistische Untersuchungen zur Verfügung.

### 3.4.1. Statistische Messwerte der kontrollierten Biosignale

Die folgende Darstellung beinhaltet die mittleren Messwerte aller in die Untersuchung einbezogenen Probanden für jedes kontrollierte Signal des vegetativen Nervensystems.

### 3.4.2. Statistische Messwerte des Stresspotentials [ $\mu$ Siemens]

<b>Mittlere Messwerte des Hautleitwerts (Stresspotential) [<math>\mu</math>Siemens]</b>				
<b>Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline)</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	0,81	0,88	0,85	0,02
VP 02	1,73	2,83	2,26	0,33
VP 03	1,19	1,72	1,44	0,15
VP 04	0,60	0,66	0,63	0,02
VP 05	0,69	1,12	0,86	0,13
VP 06	0,39	1,23	0,86	0,25
VP 07	0,40	0,41	0,40	0,00
VP 08	0,88	0,95	0,90	0,02
<b>MW</b>	<b>0,84</b>	<b>1,23</b>	<b>1,03</b>	<b>0,12</b>

<b>Mittlere Messwerte des Hautleitwerts (Stresspotential) [<math>\mu</math>Siemens]</b>				
<b>Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	0,76	0,79	0,78	0,01
VP 02	2,68	3,52	2,95	0,19
VP 03	1,73	2,44	2,01	0,17
VP 04	0,58	0,59	0,58	0,01
VP 05	0,51	0,57	0,53	0,02
VP 06	0,39	0,56	0,45	0,05
VP 07	0,40	0,41	0,40	0,00
VP 08	0,95	1,11	1,00	0,05
<b>MW</b>	<b>1,00</b>	<b>1,25</b>	<b>1,09</b>	<b>0,06</b>

<b>Mittlere Messwerte des Hautleitwerts (Stresspotential) [<math>\mu</math>Siemens]</b>				
<b>Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	1,15	1,40	1,26	0,06
VP 02	2,66	3,15	2,92	0,13
VP 03	1,95	2,53	2,09	0,13
VP 04	0,61	0,66	0,64	0,01
VP 05	0,57	0,74	0,65	0,05
VP 06	0,73	0,96	0,86	0,06
VP 07	0,45	0,47	0,46	0,01
VP 08	1,10	1,30	1,19	0,04
<b>MW</b>	<b>1,15</b>	<b>1,40</b>	<b>1,26</b>	<b>0,06</b>

### 3.4.3. Statistische Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius]

<b>Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius]</b>				
<b>Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline)</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	32,65	34,38	33,74	0,51
VP 02	33,54	33,85	33,73	0,09
VP 03	26,38	29,43	27,57	0,92
VP 04	26,57	26,97	26,80	0,11
VP 05	32,30	33,89	33,07	0,54
VP 06	27,21	30,18	28,58	0,88
VP 07	33,93	34,41	34,19	0,14
VP 08	28,42	30,57	29,08	0,63
<b>MW</b>	<b>30,13</b>	<b>31,71</b>	<b>30,85</b>	<b>0,48</b>

<b>Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius]</b>				
<b>Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	35,02	35,35	35,16	0,09
VP 02	33,48	33,67	33,58	0,05
VP 03	32,33	32,77	32,57	0,15
VP 04	27,37	27,94	27,68	0,16
VP 05	35,50	35,20	35,11	0,03
VP 06	33,76	33,80	33,78	0,01
VP 07	34,80	34,95	34,87	0,04
VP 08	33,04	33,82	33,45	0,28
<b>MW</b>	<b>33,16</b>	<b>33,44</b>	<b>33,28</b>	<b>0,10</b>

<b>Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius]</b>				
<b>Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	35,24	35,28	35,27	0,01
VP 02	32,40	33,17	32,83	0,26
VP 03	33,06	33,36	33,20	0,11
VP 04	28,56	28,85	28,66	0,08
VP 05	35,47	35,68	35,58	0,07
VP 06	33,85	33,91	33,88	0,02
VP 07	34,89	35,04	34,96	0,05
VP 08	33,79	34,06	33,87	0,07
<b>MW</b>	<b>33,41</b>	<b>33,67</b>	<b>33,53</b>	<b>0,08</b>

### 3.4.4. Statistische Messwerte der Herzrate [Schläge/ Minute]

<b>Mittlere Messwerte der Herzrate [Schläge / Minute]</b>				
<b>Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline)</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	67,37	101,06	82,18	7,84
VP 02	67,96	114,63	87,92	9,40
VP 03	91,43	112,95	102,18	4,12
VP 04	62,44	77,58	69,20	3,32
VP 05	69,82	92,54	78,47	4,85
VP 06	72,45	85,34	80,22	2,83
VP 07	73,14	80,85	77,80	1,54
VP 08	81,70	93,66	86,56	2,35
<b>MW</b>	<b>73,29</b>	<b>94,83</b>	<b>83,07</b>	<b>4,53</b>

<b>Mittlere Messwerte der Herzrate [Schläge / Minute]</b>				
<b>Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	66,78	101,06	80,72	7,56
VP 02	57,31	97,22	78,43	7,16
VP 03	85,33	109,72	96,26	4,03
VP 04	60,95	79,18	69,19	3,63
VP 05	69,19	84,40	75,84	3,44
VP 06	67,37	80,85	74,16	2,67
VP 07	71,11	79,18	75,16	1,56
VP 08	86,29	99,75	91,75	2,19
<b>MW</b>	<b>70,54</b>	<b>91,42</b>	<b>80,19</b>	<b>4,03</b>

<b>Mittlere Messwerte der Herzrate [Schläge / Minute]</b>				
<b>Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>				
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	74,56	105,21	88,70	6,48
VP 02	65,08	93,66	78,18	5,42
VP 03	85,33	108,17	97,02	4,15
VP 04	65,08	84,40	73,45	3,02
VP 05	65,64	87,28	73,12	4,52
VP 06	64,00	77,58	69,97	2,61
VP 07	71,78	78,37	74,79	1,31
VP 08	85,33	97,22	89,94	2,04
<b>MW</b>	<b>72,10</b>	<b>91,49</b>	<b>80,65</b>	<b>3,69</b>

### 3.4.5. Statistische Messwerte des geförderten Blutvolumenstroms [%]

<b>Mittlere Messwerte des geförderten Blutvolumens [Fiktivwert %] Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline) Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	17,63	46,26	31,27	5,01
VP 02	8,10	24,81	16,43	3,07
VP 03	18,28	42,12	30,68	5,27
VP 04	21,45	31,64	24,42	1,48
VP 05	25,86	116,02	60,65	18,62
VP 06	55,47	93,14	66,46	6,66
VP 07	14,97	22,64	17,50	1,52
VP 08	10,75	23,05	16,34	2,75
<b>MW</b>	<b>21,56</b>	<b>49,96</b>	<b>32,97</b>	<b>5,55</b>
<b>Mittlere Messwerte des geförderten Blutvolumens [Fiktivwert %] Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	16,03	44,82	30,82	5,33
VP 02	6,81	28,52	18,84	3,58
VP 03	10,04	34,38	20,72	4,97
VP 04	24,65	37,57	30,41	2,28
VP 05	63,14	127,68	88,10	12,62
VP 06	68,27	116,60	88,10	9,50
VP 07	13,02	19,62	15,41	1,30
VP 08	9,77	22,53	16,24	2,53
<b>MW</b>	<b>26,47</b>	<b>53,97</b>	<b>38,58</b>	<b>5,26</b>
<b>Mittlere Messwerte des geförderten Blutvolumens [Fiktivwert %] Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>				
<b>VP n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>MW</b>	<b>SD</b>
VP 01	8,89	32,79	18,12	5,43
VP 02	25,10	48,25	34,26	3,89
VP 03	11,71	34,97	22,42	4,77
VP 04	28,37	68,69	41,56	7,23
VP 05	46,01	107,85	74,53	9,31
VP 06	105,02	173,02	126,23	10,00
VP 07	11,73	18,75	14,70	1,26
VP 08	9,71	21,12	15,19	2,23
<b>MW</b>	<b>30,82</b>	<b>63,18</b>	<b>43,38</b>	<b>5,52</b>



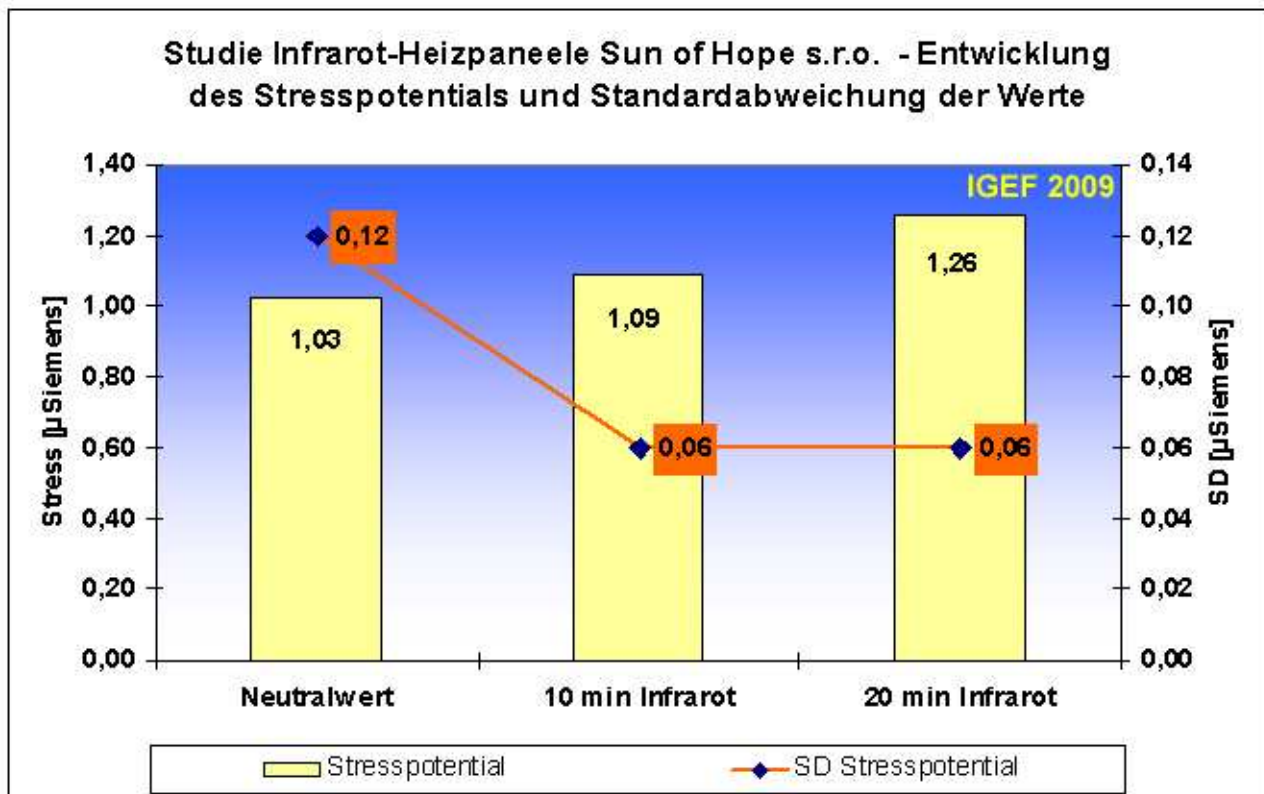
### 3.5. Grafische Auswertungen der kontrollierten Biosignale

Die folgenden Grafiken zeigen die Entwicklung der Signale des vegetativen Nervensystems in allen 3 Perioden des Messprotokolls im Mittel über alle 8 Probanden.

