

Präventionsmaßnahmen bei Exposition elektromagnetischer Felder an EDV Arbeitsplätzen: Untersuchung des Nutzens für ArbeitnehmerInnen und das Unternehmen

Diplomarbeit im Fachbereich Handelsbetriebslehre

Erstgutachter: Prof. Dr. Andreas Hollidt
Zweitgutachter: Mag. Dr. Walter Medinger

Ing. Christoph Berger
Pettenfirst 25
A-4842 Zell am Pettenfirst
+43 (0)7676 20840
info@ib-messtechnik.at

Matrikelnummer 20471
Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen
Seminargruppe KW07wVA
Studienzentrum Weiz
Studienstandort Vöcklabruck

Eingereicht am 28. Juli 2009

Bibliographische Beschreibung

Berger, Christoph:

Präventionsmaßnahmen bei Exposition elektromagnetischer Felder an EDV Arbeitsplätzen: Untersuchung des Nutzens für ArbeitnehmerInnen und das Unternehmen. – 2009. – 92 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida (FH),
Fachhochschul-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Diplomarbeit, 2009.

Referat

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, den Nutzen von Präventionsmaßnahmen bei Exposition elektromagnetischer Felder an EDV Arbeitsplätzen darzustellen. Um eine Diskussion zu den Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern und zur biophysikalischen elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-B) zu ermöglichen, werden fundierte Mess- und Analyseverfahren beschrieben. Diese werden auch in einem Praxisbeispiel angewandt. Ein spezielles entwickeltes Bewertungssystem auf Basis genauer physikalischer Messergebnisse ermöglicht eine Zustandsanalyse und Darstellung der elektromagnetischen Verhältnisse an den Arbeitsplätzen von ProjektteilnehmerInnen. Mit biologischen Messungen an den ProjektteilnehmerInnen selbst werden Indizien für einen Zusammenhang zwischen der elektrobiologischen Situation und der Befindlichkeit von Menschen gesucht. Mit den gewonnenen Daten findet eine ökonomische Diskussion statt, in deren Verlauf der Nutzen einer EMV-B Prävention für Arbeitnehmerinnen und Unternehmen aufgezeigt wird. Durch Befragungen von ArbeitnehmerInnen und Geschäftsführern für die Unternehmensseite werden die Meinungen und Vorstellungen zum Thema ermittelt. Mit den Darstellungen beider Seiten und einer Gegenüberstellung wird untersucht, ob ein Nutzen vorhanden ist bzw. ein solcher auch erkannt wird. Die Arbeit soll ein Leitfaden sein für Menschen, die sich mit dem EMV-B Thema auseinandersetzen wollen und dafür Grundlagen benötigen.

Danksagung

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. Andreas Hollidt, der mein gewünschtes Thema in seinem Fachbereich angenommen hat und mir nahegebracht hat, wie diese Arbeit anzugehen ist.

Weiterer aufrichtiger Dank gilt meinem Zweitbetreuer Dr. Walter Medinger, der mir mit großem Fachwissen und hilfsbereiter, freundlicher Art zur Seite stand, wann immer es nötig war.

Herzlichen Dank an Herrn Karl Schirnhöfer von der Schirnhöfer Familien Unternehmen Holding GmbH für seine Offenheit, was das Thema der biophysikalischen elektromagnetischen Verträglichkeit betrifft und seinen Auftrag, Untersuchungen in seinem Unternehmen durchzuführen.

Dem Gesundheitsbeauftragten im Unternehmen Schirnhöfer Herrn Michael Meyer danke ich sehr für seine umfassende Unterstützung bei den HRV Messungen und für die gute Betreuung der ProjektteilnehmerInnen.

Für das unkomplizierte Überlassen von erstklassigen und wertvollen Messgeräten gebührt mein aufrichtiger Dank Herrn Friedrich Tschinder von der pro Quant Medizinische Geräte Handels GmbH, Graz und Herrn Franz Ketzer sowie Herrn Markus Ernle von der Abel & Käufel Mobilfunkhandels GmbH, Landshut.

Bei meinen FH Kollegen bedanke ich mich für die entgegengebrachte Freundschaft und das gemeinsame Durchstehen von schwierigeren Lernphasen.

Für die schnellen und umfassenden Hilfeleistungen bei Computerproblemen und Softwareanwendungen bedanke ich mich sehr herzlich bei Herrn Reinhard Gehmair und meinem Sohn Bernhard Berger.

Herrn Markus Hagler danke ich sehr für die spontane Hilfsbereitschaft zum Korrekturlesen der Arbeit.

Abschließend bedanke ich mich besonders bei meiner Partnerin Marianne für Ihre Ruhe, Geduld, Nachsicht und die oft geschenkte Zeit.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Problemstellung.....	1
1.2	Zielsetzung.....	2
1.3	Vorgehensweise.....	2
2	Beschreibungen, Begrifflichkeiten, Definitionen.....	4
2.1	Allgemeine Anforderungen an EDV Arbeitsplätze	4
2.2	Allgemeine Beschreibung eines heutigen EDV Arbeitsplatzes aus elektromagnetischer Sicht	6
2.3	Feldverhältnisse an einem heutigen EDV Arbeitsplatz	8
2.3.1	Elektrische Wechselfelder	9
2.3.2	Messmethodik für das elektrische niederfrequente Feld NFE	9
2.3.3	Magnetische Wechselfelder.....	12
2.3.4	Messmethodik für das magnetische niederfrequente Feld NFE	13
2.3.5	Hochfrequente Wechselfelder.....	16
2.3.6	Messmethodik für das hochfrequente Feld HF.....	16
2.3.7	Messung ELF – Magnetfeld (Erdmagnetfeld).....	19
2.3.8	Messmethodik für das ELF Magnetfeld.....	20
2.4	Präventionsmaßnahmen	22
2.4.1	Bedeutung des Begriffs Prävention.....	22
2.4.2	Überblick wissenschaftlicher und elektrobiologischer Erkenntnisse, mit Quellennachweis	23
2.4.3	Unterscheidung thermische und athermische Effekte	25
2.4.4	Elektrosensibilität.....	26
2.4.5	Ergebnisse von wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit der EMV-B Thema.....	29
2.4.6	Das VAM Konzept - biologischer Schutz auf dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung.....	32
2.5	Der Nutzen.....	35
2.5.1	Begrifflichkeit	35
2.5.2	Synergieeffekt	36

2.6	ArbeitnehmerInnen	37
2.7	Unternehmen	38
2.7.1	Das Autonomieprinzip.....	38
2.7.2	Das erwerbswirtschaftliche Prinzip	38
2.7.3	Das Prinzip des Privateigentums	40
2.7.4	Ziele eines Unternehmen	40
2.7.5	Die Arbeitgeberfunktion des Unternehmens.....	40
3	Praxisbeispiel	42
3.1	Das Zustandekommens des Projektes.....	42
3.2	Design der EMV-B Untersuchung	43
3.3	Das Unternehmen Schirrhofer.....	44
3.3.1	Die Selbstbeschreibung von Schirrhofer	45
3.4	Gesundheits- und Fitnessprogramm – staf Trainer Michael Meyer	47
3.5	Ingenieurbüro für Messtechnik, IB-Messtechnik Christoph Berger	48
3.6	Bewertungsschema der EMV-B Situation - Einzelindizes und Gesamtindex	49
3.7	Ergebnisse der EMV-B Messungen.....	52
3.8	Elektrobiologische Beurteilung.....	54
3.9	Beschreibung der HRV	55
3.10	Bewertungsschema der HRV Situation.....	57
3.11	Ergebnisse der HRV Messungen	58
3.12	Gesamtfazit in der HRV Beurteilung.....	59
3.13	Gesamtbetrachtung von EMV-B und HRV Messungen	59
4	Untersuchung des Nutzens für ArbeitnehmerInnen.....	63
4.1	Allgemeine Angaben zu den gesetzten Maßnahmen.....	63
4.2	Angaben zur Wirkung der Erstmaßnahmen	65
4.3	Angaben zum Verhältnis der Projektteilnehmer zum Unternehmen	65
4.4	Angaben zur persönlichen größten Auswirkung	69
4.5	Angaben zu Ideen und Wünschen in Bezug auf EMV-B	71
5	Untersuchung des Nutzens für das Unternehmen	73
5.1	Einführung	73
5.2	Angaben zum Unternehmen	73
5.3	Angaben zu den bereits erfolgten Maßnahmen	78

5.4	Angaben zur größten Auswirkung aus Sicht der Unternehmensleitung.....	80
5.5	Angaben zu den Erfolgskriterien und deren Messbarkeit.....	81
5.6	Angaben zu den Werten und Motiven der Geschäftsführung.....	82
5.7	Interview mit staf Trainer Michael Meyer.....	85
6	Gemeinsame Betrachtung aller Befragungsergebnisse	87
6.1	Gegenüberstellung zu den gesetzten Erstmaßnahmen	87
6.2	Gegenüberstellung des Verhältnisses zueinander	88
6.3	Gegenüberstellung der persönlichen größten Auswirkungen	89
6.4	Gegenüberstellung der Ideen und Wünsche der MitarbeiterInnen und den Zukunftsplänen der GF in Bezug auf EMV-B	90
7	Schlussbetrachtung	91

Abkürzungsverzeichnis

AN	ArbeitnehmerInnen
A/m	Ampere pro Meter, physikalische Einheit
CT1	Cordeless Telephone, Schnurlostelefon nach analogem Standard
CSR Preise	Corporate Social Responsibility (Gemeinsame soziale Verantwortung)
$\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$	Dezibel-Mikrovolt pro Meter, physikalische Einheit
AUVA	die soziale Unfallversicherungsanstalt
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications, Schnurlostelefon
TETRA	Digitaler Bündelfunk
EM	elektromagnetisch
EMV	elektromagnetische Verträglichkeit
EMV-B	elektromagnetische Verträglichkeit - biophysikalisch
EDV	elektronische Datenverarbeitung, Rechner
EU	Europäische Union
EEA	European Environment Agency, europäische Umweltagentur
ELF	extremely low frequency, extrem niederfrequenter Bereich bzw. Wellen
FGD	Feldgradientendivergenz, Darstellung von Gradienten
FKM	Feldkohärenzmuster, physikalisches Messverfahren
GF	Geschäftsführer
GHz	Gigahertz, physikalische Einheit
GSM	Global System for Mobile Communications, voll-digitale Mobilfunknetze
Hz	Hertz, physikalische Einheit
HRV	Herzfrequenz- oder Herzratenvariabilität
HF	Hochfrequenz
IB-Messtechnik	Ingenieurbüro für Messtechnik
ICNIRP	International Commission on non-ionizing radiation protection, Verein
IIREC	Internationales Institut für elektromagnetische Verträglichkeitsforschung
KHz	Kilohertz, physikalische Einheit
MRT	Magnetresonanztomographie, medizinisches Diagnostikverfahren
MHz	Megahertz, physikalische Einheit
μT	Mikrotesla, physikalische Einheit
$\mu\text{W}/\text{m}^2$	Mikrowatt pro Quadratmeter, physikalische Einheit
mT/m^2	Millitesla pro Quadratmeter, physikalische Einheit
MA	MitarbeiterInnen
nT	Nanotesla, physikalische Einheit
NFE	Niederfrequentes elektrisches Feld
NFM	Niederfrequentes magnetisches Feld
PC	Personal Computer, Einzelplatzrechner
PT	ProjektteilnehmerInnen
SAR	Spezifische Absorptionsrate, physikalische Größe
Bluetooth	Technologie der Funkvernetzung von Geräten über eine kurze Distanz

T	Tesla, physikalische Einheit
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System, Mobilfunkstandard
VAM	Vermeidung - Abschirmung - Magnetfeldausgleich, Schutzprinzip
V/m	Volt pro Meter, physikalische Einheit
W/kg	Watt pro Kilogramm, physikalische Einheit
W-LAN	Wireless Local Area Network, drahtloses lokales Funknetzwerk
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation

Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1:	Grenzwerte nach ÖNORM, Quelle AUVA Merkblatt M470
Tab. 2-2:	Gemessene Pegel, Frequenznutzung und berechnete Leistungsflussdichten bei den mit dem Spektrum Analyzer ermittelten Frequenzen
Tab. 2-3:	Aufzählung wissenschaftlicher Arbeiten, die für die Elektrobiologie bedeutsam sind, die Autoren und Quellenangaben
Tab. 2-4:	Geschätzter Bevölkerungsanteil Elektrosensibler in verschiedenen Zeitabschnitten und Ländern
Tab. 2-5:	Vergleich unterschiedlicher HF Expositionsempfehlungen
Tab. 3-1:	Bewertungswerte der EMV-B Messungen
Tab. 3-2:	Beispiel der Index-Tabelle anhand der Arbeitsplatzmessung Nr. 10 (als Musterprotokoll im Anhang)
Tab. 3-3:	Gewichtung der EMV-B Einzelmessungen
Tab. 3-4:	Indizien für Zusammenhänge: die untersuchten Einzelfälle liefern ein bestätigtes Indiz für einen Zusammenhang zwischen Stress und elektrobiologischer Situation
Tab. 4-1:	PT Umfrageergebnis zu „war über das Vorhaben informiert“
Tab. 4-2:	PT Umfrageergebnis zu „war über die Wirkung informiert“
Tab. 4-3:	PT Umfrageergebnis zu „finde Maßnahmen gegen Belastungen wichtig“
Tab. 5-1:	Einschätzung der GF über die persönlich größten Auswirkungen von EMV-B Maßnahmen

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 2-1: Bilder von heutzutage typischen EDV Arbeitsplätzen
- Abb. 2-2: Bilder von Kabeln und PC im Fußbereich, Kabelführungen unter dem Schreibtisch
- Abb. 2-3: Bilder von Metallanteile bei den Büromöbeln
- Abb. 2-4: C. Bärtels, F. Mosler / journal of preventive medicine 4 (2008)
- Abb. 2-5: Bilder Messung NFE Feld Fußbereich und Sitzhöhe
- Abb. 2-6: Bilder Messung NFE Feld Oberkörperbereich
- Abb. 2-7: Bilder Messung NFM Feld Fußbereich und Sitzhöhe
- Abb. 2-8: Bilder Messung NFM Feld Oberkörperbereich
- Abb. 2-9: Bilder Messung HF Feld mit isotrope Antenne und Spektrum Analyzer
- Abb. 2-10: Bilder Messung HF Feld, isotrope Antenne, Messkabel und Spektrum Analyzer
- Abb. 2-11: Darstellung des HF Frequenzspektrums bei einer Messung mit dem Spektrum Analyzer
- Abb. 2-12: Bilder FKM Messung, das gespannte Messraster in Brusthöhe am Arbeitsplatz
- Abb. 2-13: Bild der FKM Messung und das Präzisionsteslameter
- Abb. 2-14: Darstellung der ELF Messung, links das Feldkohärenzmuster(FKM) und rechts die Feldgradientendivergenz (FGD)
- Abb. 2-15: Grafische Darstellung der Tabelle 2-4, geschätzte Häufigkeit Elektrosensibler in verschiedenen Zeitabschnitten und Ländern
- Abb. 3-1: Zahlen zur Unternehmensgruppe Schirnhofner
- Abb. 3-2: Unternehmenspersönlichkeit und Unternehmensgrundwerte Schirnhofner
- Abb. 3-3: Darstellung der Indizes und des Gesamtindex am Beispiel von Arbeitsplatz 10
- Abb. 3-4: Gesamtdarstellung der EMV-B Messungen an 14 Arbeitsplätzen
- Abb. 3-5: Vergleich der Gesamtindizes der Plätze untereinander
- Abb. 4-1: PT Umfrageergebnis zum Gefühl der Firmenzugehörigkeit
- Abb. 4-2: PT Umfrageergebnis zur Identifikation mit dem Unternehmen
- Abb. 4-3: PT Umfrageergebnis zur Wertschätzung gegenüber MitarbeiterInnen
- Abb. 4-4: PT Umfrageergebnis zu positiven Berichten an außenstehende Personen
- Abb. 4-5: Diagramm für die Einschätzung der PT über die persönlich größten Auswirkungen von EMV-B Maßnahmen
- Abb. 5-1: Der Aufbau der Schirnhofner Familien Unternehmen Holding GmbH
- Abb. 5-2: Die Vision – Mission von Schirnhofner

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

An modernen EDV Arbeitsplätzen sind Menschen der Exposition von elektromagnetischen Feldern ausgesetzt. In der modernen Arbeitswelt kommen viele Technologien zum Einsatz, die elektromagnetische (EM) Felder erzeugen. Die Auswirkungen von elektromagnetischen Feldverhältnissen werden in der Öffentlichkeit immer häufiger diskutiert. Es besteht immer öfter Unsicherheit bei ArbeitnehmerInnen (AN) und Entscheidungsträgern in den Unternehmen, was die gesundheitlichen Risiken durch EM Felder betrifft und ob sich EM Felder negativ auf Arbeitsleistungen auswirken können. Die biophysikalische elektrische Verträglichkeit (EMV-B¹) wird diskutiert. Es scheint aber manchmal so, als dürfte man in der Arbeitswelt die Frage nach der Verträglichkeit von Technologie gar nicht erst stellen, um nicht als technik- und fortschrittsfeindlich zu erscheinen. Schnell fühlt sich dadurch ein Unternehmen in seiner Leistungsfähigkeit bedroht und befürchtet Handlungsdruck und neue Kosten in einer möglicherweise angespannten wirtschaftlichen Situation. Das Ergebnis ist die vielfache Verdrängung dieses aktuellen EMV-B Themas.

Sollte es doch Menschen geben, sowohl AN als auch Entscheidungsträger (Geschäftsführer, GF), die sich den Auswirkungen von z. B. Funktechnologien entziehen wollen, dann geht das gar nicht. Denn, so wie man selbst entscheiden kann, was man tut, isst oder trinkt, kann man sich hier umgekehrt der Exposition elektromagnetischer Felder als Technikfolge nicht verwehren. Funkwellen umgeben uns seit einigen Jahren, ob wir das wollen oder nicht. Sogar bei Verweigerung von Technologie könnte sich heute niemand mehr den Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern entziehen.

Andererseits machen uns die neuen Technologien das Leben auch leichter und bequemer. Wir beziehen ja auch viele Vorteile aus der Technik, die uns unser Leben einfacher und effizienter gestalten lässt. Die Frage in der Arbeitswelt ist, welchen Preis wir als Nutznießer eines modernen hochtechnisierten Arbeitsplatzes möglicherweise zahlen. Sollte der Preis mit der Beeinträchtigung unserer Gesundheit, mit Verlust von Lebensqualität oder Einbußen unserer Leistungsfähigkeit zu tun haben, wäre ein Abwägen der Vorteile gegen die Nachteile angebracht.

In diesem Spannungsfeld von sehr konträren Ansichten wird die Diskussion über die Auswirkungen elektromagnetischer Felder zwischen Hysterie und Bagatellisierung geführt. Seriöse Informationen sind schwer zu bekommen, Interessenkonflikte beherrschen die Auseinandersetzung mit dem Thema. In der Folge sind viele Halbwahrheiten entstanden und es herrscht Verunsicherung bei den Menschen vor.

¹ Die Abkürzung EMV-B für „Elektro-Magnetische Verträglichkeit – Biophysikalisch“ setzt sich in der Fachwelt immer mehr durch und wird auch in dieser Arbeit verwendet.

1.2 Zielsetzung

In diesem Spannungsfeld von Über- und Untertreibung wurde die Aufgabenstellung gewählt, den Nutzen von Präventionsmaßnahmen bei Exposition elektromagnetischer Felder an Arbeitsplätzen für ArbeitnehmerInnen und Unternehmen zu untersuchen.

An einem Praxisbeispiel soll herausgefunden werden, wie die elektromagnetischen Feldverhältnisse an EDV Arbeitsplätzen tatsächlich sind. Dazu werden die Arbeitsplätze von ProjektteilnehmerInnen in einem Unternehmen mit modernen Messgeräten und mehreren physikalischen Messverfahren untersucht. Die angewandte Art von Untersuchungen (physikalische Messungen), als auch die sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen, sind Präventionsmaßnahmen auf dem letzten Stand der EMV-B Forschung.² Es sollen damit möglichst genaue und objektive Untersuchungsergebnisse auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft erzielt werden.

Als Experiment mit unbekanntem Ausgang soll zusätzlich zur Untersuchung der physikalischen Feldverhältnisse ein Messverfahren für Menschen eingesetzt werden, mit dem in der Medizin menschlicher Stress ermittelt wird. Untersucht werden soll damit, ob Zusammenhänge zwischen den elektromagnetischen Feldverhältnissen und der individuellen Stressreaktion (Befindlichkeit) von Menschen bestehen.

Die Ergebnisse der Arbeitsplatz- und Körper-Messreihen sollen die Basis der Nutzen-Untersuchung sein. Um die Wahrnehmung des Nutzens für die ArbeitnehmerInnen und für das Unternehmen ermitteln zu können, werden Befragungen unter den ProjektteilnehmerInnen und der Geschäftsführung durchgeführt. Ziel ist es, eine Nutzen-Einschätzung von den beiden Parteien erstellen zu können.

In ihrer Gesamtheit soll die Arbeit allen Interessierten Auskunft darüber geben, worum es bei dem Thema der EM Exposition an EDV Arbeitsplätzen geht. Messverfahren und wissenschaftliche Hintergründe spielen dabei genauso eine Rolle wie, ob die EMV-B Prävention ein eventueller Nutzen darstellt und dieser letztendlich auch so gesehen wird.

1.3 Vorgehensweise

Die Vorgangsweise bei diesem Projekt ist, zuerst ein Verständnis des EMV-B Themas durch genaue Definitionen aller im Titel verwendeten Begrifflichkeiten zu schaffen. Dabei werden auch die physikalischen und biologischen Messungen als Grundlage der weiteren Untersuchung und der Befragungen vorgestellt.

² Im Folgenden wird noch öfter anstatt „Präventionsmaßnahmen bei Exposition elektromagnetischer Felder“ die kürzere Bezeichnung „EMV-B Präventionsmaßnahmen“ verwendet.

Um die EMV-B Thematik darstellen zu können, werden bedeutsame wissenschaftliche Hintergründe und Zusammenhänge aufgezeigt. Die EMV-B Arbeitsplatzmessungen im Praxisteil bestehen aus vier Einzelmessungen, deren Methodik dargestellt wird.

Es wird das Zustandekommen des Praxisbeispiels selbst, die physikalischen Messergebnisse (EMV-B Messungen) und die Ergebnisse der biologischen Körpermessungen beschrieben. Diese Ergebnisse, deren Bewertungen und die sich daraus ableitenden Handlungsempfehlungen, bilden die Grundlage für die ökonomische Nutzen-Diskussion.

Für die Nutzen-Diskussion werden die ProjektteilnehmerInnen (PT) und die Geschäftsführer (GF) befragt. Mit Fragestellungen zur persönlichen Einschätzung des EMV-B Themas, zum Verhältnis der beiden Parteien zueinander und zu Wünschen und Zielen soll untersucht werden, ob und wo ein Nutzen für die ArbeitnehmerInnen und das Unternehmen aufgrund von Präventionsmaßnahmen besteht. Einzelne und in einer Gegenüberstellung werden die Umfrageergebnisse zusammengefasst, interpretiert und zu einem Ergebnis der Nutzen-Untersuchung zusammengeführt.

2 Beschreibungen, Begrifflichkeiten, Definitionen

2.1 Allgemeine Anforderungen an EDV Arbeitsplätze

Die Gestaltung von EDV Arbeitsplätzen wird in Österreich durch das ASchG – das ArbeitnehmerInnen Schutzgesetz³ und die Arbeitsstättenverordnung⁴ geregelt. Der § 60 des ASchG regelt die Arbeitsvorgänge, der § 61 die Beschaffenheit der Arbeitsplätze. In der Arbeitsstättenverordnung findet man die genauen Anforderungen an Räume und Fluchtwege. Die Beschaffenheit von Bildschirmarbeitsplätzen wird im § 67 und 68 und im Detail in der Bildschirmverordnung behandelt. Wichtige ergonomische und planerische Aspekte für Bildschirmarbeitsplätze findet man in der ÖNORM E 29241/2.