#### 3.5.1. Entwicklung des mittleren Stresspotentials [ $\mu$ Siemens]

Die physiologische Grundlage von Änderungen der elektrischen Eigenschaft der Haut ist die Änderung der Schweißdrüsenaktivität. Diese ist ausschließlich eine Funktion des sympathischen Teils des Autonomen Nervensystems.

Zusammenstellung mittleres Stresspotential [ $\mu$ Siemens] Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o				
Perioden	Min	Max	MW	SD
Neutralmessung	0,84	1,23	1,03	0,12
10 min Infrarot	1,00	1,25	1,09	0,06
20 min Infrarot	1,15	1,40	1,26	0,06
MW	1,00	1,29	1,12	0,08

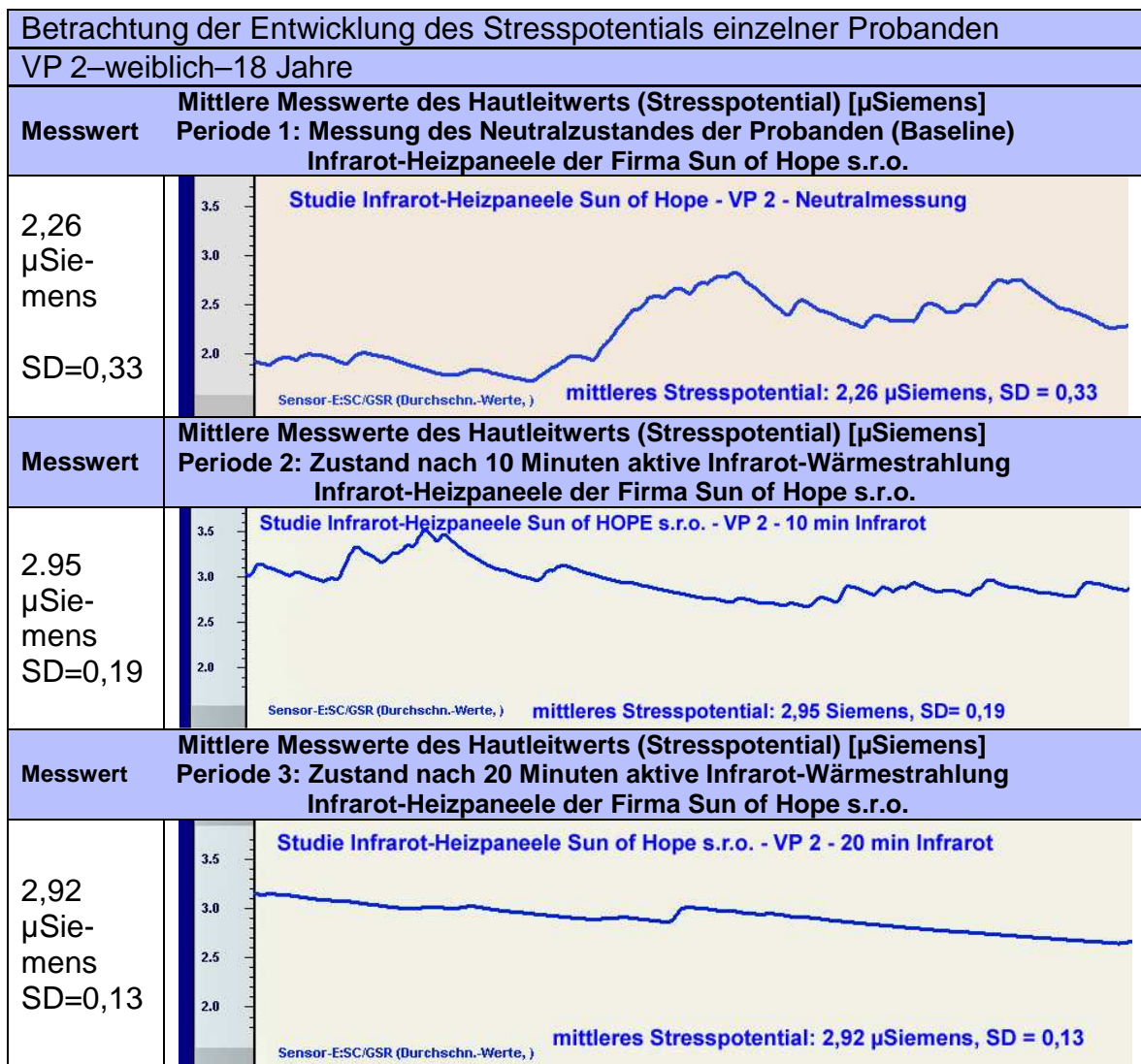


Der leicht ansteigende Verlauf des mittleren Stresspotentials der 8 Probanden im Protokollverlauf wird nicht durch das Energiefeld der Wärmestrahlung des Infrarot-Heizpaneele verursacht. Es konnte in keinem einzigen Fall ein spontaner Anstieg des Hautleitwerts beim Einschalten der Infrarotstrahlungswärme beobachtet werden, wie dies z. B. bei Provokationsmanövern mit niederfrequenten technischen Energiefeldern oder Mikrowellen zu beobachten ist. Im Gegenteil verringert sich in Periode 2 mit der Infrarot-Strahlungswärme die Streuung der Messwerte des Stresspotentials um 50%. Das bedeutet, dass sich die Ordnung dieses biologischen Rhythmus deutlich erhöht. Es ist zu

vermuten, dass sich die ständige Anwendung der Infrarot-Strahlungsheizung vorteilhaft auf die Stetigkeit des Kurvenverlaufs des Stresspotentials auswirkt.

Der Neutralwert des mittleren Stresspotentials aller 8 Probanden liegt zudem in einem sehr niedrigen Niveau. Eine Ursache für den leichten Anstieg der Messwerte im Untersuchungszeitraum kann in der Ruhigstellung der Gliedmaßen mit den befestigten Sensoren begründet sein. Dafür spricht, dass der Stresspegel im zunehmenden Zeitverlauf zunehmend leicht kontinuierlich ansteigt.

Diese Hypothese soll am Beispiel des detaillierten Kurvenverlaufs für Proband VP 2 in allen 3 Perioden des Messprotokolls verdeutlicht werden.



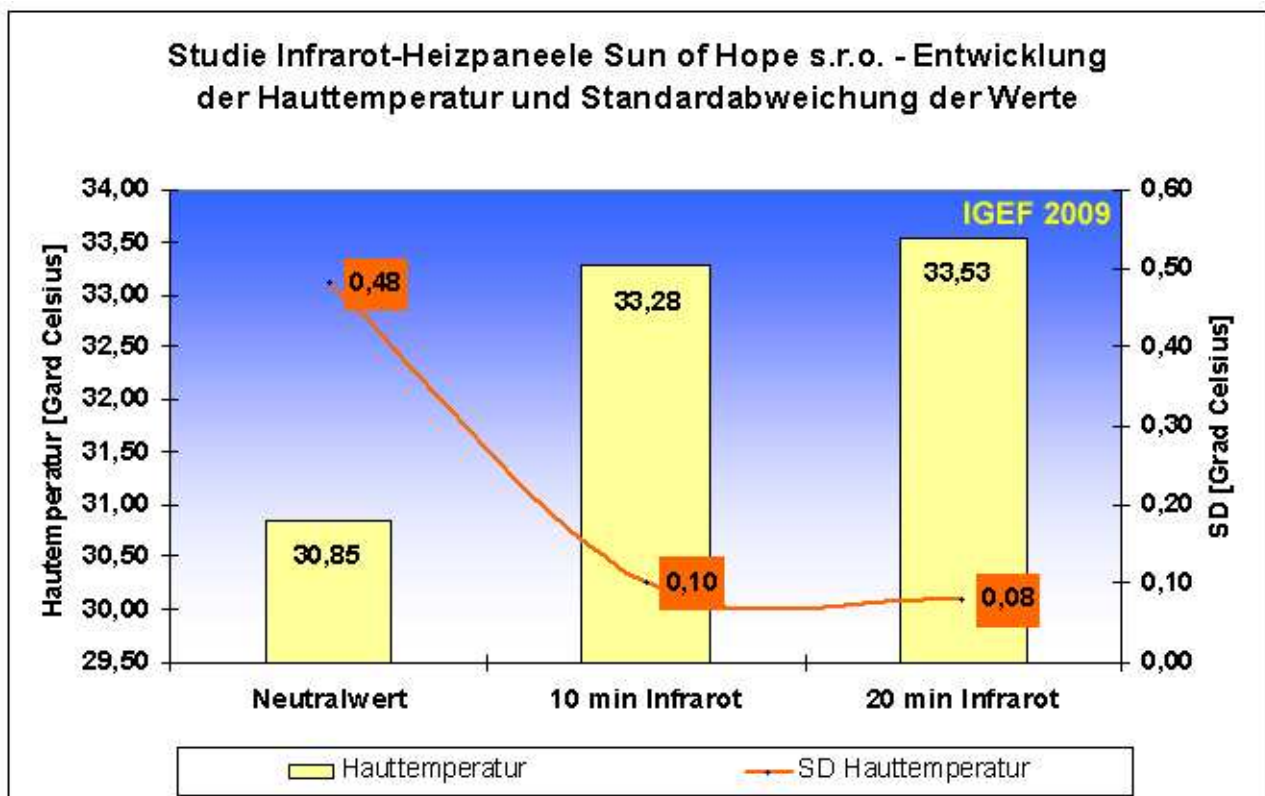
Diese jugendliche Probandin VP 2 hat maßgeblich den leichten Anstieg des mittleren Stresspotentials der Probanden in dieser Studie mitbestimmt. In den Grafiken ist die Zunahme der Ordnung und der Stetigkeit des Kurvenverlaufs des Stresspotentials im Zeitverlauf der aktiven Infrarot-Wärmestrahlung dennoch deutlich erkennbar. Es ist zu vermuten, dass die Infrarot-Strahlungswärme auch bei Kindern und Jugendlichen einen positiven Effekt hinsichtlich der hohen Stressbelastung auslösen kann.

### 3.5.2. Entwicklung der mittleren Hauttemperatur [Grad Celsius]

Im Allgemeinen gilt für physiologische Untersuchungen, dass der Anstieg der Hauttemperatur mit einer Erhöhung des Wohlbefindens der Testperson einhergeht. In dieser Studie ist zudem eine Erhöhung der Hauttemperatur durch die Infrarot-Strahlungswärme zu erwarten.

Zusammenstellung mittlere Hauttemperatur [Grad Celsius] Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o				
Perioden	Min	Max	MW	SD
Neutralmessung	30,13	31,71	30,85	0,48
10 min Infrarot	33,16	33,44	33,28	0,10
20 min Infrarot	33,41	33,67	33,53	0,08
<b>MW</b>	<b>32,23</b>	<b>32,94</b>	<b>32,55</b>	<b>0,22</b>

Anhand der Messwerte wird deutlich, dass die mittlere Hauttemperatur der Probanden bereits in einem sehr kurzen Zeitraum auf die Wohlfühlwerte ansteigt (nach 10 Minuten +2,43 Grad Celsius über dem Neutralwert). In der Periode 3 ist nur noch ein geringfügiger Anstieg der Hauttemperatur zu beobachten.