Arbeitssicherheitsexperten⁵ beschrieben die Überprüfung eines modernen EDV Arbeitsplatzes wie folgt:

„Überprüfung, ob genug freie Flächen (Freiraumflächen) hinter und vor dem Arbeitsplatz vorhanden sind, der Einhaltung von Mindestgangbreiten und der Anzahl der Menschen im Raum.

Als nächster Punkt wird Klima und Lüftung kontrolliert. Probleme könnten durch Zugluft und zu trockene Luft im Winter entstehen. Wenn Fenster geöffnet werden können, muss dies von einem gesicherten Standplatz aus möglich sein. Bei Vorhandensein von Klimaanlage müssen diese regelmäßig gewartet werden. Das wird auch von der Behörde kontrolliert. Die Abwärme von Geräten führt zu Hitzeentwicklung und muss dann mit entsprechender Kühlung ausgeglichen werden.

Bei Ergonomie wird u.a. die Tischhöhe geprüft und das richtige Sitzen. Bürostühle müssen entsprechende Verstellmöglichkeiten aufweisen. Das betrifft die Sitzhöhe, die Lehne, die Gewichts Anpassung mit der Gasdruckfeder auf das Körpergewicht, die Lehnen Höhe, Lordose Stütze und eventuell Armlehnen. Zur Ergonomie gehören die richtige und achsengerechte Aufstellung des Bildschirms, die Beinfreiheit, der Winkel, wie die Person in den Bildschirm schaut und das Vermeiden von Gegenlicht und Reflexionen. Ausreichende Platzablagflächen am Schreibtisch sind auch eine Forderung der Ergonomie.

Ob ausreichende Beleuchtungsstärke vorhanden ist, wird mit einem Beleuchtungsstärkemessgerät (Luxmeter) gemessen, ausreichender Blendschutz durch zum Beispiel Jalousien sichergestellt. Zusätzlich zur Beleuchtungsstärke ist es aus ergonomischer

³ Vgl. Bundesgesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, am 17.6.1994 als BGBl Nr. 450/1994 kundgemacht, in Kraft getreten 1.1.1995.

⁴ Vgl. Verordnung der Bundesministerin für Arbeit, Gesundheit und Soziales, mit der Anforderungen an Arbeitsstoffen und an Gebäuden auf Baustellen festgelegt und die Bauarbeiterschutverordnung geändert wird (Arbeitsstättenverordnung AStV), BGBl. II Nr. 368/1998.

⁵ Interview 3.7.2009 Linner, T. Health Consult Sicherheitstechnik, Wien.

Sicht auch noch erforderlich, die Leuchtdichte bzw. die Leuchtdichte Unterschiede zwischen der Bildschirmfläche und der Umgebung zu erfassen. Die Einheit der Beleuchtungsstärke ist das Lux. Die Einheit der Leuchtdichte ist Candela/m². Das Verhältnis der Leuchtdichten zueinander bezeichnet man als Kontrast. Im direkten Blickfeld soll der Kontrast nicht größer als 1:3, im erweiterten Gesichtsfeld nicht größer als 1:10 sein. Obwohl heutzutage mehr Probleme beim Überschreiten der Kontrastwerte zu finden sind, ist diese Messung nicht gesetzlich vorgeschrieben.

Schadstoffe wie Ozon und Staub sind durch die Grenzwerteverordnung geregelt und stellen heutzutage im Büro fast kein Problem mehr dar. Weitere Verordnungen regeln den Lärm und die Vibrationen.

Grundsätzlich gehört es zu den Pflichten des Arbeitgebers, für Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer in Bezug auf alle Aspekte, die die Arbeit betreffen, zu sorgen. Dabei wird verlangt, sich über den neuesten Stand der Technik und die Erkenntnisse daraus zum Schutz der ArbeitnehmerInnen zu informieren.⁶ Im § 4 des ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) geht es um die Arbeitsplatzevaluierung. Dabei sind die Arbeitgeber verpflichtet, die für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer bestehenden Gefahren zu ermitteln und zu beurteilen. Bei der Evaluierung muss systematisch auch nach Möglichkeiten zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen gesucht werden.“

Es gibt in Österreich noch zu wenige Regelungen für die Exposition von elektromagnetischen Feldern⁷ durch Gesetze und Verordnungen. Grenzwerte findet man in der ÖNORM S 1119 und der ÖNORM EN 8850, beide Normen dienen auch als Grundlage für die Beurteilung von Arbeitsplatzsituationen. Genauso wird bei Hochfrequenz Exposition aufgrund einer fehlenden gesetzlichen Grenzwertregelung die ÖNORM EN 8850 zur Beurteilung einer Belastung herangezogen. Die Grenzwerte der elektrischen Feldstärke und der magnetischen Flussdichte sind über die verschiedenen Frequenzbereiche definiert und etwas schwierig raus zu finden. An EDV Arbeitsplätzen, wo es sich hauptsächlich um 50 Hz Wechselstromfelder handelt, sind die Grenzwerte wie folgt:

	magnetische Flussdichte	elektrische Feldstärke
VORNORM ÖNORM S 1119		
(50Hz)		
Allgemeinbevölkerung	0,1mT	
beruflich Exponierte	0,5mT	10kV/m

⁶ Vgl. ASchG § 3. (1) und (2).

⁷ Worum es sich genau bei den elektromagnetischen Feldern handelt wird unter Punkt 2.3 behandelt.

VORNORM ÖVE/ÖNORM E 8850 (Ersatz für VORNORM ÖNORM S 1119)		
(50Hz)		
Allgemeinbevölkerung	0,1mT	5kV/m
beruflich Exponierte	0,5mT	10kV/m

Tab. 2-1: Grenzwerte nach ÖNORM, Quelle AUVA Merkblatt M470

Die Werte der E 8850 gelten für Rumpf und Kopf. Bei den Extremitäten sind Referenzwerte der magnetische Flussdichte einzuhalten, die 50 mal höher sind als die hier angegebenen.

In der Praxis bedeutet das:

- Grenzwertüberschreitungen nach den ÖNORMEN an EDV Arbeitsplätzen sind fast nicht möglich. (Man müsste ganz nahe bei einem großen Transformator oder direkt auf starken Netzteilen von EDV Geräten sitzen um eine Überschreitung des magnetischen Wechselfeldes zu erreichen. Daraus folgt auch, dass wenn die Werte für das magnetische Feld unterschritten sind, das elektrische Feld im Sinne der ÖNORM Grenzwerte keine unzulässige Größe darstellt. Weitere Hinweise findet man im Merkblatt M 470 der AUVA, der Allgemeinen Versicherungsanstalt in Österreich und auf deren Homepage.⁸)
- es existieren keine biophysikalischen Beurteilungen für elektromagnetische Exposition. Mit den bisherigen Grenzwertregelungen werden nur thermische Effekte berücksichtigt, nicht jedoch die athermischen Effekte, die unter Punkt 2.4.3 behandelt werden.

2.2 Allgemeine Beschreibung eines heutigen EDV Arbeitsplatzes aus elektromagnetischer Sicht

Ein moderner Arbeitsplatz ist heute mit viel Technik ausgestattet. Es beginnt mit der heute üblichen EDV Ausstattung und der Anbindung an Computernetzwerke.

ArbeitnehmerInnen sitzen vor einem oder mehreren Bildschirmen und haben neben sich, meist im Fußbereich, den Rechner stehen. In vielen Fällen wird zusätzlich ein Notebook verwendet, welches sich dann seitlich vor der Person befindet. Um die Vernetzung mit den Kollegen und dem Internet zu gewährleisten, sind entweder entsprechende Verkabelungen am PC oder aber auch drahtlose Netzwerke, so genannte W-LAN Netzwerke im Einsatz. Tendenziell erfolgen die Internetverbindungen immer öfter drahtlos um den AN Kabelverbindungen zu ersparen, die oft als lästig empfunden werden.

⁸ Vgl. <http://www.auva.at> Bei den Recherchen zu dieser Arbeit wurde rausgefunden, dass das Merkblatt M470 der AUVA auf Seite 15 einen Druckfehler enthält, die micro und milli Vorsilben sind vertauscht worden.



Abb. 2-1: Bilder von heutzutage typischen EDV Arbeitsplätzen

Auf dem Schreibtisch befinden sich eines oder mehrere Telefone, zum Teil als drahtgebundenes Festnetz Telefon und zum Teil als DECT - schnurloses Telefon. Ein Firmenhandy befindet sich meist am Schreibtisch, ein privates Handys liegt entweder auch auf dem Schreibtisch oder wird direkt am Körper getragen.

Weil das Motto „möglichst mobil und drahtlos“ lautet, werden zu den Handys gerne und immer öfter Bluetooth Kopfhörer verwendet. Dabei kann es vorkommen, dass AN das Bluetooth Headset ständig am Ohr tragen, um so einfacher die Kommunikation abwickeln zu können. Das Funkgerät am Ohr ist somit auch ständig aktiv.

Auf dem Schreibtisch können sich noch Lautsprecherboxen oder CD Player befinden. Drucker und Faxgeräte sind oft in Reichweite. Im Fußbereich und an der Rückwand des Schreibtisches befinden sich meist viele Kabel, die unter Spannung stehen. Kabelkanäle verlaufen auch oft knapp über der Höhe der Schreibtischoberkante entlang der Wand. Sie befinden sich für den sitzenden Mitarbeiter dann etwa auf Brusthöhe. Die Kabelkanäle können aber auch in einem doppelten Boden und somit genau unter dem Schreibtischstuhl von AN verlaufen.



Abb. 2-2: Bilder von Kabeln und PC im Fußbereich, Kabelführungen unter dem Schreibtisch

Die Büromöbel sind meist mit einem hohen Metallanteil versehen. Metallanteile machen die Möbel günstiger, stabiler und leichter herstellbar. Die Schreibtischplatten sind üblicherweise aus Holz oder Kunststoff und werden auf Metallträgern befestigt. Tischbeine sind fast ausschließlich aus Metall. Metallschubladenkästen befinden sich seitlich des Schreibtisches oder sind in diesen integriert. Die Möbel sind von der Funktion her technisch fortgeschrittener als reine Holzmöbel, langlebig, pflegeleicht und weisen ein heute oft erwünschtes modernes Design auf. Die Metallgrundkonstruktionen sind fast immer aus Stahl und daher magnetisierbar. Dieser magnetische Einfluss spielt bei der Bedeutung der Feldverhältnisse im Weiteren eine wesentliche Rolle.



Abb. 2-3: Bilder von Metallanteile bei den Büromöbeln

Bei den Bürostühlen ist eine Metall-Kunststoffkonstruktion vorherrschend. Durch die gesetzlichen Vorschriften von Stuhlrollen und der Höhenverstellung ist auch hier wieder der Metallanteil hoch. Im Falle von magnetisierbaren Metallteilen kann es zur Ausbildung von Störzonen im natürlichen Erdmagnetfeld (ELF Magnetfeld, siehe 2.3.7) kommen. Als Folge dieser heutzutage üblichen Gestaltung von Büroarbeitsplätzen kann es zu besonderen elektromagnetischen Feldverhältnissen kommen, die im Folgenden beschrieben sind.

2.3 Feldverhältnisse an einem heutigen EDV Arbeitsplatz

Eine Beschreibung der elektromagnetischen Felder, ihrer Eigenschaften, Quellen und der Messmethodik soll einen Eindruck von den bisher weitgehend unbeachteten Feldverhältnissen an EDV Arbeitsplätzen vermitteln.

2.3.1 Elektrische Wechselfelder

2.3.1.1 Eigenschaften

Elektrische Felder entstehen zwischen positiven und negativen Ladungen, zwischen denen sich das Feld in Form von Kraftlinien aufbaut.⁹ Es entsteht allein aufgrund einer elektrischen Spannung, also auch dann, wenn kein Strom fließt. Die Einheit ist V/m (Volt pro Meter). Die Stärke des elektrischen Wechselfeldes bzw. die Dichte und Verteilung der Feldlinien hängen vom Potentialunterschied und der Distanz zwischen Feldquelle und Feldsenke und deren Oberfläche ab.

2.3.1.2 Quellen

Gerätezuleitungen, Verlängerungskabel, Lampenkabel, Elektroinstallationen, Elektrogeräte, vor allem un abgeschirmte Geräte, das sind solche mit Flachsteckern oder „unechten Schukosteckern“, die dem Körper nahe kommen, wie etwa Heizdecken, Schreibtischlampen, elektrische Schreibmaschinen und elektrische Rechenmaschinen, Wände und Böden, die ausgehend von Elektroleitungen eine Feldverschleppung bewirken, Freileitungen, Energiesparlampen, elektronische Steuerungen und Dimmer können elektrische Wechselfelder im Kilohertzbereich verursachen. Typische Expositionen in Gebäuden liegen für die Frequenz 50 Hz im Bereich von 1 bis 20 V/m, fallweise bis 100 V/m.

2.3.2 Messmethodik für das elektrische niederfrequente Feld NFE

Menschen sind also elektrischen Wechselfeldern ausgesetzt, die durch die Vielzahl von elektrischen Geräten und Leitungen überall im Arbeitsbereich erzeugt werden. Diese Felder sind auf elektrische Ladungen zurückzuführen, dadurch entsteht eine Belastung für den Körper. Gemessen wird die elektrische Feldstärke in V/m an drei Punkten im Arbeitsplatz: im Fußbereich, auf Sitzhöhe und im Oberkörperbereich. Der Grund für eine räumliche Messung an drei Punkten liegt in der biophysikalischen Beurteilung.

Ein einzelner Messwert von beispielsweise 60 V/m im Fußbereich (verursacht durch viele Kabel), ist weit unter dem gesetzlichen Grenzwert von 10.000 Volt/Meter, der als punktueller Maximalwert bei 50 Hz laut der ÖNORM gilt.¹⁰

Angenommen, man stellt nun durch eine räumliche Messung den Wert von 60 V/m im Fußbereich und den Wert 2 V/m im Kopfbereich fest, dann bedeutet das einen Potentialunterschied im Körper der Person. Als Folge des punktuellen Spannungsunterschiedes fließt Strom durch den Körper, weil der Körper ja auch ein elektrischer Leiter ist. Erst die räumliche Betrachtung zeigt somit die biophysikalische

⁹ Vgl. http://www.salzburg.gv.at/oberfeld_wta_2005.pdf [Mai 2009].

¹⁰ Ab diesem Wert wird mit einer unmittelbaren gesundheitlichen Beeinträchtigung gerechnet.

Wirkung. Die biophysikalische Belastungsbeurteilung fällt anders aus als die gesetzliche, in diesem Beispiel handelt es sich um eine Dauerbelastung mit mittelfristigen Folgewirkungen.

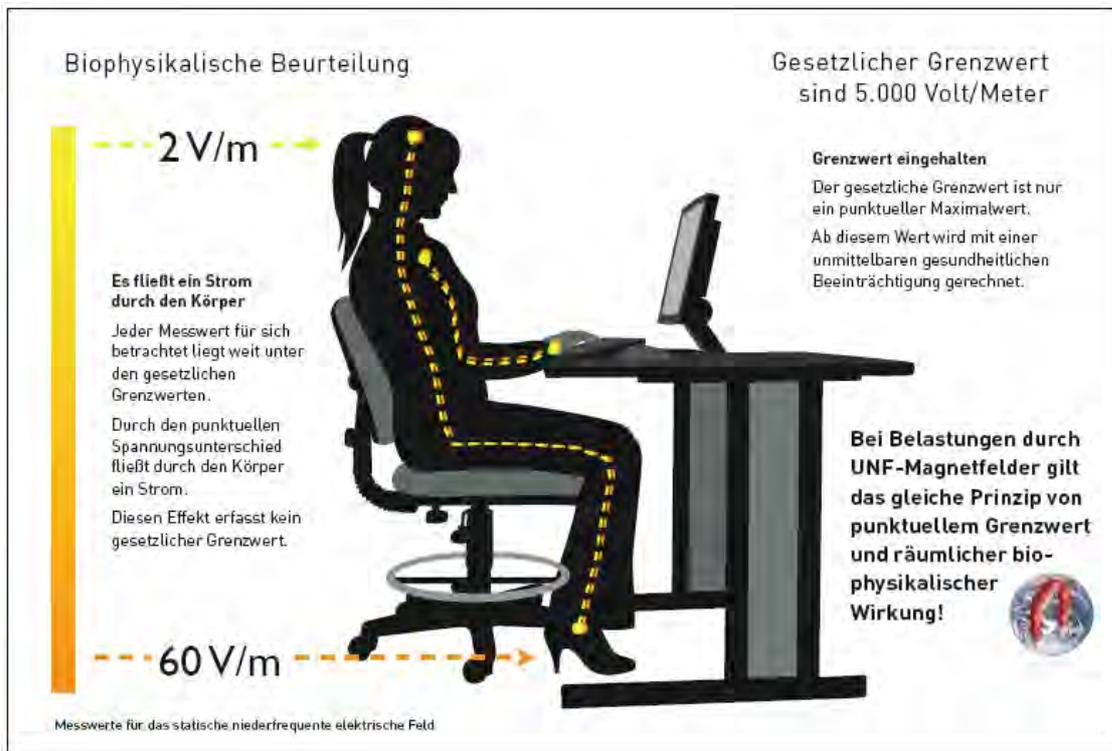


Abb. 2-4: C. Bärtels, F. Mosler / journal of preventive medicine 4 (2008)

Bilder zur NFE Messung



Abb. 2-5: Bilder Messung NFE Feld Fußbereich und Sitzhöhe



Abb. 2-6: Bilder Messung NFE Feld Oberkörperbereich

Die Messungen im Praxisbeispiel erfolgen im niederfrequenten Frequenzspektrum von 10 Hz bis 200 kHz mittels des isotropen E-Feldmessgerätes 3D-EFM, Hersteller ROM Elektronik, letzte Kalibrierung 30.03.2007.

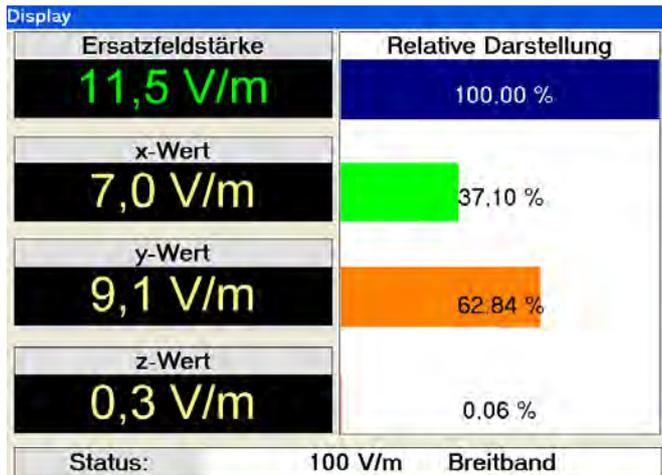
2.3.2.1 Darstellung der NFE Messung an einem Beispiel

Die folgende Darstellung der Auswertung zeigt neben der Gesamtstärke auch die Verteilung des Feldes entlang der drei Raumachsen x, y, z an. Somit lassen sich neben der Stärke auch die Quellen des elektrischen Feldes leicht feststellen. Verbesserungsmaßnahmen können gezielt getroffen werden und lassen sich sofort und exakt auf Ihre Wirksamkeit überprüfen.

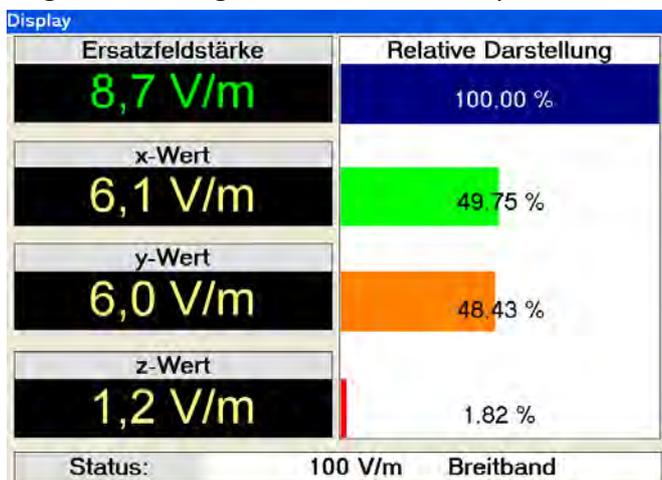
Darstellung des Messergebnisses im Fußbereich

Display	
Ersatzfeldstärke	Relative Darstellung
32,8 V/m	100,00 %
x-Wert	
32,2 V/m	96,02 %
y-Wert	
6,5 V/m	3,88 %
z-Wert	
1,0 V/m	0,10 %
Status:	100 V/m Breitband

Darstellung des Messergebnisses in Sitzhöhe



Darstellung des Messergebnisses im Oberkörperbereich



Im Fußbereich erkennt man einen hohen Wert mit der Ersatzfeldstärke 32,8 V/m. Zu 96% verläuft dieses Feld senkrecht entlang der x-Achse. Ein Hinweis auf spannungsführende Stromleitungen, die direkt unter dem Arbeitsplatz durchführen.

In Sitzhöhe ist ein wesentlich geringerer Wert mit 11,5 V/m vorhanden.

Im Kopfbereich ist aufgrund des größeren Abstandes zu den Stromleitungen im Fußbereich der Wert der Ersatzfeldstärke mit 8,7 V/m am niedrigsten. Auch die Richtungen der Quellen haben sich verändert und teilen sich in etwa zwischen der senkrechten x-Achse und der waagrechten, in Richtung zum Bildschirm senkrecht laufenden y-Achse auf.

2.3.3 Magnetische Wechselfelder

2.3.3.1 Eigenschaften

Magnetische Wechselfelder entstehen ringförmig um stromdurchflossene Leiter durch bewegte elektrische Ladungen (elektrische Ströme). Überall, wo Strom fließt, ist neben dem elektrischen Feld auch ein magnetisches Feld vorhanden. Das Magnetfeld setzt somit einen

Stromfluss voraus und hängt von der Stromstärke ab, jedoch nicht von der Spannung. Die Einheit der magnetischen Feldstärke ist A/m (Ampere pro Meter), davon abgeleitet die magnetische Induktion (Erregung elektrischer Ströme und Spannungen durch bewegte Magnetfelder) T (Tesla).

Magnetische Wechselfelder durchdringen beinahe alle Materialien ungehindert. Trafos an der Zimmerdecke können etwa so auch darüber liegende Räume belasten. Eine Feldablenkung ist z.B. mit teuren hochleitfähigen Nickel-Eisenlegierungen (Mu-Metall), Trafoblechen oder neuen Sandwichplatten möglich. Um einen genauen Überblick über die von schwankendem Verbrauch ausgehende Belastung zu erhalten, sollte in manchen Fällen über einen längeren Zeitraum, z.B. 24 Stunden, gemessen werden.

Die Größe der Feldstärkeabnahme mit der Entfernung ist unter anderem von der Kompensation abhängig. Bei Einleitersystemen wie z.B. bei Ausgleichsströmen und Bahnstrom erfolgt die Abnahme mit etwa $1/r$, bei Zweileitersystemen mit etwa $1/r^2$, bei Trafospulen mit etwa $1/r^3$ bis $1/r^4$, wobei r der Abstand der Leiter ist. Ausschlaggebend dafür sind die Geometrie der Leiter und der Stromfluss. Bei zwei Leitern oder bei Trafospulen kompensieren sich die Felder zum Teil, daher ist die Abnahme nach außen stärker. Magnetische Wechselfelder durchdringen fast alle Materialien ohne Verluste. Mit Hilfe von MU-Metalllegierungen und ähnlichen Materialien können die Magnetfeldlinien in einen vorgegebenen Raum gedrängt werden.