Die Zunahme der Hauttemperatur geht mit einer deutlichen Verbesserung der Standardabweichung der Messwerte einher. Alle Probanden empfanden die Strahlungswärme der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. als angenehm.

Die Entwicklung der Hauttemperatur wird in folgender Tabelle an einer Testperson detailliert dargestellt.

Betrachtung der Entwicklung der Hauttemperatur einzelner Probanden	
VP 2–weiblich–20 Jahre	
Messwert	Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius] Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline) Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
27,57 Grad Celsius  SD=0,92	<p>Studie Infrarot-Heizpaneele Sun of Hope s.r.o - VP 3 - Neutralmessung</p> <p>Sensor-F:Temp. (Durchschn.-Werte, ) mtl. Hauttemperatur: 27,57 Grad Celsius, SD = 0,92</p>
Messwert	Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius] Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
32,57 Grad Celsius  SD=0,15	<p>Studie Infrarot-Heizpaneele Sun of Hope s.r.o - VP 3 - 10 min Infrarot</p> <p>Sensor-F:Temp. (Durchschn.-Werte, ) mtl. Hauttemperatur: 32,57 Grad Celsius, SD = 0,15</p>
Messwert	Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius] Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
33,20 Grad Celsius SD=0,11	<p>Studie Infrarot-Heizpaneele Sun of Hope s.r.o - VP 3 - 20 min Infrarot</p> <p>Sensor-F:Temp. (Durchschn.-Werte, ) mtl. Hauttemperatur: 33,20 , SD = 0,11</p>

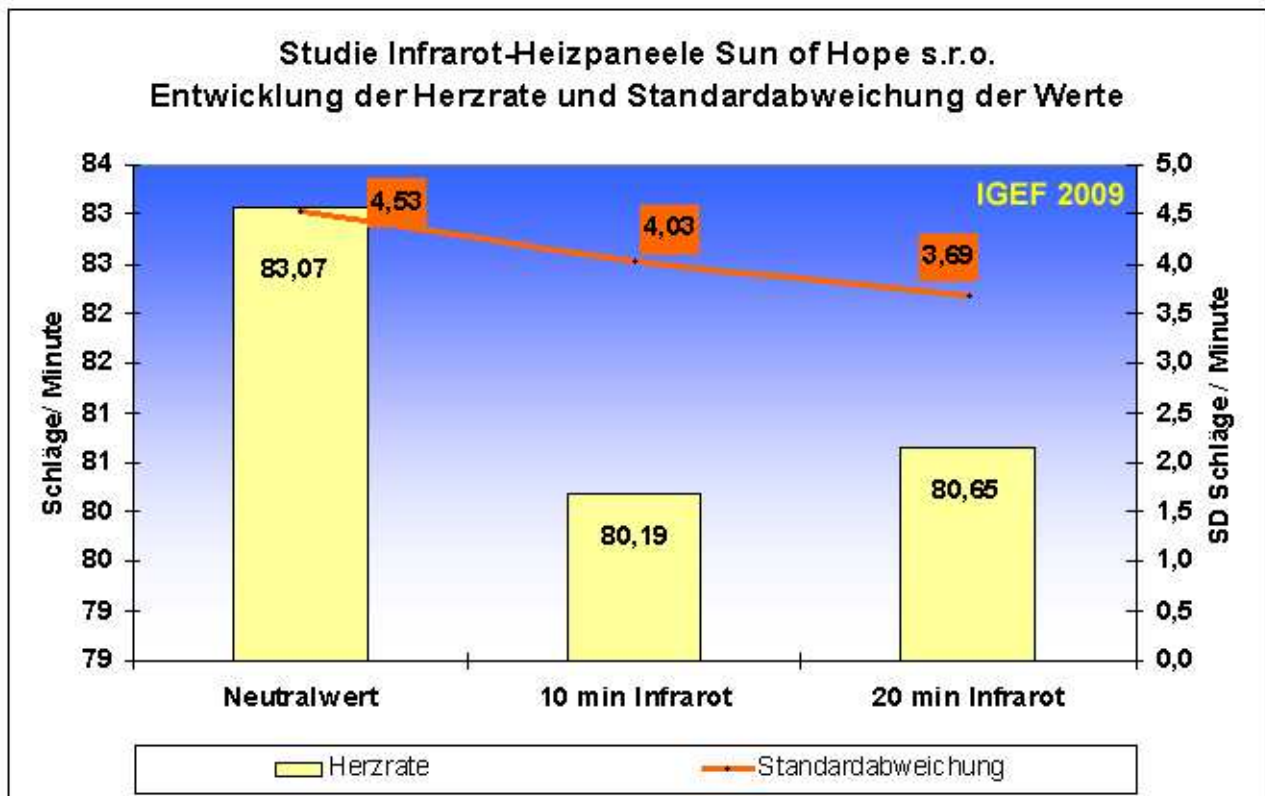
Die mittlere Hauttemperatur der Probandin VP 3 steigt im Zeitraum von nur 10 min aktiver Infrarot-Strahlungsheizung bereits um 5 Grad Celsius an. In diesem relativ kurzen Zeitraum erreicht die Probandin ihre Wohlfühltemperatur, die Ordnung der Messwerte steigt um beachtliche 84 % an. In Periode 3 steigt nach insgesamt 20 Minuten aktiver Infrarot-Strahlungswärme die Hauttemperatur nur noch geringfügig um 0,6 Grad Celsius an. Die Streuung der Messwerte verringert sich in diesem Zeitraum des Messprotokolls jedoch weiter.

### 3.5.3. Entwicklung der mittleren Herzrate [Schläge/ Minute]

Die Herzrate unterliegt sowohl der Steuerung des Sympathikus als auch des Parasympathikus. Dieses Signal reagiert auf kurzfristige Wechsel der inneren und/oder äußeren Belastung eher träge und spiegelt den „Endeffekt“ zahlreicher Regulations- einwirkungen auf das Herz-Kreislauf-System wider. Zwei Menschen mit gleicher durchschnittlicher Herzfrequenz können folglich in einem unterschiedlichen Regulations- zustand sein.

Zusammenstellung mittlere Herzrate [Schläge/ Minute] Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o				
Perioden	Min	Max	MW	SD
Neutralmessung	73,29	94,83	83,07	4,53
10 min Infrarot	70,54	91,42	80,19	4,03
20 min Infrarot	72,10	91,49	80,65	3,69
<b>MW</b>	<b>71,98</b>	<b>92,58</b>	<b>81,30</b>	<b>4,09</b>

Auf die Aktivierung der Infrarot-Wärmestrahlung ist keine Erhöhung des Herzrhythmus zu beobachten, wie dies in der Regel bei Provokationsmanövern mit technisch erzeugten Energiefeldern geschieht. Die mittlere Herzrate der Probanden verringert sich dagegen in dieser Studie. Nach Aktivierung der Infrarot-Strahlungsheizung entwickelt sich die mittlere Herzrate der Probanden in Richtung des Niveaus, welches man bei einem gesunden Organismus erwartet.



Wie die Entwicklung der Standardabweichung in der Grafik zeigt, erhöht sich mit Aktivierung der Infrarotstrahlung auch die Ordnung des Herzrhythmus. Die Verbesserung der Streuung der Herzrate bereits im relativ kurzen Zeitraum von 20 Minuten der Anwendung der Infrarot-Wärmestrahlung lässt vermuten, dass eine dauerhafte Anwendung der Strahlungsheizung im Wohnraum sich stabilisierend auf die Ordnung des Herzrhythmus niederschlägt.

Im Folgenden soll die detaillierte Grafik des Kurvenverlaufs der Herzrate für einen ausgewählten Probanden in allen Perioden des Messprotokolls optisch dargestellt werden.

Betrachtung der Entwicklung des Herzrate einzelner Probanden	
VP 2–weiblich–18 Jahre	
Messwert	Mittlere Messwerte der Herzrate [Schläge/ Minute] Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline) Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
87,92 Schläge/ Minute  SD=9,40	
Messwert	Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius] Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
78,43 Schläge/ Minute  SD=7,16	
Messwert	Mittlere Messwerte der Hauttemperatur [Grad Celsius] Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
78,18 Schläge/ Minute  SD=5,42	

Die Infrarot-Wärmestrahlung von nur 20 Minuten spiegelt sich bei der Probandin VP 2 prägnant in der Verbesserung der Ordnung des Herzrhythmus wieder. Gegenüber den Neutralwerten der Baseline verbessert sich der Herzrhythmus im Zeitraum der Aktivierung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. um 42 %.

Im Zusammenhang mit der später dargestellten Entwicklung von Parametern der Herzratenvariabilität wird die förderliche Wirkung des Strahlungsfeldes der Infrarot-Heizpaneele in den einzelnen Perioden des Messprotokolls noch anschaulicher untersetzt.

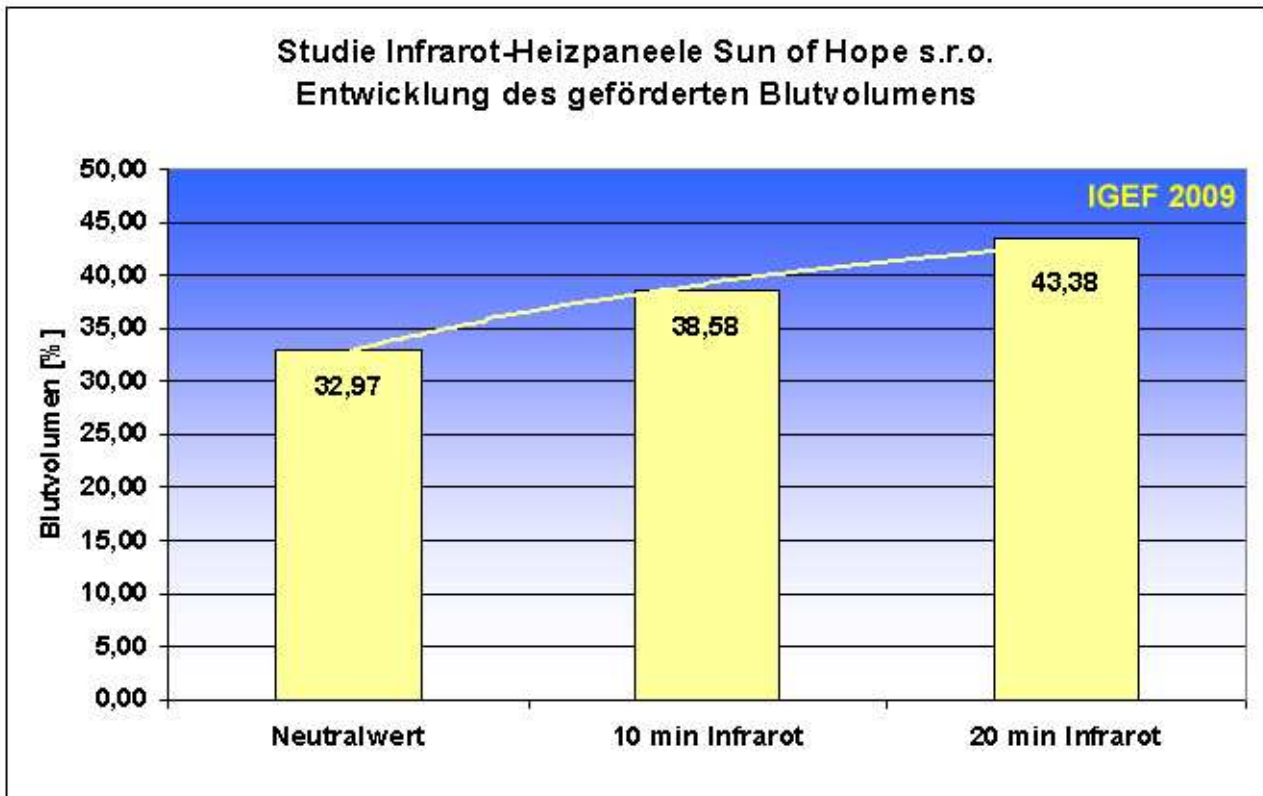
### 3.5.4. Entwicklung des mittleren geförderten Blutvolumens [%]

Die Messwerte des mittleren geförderten Blutvolumenstroms repräsentieren die Durchblutung der Gefäße und zwar fiktiv in % zur maximalen Durchblutung. Bei Stresserhöhung wird durch den Sympathikus der Blutdruck gesteigert und die Gefäße werden enger gestellt.