2.3.3.2 Quellen

Elektroinstallationen (z.B. Seile von Halogenbeleuchtungen, Zu- und Steigleitungen in Mehrfamilien- und Hochhäusern), Elektrogeräte (z.B. E-Herde, Kopierer, Computermonitore), Trafos (z.B. von Radioweckern, CD-Playern, Radios, Halogenleuchten, Ladetrafos, elektrischen Schreibmaschinen, elektrischen Rechenmaschinen, Overheadprojektoren), Elektromotoren (z.B. motorbetriebene Zeiger- und Schaltuhren, Haushalts- und Küchengeräte, Elektrowerkzeuge, O-Busse mit Wechselstrommotoren, Aquariumpumpen), körpernahe Kleinlautsprecher in Kopf- und Telefonhörern, Freileitungen, Dachständerzuleitungen, Erdkabel, Eisenbahnen, Magnetfeldmatten, Zündspulen und bewegte magnetische Teile in Autos, unkompenzierte Ausgleichsströme (auch vagabundierende Ströme genannt, z.B. über metallene Wasserleitungsrohre, Heizungsrohre, Fernwärmeleitungen, Gasleitungen, Computernetzwerkkabel mit beidseitig geerdetem Schirm).

2.3.4 Messmethodik für das magnetische niederfrequente Feld NFE

Für die biophysikalische Beurteilung wird die magnetische Induktion in T (Tesla) bzw. nT (Nanotesla) an drei Punkten am Arbeitsplatz gemessen, im Fußbereich, auf Sitzhöhe und im Oberkörperbereich. Da das magnetische Wechselfeld (z.B. bei einem Ladegerät) mit dem

Abstand sehr stark abnimmt, können innerhalb von einem Meter Abstand sehr unterschiedliche Feldverhältnisse vorherrschen.

Bilder zur NFM Messung



Abb. 2-7 Bilder Messung NFM Feld Fußbereich und Sitzhöhe



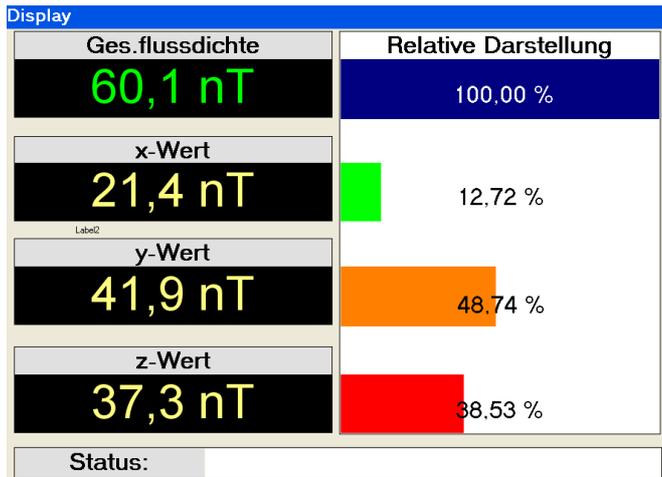
Abb. 2-8 Bilder Messung NFM Feld Oberkörperbereich

Die Messungen im Praxisbeispiel erfolgen im niederfrequenten Frequenzspektrum von 5Hz bis 400 kHz mittels des isotropen Magnetfeldsensors MAG 3, Hersteller Fauser, letzte Kalibrierung 12.4.2007.

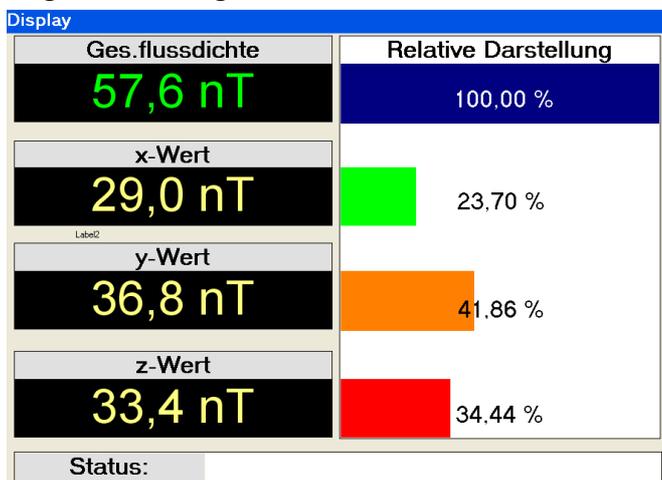
2.3.4.1 Darstellung der NFM Messung an einem Beispiel

Die folgende Darstellung der Auswertung zeigt neben der Gesamtstärke auch die Verteilung des Feldes entlang der drei Raumachsen x , y , z an. Somit lassen sich neben der Stärke auch die Quellen des magnetischen Feldes leicht feststellen. Verbesserungsmaßnahmen können gezielt getroffen werden und lassen sich sofort und exakt auf Ihre Wirksamkeit überprüfen.

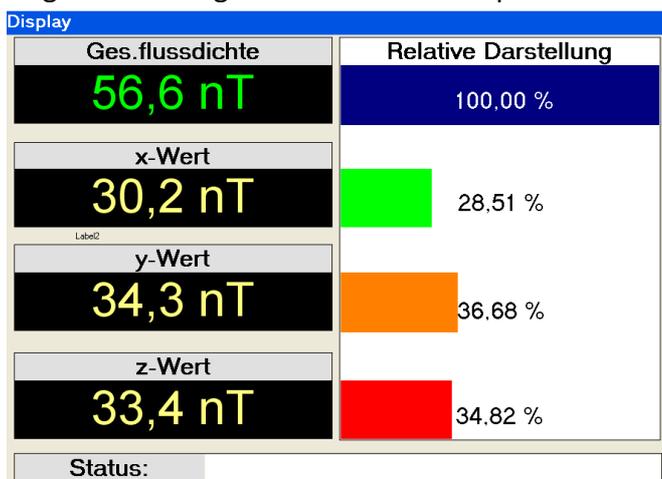
Darstellung des Messergebnisses im Fußbereich



Darstellung des Messergebnisses in Sitzhöhe



Darstellung des Messergebnisses im Oberkörperbereich



Man erkennt auf allen drei Ebenen (Fußbereich, Sitzbereich, Oberkörperbereich) niedrige Werte und eine geringe Änderung der Gesamtflussdichte. In der relativen Darstellung erhält man die Auskunft, dass sich die Flussdichte im Sitzbereich und Oberkörperbereich ziemlich gleichmäßig auf alle drei Raumrichtungen aufteilt. In dem Beispiel fällt die biophysikalische

Beurteilung aufgrund der geringen Werte mit „gut“ aus. Die Suche nach Verursachern bzw. Maßnahmen sind nicht notwendig.

2.3.5 Hochfrequente Wechselfelder

2.3.5.1 Eigenschaften

Hochfrequente Wechselfelder werden durch die heute vielfach verwendeten Funktechnologien erzeugt. Im Gegensatz zu den niederfrequenten Feldern sind hier das elektrische und das magnetische Feld miteinander gekoppelt: das elektrische Feld bedingt das magnetische und umgekehrt. Hochfrequente elektromagnetische Wellen pflanzen sich drahtlos im Raum fort und nehmen bei Frequenzen im MHz-Bereich und höher immer mehr auch quasioptische Eigenschaften an. Dazu zählen z.B. Reflexion an leitfähigen Oberflächen oder die Beugung an Kanten. Aus diesem Grund werden sie für die Übertragung von Nachrichten als Funkwellen benutzt. Sie können über Antennen abgestrahlt und an einem anderen Ort über Antennen wieder empfangen werden. Die Information kann über verschiedene Modulationsverfahren wie z.B. durch Änderung der Frequenz, Amplitude oder Phase der Trägerwelle „aufgeprägt“ werden.

Frequenzen größer 30 kHz werden im Allgemeinen generell als Hochfrequenz bezeichnet. In der amerikanischen Sprachregelung wird jedoch der Bereich der „radiofrequenten“ Strahlung (30 kHz bis 300 MHz, radiofrequency radiation) von der „Mikrowellenstrahlung“ (300 MHz bis 300 GHz, microwave radiation) unterschieden.

2.3.5.2 Quellen

Sender wie Rundfunk, Fernsehen, Mobilfunkbasisstationen (Handymasten) für GSM, UMTS etc., Mobiltelefone (Handys), Schnurlostelefone (CT1, DECT), Bündelfunk (TETRA, Tetrapol), Datenfunk, Bluetooth, Funknetzwerke (W-LAN), Radaranlagen, Richtfunk, Mikrowellenherde, Funkbabyphone und -kamas, Funktastatur und -bestellsysteme, hochgetaktete Computer.

2.3.6 Messmethodik für das hochfrequente Feld HF

Für die elektrobiologische Beurteilung wird die Leistungsflussdichte der hochfrequenten elektromagnetischen Wellen in $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (Mikrowatt pro Quadratmeter) gemessen. Die Messantenne wird dabei nahe vom Arbeitsplatz aufgestellt.

Bilder zur HF Messung



Abb. 2-9: Bilder Messung HF Feld mit isotrope Antenne und Spektrum Analyzer



Abb. 2-10: Bilder Messung HF Feld, isotrope Antenne, Messkabel und Spektrum Analyzer

Die Messungen im Praxisbeispiel erfolgen im Bereich von 27 MHz bis 3 GHz mit dem Spektrum Analyzer Willtek 9102 Serien-Nr. 0604233, Hersteller Willtek, letzte Kalibrierung vom 26.02.2007, Isotrope Antenne Willtek 9171, letzte Kalibrierung 19.02.2007, HF-Messkabel 3m Willtek ATCF03, letzte Kalibrierung 19.02.2007.

In der folgenden Darstellung im gesamten gemessenen Frequenzspektrum¹¹ erkennt man die Spitzenwerte, die sogenannten „peaks“. Diese zeigen beim jeweiligen Frequenzbereich die Intensität an. Somit kann eine nachvollziehbare und bewertbare Aussage über die genauen Ursachen der HF-Belastungen getroffen werden.

¹¹ üblich ist der HF Messbereich von 27 MHz bis 3 GHz

Die Frequenzzuweisungen in Österreich erfährt man vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.¹²

2.3.6.1 Darstellung der HF Messung an einem Beispiel

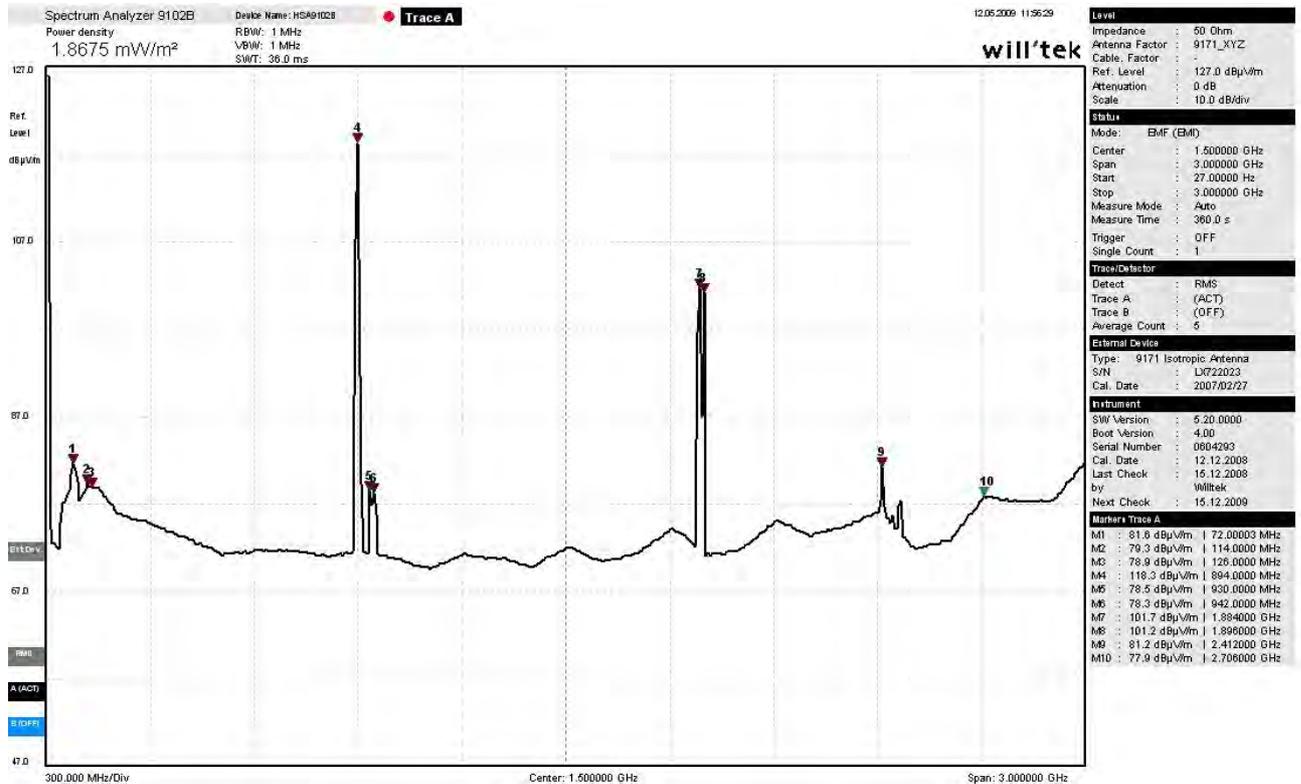


Abb. 2-11: Darstellung des HF Frequenzspektrums bei einer Messung mit dem Spektrum Analyzer

	Frequenz		Pegel		Frequenznutzung durch	Leistungsflussdichte	
Punkt 1	72,000	MHz	81,6	dBµV/m	Betriebsfunk	0,38	µW/m²
Punkt 2	114,000	MHz	79,3	dBµV/m	Flugnavigation	0,23	µW/m²
Punkt 3	126,000	MHz	78,9	dBµV/m	beweglicher Flugfunk	0,21	µW/m²
Punkt 4	894,000	MHz	118,3	dBµV/m	GSM 900 uplink	1793,32	µW/m²
Punkt 5	930,000	MHz	78,5	dBµV/m	GSM 900 downlink	0,19	µW/m²
Punkt 6	942,000	MHz	78,3	dBµV/m	GSM 900 downlink	0,18	µW/m²
Punkt 7	1,884	GHz	101,7	dBµV/m	DECT Schnurlostelefone	39,23	µW/m²
Punkt 8	1,896	GHz	101,2	dBµV/m	DECT Schnurlostelefone	34,97	µW/m²
Punkt 9	2,412	GHz	81,2	dBµV/m	drahtlose Netzwerke	0,35	µW/m²
Punkt 10	2,706	GHz	77,9	dBµV/m	Flugnavigation, Radar	0,16	µW/m²

Tab. 2-2: Gemessene Pegel, Frequenznutzung und berechnete Leistungsflussdichten bei den mit dem Spektrum Analyzer ermittelten Frequenzen.

¹² Vgl. <http://www.bmvit.gv.at> und <http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/recht/downloads/b5252006a.pdf> [Mai 2009].

Im dargestellten Beispiel findet man verschiedenen Frequenzbereiche. Der Punkt 4 bedeutet, jemand hat aktiv mit dem Handy telefoniert. Das stellt kurzzeitig zwar die größte Belastung dar, für die Beurteilung der permanenten HF Exposition sind aber die Punkte 7 und 8 der ständig aktiven DECT Schnurlostelefone von größerer Bedeutung. Beim Gesamtwert für die Arbeitsplatzbeurteilung im Messprotokoll wird also der Messwert von Punkt 4 abgezogen.

2.3.7 Messung ELF – Magnetfeld (Erdmagnetfeld)

2.3.7.1 Eigenschaften

Das Magnetfeld der Erde schützt alle Lebewesen vor der hochenergetischen kosmischen Strahlung. In seiner Bedeutung ist das Erdmagnetfeld für Menschen ähnlich wichtig wie Luft und Wasser. Klar ist auch, dass ohne Erdmagnetfeld die Evolution einen anderen Verlauf genommen hätte. Für Menschen ist der natürliche, homogene Zustand des Erdmagnetfeldes erwünscht. Störungen im natürlichen Magnetfeld sind eine Erklärung dafür, dass es Plätze gibt, an denen sich Menschen wohlfühlen - oder auch nicht. Wasseradern und geopathogene Zonen bedeuten auch Störungen im Erdmagnetfeld. Auch durch technischen Einfluss kann das Erdmagnetfeld seinen natürlichen Charakter verlieren.

Wie sehr Menschen oder allgemein Lebewesen mit der Beschaffenheit des Erdmagnetfeldes zusammenhängen, zeigen wissenschaftliche Untersuchungen wie die Arbeiten von Dubrov.¹³ Dabei wurde festgestellt, dass verschiedenste Prozesse wie beispielsweise Wachstumsraten von Zellen exakt mit der zeitlichen Schwankung des Erdmagnetfeldes synchron gehen.

Das Erdmagnetfeld wird auch als ELF Magnetfeld bezeichnet, es hat neben statischen auch dynamische Anteile. Das bedeutet, es schwingt im Bereich von 0-30 Hz¹⁴. Der Frequenzbereich 0-30 Hz entspricht auch der menschlichen Gehirnwellenaktivität. Von wissenschaftlicher Seite her gilt das als Zusammenhang der Abhängigkeit des Menschen vom biologisch bedeutsamen Erdmagnetfeld. Die menschliche Entwicklung hat demzufolge anhand der vorherrschenden Bedingungen auf der Erde stattgefunden. Biologische Systeme haben sich evolutionär an diese natürlichen Magnetfeldverhältnisse angepasst.¹⁵

Der Zusammenhang zwischen Erdmagnetfeld und menschlicher Gesundheit und Wohlbefinden wurde durch die Raumfahrt erkannt. Erste Astronauten hatten gesundheitliche Probleme nämlich die „Raumkrankheit“. Bei der Raumkrankheit wurde als erste Ursache ein extraterrestrisches Virus vermutet. Es stellte sich jedoch heraus, dass die Ursache der Raumkrankheit der Entzug des Erdmagnetfeldes beim Aufenthalt im Weltall

¹³ Vgl. Dubrov <http://www.thefreelibrary.com/Unknown+factors+in+chronobiology.-a0163336649> [Juli 2009].

¹⁴ Ein Hertz ist eine Schwingung pro Sekunde – daher auch die Bezeichnung ELF - extremely low frequency für den Frequenzbereich 0-30 Hz.

¹⁵ Vgl. Metastudie IIREC, September 2005.

war. Erst durch künstliches Erzeugen eines Magnetfeldes mit entsprechenden Frequenzen im Raumschiff konnte das Problem gelöst werden.¹⁶

2.3.7.2 Quellen

Die Ursache des Erdmagnetfeldes sind Konvektionsströme zwischen dem heißen Erdkern und der kühleren Kruste. Heißes Material steigt nach oben, kühleres Material sinkt nach unten. Es entstehen walzenförmige Strömungen, die von der Schwerkraft der Erde angetrieben werden. Unter bestimmten Bedingungen entsteht durch die schraubenförmige Bewegung der im Wesentlichen flüssigen Metalle ein sich selbst erhaltendes Magnetfeld, der so genannte Geodynamo. Mit einem aufwendigen Experiment konnte im Forschungszentrum Karlsruhe gezeigt werden, dass der Geodynamo wirklich funktioniert: in einer Versuchsanordnung mit flüssigem Natrium, in der die Materieströme im Erdinnern simuliert wurden, baute sich ein dauerhaftes Magnetfeld auf.¹⁷

2.3.8 Messmethodik für das ELF Magnetfeld

Gemessen wird die vertikale Flussdichte des Erdmagnetfeldes innerhalb der Flächenausdehnung von 1 m² etwa auf Brusthöhe an dem jeweiligen Büroarbeitsplatz mit einer Genauigkeit von 0,1 T. Die auf Basis der Messergebnisse mit dem gleichnamigen Verfahren (FKM-Verfahren) entstehenden Feld-Kohärenz-Muster lassen die Ableitung von Belastungszonen (räumlichen Verzerrungen) zu. Diese Belastungszonen entstehen unter anderem, weil Mobilfunk und Elektrotechnik biologisch bedeutsame Wechselwirkungen mit den Frequenzen des Erdmagnetfeldes erzeugen können. Die erste Ableitung des Feld-Kohärenz-Muster ergibt den Gradienten. Je stärker sich Gradienten innerhalb kleiner Abstände ändern, desto höher ist ihre biologische Wirkung. Berechnet wird dieser Effekt als FGD (Feldgradientendivergenz) in mT/m² (Millitesla pro Quadratmeter).

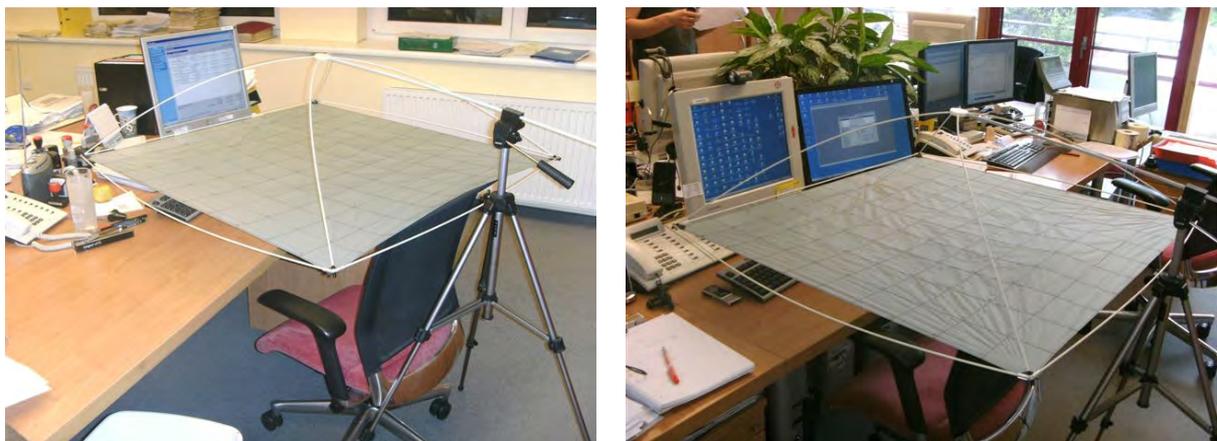


Abb. 2-12: Bilder FKM Messung, das gespannte Messraster in Brusthöhe am Arbeitsplatz

¹⁶ Vgl. Veröffentlichung v. Ludwig, W. <http://www.ams-ag.de/Veroeffentlichungen.82.0.html> [Juni 2009].

¹⁷ Vgl. Forschungszentrum Karlsruhe 2000.



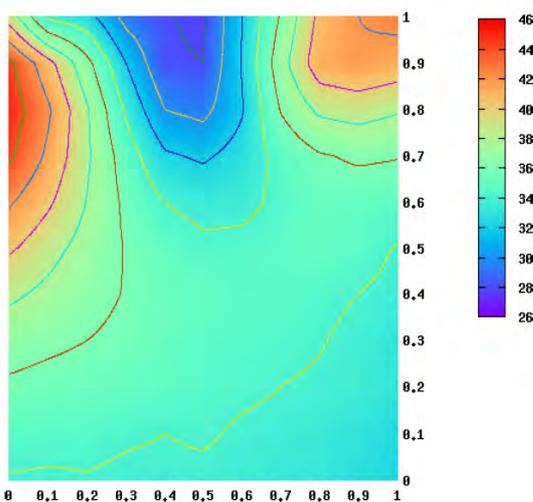
Abb. 2-13: Bild der FKM Messung und das Präzisionstestlameter

Die Messungen im Praxisbeispiel erfolgen im ultraniederfrequenten Frequenzspektrum zwischen 0 und 18 Hz mittels des Präzisionstestlameters 05/40, Hersteller Projekt Elektronik Berlin, Frequenzbereich 0-15Hz, letzte Kalibrierung 25.05.2006.