Jede Verringerung des geförderten Blutvolumenstroms hat eine mangelnde Versorgung der Zellen mit Nährstoffen und Sauerstoff zur Folge. Weiterhin wird die Entsorgung von Giftstoffen durch das Gefäßsystem beeinträchtigt.

Zusammenstellung mtl. gefördertes Blutvolumen [%] Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o				
Perioden	Min	Max	MW	SD
Neutralmessung	21,56	49,96	32,97	5,55
10 min Infrarot	26,47	53,97	38,58	5,26
20 min Infrarot	30,82	63,18	43,38	5,52
<b>MW</b>	<b>26,28</b>	<b>55,70</b>	<b>38,31</b>	<b>5,44</b>

Im Ergebnis dieser Studie zeigt sich aus den mittleren Messwerten eine Aktivierung des geförderten Blutvolumens mit der Dauer der Anwendung der Infrarotwärmestrahlung.



Das mittlere geförderte Blutvolumen der 8 Probanden erhöht sich nach 20 Minuten Anwendung der Infrarotstrahlungsheizung um 24 Prozent. Der vorher beschriebene Anstieg der Hauttemperatur geht mit einer Zunahme des Blutvolumenstroms einher.

Für einen ausgewählten Probanden soll wiederum der Kurvenverlauf des geförderten Blutvolumens detailliert in allen Perioden dargestellt werden.

Betrachtung der Entwicklung des geförderten Blutvolumens einzelner Probanden	
VP 4–weiblich–55 Jahre	
<b>Messwert</b>	<b>Mittlere Messwerte des geförderten Blutvolumens [%]</b> <b>Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline)</b> <b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>
24,42 % Blutvolumen SD 1,48	<p>Studie Infrarot-Heizungspaneele Sun of Hope s.r.o. - VP 4 - Neutralmessung</p> <p>BVP amplitude (Durchschn.-Werte, ) mtl. gefördertes Blutvolumen: 24,42 %, SD = 1,48</p>
<b>Messwert</b>	<b>Mittlere Messwerte des geförderten Blutvolumens [%]</b> <b>Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b> <b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>
30,41 % Blutvolumen SD 2,28	<p>Studie Infrarot-Heizungspaneele Sun of Hope s.r.o. - VP 4 - 10 min Infrarot</p> <p>BVP amplitude (Durchschn.-Werte, ) mtl. gefördertes Blutvolumen: 30,41 %, SD = 2,28</p>



Gegenüber den Neutralwerten erhöht sich das geförderte Blutvolumen der Probandin VP 4 nach 20 Minuten Anwendung der Infrarot-Strahlungswärme um 41 %. Der rasante Anstieg des geförderten Blutvolumens ist die Ursache für die im Zeitraum des Messprotokolls beobachtete größere Streuung der Messwerte. Mit längerer Anwendung der Infrarot-Heizungspaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. ist eine dauerhafte Stabilisierung des geförderten Blutvolumenstroms zu erwarten.

Der Anstieg des mittleren Blutvolumenstroms aller Probanden im Zeitraum der Anwendung der Infrarot-Heizungspaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. lässt vermuten, dass diese Strahlungsenergie frei von störenden Feldpotentialen ist. Das Feldpotential technischer Strahlung wird als „Elektrosmog“ bezeichnet und löst durch seine Information die biologisch schwächende oder schädigende Wirkung auf den Organismus aus. Die Anwendung der Infrarot-Wärmestrahlung scheint daher nicht zu jenen Effekten der Verklumpung der roten Blutkörperchen zu führen, die bei Provokationsmanövern mit hochfrequenter technischer Strahlung durch mikroskopische Untersuchungen im Dunkelfeld zu beobachten sind. Es ist zu vermuten, dass auch bei Langzeituntersuchungen sich der aktivierende Einfluss der Infrarot-Wärmestrahlung auf die Prozesse der Grundregulation bestätigt.

#### 4. Entwicklung der Herzratenvariabilität (HRV)

Die Herzratenvariabilität beschreibt die Fähigkeit des Herzens, den zeitlichen Abstand von einem Herzschlag zum nächsten kontinuierlich und belastungsabhängig zu verändern und sich so flexibel den schnell wechselnden Belastungen anzupassen. Damit ist sie ein Maß für die allgemeine Anpassungsfähigkeit eines Organismus an innere und äußere Reize, die man auch als Globalfitness bezeichnet.

In der modernen physiologischen Forschung, insbesondere auch bei der Analyse von Herzrhythmusstörungen, hat die Untersuchung der Herzratenvariabilität (HRV) einen hohen Stellenwert erobert.

Menschen bei denen die HRV, z.B. durch die biologische Wirkung technischer Strahlung, stark eingeschränkt ist, erleben dies als „Stress“ und entwickeln zu einem deutlich höheren Prozentsatz Krankheiten.

Eine ausreichend große HRV scheint dagegen ein Hinweis auf Gesundheit zu sein. Steigen die Anforderungen an den Organismus, so vermindert sich die HRV.

Der funktionelle Informationsaustausch ist auf zellbiologischer Ebene nicht direkt messbar, wohl aber an Organsystemen, welche durch die vegetative Grundregulation beeinflusst werden.



In diesem Zusammenhang erscheint das Herz als Mittelpunkt unseres Lebens. Es ist eine elektromagnetische Kraftquelle von 2,4 Watt, deren Schwingungen bis in die kleinste Zelle des Organismus messbar sind. Alle Rhythmen des Lebens zeigen sich im Herzschlag.

Sind diese Rhythmen im Einklang, in Kohärenz, dann fühlen wir uns wohl. Die messbare Hauptgröße dieser Informationskette ist die Herzfrequenzvariabilität, als der wichtigste Parameter zur exakten Beurteilung von Wohlfühl und Vitalität.

Signifikante Kriterien für die Bewertung der Entwicklung der Herzratenvariabilität (Globalfitness) sind:

- Die Verringerung der Spannweite an Herzschlagintervallen (Inter-Beat-Intervall), die jeweils zur Aufrechterhaltung der vegetativen Balance des Organismus aufgrund der momentanen Belastung erforderlich ist. Eine Verringerung der Belastung der Probanden ist im Zusammenhang mit der Entwicklung der Herzrate zu betrachten.
- Die Reduzierung der Gesamtleistung (TOTALPOWER) aller Komponenten des vegetativen Nervensystems [ $\text{ms}^2$ ].
- Die Verringerung der Anzahl an Paaren aufeinander folgender Herzschlagintervalle, die eine Differenz von mehr als 50 ms aufweisen.
- Die Entwicklung des Arrhythmiemaßes (RMSSD)
- Die Entwicklung des sympatho-vagalen Gleichgewichts (LF/HF)

Die Funktion des autogenen Nervensystems besteht darin, die Grundregulation des biologischen Systems auf veränderte Belastungsparameter im Innen- und Außenbereich anzupassen. Die Variabilität der Herzfrequenz ist bei Funktionsstörungen und bereits bei Veränderung der Belastung (z.B. durch elektromagnetische Strahlung) der Ausdruck der Regulationsfähigkeit des Systems.

Gesundheit, Wohlbefinden und funktionale Vitalität stehen in einem untrennbaren Zusammenhang mit den Regulationsvorgängen und den Rhythmen des Lebens, die sich im Herzschlag widerspiegeln.

#### 4.1. Messwerte der Herzratenvariabilität

Messwerte der Herzratenvariabilität						
Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline)						
Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.						
VPn	NN MW [ms]	Spannweite Herzschlagintervalle [ms]	RMSSD [ms]	nn50 [Anzahl]	Total-Power [ $\text{ms}^2$ ]	Ratio LF/HFr [Faktor]
VP 01	734,03	297,0	59,64	75	4.392	0,21
VP 02	685,51	359,0	49,11	49	6.160	1,28
VP 03	588,04	125,0	18,44	1	561	0,48
VP 04	868,86	187,0	46,75	37	1.127	0,62
VP 05	766,21	211,0	25,57	5	2.639	9,11
VP 06	760,17	180,0	15,02	0	961	5,55
VP 07	771,83	78,0	15,64	0	190	2,60
VP 08	693,77	94,0	14,26	0	252	3,92
<b>MW</b>	<b>733,55</b>	<b>191,4</b>	<b>30,6</b>	<b>21</b>	<b>2.035</b>	<b>2,97</b>

<b>Messwerte der Herzratenvariabilität</b>						
<b>Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>						
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>						
<b>VPn</b>	<b>NN MW [ms]</b>	<b>Spannweite Herzschlagintervalle [ms]</b>	<b>RMSSD [ms]</b>	<b>nn50 [Anzahl]</b>	<b>Total-Power [ms<sup>2</sup>]</b>	<b>Ratio LF/HFr [Faktor]</b>
<b>VP 01</b>	746,54	305,0	54,54	59	2.956	0,21
<b>VP 02</b>	766,41	336,0	59,92	75	12.549	0,38
<b>VP 03</b>	624,45	157,0	21,57	1	514	0,30
<b>VP 04</b>	872,49	227,0	27,69	9	975	4,07
<b>VP 05</b>	791,96	157,0	21,41	1	1.634	11,31
<b>VP 06</b>	809,90	148,0	18,01	1	586	2,19
<b>VP 07</b>	798,99	86,0	20,09	2	140	0,78
<b>VP 08</b>	654,71	94,0	17,17	2	192	1,63
<b>MW</b>	<b>758,18</b>	<b>188,8</b>	<b>30,1</b>	<b>19</b>	<b>2.443</b>	<b>2,61</b>

<b>Messwerte der Herzratenvariabilität</b>						
<b>Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung</b>						
<b>Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>						
<b>VPn</b>	<b>NN MW [ms]</b>	<b>Spannweite Herzschlagintervalle [ms]</b>	<b>RMSSD [ms]</b>	<b>nn50 [Anzahl]</b>	<b>Total-Power [ms<sup>2</sup>]</b>	<b>Ratio LF/HFr [Faktor]</b>
<b>VP 01</b>	678,31	234,0	44,42	40	2.352	0,62
<b>VP 02</b>	769,63	281,0	50,38	45	2.381	0,42
<b>VP 03</b>	619,60	149,0	22,89	2	783	1,39
<b>VP 04</b>	817,49	211,0	23,77	4	956	2,49
<b>VP 05</b>	827,40	219,0	28,74	3	2.059	5,18
<b>VP 06</b>	859,21	148,0	29,48	10	840	0,98
<b>VP 07</b>	803,01	70,0	15,75	0	183	1,17
<b>VP 08</b>	668,04	86,0	16,63	0	95	1,95
<b>MW</b>	<b>755,34</b>	<b>174,8</b>	<b>29,0</b>	<b>13</b>	<b>1.206</b>	<b>1,77</b>

#### 4.1.1. Entwicklung der Spannweite an Herzschlagintervallen (IBI)

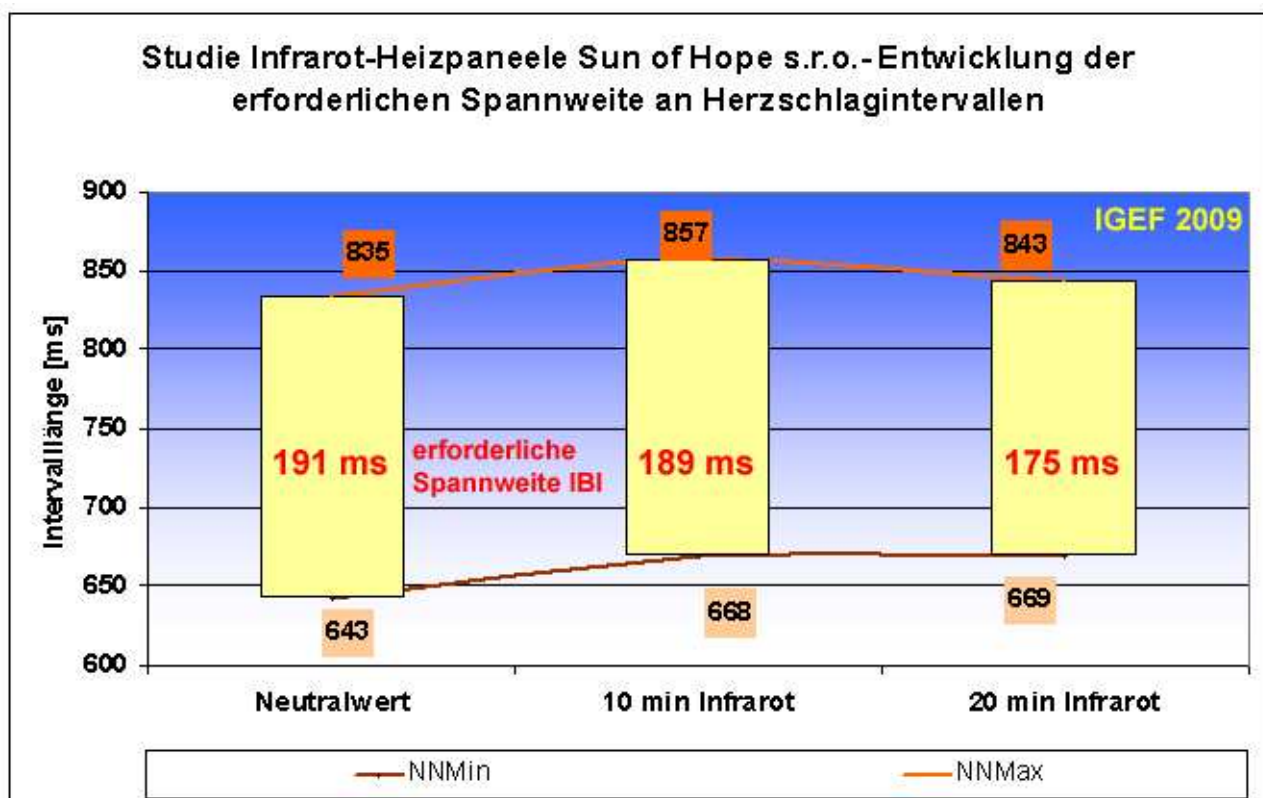
Als IBI (Inter-Beat-Intervall) bezeichnet man das Zeitintervall zwischen 2 aufeinander folgenden Herzschlägen, es wird in Millisekunden [ms] gemessen.

Jede Veränderung der äußeren und/oder inneren Belastung durch den Informationsaustausch mit der umgebenden Strahlung erzeugt eine Reaktion des vegetativen Nervensystems. Für den Erhalt der inneren Balance wird über einen Impuls an den Sinusknoten die Länge des nächsten Herzschlagintervalls eingestellt. Durch die Bandbreite unterschiedlicher Längen aufeinander folgender IBI, kann bei Veränderung der Belastung auch die erforderliche Spannweite an Herzschlagintervallen variieren. Das biologische System wird durch diese „Herzintelligenz“ in jedem Augenblick auf veränderte Parameter im Innen- und Außenbereich eingestellt. Man geht davon aus, dass die Herzschlagintervalle im Optimum einer Normalverteilung unterliegen.

Eine Erhöhung der inneren und/oder äußeren Belastung erfordert somit als Reaktion eine größere Spannweite an Herzschlagintervallen. Umgekehrt stellt sich bei einer Förderung des Gleichgewichts des Biofeldes des Organismus eine Verringerung des Aufwandes des Herz-Kreislauf-Systems ein.

Für diese Betrachtung wurde die mittlere Entwicklung der minimalen und maximalen Länge des Herzschlagintervalls aller Probanden in den jeweiligen Perioden des Messprotokolls herangezogen.

Kriterien der Herzratenvariabilität				
Erforderliche Spannweite an Herzschlagintervallen zur Aufrechterhaltung der inneren Balance - 8 Probanden				
Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.				
Perioden	NN Min	NN Max	Mean NN	Spannweite
	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]
Neutralmessung	643,13	834,50	733,55	191,38
10 min Infrarot	668,25	857,00	758,18	188,75
20 min Infrarot	668,50	843,25	755,34	174,75
MW	643,13	834,50	749,02	184,96



Im Zeitraum der Anwendung der Infrarot-Strahlungswärme ist eine Verringerung des Aufwandes des Herz-Kreislaufsystems zu beobachten. Die Spannweite an unterschiedlichen Längen von Herzschlagintervallen reduziert sich im relativ geringen Untersuchungszeitraum um 8,4 %. Es ist zu erwarten, dass eine ständige Anwendung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. sich zunehmend förderlich auf das Gleichgewicht des Biofeldes auswirkt.

Die Entwicklung der erforderlichen Spannweite an Herzschlagintervallen (IBI) zum Erhalt der vegetativen Balance soll für einen jugendlichen und einen erwachsenen Probanden in allen 3 Perioden der Studie in folgenden Tabellen detailliert aufgezeigt werden.

Betrachtung der Entwicklung der erforderlichen Spannweite an Herzschlagintervallen (IBI) einzelner Probanden in den Perioden des Messprotokolls	
VP 2–weiblich -18 Jahre	
Spannweite IBI	Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline) Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
359 ms	<p><b>IBI-Verlauf</b> <span style="color: red; font-weight: bold;">359 ms</span></p> <p>Detailed description: The histogram shows a distribution of heart rate intervals. The x-axis is labeled from 500 to 900 ms in increments of 100. The y-axis is labeled from 0.0 to 25.0 in increments of 5.0. The distribution is roughly bell-shaped, peaking at approximately 700 ms with a frequency of about 20. A red horizontal line with vertical end-caps spans from approximately 500 ms to 859 ms, labeled '359 ms' in red.</p>
Spannweite IBI	Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
336 ms	<p><b>IBI-Verlauf</b> <span style="color: red; font-weight: bold;">336 ms</span></p> <p>Detailed description: The histogram shows a distribution of heart rate intervals. The x-axis is labeled from 500 to 1000 ms in increments of 100. The y-axis is labeled from 0.0 to 25.0 in increments of 5.0. The distribution is roughly bell-shaped, peaking at approximately 750 ms with a frequency of about 20. A red horizontal line with vertical end-caps spans from approximately 500 ms to 836 ms, labeled '336 ms' in red.</p>
Spannweite IBI	Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
281 ms	<p><b>IBI-Verlauf</b> <span style="color: red; font-weight: bold;">281 ms</span></p> <p>Detailed description: The histogram shows a distribution of heart rate intervals. The x-axis is labeled from 500 to 900 ms in increments of 100. The y-axis is labeled from 0.0 to 20.0 in increments of 5.0. The distribution is roughly bell-shaped, peaking at approximately 750 ms with a frequency of about 18. A red horizontal line with vertical end-caps spans from approximately 500 ms to 781 ms, labeled '281 ms' in red.</p>

Die hohe Spannweite unterschiedlicher Herzschlagintervalle der jugendlichen Probandin VP 2 im Neutralzustand von 350 ms resultiert aus der vorhandenen Stressbelastung. Die förderliche Wirkung der Infrarot-Wärmestrahlung im Zeitraum einer Anwendung von nur 20 Minuten führt bei dieser Probandin zur Reduzierung des erforderlichen Aufwandes für den Erhalt des vegetativen Gleichgewichts um  $\approx 22\%$ .

Betrachtung der Entwicklung der erforderlichen Spannweite an Herzschlagintervallen (IBI) einzelner Probanden in den Perioden des Messprotokolls	
VP 6–weiblich -50 Jahre	
Spannweite IBI	Periode 1: Messung des Neutralzustandes der Probanden (Baseline) Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
180 ms	<p><b>IBI-Verlauf</b></p> <p>180 ms</p>
Spannweite IBI	Periode 2: Zustand nach 10 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
148 ms	<p><b>IBI-Verlauf</b></p> <p>148 ms</p>
Spannweite IBI	Periode 3: Zustand nach 20 Minuten aktive Infrarot-Wärmestrahlung Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.
148 ms	<p><b>IBI-Verlauf</b></p> <p>148 ms</p>

Neben der Reduzierung des Aufwandes des Herz-Kreislaufsystems um 18 % bei der Probandin VP 6, ist in den Grafiken des IBI-Verlaufs der einzelnen Perioden auch die bessere Ordnung der Herzschlagintervalle in die Normalverteilung zu beobachten.

Das Ergebnis dieser Studie lässt die Aussage zu, dass die ständige Anwendung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. zu einer Entlastung des Herz-Kreislaufsystems beim Erhalt des vegetativen Gleichgewichts führt. Wie die Gegenüberstellung der Entwicklung der Spannweite an Herzschlagintervallen zeigt, zeigt sich auch bei Personen mit höherer Stressbelastung auf die förderliche Wirkung der Infrarot-Strahlungswärme bereits in kurzen Zeiträumen eine Entspannung.