2.3.8.1 Darstellung der FKM/FGD Messung an einem Beispiel

Das linke Bild (FKM) ist eine Darstellung des ELF Magnetfeldes am Arbeitsplatz von oben betrachtet. Die horizontale Unterkante ist dort wo sich die Sessellehne befindet. Die horizontale Oberkante des Bildes ist in Blickrichtung nach vorne, wo sich meist der Computer Bildschirm befindet. Das rechte Bild (FGD) ist die Berechnung der Gradientendivergenz (Reizpunkte bzw. Reizzonen) aus dem FKM.

IIREC Feldkohärenzmuster (FKM)



IIREC Feldgradientendivergenz (FGD)

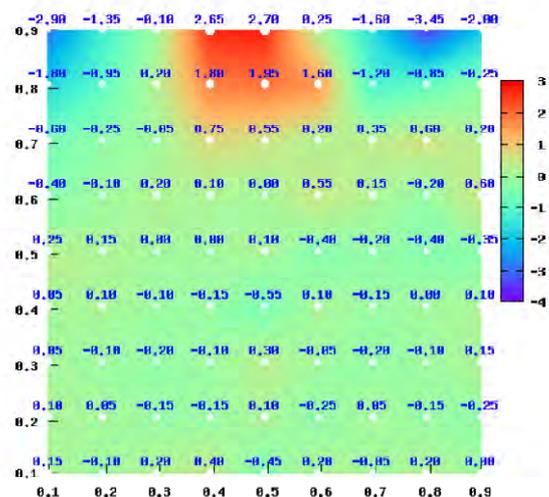


Abb. 2-14: Darstellung der ELF Messung, links das Feldkohärenzmuster(FKM) und rechts die Feldgradientendivergenz (FGD)

Maximaler Betrag in diesem Beispiel sind 3,45 Millitesla/m² bei den Koordinaten 0.8, 0.9. Gradienten sind im Bereich der EDV Ausstattung (oberer Bildbereich). Im Sitzbereich (im Bild unten) lassen sich keine nennenswerten Störzonen erkennen.

2.4 Präventionsmaßnahmen

2.4.1 Bedeutung des Begriffs Prävention

Das Wort Prävention leitet sich von dem lateinischen *praevenire* ab und bedeutet soviel wie „zuvorkommen, verhüten“. Prävention gilt in unserer Zivilisationsgesellschaft als einer der wichtigsten Wege, um Gesundheit, Vitalität und Leistungsfähigkeit zu erhalten. Etwas frei kann man Prävention mit "rechtzeitigem Vorsorgen"¹⁸ oder „vorausschauender Problemvermeidung“¹⁹ übersetzen. Man bezeichnet damit vorbeugende Maßnahmen, um ein unerwünschtes Ereignis oder eine unerwünschte Entwicklung zu vermeiden.

Laut der deutschen Gesellschaft bedeutet Prävention: „Vorbeugen statt Reparieren. Mit Hilfe von gezielten Präventionsmaßnahmen kann jeder Mensch die Voraussetzungen schaffen, um in Zukunft mehr Gesundheit, mehr Lebensqualität, mehr Leistungsfähigkeit und mehr Mobilität zu genießen“²⁰. Damit gewinnt das Thema Prävention immer mehr an Bedeutung und ist zu einem Schlagwort des 21. Jahrhunderts geworden – schließlich werden die Menschen immer älter. Entscheidend für Lebensqualität bis ins hohe Lebensalter ist körperliche und geistige Fitness, die sich laut Ansicht der deutschen Vereinigung durch gezielte Prävention erreichen und erhalten lässt.

Eine weitere, medizinische Definition aus dem Roche Lexikon Medizin 2003²¹ lautet: „Die Prävention meint alle Vorkehrungen zur Verhinderung von Krankheiten, Gesundheitsschäden oder Unfällen einschließlich der individuellen veranlassten ärztlichen Maßnahmen, die der Überwachung und Erhaltung der Gesundheit dienen.“ Der Präventionsgedanke, mit der Aussicht auf mehr Gesundheit und Lebensqualität bis ins hohe Alter, entspricht dem Wunsch der Menschen.

Präventionsempfehlungen wie EMV-B Messungen und Maßnahmen bei elektromagnetischer Exposition sind eine Folge der wissenschaftlichen Erkenntnisse. Beispielsweise wurde in der Publikation vom Dezember 2008 des Institutes für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse der präventionsmedizinische Aspekt in Bezug auf Mobilfunk so behandelt.²²

„In Anbetracht der vielen noch offenen wissenschaftlichen Fragen bezüglich der gesundheitlichen Bedeutung einer möglicherweise lebenslangen Exposition mit

¹⁸ <http://www.alpha-prevent.com/thema.html?&L=5> [Juni 2009].

¹⁹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4vention> [Juni 2009].

²⁰ <http://www.gpev.de/index5255.html?id=9> [Juli 2009].

²¹ Kirch / Badura (2006), S 123.

²² Kappos, Technikfolgenabschätzung Theorie und Praxis Nr. 3, 17. Jahrgang – Dezember 2008.

hochfrequenten elektromagnetischen Strahlen kann der Arzt nur zur Vorsicht mahnen. Ärztlicherseits ist zu fordern: Bevor die Unbedenklichkeit der lebenslangen Exposition nicht evident ist, sind alle technischen und organisatorischen Möglichkeiten zu nutzen, um die Emission elektromagnetischer Strahlen im Umfeld des Menschen zu minimieren. Mit anderen Worten ist zu fordern, dass Mobil- und DECT-Telefone sowie drahtlose Computereinrichtungen möglichst strahlungsarm arbeiten und mit Vorrichtungen versehen sind, die sie automatisch abschalten, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Die Emissionen der einzelnen Geräte und die daraus resultierenden Risiken müssen für den Verbraucher nachvollziehbar sein. Somit ergeben sich die Forderungen nach einer verständlichen Kennzeichnung der verbrauchernahen Geräte und nach unparteiischer Aufklärung. Der Nutzer von Geräten, die elektromagnetische Strahlung emittieren, muss darüber aufgeklärt werden, wie er bei der Verwendung dieser Geräte sein gesundheitliches Risiko gering halten kann. Darüber hinaus müssen individuelle Verhaltensweisen aufgezeigt werden, die die Exposition des Nutzers und seiner Umgebung minimieren (z. B. durch die Verwendung von Freisprechanlagen um einen größeren Abstand zwischen dem Kopf und dem Mobiltelefon einzuhalten oder durch die Einschränkung der Gesprächsdauer).

Kinder und Jugendliche sind besonders zu schützen. Kinder und Jugendliche stehen am Anfang ihres Lebens. Die Exposition währt möglicherweise noch viele Jahrzehnte. Gerade langfristigen Wechselwirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder mit dem menschlichen Organismus sind noch weitgehend ungeklärt und vermutlich auch nicht in unmittelbarer Zukunft zu erforschen, da sich die Expositionsbedingungen ständig verändern. Dies betrifft sowohl den technisch verwendeten Frequenzbereich als auch die Leistungsdichte der Exposition mit unterschiedlichen Frequenzen, die durch die verschiedensten, von den Anbietern intensiv beworbenen Anwendungen, massiv zugenommen hat. Aus ärztlicher Sicht ist deshalb die Empfehlung der Strahlenschutzkommission zu begrüßen. Sie empfiehlt, dass „Eltern, insbesondere bei Kindern im Vorschulalter, über die Nutzung von Mobiltelefonen unter Abwägung des Nutzens verantwortungsbewusst und umso restriktiver entscheiden, je jünger ein Kind ist“.

2.4.2 Überblick wissenschaftlicher und elektrobiologischer Erkenntnisse, mit Quellennachweis

Wie im Ansatz schon dargestellt stützen sich die Argumentationen rund um die Prävention bei Exposition elektromagnetischer Felder auf wissenschaftliche und elektrobiologische Erkenntnisse und deren Schlussfolgerungen.

Der Inhalt der vorliegenden Arbeit ist die ökonomische Nutzen-Diskussion, die sich durch das Praxisbeispiel von EMV-B Messungen an EDV-Arbeitsplätzen in einem österreichischen Unternehmen ergeben hat.

Wissenschaftliche Erkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit spielen als Basis von Handlungsempfehlungen und in der Untersuchung eines möglichen Nutzens von

Präventionsmaßnahmen eine gewichtige Rolle. Wer sich auf hohem Niveau an der Diskussion über die Bedeutung und den Einfluss elektromagnetischer Felder beteiligen möchte findet hier stichwortartig Hinweise auf Forschungsergebnisse und deren Quellen. Ein näheres Eingehen auf die wissenschaftlichen Arbeiten würde aber den Rahmen der Arbeit sprengen.

Erkenntnisse von Presman²³, dass man in biologischen Systemen vor der energetischen Wirkung die Signalwirkung elektromagnetischer Felder zu betrachten habe.

Physikalische Erklärungen für niederenergetische biologische Effekte durch das Prinzip der Ionenzyklotronresonanz durch Liboff.²⁴

Chemienobelpreis 2003²⁵ für die detaillierte Aufklärung des Mechanismus des Wassertransports von Ionen und Wassermolekülen durch die Zellmembran, Peter Agre und Roderick McKinnon.

Die Empfänglichkeit des menschlichen Organismus für Magnetfelder durch den Nachweis von Magnetitkristallen im menschlichen Gehirn durch Kirschvink²⁶ et al.1992. Die Erkenntnisse zeigen eine Schwelle der Empfindlichkeit gegen magnetische Wechselfelder bei 1-2 μ T (Mikrotesla).

Paralleleffekte von Mikrowellenstrahlung und ELF – Magnetfeldern internationales Symposium „Kohärenz und elektromagnetische Felder in biologischen Systemen“, Prag, 1.-4. Juli 2005, Beitrag von Blank und Goodman²⁷: hochfrequente elektromagnetische Strahlung und ELF – Felder lösen die gleichen athermischen Reaktionspfade aus, die zu Stressreaktionen von tierischen und pflanzlichen Zellen führen. Da die Absorption der Strahlung in beiden Frequenzbereichen völlig unterschiedlich ist, schließen die Autoren, dass die spezifische Absorptionsrate (SAR) keine gültige Basis für Sicherheitsstandards bietet.

Erkenntnisse von Del Giudice²⁸ über die Existenz von Kohärenzdomänen in Wasser. Veränderung der Wellengeschwindigkeiten und Frequenzen der Kohärenzwellen in Wasser und biologischen Medien mit dem Ergebnis, dass hochfrequente Wellen im Mikrowellenbereich im biologischen Medium Kohärenzwellen entsprechen, die in den ELF Bereich fallen.

²³ Vgl. Presman A (1970) Electromagnetic fields and life. New York: Plenum.

²⁴ Vgl. Liboff A R (1985) Geomagnetic cyclotron resonance in living cells. J. Biol. Phys. 13, 99-102.

²⁵ Vgl. Von Heijne G (2003) Membrane channels. Advanced information on the Nobel Prize in Chemistry. Stockholm: The Royal Swedish Academy of Sciences. <http://www.nobel.se/chemistry/laureates/2003/adv.html>

²⁶ Vgl. Kirschvink J L, Kobayashi-Kirschvink A, and Woodford B J (1992a). Magnetite biomineralization in the human brain. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 89 (16): 7683-7687.

²⁷ Vgl. Blank M and Goodman R (1997). Do electromagnetic fields interact directly with DNA? Bioelectromagnetics 18: 111-115.

²⁸ Vgl. Del Giudice E, Doglia S, Milani M, and Vitiello G (1988). Structures, correlations and electromagnetic interactions in living matter: Theorie and applications. In: H Fröhlich (ed.), Biological Coherence and Response to External Stimuli, Berlin: Springer-Verlag, pp. 49-64.

(1989) Magnetic flux quantization and Josephson behavior in living systems. Phys. Scripta 40: 786-791.

Arbeiten von Binhi²⁹ 2002 deuten auf die biologische Wirksamkeit von Magnetfeldgradienten hin. Experimentelle Arbeiten von CAVOPOL³⁰ et al. 1995, YANO³¹ et al. 2001 und GAPAYEV³² et al. 1996 zeigen, dass Magnetfeldgradienten

- die Nervenzellen beeinflussen
- bei der biologischen Orientierung im Magnetfeld eine wichtige Rolle spielen
- biologische Kohärenz, die sich in Resonanzverhalten äußert, stören.

Wissenschaftliche Quellen zu Aschoff (1985), Brasse (2003), Dubrov (2003), Han (2001), Lühr und Haak (2000) und Mersmann (1997a) findet man in der Arbeit von Medinger.³³

Tab. 2-3: Aufzählung wissenschaftlicher Arbeiten, die für die Elektrobiologie bedeutsam sind, die Autoren und Quellenangaben

2.4.3 Unterscheidung thermische und athermische Effekte

Energie, die elektromagnetische Felder mit sich führen, wird vom Körper aufgenommen (absorbiert) und in Wärme umgewandelt. Das wird als thermischer Effekt bezeichnet. Der Begriff „thermisch“ leitet sich vom griechischen Wort „thermos“ - warm ab.

Im Gegensatz zu Licht und zur Infrarotstrahlung geben die elektromagnetischen Wellen des Mobilfunks ihre Energie nicht nur oberflächlich an der Haut ab. Die Wellen fließen zu einem großen Teil durch den Körper hindurch und ein Teil wird im Gewebe absorbiert. Das Maß für die Energieaufnahme des Gewebes in einer gewissen Zeit ist die „spezifische Absorptionsrate“ SAR. Der SAR Wert wird in Watt pro Kilogramm Körpermasse (W/kg) gemessen und ist gesetzlich geregelt. In Österreich gilt für Mobiltelefone der SAR-Grenzwert von 2 Watt/kg (Teilkörpergrenzwert). Dieser wird auch von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und vom Rat der Europäischen Union empfohlen³⁴. Ein thermischer Effekt bedeutet somit Erwärmung im Körper die durch Energie erzeugt wird.

²⁹ Vgl. Binhi V (2002). Magnetobiology: Underlying Physical Problems. London and San Diego: Academic Press.

³⁰ Vgl. Cavopola A, Wamil A, Holcomb R, and McLean M (1995). Measurement and analysis of static magnetic fields that block action potentials in cultured neurons. Bioelectromagnetics 16: 197-206.

³¹ Vgl. Yano A, Hidaka E, Fujiwara K, And limoto M (2001). Induction of primary root curvature in radish seedlings in a static magnetic field. Bioelectromagnetics 22: 194-199.

³² Vgl. Gapeyev A, Yakushina V, Chemeris N, and Fesenko E (1999). Static magnetic field modifies the frequency-dependent effect of the EHFEMR on immune system cells. In: Electromagnetic Fields: Biological Effects and Hygienic Standardization (Repacholi M, Rutsova N, and Muc A, eds.) pp. 261-273. World Health Organisation, Geneva.

³³ Vgl. Medinger W. Die Bedeutung schwacher statischer und extrem niederfrequenter Magnetfelder und ihrer Gradienten für die elektromagnetische biologische Verträglichkeit, IIREC Berichte 02/2005 Graz 2005.

³⁴ Vgl. Forum Mobilkommunikation <http://www.fmk.at/content.php?id=311> [Juni 2009].

Umgekehrt bedeutet ein athermischer Effekt biologische und neuronale Auswirkungen, die nicht mehr durch den Grad der Gewebeerwärmung mittels Strahlungsstärke ausgelöst werden, sondern durch eine informative³⁵ Komponente. Mediziner sind heute in ihrer täglichen Praxis mit einer steigenden Zahl unspezifischer Syndrome und Symptomkreise konfrontiert. „Immer mehr dieser Fälle haben einen Bezug zur Problematik der steigenden elektromagnetischen Belastung in der gesamten Bevölkerung. Im Mittelpunkt stehen dabei die sogenannten athermischen Effekte.“³⁶

Athermische Effekte wurden bis 2007 oft in den Bereich der psychosomatischen Erkrankungen verwiesen. Seit dem Jahr 2007 hat sich das grundlegend geändert. „Biochemie, Medizin und Physik haben sich in den letzten Jahren intensiv mit den Grundlagen athermischer Effekte befasst. Meilensteine waren der Nobelpries für Chemie 2003, das Erkennen der physikalischen Grundlagen am Kernforschungszentrum in Mailand, die Entwicklung neuer objektiver Messverfahren und eine Vielzahl von peer reviewed³⁷ veröffentlichten Studien zu einzelnen biochemische und physiologisch relevanten Mechanismen. Hierzu zählen neben Studien im Rahmen der EU und der WHO auch der Nachweis der Wechselwirkung von ELF-Magnetfeldern auf die Produktion und Wirkung von Melatonin sowie der Nachweis von Magnetit-Kristallen im menschlichen Gehirn am California Institute of Technology.“³⁸

Eine umfangreiche Literaturzusammenstellung zu athermischen Effekten kann auch der Arbeit von Hecht (wissenschaftliche Tatsachen aus der internationalen Forschung zur biologischen Wirkung von Hochfrequenzstrahlen auf den Menschen und zum Radiofrequenz-(Mikrowellen-)Syndrom, 2008) entnommen werden.³⁹

Fazit: wird elektromagnetische Strahlung gemessen oder eine Diskussion über deren Auswirkung auf die Befindlichkeit von Menschen geführt, sollte zwischen thermischen und athermischen Effekten unterschieden werden. Beim thermischen Effekt kommt es auf den Energiegehalt an, beim athermischen Effekt auf den Informationsgehalt (die biologisch wirksame Bedeutung von elektromagnetischen Signalen). In den Auswirkungen haben beide Effekte ihre Bedeutung.

2.4.4 Elektrosensibilität

Unter dem Blickwinkel athermische Effekte werden viele der biologischen Effekte gesehen, die bisher an Menschen im Zusammenhang mit der Exposition elektromagnetischer Felder

³⁵ Vgl. Bioinitiative Report, Section 1 ff.

³⁶ Vgl. Bärtels / Mosler, 2008, Seite 70.

³⁷ Begutachtung durch Ebenbürtige im Wissenschaftsbetrieb

³⁸ Bärtels / Mosler, 2008, Seite 71.

³⁹ Vgl. Hecht, 2008, www.hese-project.org

beobachtet wurden. Nach Stöcker⁴⁰ werden diese der Ordnung halber in vier Gruppen eingeteilt.

- Elektrosensibilität. Mit unspezifischen Symptomen wird die Elektrosensibilität auch als Stress-Syndrom bezeichnet.
- Elektroschädigung. Diese gilt als irreversibel (unumkehrbar). „Sie tritt nicht nur bei Elektroempfindlichen auf, sondern kann, ohne dass die Belastung spürbar ist, jeden in der Gesellschaft treffen.“
- Elektrosensitivität. Damit ist eine verstärkte Wahrnehmung elektromagnetischer Felder als „Fühligkeit“ gemeint.
- Elektroallergie. Das ist eine abweichende Reaktion des Organismus gegenüber bestimmten Frequenzen. Elektroallergie tritt vor allem bei jungen Menschen – „Technik-Freaks“ auf.

Nach der deutschen Bundesärztekammer gibt es offensichtlich Personen, die sehr empfindlich auf Wechselfelder reagieren, d. h. die bei sehr geringen Leistungen noch elektromagnetische Felder erkennen. Solche Personen werden als „elektrosensitiv“ bezeichnet. Von diesem Phänomen der „Hypersensitivität“ ist das Phänomen der „Elektrosensibilität“ abzugrenzen. Dabei handelt es sich um Personen, die angeben, unter dem Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Strahlen unter zum Teil schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu leiden. Die für die Beschwerden als Ursache angesehene elektromagnetische Strahlung ist dabei meist in einem Dosisbereich weit unterhalb der behördlicherseits vorgegebenen Grenzwerte.⁴¹

Zusammengefasst bedeuten athermische Effekte und Elektrosensibilität eine neue Sichtweise bei den Auswirkungen elektromagnetischer Exposition. Menschen können in Ihrer Befindlichkeit mehr oder weniger davon betroffen sein. Aufgrund des Anstiegs von modernen Technikanwendungen nimmt auch die Zahl der von Elektrosensibilität betroffenen Menschen zu.⁴²

Wie die Elektrosensibilität schön proportional mit der Entwicklung und der Einführung des flächendeckenden Mobilfunks zugenommen hat, zeigt die folgende Tabelle. Zusammengestellt von den Wissenschaftern Hallberg und Oberfeld, präsentiert von Prof. Dr. med. Frentzel-Beyme an einer Anhörung im Bayrischen Landtag am 20. Juli 2007. Wiedergegeben sind ebenso die Erfassungsjahre sowie für die Erfassung verantwortlichen Stellen.

⁴⁰ Vgl. Stöcker, 2007, Seite 9 ff.

⁴¹ Vgl. Kappos, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, 2008.

⁴² Vgl. Stöcker, 2007.

Table 1
Estimated prevalence of electrosensitive people in different years and countries

Measured year	% EI sensitive	Country, reported year	Ref. No.
1985	0.06	Sweden 1991 (0.025–0.125%)	National Encyclopedia Sw., 1991
1994	0.63	Sweden 1995	Anonymous est., 1994
1995	1.50	Austria 1995	Leitgeb N. et al., 1995, 2005
1996	1.50	Sweden 1998	SNBIHW, Env. report, 1998
1997	2.00	Austria 1998	Leitgeb N. et al., 1998, 2005
1997	1.50	Sweden 1999	Hillert L. et al., 2002
1998	3.20	California 2002	Levallois P., 2002
1999	3.10	Sweden 2001	SNBIHW, Env. report, 2001
2000	3.20	Sweden 2003	Sw Labour Union Sif, 2003
2001	6.00	Germany 2002	Schroeder E., 2002
2002	13.30	Austria 2003 (7.6–19%)	Spiß B., 2003
2003	8.00	Germany 2003	Infas, 2003
2003	9.00	Sweden 2004	Elöverkänsligas Riksförbund, 2005
2003	5.00	Schweiz 2005	Bern, Medicine Social, 2005
2003	5.00	Ireland 2005	This is London, 2005
2004	11.00	England 2004	Fox E., 2004
2004	9.00	Germany 2005	Infas, 2004
2017	50.00	Extrapolated to 50%	

Tab. 2-4: Geschätzter Bevölkerungsanteil Elektrosensibler in verschiedenen Zeitabschnitten und Ländern.

Die nächste graphischen Darstellung, basierend auf den Werten der Tabelle 2-4 zeigt einen Trend, nach dem im Jahr 2017 ca. 50% der Bevölkerung elektrosensibel sein werden. Auch diese Grafik von Hallberg und Oberfeld wurde an einer Anhörung im Bayerischen Landtag am 20. Juli 2007 von Prof. Dr. med. Frentzel-Beyme präsentiert.

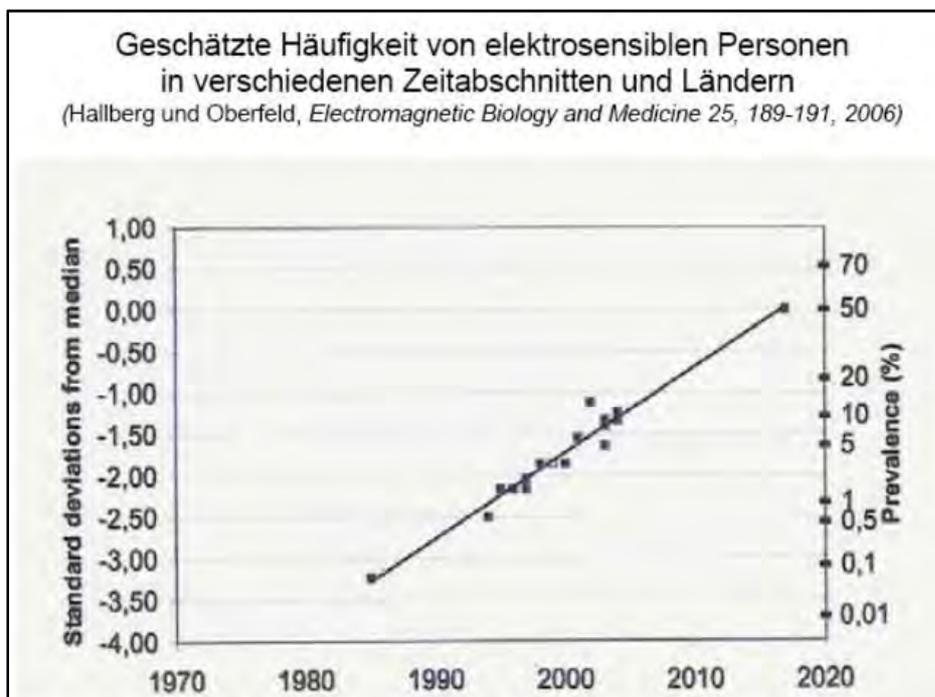


Abb. 2-15: Grafische Darstellung der Tabelle 2-4, geschätzte Häufigkeit Elektrosensibler in verschiedenen Zeitabschnitten und Ländern⁴³

Quelle ist die Schweizerische Interessensgemeinschaft Elektrosmog-Betroffener.⁴⁴

2.4.5 Ergebnisse von wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit der EMV-B

2.4.5.1 Der Bioinitiative Report

Eine Folge der wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit der Exposition elektromagnetischer Felder ist der Bioinitiative Report.⁴⁵ Er gilt als ein bedeutender Meilenstein in der Anerkennung der Wirkung hochfrequenter und niederfrequenter elektromagnetischer Felder und besonders athermischer Effekte.