#### 4.1.2. Entwicklung der Totalpower des vegetativen Nervensystems

Bei der Analyse im Frequenzbereich werden periodisch auftretende Schwingungen der Herzfrequenz durch mathematisch-physikalische Verfahren von zeitbezogenen in frequenzbezogene Daten umgewandelt. Aus den kontinuierlich auftretenden Veränderungen, der Spektraldichte oder Energiedichteverteilung, ergeben sich verschiedene Frequenzbereiche:

- ③ VLF-Power (0,0033 – 0,04 Hz)
- ③ LF-Power (0,04 – 0,15 Hz)
- ③ HF-Power (0,15 – 0,4 Hz)

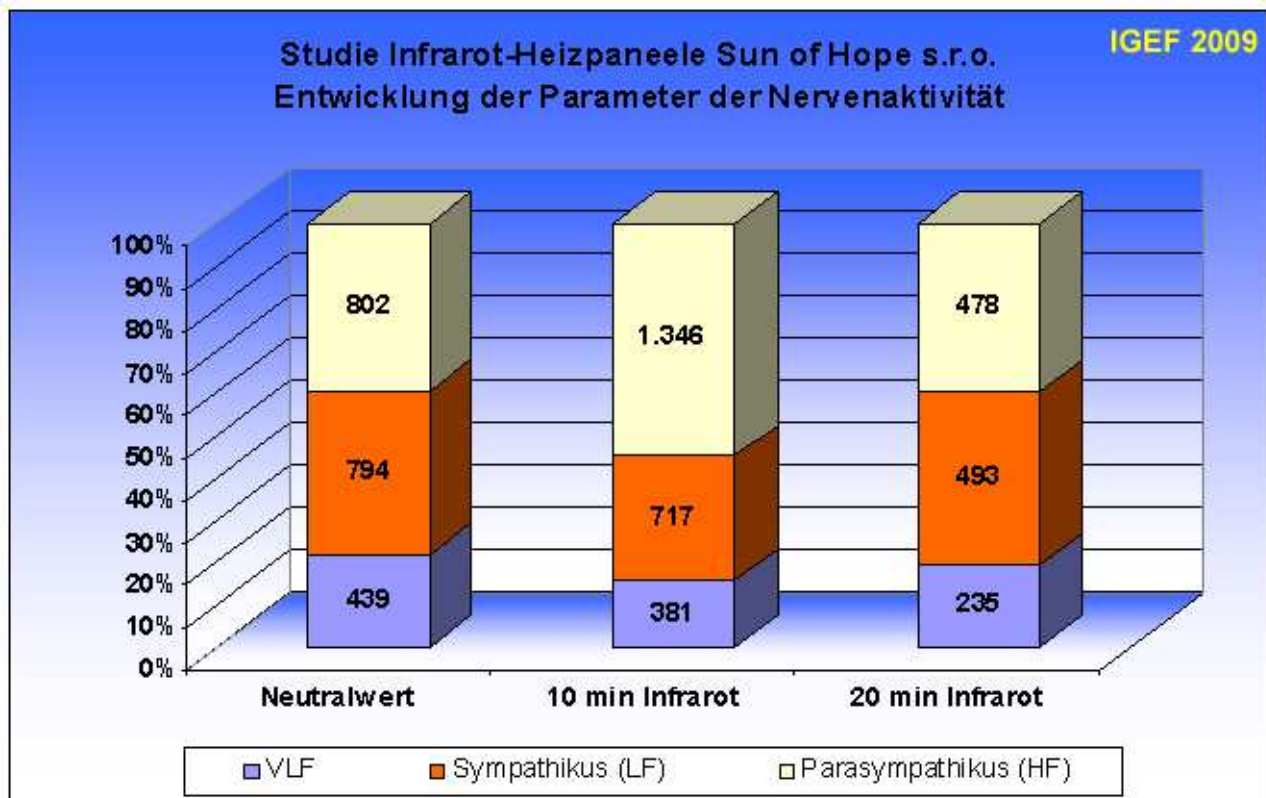
Die Hochfrequenzkomponente ist synchron mit der Atmung, und wird daher als parasympathisch vermittelt betrachtet. Die Niedrigfrequenzkomponente wird überwiegend durch sympathische Mechanismen übermittelt.

Die Totalpower reflektiert die Varianz aller NN-Intervalle und die Summe aller Energiedichten (TP= HF+LF+VLF). Sie steht somit für die Gesamtvariabilität und gilt als das Maß für den Einfluss des Vegetativums auf das Herz-Kreislauf-System.

Die Grenze der „Normalwerte“ der Total Power des vegetativen Nervensystems wird mit  $6.000 \text{ ms}^2$  (Millisekunden zum Quadrat) angegeben.

Kriterien der Herzratenvariabilität Entwicklung der mittleren TOTALPOWER Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.	
Perioden	TOTALPOWER [ms <sup>2</sup> ]
Neutalmessung	2.035
10 min Infrarot	2.443
20 min Infrarot	1.206
<b>MW</b>	<b>1.895</b>

Im gesamten Zeitraum des Messprotokolls reduziert sich die mittlere Nervenaktivität aller Probanden um 40,7 %. Der Anstieg der Nervenaktivität nach 10 Minuten Infrarotstrahlung wird besser verständlich, wenn man sich die Entwicklung der Aktivität der Komponenten des vegetativen Nervensystems betrachtet, die in folgender Grafik dargestellt sind.



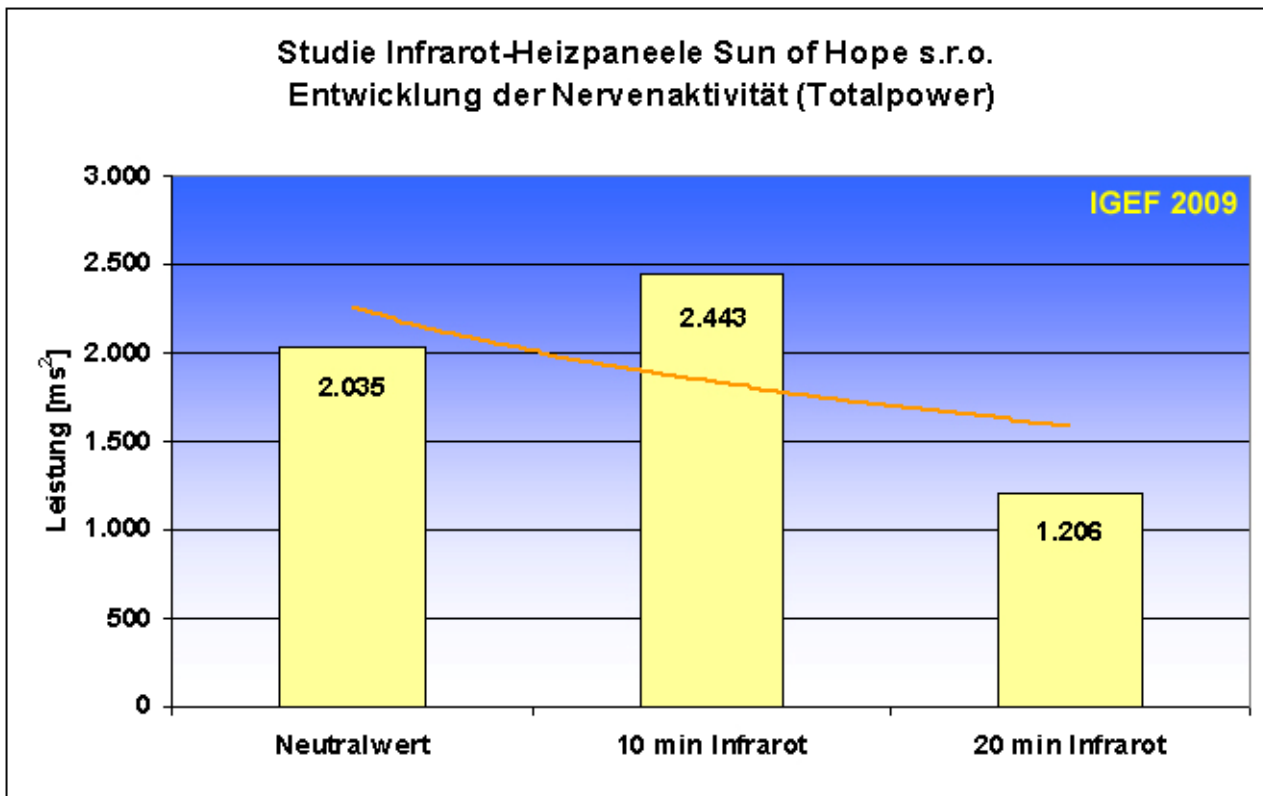
Mit Aktivierung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. verschiebt sich die Balance des vegetativen Gleichgewichts in Richtung des Parasympathikus, der im Wesentlichen für die Körperfunktionen in Ruhe und den Aufbau körpereigener Ressourcen verantwortlich ist. Aus der Grafik ist ersichtlich, dass die höhere Aktivität des Parasympathikus nach 10 Minuten Infrarot-Wärmestrahlung nachfolgend in ein ausgeglichenes Leistungsspektrum beider Komponenten des vegetativen Nervensystems mündet.

Die Verringerung der sympathischen Aktivität von 38 % im Zeitraum der Infrarot-Wärmestrahlung spricht für die Reduzierung von Stressempfindung und -verarbeitung bei den Probanden in diesem Zeitraum.

Die Gesamtleistung (Totalpower) des Nervensystems im Zeitraum der Perioden des Messprotokolls ist in der Grafik auf der folgenden Seite dargestellt. Insgesamt verringert sich der Mittelwert der Totalpower im Protokollzeitraum um 40,7 %. Der Ausgleich des sympatho-vagalen Gleichgewichts nimmt mit der Zeitdauer der Anwendung der Infrarot-Wärmestrahlung zu.

Dieser Effekt ist insofern von Bedeutung da besonders bei Kindern und Jugendlichen psychische Auffälligkeiten stetig zunehmen. Im Zusammenhang mit Studien über Elektrosmog an Schulen wurde durch das IGEF Prüflabor eine Nervenaktivität bei Schülern protokolliert, die im Durchschnitt an der „oberen“ Grenze der Normalwerte vom 6.000 ms<sup>2</sup> liegt bzw. diese schon übersteigt.

Das Ergebnis dieser Studie könnte ein Ansatz für weitere Untersuchungen der therapeutischen Wirkung der Infrarot-Heizstrahlung in Bezug auf die Verringerung überhöhter Nervenaktivität sein.



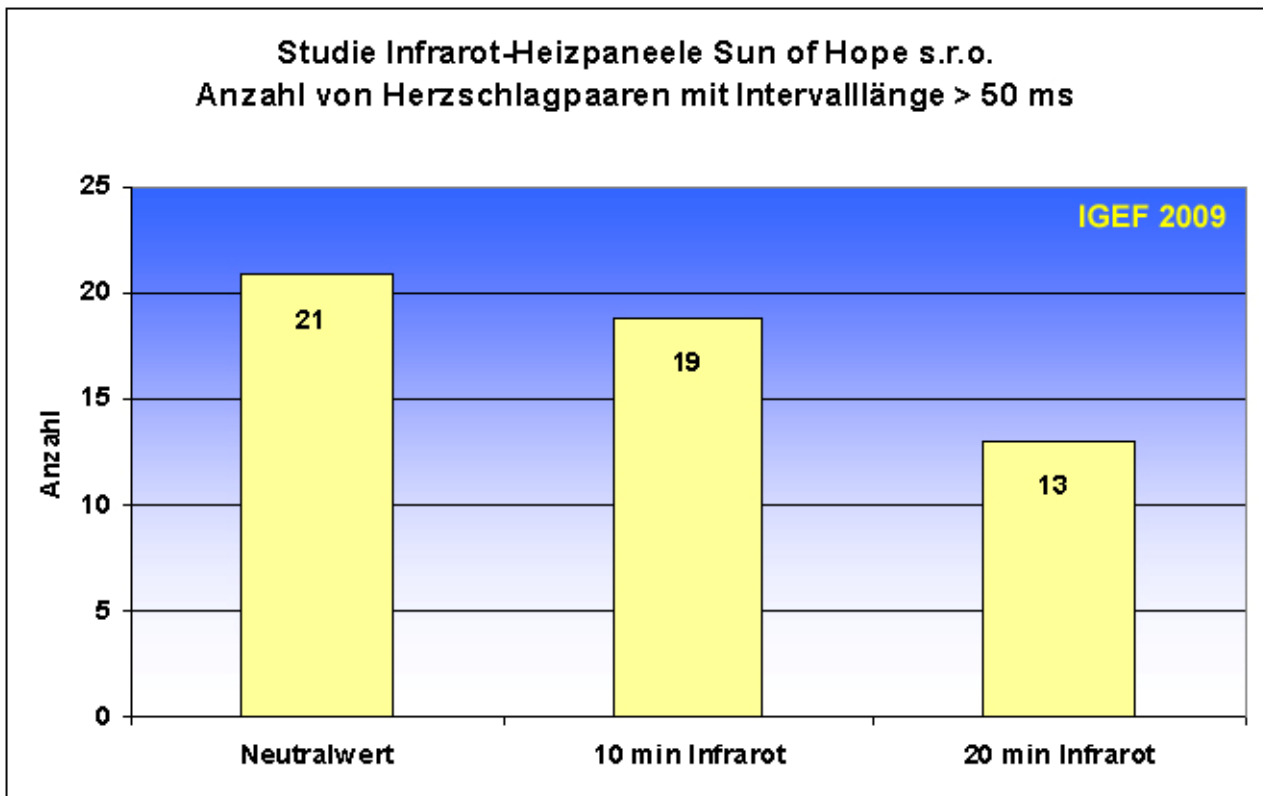
#### 4.1.3. Entwicklung nebeneinander liegender Paare von Herzschlägen (nn50) mit Intervalldifferenzen > 50 ms

Ein weiteres Kriterium der Herzratenvariabilität ist die Anzahl nebeneinander liegender Paare von Herzschlägen, deren Intervalldifferenz mehr als 50 ms aufweist (nn50). Diese Intervallsprünge zwischen zwei angrenzenden Herzschlägen können zum Ausgleich der vegetativen Balance erforderlich sein und wirken sich auf die Ordnung des Herzrhythmus aus. Die Häufigkeit des Auftretens korreliert mit der Zunahme der äußeren und/oder inneren Belastung. Eine große Anzahl von Herzschlagpaaren mit Intervalldifferenzen > 50 ms kann ein Hinweis auf belastungsbedingte Störungen des zeitlichen Grundrhythmus des Organismus sein.

<b>Kriterien der Herzratenvariabilität Entwicklung nebeneinander liegender Herzschlag- paare mit Intervalllängendifferenz &gt; 50 ms Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>	
Perioden	Anzahl nn50
<b>Neutralmessung</b>	21
<b>10 min Infrarot</b>	19
<b>20 min Infrarot</b>	13
<b>MW</b>	<b>18</b>

Die mittlere Anzahl nebeneinander liegender Herzschlagpaare mit einer Differenz der Intervalllänge > 50 ms reduziert sich mit zunehmendem Zeitverlauf der aktiven Infrarot-Wärmestrahlung in dieser Studie bis zu 38 %. Die Tendenz dieser Entwicklung spricht für den Abbau von Stressempfindung und für ein zunehmendes Wohlfühl der Probanden.





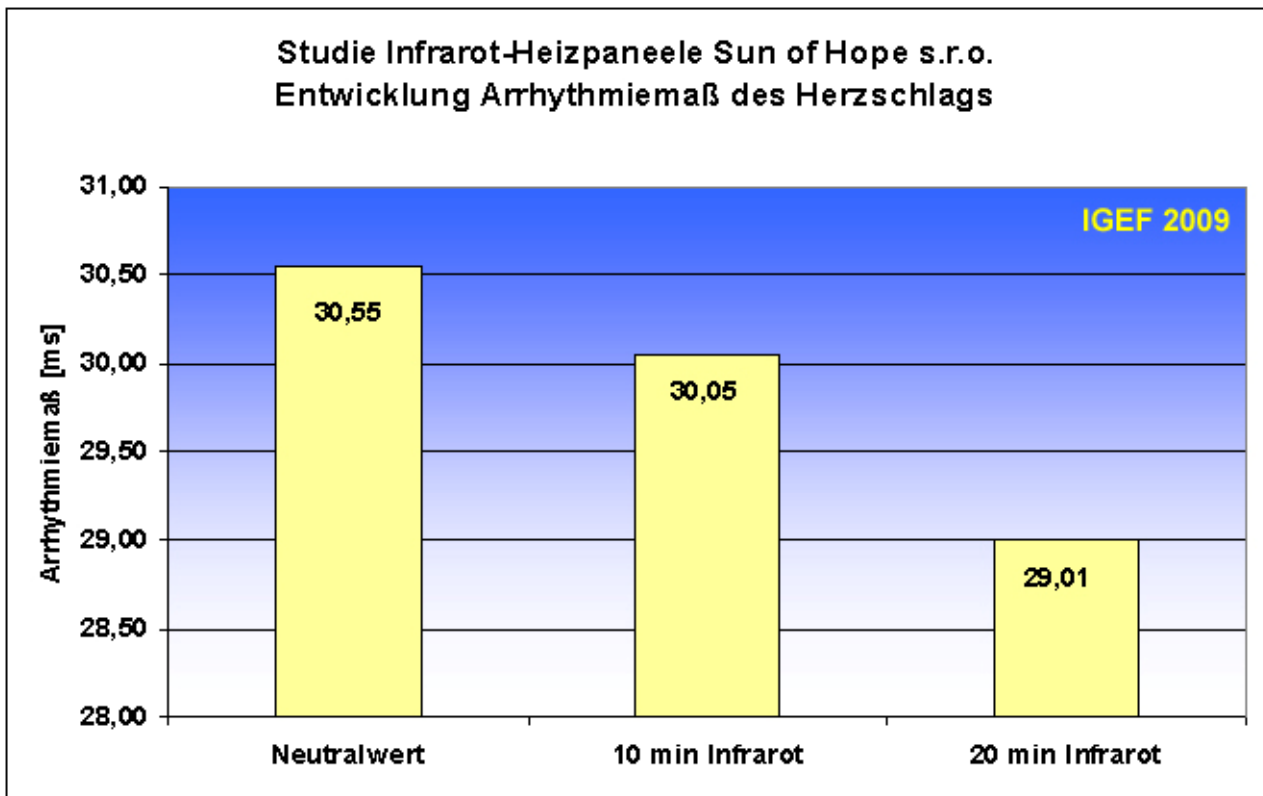
#### 4.1.4. Entwicklung des Arrhythmiemaßes (RMSSD)

Das Arrhythmiemaß drückt vereinfacht aus, wie stark sich die Herzfrequenz von einem Herzschlag zum nächsten ändert. Er liefert damit eine Aussage über die Variation aufeinander folgender Herzschlagintervalle. Mathematisch entspricht der RMSSD der Quadratwurzel aller quadrierten Differenzen aufeinander folgender RR-Intervalle.

<b>Kriterien der Herzratenvariabilität Entwicklung Arrhythmiemaß (RMSSD) Infrarot- Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>	
Perioden	Arrhythmiemaß [ms]
<b>Neutralmessung</b>	30,55
<b>10 min Infrarot</b>	30,05
<b>20 min Infrarot</b>	29,01
<b>MW</b>	<b>29,87</b>

Auch im unbelasteten Zustand schlägt das Herz dezent unregelmäßig. Das mittlere Arrhythmiemaß liegt im Zeitraum der Neutralmessung bei 30,66 Millisekunden, was für eine relativ geringe mittlere Belastung der ausgewählten Probanden spricht. Die Aktivierung der Infrarot-Paneele der Firma Sun of Hope wirkt sich auf die Erhöhung der Ordnung des Herzrhythmus aus, das Arrhythmiemaß verbessert sich insgesamt um 6 %.

Es ist zu erwarten, dass die längere oder ständige Anwendung der Infrarot-Wärme- strahlung sich grundsätzlich fördernd auf die Rhythmen der Grundregulation auswirkt und zu einer Verbesserung der Herzratenvariabilität und damit der Anpassungsfähigkeit des Organismus an wechselnde Belastungen führt.



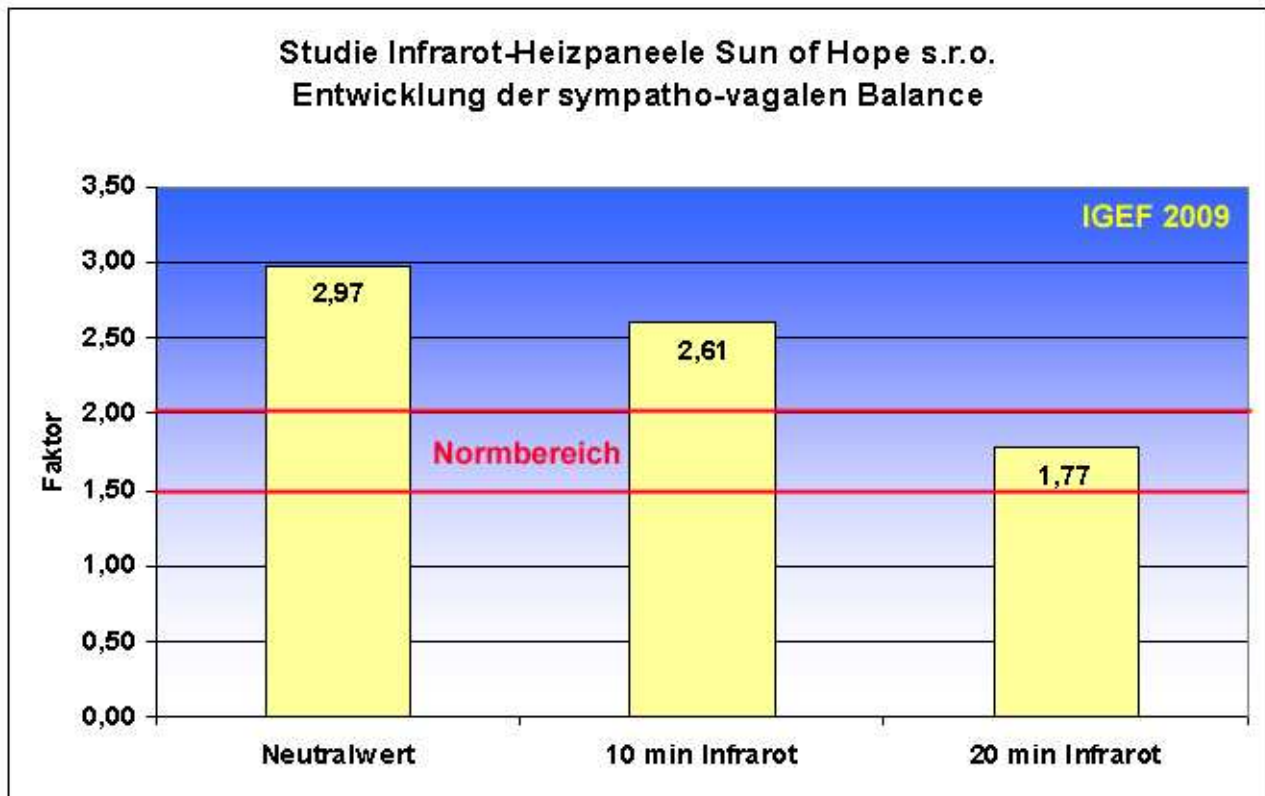
#### 4.1.5. Entwicklung der sympatho–vagalen Balance

Die Ratio LF/HF ist ein anerkannter Parameter zur Beschreibung des sympatho-vagalen Gleichgewichts. Das Verhältnis zwischen sympathischer und parasympathischer Aktivität (LF/HF) liegt bei 1,5 bis 2,0 „in der Norm“.