Der im Jahr 2007 international vorgelegte Bericht hat einiges Gewicht, weil er von 14 anerkannten Wissenschaftlern aus der ganzen Welt erstellt und von 7 ebenso renommierten Forschern begutachtet wurde. Für den Report wurden rund zweitausend wissenschaftliche Studien durch ein Team führender unabhängiger Wissenschaftler und Gesundheitsexperten ausgewertet. Der Bericht und die Empfehlungen der Autoren haben ein nachhaltiges und weltweites Echo ausgelöst und zu Forderungen biologisch abgeleiteter Grenzwerte geführt. Die über 600 englischsprachigen Seiten sind in einer nicht immer einfachen wissenschaftlichen Diktion abgefasst. Es existieren aber auch deutsche Übersetzungen. Das erste Kapitel des Bioinitiative Reports findet man im Internet unter http://www.broschuerenreihe.net/downloads/2009-3-10_ki_bioinitiative-report_zusammenfass.pdf

Bereits in der "section 1" (der Zusammenfassung für die Öffentlichkeit) findet man auf der Seite 6 ganz bedeutende Sätze, die den Zusammenhang zum Kapitel der athermischen Effekte in dieser Arbeit (Punkt 2.4.3) zeigen:

"In the last few decades, it has been established beyond any reasonable doubt that bioeffects and some adverse health effects occur at far lower levels of RF and ELF exposure where no heating (or induced currents) occurs at all; some effects are shown to occur at several hundred thousand times below the existing public safety limits where heating is an impossibility.

It appears it is the INFORMATION conveyed by electromagnetic radiation (rather than heat) that causes biological changes - some of these biological changes may lead to loss of wellbeing, disease and even death."

⁴³ In der Abbildung wird die Standard Abweichung von Median angegeben. Der Median ist der 50% Wert der Summenhäufigkeit einer Verteilung. Die Standardabweichung bildet ein Maß für die Schärfe der Verteilung.

⁴⁴ <http://gigahertz.ch/pages/posts/elektrosensibilitaet-steigt-unwahrscheinlich-rasch-an1273.php>

⁴⁵ Vgl. <http://www.bioinitiative.org/>

"In den letzten paar Jahrzehnten wurde jenseits allen vernünftigen Zweifels nachgewiesen, dass biologische Effekte und einige gesundheitsschädliche Effekte bei weit niedrigeren Expositionsniveaus von Hochfrequenz- und ELF-Feldern auftreten, bei denen es überhaupt zu keiner Erwärmung (oder induzierten Strömen) kommt; von einigen Effekten wurde gezeigt, dass sie bei einem mehrfachen Hunderttausendstel der geltenden öffentlichen Sicherheitsgrenzwerte auftreten, wo Erwärmung unmöglich eintritt.

Es scheint, dass es die von elektromagnetischen Feldern übertragene INFORMATION (viel mehr als die Wärme) ist, welche biologische Veränderungen verursacht - einige dieser biologischen Veränderungen können zur Einbuße des Wohlbefindens, zu Krankheit und sogar zum Tod führen."⁴⁶

2.4.5.2 Stellungnahme der Europäischen Umweltagentur

Im gleichen Sinn kam die Europäische Umweltagentur EEA als höchste Umweltbehörde in der EU als Folge der neuen Erkenntnisse im November 2007 zu der offiziellen Feststellung, dass Mobilfunkstrahlung und Handys unterhalb der geltenden Grenzwerte Effekte in menschlichen Zellen auslösen.

EEA Direktorin Prof. McGlade:⁴⁷ „Sie stören Zellprozesse, den Signalaustausch zwischen den Zellen. Wenn das über einen langen Zeitraum passiert, können diese Störungen natürlich zu Langzeiteffekten wie Krebs führen, Und das sind die Effekte, die uns am meisten beunruhigen.“ Das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) schloss sich mit einer Empfehlung an, dass „die Grenzwerte durch geeignete Vorsorgemaßnahmen ergänzt werden müssen“. Und als oberste Beratungsinstanz des Europäischen Parlaments kommt die EEA abschließend zu der Forderung: „Handys mögen schwach strahlen, aber es gibt genügend Beweise für Wirkungen auch bei schwacher Strahlung, so dass wir jetzt handeln müssen. Warum die Bevölkerung einer Gefahr aussetzen, wenn man jetzt etwas tun kann. Es ist Zeit für uns alle, öffentliche Entscheidungsträger, Eltern. Jeden Einzelnen in der Gesellschaft, sich der Hinweise bewusst zu werden und dementsprechend zu handeln.“

Der Präventionsmedizin fallen nach Ansicht von Bärtels und Mosler bei dieser Aufgabe eine hohe Verantwortung und eine Schlüsselrolle bei der Gesundheitsvorsorge in der Bevölkerung zu.

2.4.5.3 EU Richtlinien

Es gibt EU Richtlinien zur Behandlung elektromagnetischer Felder. Diese EU Richtlinien betreffen hauptsächlich den Arbeitsschutz und sind in manchen Bereichen nicht so einfach umzusetzen. Ein Hintergrund, wieso gesetzliche Regelungen bei der Exposition

⁴⁶ Bioinitiative Report, Section 1 ff.

⁴⁷ Bärtels / Mosler, 2008, Seite 71,72 und ARD-Politikmagazin REPORT MAINZ aus Nov. 2007.

elektromagnetischer Felder schwierig sind sieht, man in der Thematik der Magnetresonanztomographie (MRT). Beim Betreiben dieser Anlagen, die für die medizinische Diagnose eingesetzt werden, entstehen extrem starke Magnetfelder im Tesla (T) Bereich. Nach der EU Richtlinie 2004/40/EG⁴⁸ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004, die zum Arbeitsschutz vor elektromagnetischen Feldern erlassen wurden, dürften diese MRT Geräte nicht mehr betrieben werden. Die Richtlinie hätte am 29. April 2008 in Kraft treten sollen, wurde aber durch die Richtlinie 2008/46/EG⁴⁹ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008 für weitere 4 Jahre aufgeschoben.

Die Schwierigkeit mit dem Thema der gesetzlichen Regelung von Grenzwerten zeigt sich in Österreich bei Hochfrequenzexposition. Es gibt in Österreich bis heute keine rechtlich verbindlichen HF Grenzwerte. In einer Önorm als Vornorm im Rahmen des Önormenwerks, wurden lediglich die ICNIRP⁵⁰ Grenzwerte übernommen. Eine Datenbank mit den nationalen Strahlungsgrenzwerten eines Landes findet man in der Datenbank der World Health Organisation WHO.⁵¹

Am Beispiel von UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, Nachfolgesystem für GSM - Global System for Mobile Communication) erkennt man die Uneinigkeit in der Grenzwertfrage.

Nach ICNIRP lautet die Empfehlung für den Grenzwert 10 W/ m^2 (Watt pro Quadratmeter) umgerechnet sind das $10\,000\,000 \mu\text{W/m}^2$.

Nach dem Vorschlag von Hyland sollte der Grenzwert $100 \mu\text{W/m}^2$ betragen. In einem im März 2001 vorgelegten Report des britischen Biophysiker Dr. G. Hyland vor dem Europäischen Parlament (genauer gesagt der Wissenschaftredaktion, dem *Scientific and Technological Options Assessment Unit*, STOA) beschreibt er in sehr kritischer Weise die Einflüsse elektromagnetischer Felder auf biologische Organismen sowie den Umgang mit diesem Wissen.

„Den geforderten Vorsorgegrenzwert von $100 \mu\text{W/m}^2$ leitet Prof. Hyland nicht aus wissenschaftlichen Studien ab, sondern weist darauf hin, dass Leistungsflussdichten von einigen mW/m^2 in Entfernungen von 150-200 m von Basisstationen und im Bereich der lokalen Nebenkeulen in der Nähe der Basisstation üblich seien und dass Berichte über

⁴⁸ Vgl. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:184:0001:0009:DE:PDF> [Juni 2009].

⁴⁹ Vgl. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:114:0088:0089:DE:PDF> [Juni 2009].

⁵⁰ Vgl. <http://www.icnirp.de/> International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.

⁵¹ Vgl. http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Europe/Austria_files/table_au.htm

schädliche Effekte in diesen Bereichen existierten. Unter Einbeziehung eines Sicherheitsfaktors von 10 ergebe sich daraus ein Vorsorgewert von $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$.“⁵²

Nach den Empfehlungen der Landessanitätsdirektion des Landes Salzburg ist als Grenz- und Richtwert hochfrequenter Strahlung der Wert von $10 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (als Summe der GSM Exposition im Außenbereich) und $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ (als Summe der GSM Exposition im Innenbereich) anzustreben.⁵³

ICNIRP Empfehlung	Vorschlag Hyland STOA 2002	Salzburger Empfehlung f. außen
10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

Tab. 2-5: Vergleich unterschiedlicher HF Expositionsempfehlungen

Die Abweichung von bis zu 6 Zehnerpotenzen in dem genannten Beispiel zeigt die Schwierigkeit bei der Schaffung von einheitlichen Grenzwerten.

Für die im Folgenden geführte ökonomische Diskussion ist somit klar, dass fast jede Maßnahme eines Unternehmens zur Reduktion von Expositionen freiwillig passiert. Es gibt so gut wie nie Grenzwertüberschreitungen. Handlungen erfolgen nicht aufgrund einzuhaltender gesetzlicher Vorschriften, sondern sind durch einen speziellen Nutzen motiviert.

2.4.6 Das VAM Konzept - biologischer Schutz auf dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung

Das neue wissenschaftliche Verständnis der gesundheitsgefährdenden biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den Menschen erfordert wirksame Schutzkonzepte. Das IIREC⁵⁴, das internationale Institut für EMV Forschung in Graz, Österreich vertritt das VAM als umfassendes und richtungweisendes Schutzkonzept. Das VAM bedeutet Prävention und basiert auf den drei Säulen:

- V-Vermeidung
- A-Abschirmung
- M-Magnetfeld-Ausgleich

Die Inhalte des VAM Konzeptes sind die Umsetzung der Erkenntnisse aus der modernen Elektrotechnik, aus der Bau- und Elektrobiologie, der Biophysik und aus der Umweltmedizin.

⁵²<http://www.ralf-woelfle.de/elektrosmog/redirect.htm?http://www.ralf-woelfle.de/elektrosmog/biologie/hyland.htm> [Juli 2009].

⁵³ Vgl. <http://www.salzburg.gv.at/umweltmedizin> [Mai 2009].

⁵⁴ Vgl. <http://www.iirec.at/>

Die Basis für das VAM Konzept sind genaue elektrobiologische Messungen und Beurteilungen.

Vermeidung - wo immer sie möglich ist⁵⁵

Den besten Schutz erzielt man, wenn man Belastungen gar nicht entstehen lässt, denn viele der Belastungen machen wir uns heute selbst. Ansatzpunkte im Rahmen von Vermeidungsstrategien sind:

- a. Lage und Architektur eines Gebäudes
- b. Die Infrastruktur und Elektrotechnik eines Gebäudes
- c. Die selbst installierten Störquellen und Belastungen
- d. Die räumliche Anordnung von Elektro- und Unterhaltungstechnik
- e. Das Nutzungsverhalten von Funktechnologien in Innenräumen

Oft kann schon mit geringem Aufwand eine spürbare Veränderung der Belastung erreicht werden. Die Möglichkeiten bei der Neuerstellung oder dem Umbau eines Gebäudes sind beispielsweise: die Bauplatzwahl, die Bauweise und die Anordnung von Gebäuden, die Auswahl der verwendeten Baumaterialien, die Leitungsverlegung und die Gebäudeinfrastruktur. Auch für bestehende Immobilien gibt es eine Vielzahl von Ansatzpunkten zur Vermeidung.

Eine zweite Säule der Vermeidung ist das eigene Konsum- und Nutzungsverhalten von Elektro- und Mobilfunktechnik. Ein drahtloses Netzwerk oder ein schnurloses Telefon ist ein leistungsstarker Mobilfunk-Sender mitten in den eigenen vier Wänden. Nur wenigen Menschen ist bewusst, dass immer mehr Techniken drahtlos betrieben werden. Besonders betrifft dies die allgegenwärtige EDV-Technik an Arbeitsplätzen.

In der Vermeidung liegen also große Potentiale, die zusammen mit der Abschirmung und dem Magnetfeldausgleich eingesetzt werden sollen.

Abschirmung – so weit sie möglich und sinnvoll ist⁵⁶

Die elektrische Komponente elektromagnetischer Wellen lässt sich – jedenfalls im Prinzip – leicht abschirmen. Das gelingt mit Metallfolien, Anstrichen, Verputzen, Vorhängegittern oder Vorhängen aus leitendem Material, geschirmten Kabeln usw. So kann die Kette der elektromagnetischen Energieübertragung unterbrochen werden.

Aber auch die Abschirmverfahren haben, allein genommen, Unzulänglichkeiten. An Drahtgittern zur Hochfrequenzabschirmung koppeln sich zum Beispiel häufig

⁵⁵ http://www.iirec.at/institut/schutzkonzepte/vae_prinzip.php [Juni 2009].

⁵⁶ http://www.iirec.at/institut/schutzkonzepte/vae_prinzip.php [Juni 2009].

niederfrequente Felder an, die starke biologische Signalwirkung auf den Menschen haben. Man kann sie zwar durch Erdung ableiten, holt dadurch aber das Erdpotential näher an Verbraucher im Gebäude heran, so dass in deren Umgebung die elektrische Feldstärke wieder zunimmt.

Die dazu parallel immer auftretenden Magnetfelder und der dahinter stehende elektromagnetische Impuls lassen sich grundsätzlich nicht abschirmen. Dies ist in den Eigenschaften dieser Felder bzw. Potentiale naturgesetzlich begründet. Ihre biologische Wirkung besteht primär darin, Information (und nicht Energie) zu übertragen. Wie hoch die Wirkung dieser Komponente für den Menschen ist, haben die aktuellen Studien gezeigt.

Fazit: Magnetische Felder und damit auch die biologischen Störungen in diesen Feldern lassen sich nicht wirklich abschirmen, daher bedarf es einer zusätzlichen Maßnahme dem Magnetfeldausgleich.

Magnetfeld-Ausgleich - der Pflichtbestandteil jeden Schutzkonzeptes

Der Magnetfeld-Ausgleich ist überall, wo Menschen in ihrer Gesundheit und in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt werden, die wichtigste Komponente. Ohne ihn ist die Wiederherstellung des magnetischen biologischen Gleichgewichts nicht wirksam machbar.

Abschirmmaßnahmen sind sinnvoll und notwendig, wenn von innen oder außen kommende Störungen mit der Übertragung hoher Energiemengen verbunden sind, so dass im biologischen Gewebe so genannte thermische Wirkungen (Schäden durch übermäßige Erwärmung des Gewebes) zu befürchten sind.

Wegen der Nicht-Abschirmbarkeit magnetischer Felder bzw. deren Störungen muss jede Abschirmmaßnahme durch eine räumliche Ausgleichsmaßnahme zwingend ergänzt werden. Darunter versteht man die Aufhebung einer nachteiligen biologischen Signal- oder Informationswirkung im Magnetfeld. Bei Einstrahlungen auf sehr niedrigem Energieniveau kann eine Abschirmung völlig überflüssig, aber ein Magnetfeld-Ausgleich unbedingt erforderlich sein.

Beim VAM-Prinzip handelt es sich um ein integriertes Konzept, bei dessen Verwirklichung kein benötigter Baustein ausgelassen werden darf. Alle Komponenten müssen aufeinander abgestimmt sein. Sonst kann es passieren, dass zwar nach allen Regeln der Baubiologie abgeschirmt wird, aber als Folge Beschwerden über Befindlichkeitsstörungen oder sogar gehäufte Krankheitsfälle eintreten, weil niederenergetische bioinformativ wirkende Einflüsse übersehen wurden.

2.5 Der Nutzen

2.5.1 Begrifflichkeit

Der Begriff Nutzen ist sehr fest und tief in unserem Sprachgebrauch verankert. Nutzen ist so etwas wie ein Basiswort, dessen Verwendung sehr eindeutig scheint. Eine Definition⁵⁷ des Begriffes „Nutzen“ erscheint vielleicht auch aus dieser „Eindeutigkeit“ heraus fast überflüssig. Dennoch ist es wert, den Begriff Nutzen genauer zu untersuchen.

Im Sprachgebrauch verwendet man Nutzen im Sinne von Vorteil oder Gewinn. Man spricht vom Nutzen, den jemand von etwas bekommt. Etwas ist von Nutzen, etwas ist für jemanden oder etwas von Vorteil. Als Verb mit einem Objekt bedeutet „nutzen“ soviel wie, einen sinnvollen Gebrauch von etwas machen. Ohne Objekt, etwas bringt jemandem oder etwas einen Vorteil oder hilft ihm weiter. Etwas nutzen bedeutet somit, etwas für einen bestimmten Zweck sinnvoll zu verwenden oder zu verwerten. Bei der Frage, was man denn gerne sinnvoll nutzt, kommt man schnell und direkt zu den Begriffen „Gelegenheit“ und „Chance“.

Wenn also etwas nutzt, dann ist es gekoppelt an einen Vorteil, eine Chance, ein günstiges Ereignis, eine günstige Aussicht. Bei Nutzen handelt es sich um eine erstrebenswerte und durchwegs positive Erscheinung. Es kann sein, dass sich der Nutzen sehr individuell zeigt, also ein Vorteil, der individuell auf eine Person, eine Gruppe, eine Interessensgemeinschaft begrenzt ist.

Es ist somit eine legitime und logische Handlung, den Nutzen einer Sache für sich selber zu untersuchen. Eng verbunden damit ist der ökonomische Hintergrund. Denn wenn eine Sache oder Maßnahme keinen Nutzen für sich selbst stiftet, dann bedeutet es, dass jeder Aufwand in dieser Angelegenheit vergeudete Ressourcen darstellt. Ein Aufwand ohne Nutzen ist überflüssig und widerspricht dem ökonomischen Prinzip das da lautet:⁵⁸

- **Minimumprinzip** (Sparsamkeitsprinzip)

wie kann man ein gegebenes Ziel (Ertrag) mit einem möglichst geringen Mitteleinsatz (Aufwand) erreichen? Der höhere Aufwand (Input) bei gleichem Ergebnis (Output) wäre eine Vergeudung von Kräften, Rohstoffen, Kapital etc.

- **Maximumprinzip** (Ergiebigkeitsprinzip)

wie kann man mit vorgegebenem Mitteleinsatz (Aufwand) ein maximales Ziel (Ertrag) erreichen? Mit einem gestiegenen Mitteleinsatz (Input) müsste ein höheres Ergebnis (Output) erreicht werden.

⁵⁷ Vgl. <http://de.thefreedictionary.com/Nutzen> [Mai 2009].

⁵⁸ Vgl. Hårdler, 2007, Seite 29.

2.5.2 Synergieeffekt

Es kann nun bedeuten, dass der Nutzen für eine Partei für eine andere Partei entweder auch einen Nutzen, einen Nichtnutzen (neutral) oder sogar einen Schaden beinhaltet. In einem Interessenskonflikt wird also jede Partei abwägen, ob ein Nutzen der anderen Partei einem selber auch nutzt – das ist er Idealfall, man dabei neutral bleiben kann, oder ob Schaden für sich selbst entsteht.

Ein Nutzen für beide Parteien stellt einen Synergie-Effekt dar. Synergie bedeutet das Zusammenwirken im Sinne von „sich gegenseitig fördern“ und das bedeutet Ökonomie in höchster Form. Daran gekoppelt steigt auch die Chance der Umsetzung jeder Aktion.

Wichtig dabei ist, dass der Nutzen nicht nur tatsächlich vorhanden ist, sondern auch für beide Seiten erkennbar ist.

Wie sehr die fehlende Auseinandersetzung mit dem Nutzen sinnvolle Projekte verhindern kann zeigt das folgende Beispiel: die Unternehmensführung eines bayerischen Betriebes wollte die elektrobiologische Untersuchung der Arbeitsplätze der MitarbeiterInnen, um gezielt Präventivmaßnahmen zur Optimierung der Plätze durchführen zu können. Unabhängig davon wollte der Betriebsrat dieselben Untersuchungen und Maßnahmen. Eine nicht vorhandene innerbetriebliche Kommunikation über den Nutzen für alle Beteiligten hat letztendlich sowohl Untersuchung als auch Maßnahmen verhindert. Nachdem die Unternehmensleitung verlautbarte, dass Arbeitsplatzmessungen gemacht werden würden, war der Betriebsrat dagegen. Die Ablehnung vom Betriebsrat wurde damit begründet, weil man glaubte, dass mit den Messungen etwas vertuscht werden sollte. Die innerbetriebliche Kommunikation hat einfach gefehlt und somit konnten beide Parteien den gemeinsamen Nutzen nicht erkennen. Ein entscheidender Gesichtspunkt für das Funktionieren der Wirtschaft ist eben, dass der Nutzen nicht nur da ist, sondern auch kommuniziert werden muss.

Zusammengefasst kann man festhalten, dass neben einem tatsächlichen Nutzen die Erkennbarkeit des Nutzens äußerst wichtig ist. Nur mit der richtigen Aufbereitung durch entsprechende Informationen und zielgerichteter Kommunikation, ist ein Nutzen und im Idealfall ein Synergie Effekt zu bewerkstelligen.

2.6 ArbeitnehmerInnen

Auf der Internetseite www.help.gv.at, dem offiziellen Amtshelfer für Österreich, findet man die Definition für Arbeitnehmer.⁵⁹

„Arbeitnehmer oder eine Arbeitnehmerin (auch: Dienstnehmer oder Dienstnehmerin) im Sinne des Arbeitsvertragsrechts ist, wer sich aufgrund eines Arbeitsvertrags dem Arbeitgeber oder der Arbeitgeberin gegenüber zur Arbeitsleistung verpflichtet. Das Arbeitsverhältnis ist ein Dauerschuldverhältnis. Es hat die Erbringung von Arbeitsleistungen zum Ziel und wird durch einen schriftlichen oder mündlichen Arbeitsvertrag begründet.“

Wesentliche Merkmale eines Arbeitsverhältnisses sind:

- persönliche Abhängigkeit (Einordnung in den betrieblichen Organisationsbereich, Weisungsgebundenheit, Kontrolle, disziplinierte Verantwortung, persönliche Dienstleistungspflicht)
- wirtschaftliche Abhängigkeit des Arbeitnehmers oder der Arbeitnehmerin

Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen genießen den vollen Schutz des Arbeitsrechts.“

Im Weiteren werden Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen in Gruppen mit unterschiedlichen Regelungen eingeteilt wie Angestellte, ArbeiterInnen, etc. Diese Einteilung hat aber für die vorliegende Untersuchung keine tiefere Bedeutung.

Wesentlich erscheint die Abhängigkeit des Arbeitnehmers / der Arbeitnehmerin, sowohl persönlich als auch wirtschaftlich vom Unternehmen. AN sind weisungsgebunden und Ihre Aufgabe besteht vereinfacht ausgedrückt darin, die Interessen des Unternehmens gegen Entlohnung umzusetzen. Im Umsetzen dieser Aufgaben kann natürlich ein Interessenskonflikt mit eigenen, persönlichen Interessen entstehen. Durch gesetzliche Regelungen und unterstützt von Interessenvertretungen wie der Arbeiterkammer und Gewerkschaften wird versucht, hier ein schützendes Netz für die Interessen der ArbeitnehmerInnen zu schaffen.

Im Sinne von kollektiven Interessen funktioniert das ganz gut, im Sinne von individuellen Wünschen des einzelnen Arbeitnehmers kann es aber sein, dass in manchen Fällen keine gesetzliche Vorschrift und keine Interessensvertretung Hilfestellung gibt. Ein Beispiel ist die Diskussion über Notwendigkeit oder Nutzen von Maßnahmen bei elektromagnetischer Exposition am Arbeitsplatz. Wie bereits gezeigt, gibt es im athermischen Bereich bis dato keine gesetzlich gültigen Regelungen oder Vorschriften. ArbeitnehmerInnen mit Wünschen nach athermischen Schutzmaßnahmen haben keine gesetzlichen Möglichkeiten für Forderungen. Sie sind auf das Unternehmen angewiesen und können nur in Absprache mit diesem handeln.

⁵⁹ <http://www.help.gv.at/Content.Node/88/Seite.880001.html> [Juli 2009].

2.7 Unternehmen

Der Fachausdruck Unternehmung oder Unternehmen⁶⁰ gilt als das primäre Erscheinungsbild eines Betriebes in der Marktwirtschaft. Dabei wird geschlussfolgert, dass nur in diesem Wirtschaftssystem die für die Unternehmungen notwendigen konstitutiven Merkmale (auch systemdifferente Bestimmungsfaktoren der Marktwirtschaft genannt) gewährleistet sind. Diese sind

- a. das Autonomieprinzip
- b. das erwerbswirtschaftliche Prinzip
- c. das Prinzip des Privateigentums

Damit ist der Unternehmungsbegriff inhaltlich umfassender als der Begriff Betrieb. Für die ökonomische Diskussion, die unter dem Titel dieser Arbeit im Folgenden geführt wird, werden die drei Prinzipien genauer betrachtet.

2.7.1 Das Autonomieprinzip

Das Autonomieprinzip stellt die Selbstbestimmung des Wirtschaftsplanes dar. Es erfordert:

- einen rechtlichen Status wie zum Beispiel eine Rechtsform
- ein finanzielles Fundament durch Eigen- und Fremdkapital
- die unternehmerische Freiheit

2.7.2 Das erwerbswirtschaftliche Prinzip

Das erwerbswirtschaftliche Prinzip drückt sich in der Gewinnmaximierung aus. Üblicherweise wird angenommen, dass ein Unternehmen nach Gewinnmaximierung strebt.⁶¹ Gewinnstreben ist in der Marktwirtschaft notwendig und ein legitimes Ziel. Das mag in der Praxis nicht in jedem einzelnen Fall zutreffen und ergänzende Zielsetzungen können auch Bedeutung haben. Es kann also sein, dass ein „angemessener Gewinn“ angestrebt wird und moderne Unternehmen nachhaltig agieren und damit eine hohe soziale und ökonomische Kompetenz zeigen. Ziele wie Nachhaltigkeit sind für die im Folgenden geführte ökonomische Diskussion von Bedeutung.

Die Bedeutung von Nachhaltigkeit ist auf der Homepage des Österreichischen Bundesministeriums für Wirtschaftliche Angelegenheiten definiert.⁶²

⁶⁰ Vgl. Hårdler, 2007, Seite 57 ff.

⁶¹ Vgl. Baßeler, 2006, Seite 157.

⁶² Vgl. <http://www.bmwa.gv.at/BMWA/Schwerpunkte/Wirtschaftspolitik/Nachhaltigkeit/default.htm> [Juni 2009].

"Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen. Die Forderung, diese Entwicklung "dauerhaft" zu gestalten, gilt für alle Länder und Menschen.

Die Wirtschaftspolitik erfüllt eine Schlüsselrolle zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung. Indem sie die ökonomischen Rahmenbedingungen des erforderlichen Strukturwandels mitbestimmt, entscheidet sie über die ökologischen und sozialen Folgewirkungen mit. Das übergeordnete Ziel eines nachhaltigen Wirtschaftsstandortes ist es, den heutigen und künftigen Generationen ein qualitatives und vom Ressourcendurchsatz entkoppeltes Wirtschaftswachstum mit mehr und besseren Arbeitsplätzen, soziale Sicherheit sowie eine gesunde und intakte Umwelt langfristig zu sichern.

Nachhaltige Entwicklung ist aber nur auf Basis einer erfolgreichen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft möglich. Dies setzt ein neues Selbstverständnis der Unternehmen voraus, die ihre ökologische und soziale Verantwortung bei der Gestaltung von Arbeitswelt, Produkten und Dienstleistungen, bei Forschung und Entwicklung und dem Einsatz von Technologien wahrnehmen.

Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ist es aber auch erforderlich, dass die Preise die Kosten von Ressourcen und Energie entsprechend darstellen. So wird volkswirtschaftlich Sinnvolles auch betriebswirtschaftlich erfolgreich und es werden Anreize für nachhaltiges Verhalten geschaffen.

Es muss daher Ziel sein, die Ressourcenproduktivität bei gesteigertem Wirtschaftswachstum so zu erhöhen, dass eine verstärkte Entkopplung erreicht wird. Eindeutige Priorität hat dabei das Vermeiden von Rohstoff- und Energieverbrauch, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist, mit dem Ziel einer absoluten Reduzierung des gesamten Ressourcenverbrauchs.

Das Leitziel der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie sollte daher eine kontinuierliche Steigerung des Marktanteils von Produkten und Dienstleistungen mit geringerem Ressourcen- und Energieverbrauch sein.“

In dieser Beschreibung des österreichischen Wirtschaftsministeriums werden Werte wie ökologische und soziale Verantwortung genauso angesprochen wie bessere Arbeitsplätze, soziale Sicherheit und intakte Umwelt. Nachhaltiges Denken und Handeln bedeuten mehr als reine Gewinnmaximierung und stellen ein notwendiges Verhalten für wirtschaftliches Überleben in der Zukunft dar.

2.7.3 Das Prinzip des Privateigentums

Privateigentum⁶³ ist ein Eigentum, das dem Eigentümer volle Nutzungs- und Verfügungsrechte einräumt. Hier wird die Bedeutung des Wortes privat deutlich: Privat kommt von privare (lat.: rauben) und Privateigentum wird so genannt, weil es die Nichteigentümer der Nutzung und Verfügung „beraubt“. Die zentrale Funktion des Privateigentums ist die Zurechnung von Handlungsfolgen auf den Verursacher; mit Privateigentum z.B. an einer Unternehmung darf der Eigentümer die Unternehmung nutzen. Er kann über den Einsatz der Produktionsmittel frei entscheiden und über die erwirtschafteten Gewinne frei verfügen und/oder die Unternehmung ganz oder teilweise verkaufen. Privateigentum wird im Wesentlichen mit zwei Argumenten begründet:

- Privateigentum als Leistungsanreiz
- Privateigentum als Fundament persönlicher Freiheit.

2.7.4 Ziele eines Unternehmens

Die drei Prinzipien lassen die Vielschichtigkeit eines Unternehmens erkennen. Es lassen sich einerseits marktwirtschaftliche Regeln und Gesetze feststellen wie die Notwendigkeit Gewinn zu erwirtschaften. Andererseits zeigt sich auch die große Freiheit, innerhalb dieses vorgegebenen Rahmens seine Ziele selbst zu definieren und dabei die eigenen Wertvorstellungen zu verwirklichen. Von reinen Leistungs- und Finanzziele spannt sich somit ein Bogen hin zu sozialen und ökologischen Zielen. Neben Gewinnen können Ethik, Moral und spezielle Wertvorstellungen eine Rolle bei Unternehmenszielen spielen. Im Sinne der bereits zitierten Nachhaltigkeit haben Unternehmen hier einen hohen Grad an Verantwortung für Mensch und Umwelt. Dies wird von einigen Unternehmen so erkannt und umgesetzt.

Zusammengefasst kann man die Freiheit eines Unternehmens als hoch ansehen, sie ist aber nicht grenzenlos. Die Freiheit wird erst durch Grenzen definiert. Weitblick und umfassendes nachhaltiges Denken und Handeln sind Teil des Erfolges eines Unternehmens.

2.7.5 Die Arbeitgeberfunktion des Unternehmens

Im Normalfall beschäftigt ein Unternehmen Arbeitnehmer. Dabei entsteht für beide Seiten ein System aus Rechten, Pflichten und Abhängigkeiten. Für Unternehmen existiert die Pflicht zum Schutz der beschäftigten AN. In Österreich werden diese Pflichten im ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – AschG, das mit 1.1.1995 in Kraft trat geregelt. Im § 3 findet man die „Allgemeine Pflichten des Arbeitgebers“.⁶⁴

⁶³ Baßeler, 2006, Seite 40.

⁶⁴ ASchG, überarbeitete Ausgabe 2009 § 3 Abs. 1 ff.

§ 3. (1) Arbeitgeber sind verpflichtet, für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer in Bezug auf alle Aspekte, die die Arbeit betreffen, zu sorgen. Die Kosten dafür dürfen auf keinen Fall zu Lasten der Arbeitnehmer gehen. Arbeitgeber haben die zum Schutz des Lebens, der Gesundheit und der Sittlichkeit erforderlichen Maßnahmen zu treffen, einschließlich der Maßnahmen zur Verhütung arbeitsbedingter Gefahren, zur Information und zur Unterweisung sowie der Bereitstellung einer geeigneten Organisation und der erforderlichen Mittel.

Der § 3 umfasst insgesamt 7 Absätze. Der § 4 befasst sich mit der Evaluierungspflicht des Arbeitgebers. Diese ist im Absatz 1 so definiert: „Arbeitgeber sind verpflichtet, die für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer bestehenden Gefahren zu ermitteln und zu beurteilen.“⁶⁵ Bei der Evaluierung muss systematisch auch nach Möglichkeiten zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen gesucht werden. Die Folge dieser Forderung ist, dass jeder Arbeitgeber/Unternehmer einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess für die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vorantreiben sollte.

⁶⁵ ASchG, überarbeitete Ausgabe 2009 § 4 Abs. 1.

3 Praxisbeispiel

3.1 Das Zustandekommens des Projektes

Auf der Suche nach möglichen Partnern für das Praxisbeispiel in dieser Arbeit wurde bei einer Besprechung in Graz das Unternehmen Schirnhofner genannt. Schirnhofner wurde als Beispiel für ein aufgeschlossenes Unternehmen, das viel für die Gesundheitsförderung der MitarbeiterInnen unternimmt, beschrieben. Als beste Möglichkeit für einen direkten Kontakt wurde der Gesundheitsbeauftragte von Schirnhofner, Herr Michael Meyer empfohlen.

Im Februar und März 2009 fanden erste Telefonate und Vorgespräche für EMV-B Messungen zwischen Herrn Meyer und Herrn Berger vom Ingenieurbüro für Messtechnik (IB-Messtechnik) statt. Am 5. März 2009 fand in der Schirnhofner Zentrale in Kaindorf, Steiermark ein persönliches Gespräch zwischen Herrn Karl Schirnhofner - Firmenchef des Unternehmens, Herrn Michael Meyer und Herrn Christoph Berger statt. In einem vorangegangenen Schreiben wurde dem Unternehmen Schirnhofner vom IB-Messtechnik die Untersuchung und elektrobiologische Vermessung von EDV Arbeitsplätzen mit einem schriftlichen Zustandsbericht als Basis für Verbesserungsmaßnahmen angeboten. Bei diesem Gespräch wurde das Leistungsspektrum des Ingenieurbüros für EMV-B Messungen an EDV Arbeitsplätzen und Präventionsberatung von Herrn Berger persönlich vorgestellt. Die Zusage des Unternehmens und somit die Auftragsvergabe erfolgte noch am Ende des Gesprächs mündlich und etwas später auch schriftlich durch Herrn Schirnhofner.

Der Auftrag von Herrn Schirnhofner lautete direkt und unmissverständlich mit der vorgestellten Messmethodik (Punkt 2.3 ff) „eine ehrliche Zustandsbeurteilung der elektromagnetischen Arbeitsplatzverhältnisse - ohne Beschönigung“ zu erstellen. Herr Schirnhofner erwähnte auch, dass es bereits einmal in der Vergangenheit Optimierungsmaßnahmen an den EDV Arbeitsplätzen aufgrund von Empfehlungen eines nicht genauer genannten Unternehmens gegeben hatte. Ob diese Maßnahmen, die ohne genaue Messungen durchgeführt wurden auch sinnvoll waren, sollte somit auch untersucht werden.

Vom 11. Mai 2009 bis zum 13. Mai 2009 wurden beim Unternehmen „Schirnhofner Familien Unternehmen Holding GmbH“ die elektrobiologischen Messungen vom IB-Messtechnik durchgeführt.

Durch den Gesundheitsbeauftragten Herrn Meyer wurden 13 Arbeitsplätze ausgewählt. Als 14. Platz wurde noch der Arbeitsplatz des Geschäftsführers Herrn Laschet dazu genommen. Die MitarbeiterInnen waren zum Teil mündlich durch Herrn Meyer vom Vorhaben informiert. Alle TeilnehmerInnen erklärten sich freiwillig bereit am Projekt teilzunehmen. Darüber, dass neben den EMV-B Messungen auch (freiwillige) biologische Körpermessungen mit der Methode der HRV durchgeführt werden sollen, wurden sie in einem Schreiben von Herrn Berger informiert. Diese Schreiben ist im Anhang abgebildet.

3.2 Design der EMV-B Untersuchung

Der Grundauftrag lautete, mit Hilfe moderner Messverfahren eine elektrobiologische Beurteilung der Arbeitsplatzsituation vorzunehmen. Gleichzeitig sollte auch ermittelt werden, ob bisherige Maßnahmen zur Reduzierung von EM Belastungen auch die erwünschten Wirkungen zeigen. Um ein relevantes Belastungsprofil der Arbeitsplätze sowie des räumlichen Umfeldes zu erhalten, war die Vermessung von mindestens zehn Arbeitsplätzen in allen wesentlichen Frequenzbereichen der Hochfrequenz (HF), Niederfrequenz (NF) sowie im biologisch relevanten ELF Bereich gefordert. Die Messungen identifizieren spezifische Störzonen bezogen auf den jeweiligen Arbeitsplatz. Mit der HRV Messung soll die Hypothese untersucht werden, ob die Qualität von EMV-B Arbeitsplatzwerten auch in den HRV Werten der betroffenen Person erkennbar sind.

Das Design der Untersuchung weist mehrere spezielle Charakteristika auf.

1. Besonders hervorzuheben sind die unter Punkt 2.3 beschriebenen Messverfahren. Neben den sonst nur üblichen Feststellungen von Leistungswerten - den thermischen Effekten, werden auch athermische Effekte (vgl. Punkt 2.4.3) bei der Exposition von EM Feldern (vgl. Punkt 2.3.7) mit erfasst. Die Genauigkeiten der Messungen entsprechen dem höchsten Industriestandard.
2. Völlig neu ist, dass zusätzlich zu physikalischen Arbeitsplatzmessungen auch Messungen an Personen vorgenommen werden. Mit der Methode der Herzratenvariabilität HRV wird versucht eine Zuordnung der Messwerte zur Befindlichkeit von Menschen vorzunehmen. Das soll eine gezieltere Beurteilung einer Gesamtsituation ermöglichen.
3. In einem neuen Bewertungsschema für elektrobiologische Messungen werden sowohl die Ergebnisse der thermischen als auch der athermischen Effekte erfasst.

Der Auftraggeber Herr Schirnhofen wurde darauf hingewiesen, dass diese Verknüpfung von physikalischen mit biologischen Messungen neu ist und ein Experiment darstellt. Ob die Kombination der Messungen in Bezug auf die Hypothese zu verifizierbaren Aussagen führen würde, war offen. Die Schwierigkeit der subjektiven Beurteilung einer EM Arbeitsplatzsituation liegt darin, dass Menschen eine vorhandene Situation an einem Platz sehr unterschiedlich einstufen können. Da es keine Sinneswahrnehmungen für elektromagnetische Felder gibt, kann man diese eben nicht sehen, riechen oder hören. Die Auswirkungen der EM Felder sind allerdings vorhanden und von medizinischer Seite konnten zahlreiche Symptome, Befindlichkeitsstörungen und Krankheiten im Zusammenhang mit der Exposition von EM-Feldern beobachtet werden. Aus mangelndem Wissen werden Beschwerden von Menschen aber meist einer anderen (nicht elektromagnetischen) Ursache zugerechnet.

Mit dem Einbeziehen der HRV Ergebnisse zur EMV-B Beurteilung wird versucht, ein Verbindungsglied in der Kette der individuellen Deutung zu finden. Es soll eine Antwort auf

die Frage ermöglichen: „Was bedeutet die vorhanden EM Arbeitsplatzsituation direkt und persönlich für die Person an diesem Arbeitsplatz.“

3.3 Das Unternehmen Schirnhof

Die Unternehmensgruppe Schirnhof⁶⁶ ist einer der größten Fleisch- und Wursthersteller in Österreich, der sich in Familienbesitz befindet. Das Unternehmen wurde im Jahr 1926 gegründet⁶⁷ und beschäftigt ungefähr 1900 MitarbeiterInnen. Es werden ca. 800 Fleisch- und Feinkostprodukte produziert und vermarktet. Das Unternehmen besitzt 245 Filialen in ganz Österreich als Shop in Shop-System bei den Zielpunktmärkten und es beliefert die Gastronomie, Großküchen, Großhandel und Kaufleute. Neben Österreich sind wichtige Märkte für das Unternehmen noch Georgien, Deutschland und Bulgarien.

1 Schlachthof, 4 Produktionsstätten (Kaindorf, Leoben, Oberwaltersdorf, Bruck/Mur)
630 Vertragsbauern mit Qualitätssicherungssystem
240 Schirnhof Feinkost-Filialen (eigene Shops im Zielpunkt), 4 Fleischerfachgeschäfte in Österreich
Kunden/Partner: Großhandel, Einzelhandel, Gastronomie, Kaufhäuser, Großküchen, etc. in Österreich
Sortiment von 800 Produkten wird vermarktet; 34.000 Tonnen Fleisch- u. Wurstwaren
Export: Deutschland, Georgien, Italien, Schweden, Holland, Bosnien- Herzegovina, Ungarn, Tschechien, Griechenland, Schweiz, Slowenien
1.900 MitarbeiterInnen
190 Mio. Euro Umsatz

Abb. 3-1: Zahlen zur Unternehmensgruppe Schirnhof

Die Schirnhof Familien Unternehmen Holding wurde gegründet, um gemeinsame Synergien, vor allem am internationalen Markt, zu nutzen. Sowohl die Schirnhof-Betriebe (Produktion, Filialen und Schlachthof) als auch die Firmen Aibler, Blasko und Weiss sind in die Schirnhof Familien Unternehmen Holding integriert.

Neben hohen Technologiestandards in der Produktion und Verarbeitung, setzt der jetzige Firmenchef Herr Karl Schirnhof auf die langjährige Partnerschaft mit seinen österreichischen Bauern und vor allem auf die Fachkompetenz und das Verantwortungsbewusstsein seiner Mitarbeiterinnen. Als Erfolg des Unternehmens sieht der

⁶⁶ Vgl. <http://www.feinkost-schirnhof.at/cms/index.php> [Juli 2009].

⁶⁷ Vgl. Firmengeschichte <http://www.feinkost-schirnhof.at/cms/index.php?alu3herb-begx-gv0z-qo6z-dqlxirqlse> [Juli 2009].

Firmenchef Karl Schirnhofen die ständige Weiterentwicklung der Unternehmensgruppe und der MitarbeiterInnen, aber auch der Markenprodukte, sowie eine partnerschaftliche Beziehung zu den Kunden.

Schirnhofen gewährleistet durch ein vernetztes System von Bauern – Schlachthof – Produktion – Handel die Sicherheit und Transparenz der Tierhaltung und Tierfütterung, die der heutige Konsument wünscht.

3.3.1 Die Selbstbeschreibung von Schirnhofen

Auf der aktuell gehaltenen Homepage von Schirnhofen erhält man viele Informationen zum Unternehmen. Bekannt ist die Schirnhofen Gruppe durch Ihre Unternehmensidentität.

3.3.1.1 Unternehmensidentität

„Wir sind der Meinung, dass vor allem die Menschen, die bei Schirnhofen arbeiten, den Charakter von Schirnhofen formen. Ihre innere Einstellung und damit ihr Verhalten gegenüber den KollegenInnen und den Kunden beeinflusst wesentlich das Bild des Unternehmens in der Öffentlichkeit. Dieses Öffentlichkeitsbild ist in unserer heutigen Zeit des enormen Konkurrenzdrucks ein immer wichtiger werdender Qualitäts- und auch Erfolgsfaktor. Und für den Markt von morgen wird es nicht mehr ausreichen, hochwertige Produkte und Dienstleistungen anzubieten - denn dies vermögen viele. Daher ist es unser Ziel, uns durch qualitativ hochwertige Produkte, Dienstleistungen und in der Art, wie die MitarbeiterInnen miteinander und mit den Kunden umgehen, deutlich und positiv am Markt zu positionieren.“⁶⁸

Die Befragungsergebnisse⁶⁹ von Marktforschungsinstituten und Marktstudien zeigen Spitzenwerte bei „Kaufpräferenz, Weiterempfehlung, Bekanntheitsgrad und Kundenzufriedenheit“. Der Markt anerkennt und bestätigt so den Weg des Unternehmens.

3.3.1.2 Unternehmenspersönlichkeit und Grundwerte

Jedem Unternehmen kann – genauso wie einem Menschen – eine Persönlichkeit zugeschrieben werden. Denn Unternehmen sind nichts anderes als eine organisierte Gruppe von Menschen mit gemeinsamen Zielen.

Die Unternehmens-Grundwerte der Firma Schirnhofen sind:

1. steirisches Selbstbewusstsein
2. humanes Denken und Handeln

⁶⁸ <http://www.feinkost-schirnhofen.at/cms/index.php?r9orfg6p-vm53-th2l-qead-4adlhiul3o> [Juli 2009].

⁶⁹ Vgl. <http://www.feinkost-schirnhofen.at/cms/index.php?del30w6y-bvnl-1u8f-upre-o62cr7wqc4> [Juli 2009].

3. Verpflichtung zu höchster Qualität

Diese Grundwerte durchdringen die Unternehmens-Persönlichkeit. Diese grundlegende Einstellung ist sozusagen das geistige Fundament, auf dem das gesamte Unternehmen aufgebaut ist.