Höhere Werte bedeuten, dass das sympathische (also das aktivierende) Nervensystem übermäßig tätig ist. Eine Verminderung des Quotienten wird mit einer Verschiebung in Richtung vagaler Dominanz bzw. verminderter sympathischer Aktivität assoziiert.

<b>Kriterien der Herzratenvariabilität Entwicklung des sympatho-vagalen Gleichgewichts Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o.</b>	
Perioden	Ratio LF/HF [Faktor]
<b>Neutalmessung</b>	2,97
<b>10 min Infrarot</b>	2,61
<b>20 min Infrarot</b>	1,77
<b>MW</b>	<b>2,97</b>

Der mittlere Wert der Ratio LF/HF von 2,97 signalisiert die im Durchschnitt überwiegende sympathische Dominanz des Nervensystems der Probanden zum Zeitpunkt der Neutalmessung. Im zunehmenden Zeitverlauf aktiver Wärmestrahlung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope kann eine Verschiebung in die Richtung vagaler Dominanz beobachtet werden. Der Faktor Ratio LF/HF verschiebt sich im relativ kurzen Zeitraum der Anwendung der Infrarot-Wärmestrahlung in dieser Studie in den Bereich der Normalwerte.



## 5. Diskussion

Die Gesamtheit der Ergebnisse der technischen Messung und der Auswertung der biophysikalischen Messwerte der vorliegenden Studie bildet die Grundlage für folgende allgemeine Schlussfolgerung: Das Spektrum der Infrarot-Wärmestrahlung, welches durch die Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. für die Raumheizung erzeugt wird, wirkt sich zugleich in förderlicher Weise auf die Rhythmen der Grundregulation des menschlichen Organismus aus. Es konnte als Rückmeldung aus dem Biofeld der Probanden keine schwächende bzw. störende biologische Wirkung durch die Verwendung des technischen Energiefeldes der Hausinstallation (50 Hertz Wechselstrom) für die Erzeugung der Infrarot-Wärmestrahlung in dieser Studie beobachtet werden. Das spricht für die eingangs aufgestellte Hypothese, dass die Frequenzen der Wärmestrahlung im Infrarotbereich kein störendes Feldpotential enthalten, welches Stress erhöhend auf den Organismus wirkt, wie es bei niederfrequenten technischen Energiefeldern oder Mikrowellen zu beobachten ist.

Die Anwendung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. ist hinsichtlich der förderlichen Wirkung der Infrarot-Wärmestrahlung auf die Stabilität des menschlichen Biofeldes und auf den Ausgleich der vegetativen Balance zu empfehlen.

Im Einzelnen konnten in dieser Studie der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. folgende Ergebnisse protokolliert werden:

- a. Im Hinblick auf die erforderliche Leistung lagen die Ergebnisse der technischen Prüfung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope deutlich unter den

technischen Messwerten üblicher Haushaltsgeräte. Eine Erhöhung der Körperspannung der Probanden durch Ankopplung an das Energiefeld der Heizpaneele konnte nicht festgestellt werden.

b. Als Reaktion auf das Energiefeld der Infrarot-Strahlungswärme konnte bei keinem der Probanden eine spontane Erhöhung des Stresslevels beobachtet werden. Die Ordnung der Messwerte der Biosignale verbesserte sich dagegen zum Teil beachtenswert.

c. Die Probanden erreichten bereits nach kurzer Wirkungszeit der Infrarot-Wärmestrahlung ihre Wohlfühltemperatur. Alle Probanden empfanden die Strahlungswärme der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. als angenehm und wohltuend.

d. Die Aktivierung der Infrarot-Wärmestrahlung führte zu einer höheren Ordnung des Herzrhythmus der Probanden. Die mittlere Herzrate zeigte im Untersuchungszeitraum einen positiven Entwicklungstrend.

e. Das mittlere geförderte Blutvolumen aller Probanden stieg im nur geringen Zeitraum der Anwendung der Infrarot-Strahlungsheizung bereits um 24 %, im Einzelfall wurde eine Aktivierung des Blutvolumenstroms bis zu 41 % protokolliert.

f. Das angenehme Empfinden der Infrarot-Wärmestrahlung spiegelte sich auch in der Verbesserung der Herzratenvariabilität wider, die in der modernen Psychologie als Maßstab für Vitalität und Wohlbefinden gilt. So konnte sich bei einer zunehmend höheren Ordnung des IBI-Verlaufs die Spannweite an Herzschlagintervallen im Untersuchungszeitraum um 8.4 % verringern.

g. In dem kurzen Zeitraum der Anwendung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. konnte bei den Probanden ein gesunder Ausgleich der sympathischen und parasympathischen Aktivität erreicht werden. Die Leistung des vegetativen Nervensystems konnte sich um 40,7 % verringern. Insbesondere wurde der Anteil der sympathischen Aktivität verringert, die für Stressempfindung und -verarbeitung verantwortlich ist.

h. Die Ordnung des Herzschlags konnte mit Aktivierung der Infrarot-Strahlungsheizung auch durch die Reduzierung von 38 % der Anzahl nebeneinander liegender Paare von Herzschlägen mit großer Intervalldifferenz erhöht werden.

i. Die Arrhythmiemaß (RMSSD) der in dieser Studie einbezogenen Probanden verbesserte sich im Untersuchungszeitraum um 6%.

j. Die überwiegend sympathische Dominanz des Nervensystems der Probanden im Zustand der Neutralmessung dieser Studie konnte sich bereits im kurzen Zeitraum der Anwendung der Infrarot-Strahlungswärme von nur 20 Minuten in den Bereich der Normalwerte verschieben. Es ist zu erwarten, dass sich die positive Wirkung der Wärmestrahlung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. bei dauerhafter Anwendung noch verstärkt und auf das Gleichgewicht des Biofeldes der Anwender stabilisierend wirkt.

**Aufgrund der aufgezeigten Ergebnisse der technischen und biophysikalischen Untersuchung dieser Studie ist die Anwendung der Infrarot-Heizpaneele der Firma Sun of Hope s.r.o. als Strahlungsheizung in Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräumen zu empfehlen. Bei der Installation in Schlafbereichen sollte ein Mindestabstand von 50 cm zu Schlafplätzen eingehalten werden.**

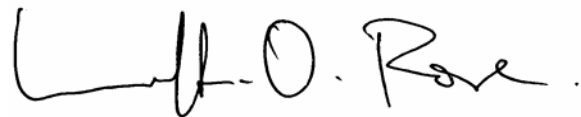
**Die Anforderungen der Internationalen Gesellschaft für Elektromog-Forschung IGEF für die Auszeichnung mit dem IGEF Prüfsiegel werden voll erfüllt.**

Schleusingen, den 21. August 2009

Die Untersuchungsergebnisse wurden anlässlich der jährlichen Nachprüfung durch die IGEF Zertifizierungsstelle am 19. Oktober 2011 bestätigt.



Dipl.-Ing. Paul Sommer  
IGEF Prüf- und Forschungslabor



Dipl.-BWL Wulf-Dietrich Rose  
IGEF Zertifizierungsstelle

## 6. Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
ca.	cirka
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
cm	Zentimeter
HF	High-Frequency-Power (0,15 – 0,4 Hz)
HRV	Herzratenvariabilität
IBI	Zwischenschlagintervalle (Inter-beat intervals)
LF	Low-Frequency-Power (0,05 – 0,15 Hz)
Gen.	Generation
HLW	Hautleitwert
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
Max	Maximum
Min	Minimum
ms	Millisekunde
MHz	Megahertz
ms <sup>2</sup>	Maßeinheit der Total Frequency Power (FTP)
min	Minute
MW	Mittelwert
NN	Abstand zweier Herzschläge (normal to normal)
NN Max	größter Zwischenschlagintervall
NN Min	kleinster Zwischenschlagintervall
NN MW	Mittelwert Zwischenschlagintervall
nn50	Anzahl der Paare benachbarter NN-Intervalle, die mehr als 50 ms voneinander abweichen
° C	Grad Celsius
SD	Standardabweichung
sog.	so genannten
RR-Intervall	Abstand zweier Herzschläge (R-Zacken im EKG)
RMSSD	Arrhythmiemaß
TFP	Total Frequency Power
VP	Versuchsperson
u. a.	unter anderem
z. B.	zum Beispiel

## 7. Literaturverzeichnis

- Dapra, David (2003) Die Variabilität der Herzfrequenz. Eine Two-Case Studie über die Reproduzierbarkeit von Ergebnissen
- Arbeitsgruppe Klinikum der Uni München (2008) Abschlußbericht Epidemiologische Untersuchung zu möglichen akuten gesundheitlichen Effekten durch Mobilfunk bei Kindern und Jugendlichen
- Marco Bischof (2001) Im Rhythmus der Gesundheit. Die Matrix-Rhythmustherapie des Erlanger Mediziners Ulrich Randoll
- Prof. Dr. Michael Mück-Weymann Alles über Herzratenvariabilität ([www.hrv24.de](http://www.hrv24.de))
- Prof. Dr. med. Kai. Börner (Raum&Zeit, August 2008) Die Variabilität des Herzrhythmus als Gradmesser der Gesundheit
- Gauquelin, Michel (1973) Die Uhren des Kosmos gehen anders
- Ulrich Warnke (2001) Diesseits und Jenseits der Raum-Zeit-Netze, Popular Academic Verlagsgesellschaft Saarbrücken
- Oschman, James L. (2000) Energiemedizin, Konzepte und wissenschaftliche Basis
- Heimes, Dietmar (2004) Bioresonanz nach Paul Schmidt
- Samulat, Gerhard (2008) Vorstoß in die Terahertzlücke, Spektrum der Wissenschaft
- Fischer, Konrad (2007) Die überzeugenden Eigenschaften der Strahlungswärme, raum&zeit 145/2007
- Meier, Prof. Dr.-Ing habil. Claus Dieter (2007) Die Wärmeleistung der Strahlungsheiztechnik, raum&zeit 145/2007
- Meier, Prof. Dr.-Ing habil. Claus Dieter (2006) Heizen wie die Sonne. raum&zeit 144/2006
- Kosack, Dr.Ing. Peter (2009) Beispielhafte Vergleichsmessung zwischen Infrarotstrahlungsheizung und Gasheizung im Altbaubereich – Link Internet: <http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~kosack/menu1/1.shtml>
- Morgan, Lloyd (2009) Effekte elektromagnetischer Felder: Stand der Forschung Höhepunkte von der BioEM 2009, Link Internet: [http://www.buergewelle.de/pdf/effekte\\_elektromagnetischer\\_felder.pdf](http://www.buergewelle.de/pdf/effekte_elektromagnetischer_felder.pdf)