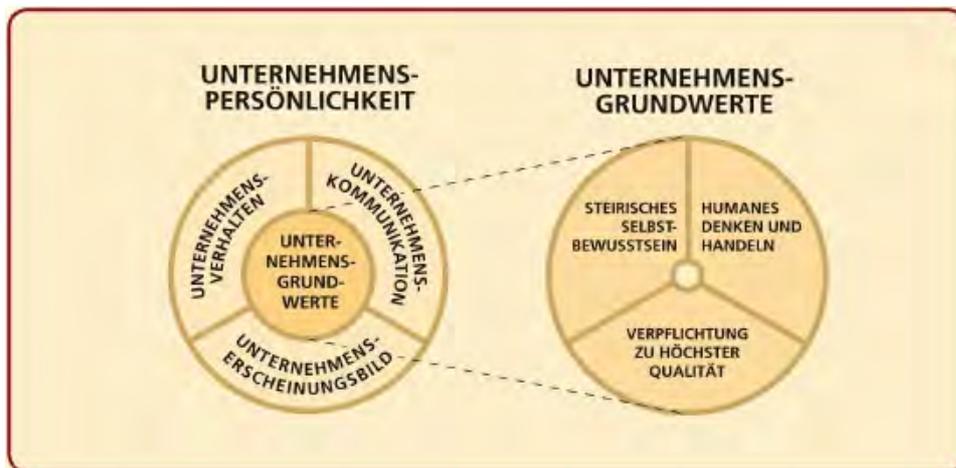


Abb. 3-2: Unternehmenspersönlichkeit und Unternehmensgrundwerte Schirnhofner

3.3.1.3 Sozialleistungen

Die Grundwerte des Unternehmens drücken sich auch in den freiwilligen Sozialleistungen für die MitarbeiterInnen aus. Es gibt Zuschüsse zu Weihnachtsfeiern mit Weihnachtsgeschenkgutscheinen, für Grippeimpfungen, für gesundheitliche Aufwendungen und besondere Unterstützungen bei Lehrlingen. Zuwendungen erfolgen bei Eheschließungen, Pensionierungen, Ehrungen, Todesfällen, Betriebs- und Filialausflügen.

Mit der Gesundheitsvorsorge stellt Schirnhofner den Mensch in den Mittelpunkt und setzt Maßnahmen für die physische und psychische Gesundheit. Dazu gibt es zahlreiche Aktivitäten und Maßnahmen.

- Sämtliche Kosten der Verköstigung für die MitarbeiterInnen werden von Schirnhofner getragen. Allen MitarbeiterInnen der Firma Schirnhofner steht ein einzigartiges Gesundheits- und Fitnessprogramm kostenlos zur Verfügung. Durchgeführt wird dies durch den Gesundheitsbeauftragten von Schirnhofner, Michael Meyer.
- Die Firma Schirnhofner - Geschäftsführung und Betriebsrat - ermöglicht den MitarbeiterInnen zahlreiche Freizeitangebote und ermäßigte Wellnessaktivitäten.
- Der "Verein für soziale Angelegenheiten für MitarbeiterInnen der Schirnhofner-Unternehmensgruppe" wurde gegründet, um MitarbeiterInnen, die in Not geraten sind, zu helfen.
- Ein Seminar und Schulungsprogramm soll die Menschen im Unternehmen vom MÜSSEN zum WOLLEN motivieren und so die Weiterentwicklung der

MitarbeiterInnen fördern. Um die Potentiale und Fähigkeiten der MitarbeiterInnen zu fördern, stehen eigenen Personalcoachs zu Verfügung.

3.3.1.4 Ökologie und Ökonomie

Die Schirnhofener-Unternehmensgruppe ist Mitglied und treibende Kraft der Ökoregion Kaindorf. Die Ökoregion Kaindorf ist ein Zusammenschluss von 6 Gemeinden, die sich zum Ziel gesetzt hat, bis zum Jahr 2020 CO₂-neutral zu sein. Ökologische Grundsätze spielten daher auch bei der Errichtung des Neubaus eine große Rolle. Der Klimaschutz wurde beim Bau der neuen Produktionsstätte und beim Fuhrpark voll berücksichtigt. Man will es schaffen, dass mit Ende 2009 der bestehende Betrieb inkl. der neue Zubau CO₂-neutral produziert. Es wurde eine eigene Pflanzenöltankstelle gebaut. Bisher fahren 40% des gesamten Schirnhofener-Fuhrparks problemlos mit Pflanzenöl. In der Endausbaustufe will man ca. 500.000 Liter Diesel durch Pflanzenöl pro Jahr ersetzen. Das bedeutet eine CO₂-Reduktion von ca. 1.400 Tonnen pro Jahr.

Die Unternehmensgruppe Schirnhofener befindet sich auf einem stetigen Erfolgskurs. Derzeit wird die Produktionsstätte im Stammbetrieb in Kaindorf bei Hartberg um 10.000m² erweitert. Bei der Erweiterung werden höchste Technologies- und Hygienestandards angewendet. Es sollen nur Bioprodukte für den österreichischen und den europäischen Markt erzeugt werden, 120 neue Arbeitsplätze entstehen.

Kurz zusammengefasst: Schirnhofener will beweisen, dass Ökologie, Ökonomie und hohe Wertvorstellungen vereinbar sind. Allem Anschein nach ist er damit sehr erfolgreich.

3.4 Gesundheits- und Fitnessprogramm – staf Trainer Michael Meyer

Herr Michael Meyer ist mit seinem Unternehmen staf⁷⁰ seit 15 Jahren im Sport,- Wellness- und Gesundheitsbereich tätig. Staf steht als Abkürzung für Sport, Training, Antiaging, Fitness. Unternehmen, die ein Gesundheitsmanagement einführen wollen, können sich von staf ein individuelles Gesundheitsmanagement für ihre Firma abstimmen lassen.

Meyer betreut das Unternehmen Schirnhofener im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements und ist der Gesundheitsbeauftragte der Schirnhofener Gruppe. Als ehemaliger Leistungssportler hat er viel Erfahrung und umfassendes Wissen im Bereich Fitness, Gesundheit und Prävention. Sein Gesundheitsprogramm bei Schirnhofener ist abgestimmt auf eine Lebens- und Berufswelt, die durch Bewegungsarmut und eine steigende Lebenserwartung gekennzeichnet ist.

Ein Schwerpunkt seiner Aktivitäten ist die Erhebung von Verbesserungsvorschlägen im Arbeitsablauf und in der Produktion. Sein Auftrag bei Schirnhofener lautet, Bedingungen zu

⁷⁰ Vgl. <http://www.staf-trainer.at/>

schaffen, dass die MitarbeiterInnen gerne Leistungen erbringen. Zur Zeit nehmen ca. 75 Personen aktiv an dem Programm von Meyer teil, 25 Personen werden extern betreut. Die Kosten des Trainingsprogramms für alle Beteiligten werden zur Gänze von der Schirnhofers-Unternehmensgruppe übernommen.

Damit Einzelmaßnahmen im Gesundheitsmanagement nicht wirkungslos verpuffen, hat Meyer zusammen mit Schirnhofers ein effizientes System eingeführt, mit dem notwendige Maßnahmen erkannt werden und kontrolliert werden können. Er bezeichnet es als „ganzheitliches“ betriebliches Gesundheitsmanagement. Dazu gehört auch die Optimierung des EDV Arbeitsplatzes in jeglicher Hinsicht. Das Angebot der Untersuchung und Optimierung der EDV Plätze in Richtung elektromagnetischer Verträglichkeit und in Verbindung mit HRV Messungen wurde daher von Meyer forciert.

Der Gesundheitsbeauftragte verweist auf seiner Homepage auf Studien, nach denen Investitionen eines Unternehmens für Prävention und Mitarbeiterförderung mehrfach retour kommen.

3.5 Ingenieurbüro für Messtechnik, IB-Messtechnik Christoph Berger

Das Ingenieurbüro für Messtechnik⁷¹ bietet fachkompetente Beratung und professionelle Messanalysen. Durch Partnerschaft und Kooperation mit Messlaboren, arbeitsmedizinischen Diensten, Wissenschaftlern und Forschungsinstituten werden Messdienstleistungen und Beratungen auf hohem Qualitätsniveau erbracht.

Angeboten werden Messungen auf Industrieniveau im HF-, NF- und ELF - Bereich und die Lösung von EMV-B Problemen. In fünfjähriger messtechnischer Praxis wurde ein Beurteilungsschema für die Gesamtbelastung durch elektromagnetische Felder entwickelt. Dieses Instrument bildet die Basis für Messauswertungen und Präventionsberatungen. Es stellt in seiner Entwicklung ein praxisnahes System zum Erfassen von hochkomplexen Belastungsszenarien dar.

Zu den Kooperationspartnern von IB-Messtechnik gehören

- Das in diesem Bereich weltweit führende IIREC⁷², das internationale Institut für EMV Forschung, Graz
- die EMV-B.net GmbH⁷³, einer Zentralorganisation zur technischen Messung, Analyse und nachhaltigen Reduzierung aller elektromagnetischen Belastungen an Arbeitsplätzen, Landshut, Bayern

⁷¹ Vgl. <http://www.ib-messtechnik.at/>

⁷² Vgl. <http://www.iirec.at/>

⁷³ Vgl. <http://www.emv-b.net/>

- die Abel & Käufl Mobilfunkhandels GmbH⁷⁴, ein führendes Mobilfunkfachhandels Unternehmen, Landshut, Bayern
- das I.B.M.R. Dr. Plank⁷⁵, das Institut für Bioelektrizität und Medizinische Raumkohärenzforschung, Salzburg
- die Health Consult Sicherheitstechnik GmbH, das arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Zentrum in Wien

Auftraggeber für Messdienstleistungen und Beratungen sind Industrieunternehmen, Energieversorgern, Automobilhersteller, Wirtschaftsunternehmen, Banken, Kommunen, öffentliche Einrichtungen, Krankenhäuser, Universitäten, Privatpersonen.

Bei den durchgeführten Messungen und Beratungen geht es speziell um die Sicherheit von MitarbeiterInnen, die Qualität von Arbeitsplätzen und die EMV-B Verträglichkeit von Maschinen und Funksystemen. IB-Messtechnik ist Mitglied im Fachverband der Ingenieurbüros der österreichischen Wirtschaftskammer WKO.

3.6 Bewertungsschema der EMV-B Situation - Einzelindizes und Gesamtindex

Mit vier Einzelbewertungsindizes und einem Gesamtbewertungsindex wird die elektrobiologische Situation an 14 gemessenen Arbeitsplätzen dargestellt. Basis für die Indizes sind Bewertungswerte, die sich an den Vorsorgewerten des IIREC orientieren. Die Bewertungswerte sind in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Bewertungswert	
HF - Hochfrequenz	250 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
NFM - magnetisches Feld	500 nT
NFE - elektrisches Feld	30 V/m
FKM - Erdmagnetfeld	10 mT/m ²

Tab. 3-1: Bewertungswerte der EMV-B Messungen

⁷⁴ Vgl. <http://www.abel-kaeufl.de/>

⁷⁵ Vgl. <http://www.i-bmr.at/>

Arbeitsplatz 10	Messergebnis	Bewertungswert	Indexwert
Index HF - Hochfrequenz Messung	75,90	250 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	3,73
Index NFM - magnetisches Feld Messung	116,00	500 nT	3,09
Index NFE - elektrisches Feld Messung	24,80	30 V/m	8,44
Index FKM - Erdmagnetfeld Messung	3,90	10 mT/m ²	4,51
Gesamtindex mit Gewichtung			4,62

Tab. 3-2: Beispiel der Index-Tabelle anhand der Arbeitsplatzmessung Nr. 10 (als Musterprotokoll im Anhang)

Einzelindex

Um für den Leser ein übersichtliches System mit einer schnellen Beurteilungsmöglichkeit zu schaffen, wird im Messprotokoll⁷⁶ für den jeweiligen Arbeitsplatz jeder gemessene Wert als **Einzelindex** in ein Diagramm übernommen. Der Einzelindexwert wird dabei als Verhältnis des gemessenen Wertes mit dem Bewertungswert dargestellt und kann zwischen dem besten Wert 1 und dem schlechtesten Wert 10 variieren.

Optisch ist damit die Beurteilung der Situation anhand der Balkenlänge im Diagramm schnell zu erkennen. Es gilt:

- der Idealfall ist ein Indexwert 1 ☺ - je kürzer der Balken in der Darstellung, desto besser ist die elektrobiologische Arbeitsplatzsituation
- der schlechteste Fall ist ein Indexwert 10 ☹ - je länger der Balken in der Darstellung, desto schlechter die elektrobiologische Arbeitsplatzsituation und umso wichtiger ist es, die Handlungsempfehlung zu beachten

Gesamtindex

Zusätzlich werden die vier Einzelindexwerte zu einem **Gesamtindex** zusammengeführt. Dieser ist an oberster Stelle der Darstellung im Messprotokoll als Zahlenwert und als Balken ablesbar. Die Verknüpfung der vier Einzelmessungen zum Gesamtindex erfolgt dabei mit einem Gewichtungsfaktor. Damit soll eine unterschiedliche biophysikalische Bewertung der vier Einzelmessungen Ausdruck finden. Die Gewichtung erfolgt laut der folgenden Tabelle:

⁷⁶ Das Muster eines Messprotokolls, wie es die PT erhalten haben, ist Anhang. Dort werden unter dem Punkt 3 „Messergebnisse und Beurteilung“ die Einzelindizes und der Gesamtindex dargestellt.

Gewichtung der Einzelmessungen	
HF - Hochfrequenz	25%
NFM - magnetisches Feld	20%
NFE - elektrisches Feld	15%
FKM - Erdmagnetfeld	40%
Summe	100%

Tab. 3-3: Gewichtung der EMV-B Einzelmessungen

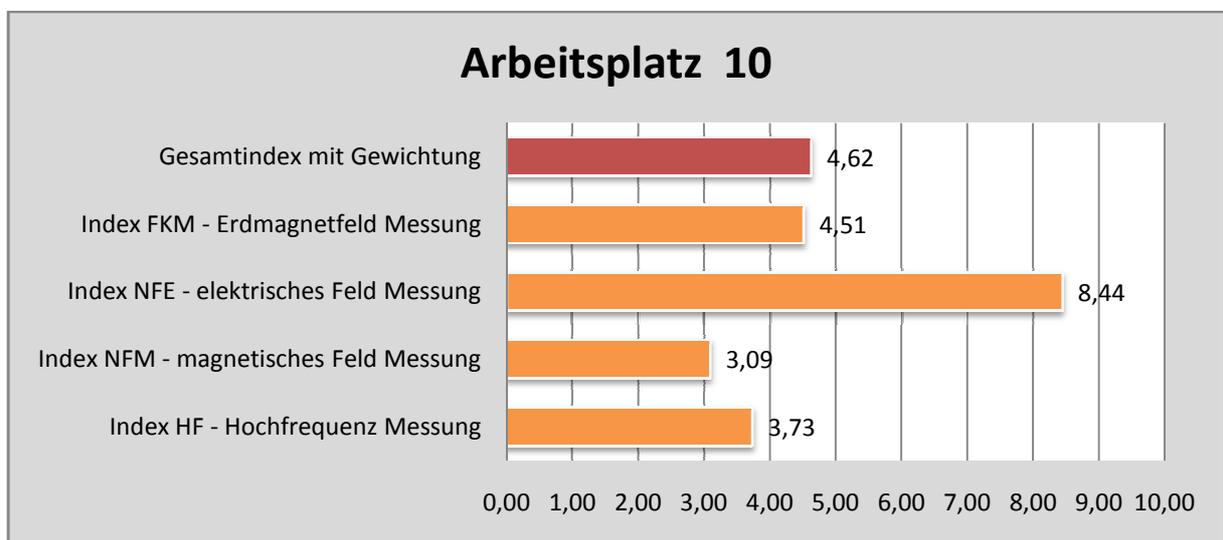


Abb. 3-3: Darstellung der Indizes und des Gesamtindex am Beispiel von Arbeitsplatz 10

Der Gesamtindex, der wie die Einzelindizes im Bereich von 1 😊 bis 10 ☹️ liegt, wird in fünf Bewertungsstufen unterteilt und stellt die in eine Zahl zusammengefasste **Gesamtbeurteilung** für den jeweiligen Platz dar. Dabei gilt:

- 1 - 2** Bewertung - exzellente Gesamtsituation. Sehr gute Basis für innovative Maßnahmen, Verbesserungsmaßnahmen bei besonderer Sensibilität.

- 2,1 - 4** Bewertung - gute Gesamtsituation. Gezielte Optimierungs-Maßnahmen setzen, Verbesserungsmaßnahmen sind empfohlen.

- 4,1 - 6** Bewertung - durchschnittliche Gesamtsituation. Breit angelegte Maßnahmen sind empfohlen, Verbesserungsmaßnahmen sind erforderlich.

- 6,1 - 8** Bewertung - problematische Gesamtsituation. Handlungsbedarf ist gegeben, Verbesserungsmaßnahmen sind dringend erforderlich.

- 8,1 - 10** Bewertung - sehr problematische Gesamtsituation. Es besteht dringender Handlungsbedarf, Verbesserungsmaßnahmen sind dringlichst geboten.

3.7 Ergebnisse der EMV-B Messungen

Nach Auswertung der EMV-B Messungen an den 14 EDV Arbeitsplätzen ergibt die Zusammenführung aller Daten folgendes Gesamtbild.

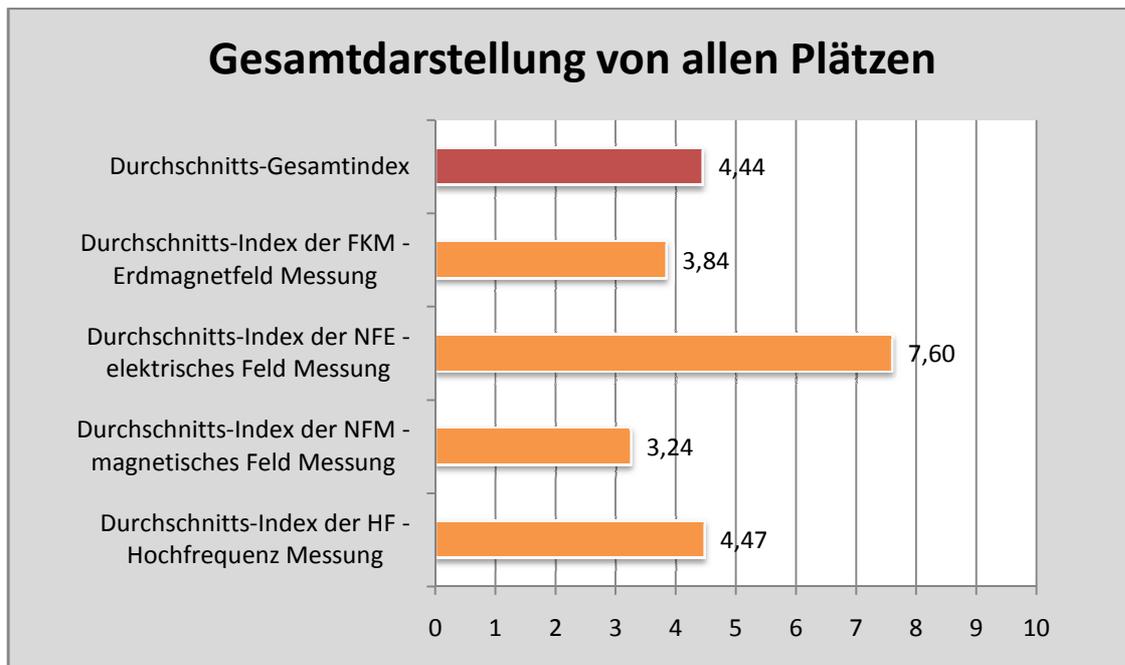


Abb. 3-4: Gesamtdarstellung der EMV-B Messungen an 14 Arbeitsplätzen

Die Arbeitsplätze sind mit einem Durchschnitts-Gesamtindex von 4,44 in einer „durchschnittlichen Gesamtsituation“. Breit angelegte Maßnahmen sind empfohlen, Verbesserungsmaßnahmen sind erforderlich.

Der Bereich FKM – Erdmagnetfeld Messung (ELF Magnetfeld) ist mit dem Durchschnitts-Index 3,84 in einer guten Gesamtsituation.

Beim Bereich NFE – elektrisches Feld Messung liegt mit dem Durchschnitts-Index 7,6 eine problematische Gesamtsituation vor. In diesem Bereich sind Verbesserungsmaßnahmen dringend erforderlich.

Der Bereich NFM – magnetisches Feld Messung ist mit einem Durchschnitts-Index 3,24 in einer guten Gesamtsituation.

Beim Bereich HF – Hochfrequenz liegt mit dem Durchschnitts-Index von 4,47 eine durchschnittliche Gesamtsituation vor. In diesem Bereich sind Verbesserungsmaßnahmen erforderlich.

In den Messprotokollen für die jeweiligen Arbeitsplätze werden Maßnahmen nach dem VAM Konzept empfohlen (VAM Beschreibung unter Punkt 2.4.6, alle 14 EMV-B Arbeitsplatz-Einzelmessergebnisse befinden im Anhang).

Die Ergebnisse der 14 Plätze im Vergleich ergibt folgendes Bild:

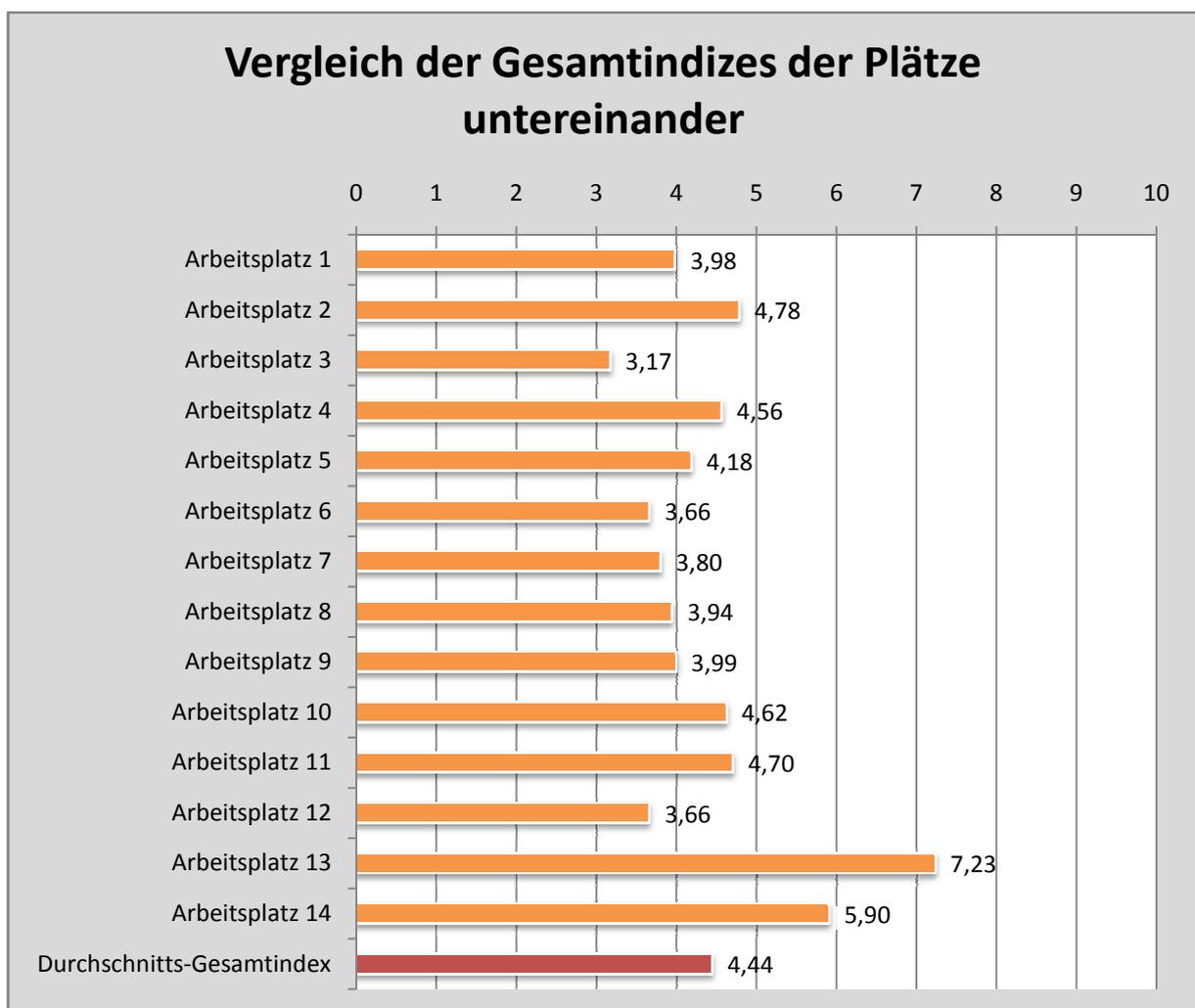


Abb. 3-5: Vergleich der Gesamtindizes der Plätze untereinander

Ein Gesamtindex über 4 weist darauf hin, dass der betreffende Platz eine nur mehr durchschnittliche Gesamtsituation aufweist. Das trifft bei 7 Plätzen zu. Einer dieser Plätze weist die Beurteilung 7,23 auf und ist damit im Bereich einer problematischen Gesamtsituation.

3.8 Elektrobiologische Beurteilung

Die Situationen an den untersuchten Plätzen waren unterschiedlich. Es zeichnen sich eindeutige Belastungstrends ab. Der Durchschnitts-Gesamtindex mit 4,4 bedeutet: „breit angelegte Maßnahmen sind empfohlen, Verbesserungsmaßnahmen sind erforderlich“. Der Handlungsbedarf ist in erster Linie im Themenbereich NFE – elektrisches Feld gegeben, gefolgt vom Themenbereich HF – Hochfrequenz und an zumindest 7 Arbeitsplätzen.

Im Bereich NFE – elektrisches Feld (Durchschnitts-Index 7,6) besteht ein großer Einfluss durch spannungsführende Stromleitungen, hauptsächlich im Fußbereich. Das elektrische Feld nimmt nach oben hin in Richtung Sitzhöhe und Oberkörperbereich ab. Die Bilder der Arbeitsplätze zeigen an manchen Plätzen ein ordentlich aufgeräumtes Bild, also keine Kabel im Fußbereich und trotzdem wurden hohe Werte gemessen. Das ist begründet mit Kabelkanälen, die nicht sichtbar unter dem Fußboden verlaufen. Diese Stromleitungen im Fußbereich sollten in abgeschirmten Kabelkanälen verlegt werden. Grundsätzlich sollten alle Leitungen als abgeschirmte Kabel ausgeführt werden. Die Verbindung zu einzelnen Geräten sollte mit abgeschirmten Steckerleisten und geschirmten Anschlusskabeln erfolgen. Im Falle von Neuinstallationen oder bei einem Neubau bedeuten abgeschirmte Kabel einen geringen Mehraufwand, der aber sehr viel bringt. Belastungen durch elektrische Felder können so einfach und effektiv vermieden werden.

Im Bereich HF – Hochfrequenz (Durchschnittsindex 4,47) besteht an manchen Plätzen ein erhöhter Einfluss durch aktive Handytelefonate (uplinks) und hauseigene DECT Schnurlostelefonstationen. Von außen kommende Hochfrequenz ist nur gering vorhanden. Man hat sozusagen die Situation auch wieder selber im Griff und kann mit dem eigenen Nutzungsverhalten und der gezielten Platzierung von DECT Versorgungsstationen die Situation weitgehend optimieren. Den Aufwand für diese Verbesserung kann man als gering einstufen.

Im Bereich FKM – Erdmagnetfeld (Durchschnitt-Index 3,84) sollte an allen EDV Plätzen ein Magnetfeld-Ausgleich erfolgen. Darunter versteht man die Aufhebung einer nachteiligen biologischen Signal- oder Informationswirkung im Magnetfeld. Diese Maßnahme ist zum Teil schon erfolgt. Ob diese Erstmaßnahmen zu Verbesserungen geführt haben, konnte nicht festgestellt werden, weil es keine „Vorher-Vergleichsmessung“ gibt. Jedoch kann festgehalten werden, dass die FKM Werte als gut gewertet werden. Das ist zumindest ein Indiz für eine positive Wirkung der Erstmaßnahmen. Die Investitionen in diesem Bereich sind als gering einzustufen.

Keinen unmittelbaren Handlungsbedarf gibt es im Bereich NFM – niederfrequentes magnetisches Feld (Durchschnitt-Index 3,24).

Alle empfohlenen Verbesserungen können mit relativ geringem Aufwand vorgenommen werden, bringen große Belastungsreduktionen und sind somit sehr effizient.

3.9 Beschreibung der HRV

Bei diesem Projekt wurde das Messverfahren der Herzratenvariabilität (HRV) gewählt, um Aussagen über eventuell vorhandenen Stress eines Menschen zu erhalten. Es soll untersucht werden, ob sich Zusammenhänge zwischen Stresszuständen (als Befindlichkeitsstörungen) und dem Vorhandensein elektromagnetischer Felder feststellen lassen. Üblicherweise werden EMV-B Verbesserungsmaßnahmen für Menschen nur aufgrund von physikalisch gemessenen Werten am Arbeitsplatz vorgenommen. Mit der HRV wird untersucht, ob das Vorhandensein von elektromagnetischen Feldern eine Reaktion wie beispielsweise Stress bei Menschen hervorrufen kann und falls ja, ob sich dahinter ein zusammenhängendes Muster erkennen lässt.

Kurze Geschichte der Herzratenvariabilität

Erste Beobachtungen zum Phänomen der HRV reichen über 1.700 Jahre zurück in das 3. Jahrhundert nach Christus. Damals analysierte der chinesische Arzt Wang Shuhe in seinen Schriften verschiedene Puls-Typen und beschrieb ihre klinische Bedeutung. Der chinesische Gelehrte erkannte, dass ein variabler Herzschlag ein Zeichen von Fitness ist.

In der modernen Wissenschaft wird die HRV erstmals Mitte der 1960-er Jahre als diagnostisches wichtiges Phänomen beschrieben. Ende der 1980-er Jahre setzte dann ein gezieltes und lebhaftes Interesse am Thema HRV allgemein ein, das bis heute zudem kontinuierlich zunimmt.

Was verrät die Herzratenvariabilität?

Beim Menschen arbeitet das Herz wie ein High-Tech-Instrument mit doppelter Funktion. Während es supersensibel und ununterbrochen äußere und innere Signale registriert, reagiert es gleichzeitig und unmittelbar auf diese „Messergebnisse“ mit fein abgestimmten Veränderungen („Variationen“) der Herzschlagfolge. Dieses Phänomen nennt man „Herzratenvariabilität“, abgekürzt HRV. Die HRV beschreibt also die Fähigkeit des Herzens den zeitlichen Abstand von einem Herzschlag zum nächsten laufend (belastungsabhängig) zu verändern und sich so flexibel und rasant ständig wechselnden Herausforderungen anzupassen. Damit ist sie ein Maß für die allgemeine Anpassungsfähigkeit („Globalfitness“) eines Organismus an innere und äußere Reize.

Was ist die Herzratenvariabilität?

Unter Herzratenvariabilität (auch: Herzfrequenz-Variabilität) versteht man die Schwankungen der Herzfrequenz von Schlag zu Schlag, über einen gewissen Zeitraum (bis zu 24 Stunden). Die HRV ist die natürliche Arrhythmie der Herzfrequenz. Das gesunde Herz schlägt nie ganz gleichmäßig. So kann man zwar im Mittel den Abstand von einem Herzschlag zum nächsten angeben, z.B. den Abstand von einer Sekunde bei einer Herzfrequenz von 60 Schlägen pro Minute, der Abstand zwischen den einzelnen Herzschlägen schwankt jedoch immer leicht. Mal ist er etwas länger als eine Sekunde, mal etwas kürzer. Die durchschnittliche Abweichung ist eine Möglichkeit, die Herzratenvariabilität zu beschreiben.

Wozu dient die Herzratenvariabilität?

Die Herzratenvariabilität ist ein Verfahren, um Informationen über den Stress- oder Entspannungszustand eines Menschen zu erhalten. In der Messreihe im Unternehmen Schirnhöfer wird die HRV dazu eingesetzt, um Stresszustände bzw. die Fähigkeit zur Entspannung zu erkennen. Bei den Arbeitsplatzuntersuchungen geht es um die Optimierung der Arbeitsplätze aus elektrobiologischer Sicht. Das bedeutet, möglicher Stress, der durch den Einfluss von Elektromog am Arbeitsplatz entstehen kann, soll „messbar“ erkannt werden. Mit der HRV Messung wird untersucht, ob es Auswirkungen der elektromagnetischen Arbeitsplatzsituation auf den Menschen gibt. Bei positiven Ergebnissen könnte die HRV Messung als Methode zum Gewinnen von Erkenntnissen eingesetzt werden, wie gut die Wirkung von EMV-B Verbesserungsmaßnahmen tatsächlich für Menschen ist. Ziel ist es, eine optimale und förderliche EM Arbeitsplatz Umgebung zu schaffen und das eben auch messtechnisch eindeutig darzustellen.

Hinweise zur proQuant⁷⁷ HRV Langzeitmessung

Die Teilnahme für Personen an der HRV Messung ist freiwillig. Alle gewonnenen Daten werden nur anonymisiert als Gesamtbeurteilung in der Untersuchung verarbeitet. Die Verwaltung der persönlichen Daten erfolgt durch Herrn Meyer, den Gesundheitsbeauftragten, der diese Daten streng vertraulich behandelt.

Die Messung dauert 24 Stunden, in dieser Zeit sollen die PT ein „normales“, alltägliches Leben führen, also keine Marathonläufe oder ganz außerordentliche Tätigkeiten oder Anstrengungen machen. Durch Herrn Meyer wird ein kleines Aufnahmegerät (Recorder) am Körper der Testperson in Brustnähe befestigt. Zwei kleine Klebeelektroden werden beim Brustbein und über dem linken Rippenbogen befestigt. Diese sind mit einem Kabel mit dem Recorder verbunden. Das Gerät wird nach Anbringung und Aktivierung 24 Stunden getragen.

⁷⁷ Vgl. <http://www.proquant-system.net/> Lieferant von Hardware und Software für die HRV Messreihe.

In dieser Zeit werden die relevanten Daten durch die Elektroden abgenommen und im Recorder aufgezeichnet. Nach Abnahme des Gerätes werden die Daten ausgelesen und beurteilt. Die TeilnehmerInnen am Projekt werden darauf hingewiesen, dass sie ein wissenschaftliches Experiment und das Unternehmen Schirnhofner unterstützen, das bestrebt ist, Arbeitsplätze nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu optimieren. Der persönliche Nutzen für die TeilnehmerInnen ist, dass sie auf Wunsch eine persönliche Interpretation der ausgewerteten Daten erhalten können. Das kann neben Daten zur Arbeitsplatzqualität auch mögliche wertvolle Hinweise über die persönliche Lebensführung (Fitness, persönliches Umfeld, Schlafplatzqualität, etc.) mit enthalten. Der Bericht an das Unternehmen bezieht sich nur auf die Gesamtauswertung.

3.10 Bewertungsschema der HRV Situation

Die Bewertung der HRV für die Arbeitsplatzsituation findet in drei Bereichen statt. Für medizinische Zwecke bietet die HRV außerdem weitere Erkenntnismöglichkeiten, die aber beim vorliegenden Projekt nicht verwendet werden.

R-Wert; Regulationsfähigkeit

Der erste Bereich ist der R-Wert für die Regulationsfähigkeit. Wenn bei einem Menschen die Regulation gut funktioniert, wird er leicht mit Belastungen fertig. Die Regulationsfähigkeit wird mitbestimmt durch den Umgang mit Stress, aber auch Veranlagung und Lebensgewohnheiten (ausreichend Schlaf, Ernährung, etc.) spielen eine Rolle.

Der R-Wert ist ein Zahlenwert, der aus den Standard HRV Parametern gebildet wird. Er wird in einer wertnormierten Balkengrafik dargestellt.⁷⁸ Der Wert 50 stellt die Norm dar. Werte über 50 sind somit besser als der Durchschnitt und stellen einen Erfolg dar. In der HRV Auswertung wird der R-Wert verbal beurteilt. Unterschieden wird zwischen „sehr gut, gut und eingeschränkt“.

Balance – Stress

Als zweiter Bereich wird die Balance beurteilt. Auch diese ist eine wertnormierte Skala und aus den HRV Standardparametern zusammengesetzt. Die Balance stellt die Fähigkeit des Organismus dar, einen Ausgleich zwischen Aktivierung (katabolem Zustand) und Entspannung (anabolem Zustand) zu finden. Die Balance ist damit ein Maß für eine vorhandene Stress-Belastung beim Menschen. Es bedeutet allerdings nicht, dass der Mensch die vorhandene Stress-Belastung auch als solche empfinden muss. Eben weil das menschliche Gefühl in Bezug auf Stress-Belastung versagen kann, zeigt die HRV die tatsächliche Situation.

⁷⁸ Europäische und nordamerikanische Kardiologen gründeten im Jahr 1996 eine Task Force zum standardisieren von HRV Parametern. Quelle: Herr Friedrich Tschinder, pro Quant Medizinische Geräte Handels GmbH, Graz.

Dargestellt wird die Stress-Belastung als ein Zahlenwert, der entlang einer Achse ausgehend von einem Nullpunkt in zwei Richtungen (anabol, katabol) verlaufen kann. Je mehr der Wert in der Mitte liegt, desto besser ist die Balance. Die verbale Beurteilung für den Stress lautet: „gering, hoch, sehr hoch“.

Mittelwert – Herzrate

Der dritte Bereich ist der Mittelwert der Herzrate. Die Herzrate ist die Anzahl der Herzschläge pro Minute, die vom absoluten Betrag her betrachtet wird. Die Herzrate liegt normalerweise zwischen ca. 50 bis 80 Schlägen pro Minute. Mit beurteilt wird der Unterschied zwischen der Herzrate im Wachzustand und beim Schlafen. Beim Schlafen sollten es ca. 10 Schläge weniger in der Minute sein als im Wachzustand. Zu hohe Herzraten und zu wenig Unterschied bei Wach- und Schlafwerten deuten wieder auf Stress-Belastung hin.

3.11 Ergebnisse der HRV Messungen

9 der 14 PT wollten auch bei der 24 Stunden HRV Messung mitmachen. Die neun HRV Auswertungen befinden sich im Anhang. Zusammengefasst sind hier die Ergebnisse.

R-Wert (Regulation): die Bewertung erfolgt mit „sehr gut, gut, eingeschränkt“.

- der R-Wert für das Regulationsverhalten ist bei 8 Personen in einem „sehr guten“ oder „guten“ Bereich
- bei einer Person ist der R-Wert „eingeschränkt“ (Platz 2)

Balance: die Bewertung erfolgt mit „gering, hoch, sehr hoch“.

- bei 3 Personen wird der Stress am Arbeitsplatz mit „gering“ eingestuft
- bei 6 Personen liegt „hoher“ bzw. „sehr hoher“ Stress am Arbeitsplatz vor

Mittelwert Herzrate: die Bewertung erfolgt nach der Anzahl der Schläge pro Minute und dem Unterschied von Wach- und Schlafwert.

- bei 5 Personen ist die Herzrate erhöht mit über 80 Schlägen pro Minute im Wachzustand. Bei einer der 5 Personen (Platz 2) ist der Wert stark erhöht.
- bei einer Person (Platz 5) fällt ein zu geringer Unterschied zwischen dem Wach- und Schlafwert auf.
- bei einer Person (Platz 13) ist der Schlafwert höher als der Wachwert.

3.12 Gesamtfazit in der HRV Beurteilung

Die guten Regulationswerte im Wachzustand überwiegen (bei 8 von 9 Personen) und zeigen, dass im Großen und Ganzen die Menschen gut mit Belastungen umgehen können.

Die Person auf Platz 2 mit den eingeschränkten Werten sollte besonders betreut werden. Bei der Person auf Platz 13 zeigt sich eine gute Regulation im Wachzustand aber eine eingeschränkte Regulation im Schlafzustand. Das ist ein Hinweis für eine belastende Schlafumgebung und die Handlungsaufforderung, die Ursache der Störung zu finden und zu beheben.

Bei der Balance zeigt sich allerdings, dass 6 der 9 Personen mit hohem bzw. sehr hohem Stress am Arbeitsplatz zu tun haben. Wenn man bei Personen mit guten Regulationswerten aber hohen Stresswerten nichts ändert, kann man erwarten, dass die Regulation auch sinken wird. Eine sinkende Regulation wiederum kann die Vorstufe für eine chronische Erkrankung sein. Die HRV Ergebnisse liefern somit als Handlungsaufforderung, die Stressauslöser zu orten und in den Griff zu bekommen.

Der Mittelwert der Herzrate ist bei 5 Personen leicht erhöht. Das kann wiederum mit Stress in Verbindung gebracht werden.

Die Ergebnisse der HRV wurden den EMV-B Ergebnissen in Folge gegenübergestellt und gemeinsam betrachtet.

3.13 Gesamtbetrachtung von EMV-B und HRV Messungen

In der folgenden Tabelle findet man auf der linken Seite die HRV Ergebnisse der 9 ProjektteilnehmerInnen und rechts die EMV-B Werte der Arbeitsplätze dieser 9 Personen. Bei der EMV-B Beurteilung bedeuten EMV-B Indizes größer als 4, dass der Platz nur mehr eine „durchschnittliche“ EMV-B Qualität aufweist.

	Mittelwert Herzrate	R-Wert Regulationsfähigkeit	Balance	Regulation	Stress	Indiz für Zusammenhang	Gesamtindex Elektrobiologie von 1-10, bester Wert ist 1	HF- Hochfrequenz	NFM- niederfrequentes Magnetfeld	NFE -niederfrequentes elektrisches Feld	ELF - Magnetfeld
Platz 2								erhöhte Werte bei HF und ELF			
Wachen	113,3	24	74	eingesch.	sehr hoch	ja	4,78	7,71	2,06	3,07	4,96
Schlafen	98,2	25	71	eingesch.	sehr hoch						
Platz 3								erhöhte Werte bei NFE			
Wachen	83,1	45	66	gut	hoch		3,17	1,69	2,87	6,55	2,98
Schlafen	65,1	53	34	gut	hoch						
Platz 4								erhöhte Werte bei HF und NFE			
Wachen	79,4	47	58	gut	hoch	ja	4,56	7,71	2,25	5,02	3,57
Schlafen	61,3	48	74	gut	sehr hoch						
Platz 5								erhöhte Werte bei NFE			
Wachen	54,8	82	63	sehr gut	hoch	ja	4,18	3,73	3,45	7,93	3,43
Schlafen	46,3	68	47	sehr gut	hoch						
Platz 9								erhöhte Werte bei HF und NFE			
Wachen	80,7	56	28	gut	gering	ja	3,99	4,79	3,27	8,95	1,99
Schlafen	57,5	55	35	gut	hoch						
Platz 10								erhöhte Werte bei NFE und ELF			
Wachen	80,5	71	30	sehr gut	gering		4,62	3,73	3,09	8,44	4,51
Schlafen	53	100	38	sehr gut	gering						
Platz 11								erhöhte Werte bei NFE und ELF			
Wachen	67,3	57	73	gut	sehr hoch	ja	4,7	3,73	2,98	7,81	5,01
Schlafen	54,2	59	63	gut	hoch						
Platz 12								erhöhte Werte bei NFE			
Wachen	69,3	82	28	sehr gut	gering	ja	3,66	1,69	2,92	10	2,89
Schlafen	59,4	80	28	sehr gut	gering						
Platz 13								alle Werte erhöht			
Wachen	95,1	48	33	gut	hoch	ja	7,23	10	6,49	10	4,83
Schlafen	109,2	29	41	eingesch.	hoch						

Tab. 3-4: Indizien für Zusammenhänge: die untersuchten Einzelfälle liefern ein bestätigtes Indiz für einen Zusammenhang zwischen Stress und elektrobiologischer Situation

Zusammenfassung:

1. Bei den 6 Personen mit dem HRV Balance-Ergebnis „hoher bzw. sehr hoher Stress“ ist in 5 Fällen der EMV-B Gesamtindex größer als 4. Die Arbeitsplätze werden von ihrer elektromagnetischen Exposition nur mehr dem „durchschnittlichen“ Bereich zugerechnet. (Plätze 2, 3, 4, 5, 13)
2. Bei jenen 2 Personen mit nur „geringem“ Stress ist auch der EMV-B Gesamtindex kleiner als 4. Die Plätze werden hinsichtlich elektromagnetischer Exposition als „gut“ beurteilt. (Plätze 8 und 10)
3. Bei einer Person wird der Stress mit „gering“ bewertet, der Arbeitsplatz weist aber einen EMV-B Belastungsindex von 4,62 also ein nur mehr „durchschnittlich“ auf. (Platz 7)

Beurteilung:

Es lassen sich Indizien feststellen, dass die Stressbeurteilungen aus der HRV mit der elektromagnetischen Exposition am Arbeitsplatz und dem EMV-B Index zusammenhängen. Denn in 7 der 9 untersuchten Fälle zeigt sich eine Korrelation des EMV-B Index mit dem Balance-Stress Wert der Person. Einfach gesagt, kann man feststellen, dass in der vorliegenden Untersuchung bei erhöhter elektromagnetischer Arbeitsplatzbelastung tendenziell auch der Stress hoch ist und bei niedriger elektromagnetischer Arbeitsplatzbelastung tendenziell auch der Stress gering ist.

Ein EMV-B Index größer als 4, der in der Beurteilung als nur mehr „durchschnittlich“ gewertet wird, geht in 5 von 6 Fällen einher mit „hohem“ bzw. „sehr hohem“ Stress am Arbeitsplatz. In 2 der 3 Fälle, wo der EMV-B Index kleiner als 4 eine noch „gute“ Situation anzeigt, gibt es keine Stressprobleme („gering“).

Nur jeweils einmal zeigt sich bei einem EMV-B Index größer als 4 („durchschnittlich“) kein Stress („gering“). Und umgekehrt zeigt sich einmal bei einem EMV-B Index kleiner als 4 („gut“) Stress bei der Person an diesem Platz („hoch“). In diesen beiden letzten Fällen könnte man einmal eine sehr vitale Person vermuten, die gut mit Belastungen umgehen kann und einmal eine sensiblere Person, die bereits früher auf die elektromagnetischen Feldverhältnisse anspricht.

7 der 9 Personen haben auch in der Nacht Stress. Der Auslöser für Stress am Schlafplatz muss aber nicht zwingend vom Arbeitsplatz kommen. Es kann sein, dass die Personen am Schlafplatz zusätzlichen Belastungen ausgesetzt sind. Bei erhöhten Stresswert-Ergebnissen am Schlafplatz wird empfohlen, mit einer genaueren Untersuchung die Ursachen für den

Stress zu finden. Sollte sich am Schlafplatz nichts herausfinden lassen könnte ein Ansatzpunkt bei der Person selber sein und der Fähigkeit „abzuschalten“.

Für die Gesamtbeurteilung einer HRV ist es jedenfalls wichtig zu wissen, wie die Schlafphase verläuft. Die Fähigkeit einer Person sich zu erholen, liefert Hinweise, wie man den Mensch gezielt unterstützen kann. Eine genauere Auswertung der HRV im Schlafbereich bleibt dem Gesundheitsbeauftragten Meyer vorbehalten. Ihm bieten sich damit neue Chancen, die Menschen individuell und noch besser betreuen zu können⁷⁹.

Die Person auf Platz 2 mit den eingeschränkten Regulationswerten sollte besonders betreut werden. Aus elektrobiologischer Sicht sollten hier die Verbesserungsmaßnahmen als erstes umgesetzt werden. Denn eine eingeschränkte Regulation bedeutet, dass die Person (zumindest im Moment) schlecht mit Belastungen umgehen kann.

Aufgrund der Indizien, dass die EM Arbeitsplatzsituation mit den HRV Balance-Stress Ergebnissen bei Menschen zusammenhängt, werden Nachmessungen nach einer erfolgten EMV-B Sanierung angeregt. Dabei könnte man die Hypothese absichern, dass die Folge von erhöhter elektromagnetischer Exposition am Arbeitsplatz Stress für Menschen bedeutet.

⁷⁹ Das Unternehmen Schirnhöfer hat bereits zugesagt, die 24 Stunden HRV Messung in das Gesamtgesundheitsprogramm mit einzubinden. Mit der Aufgabe der Umsetzung wurde der Gesundheitsbeauftragte Meyer betraut.

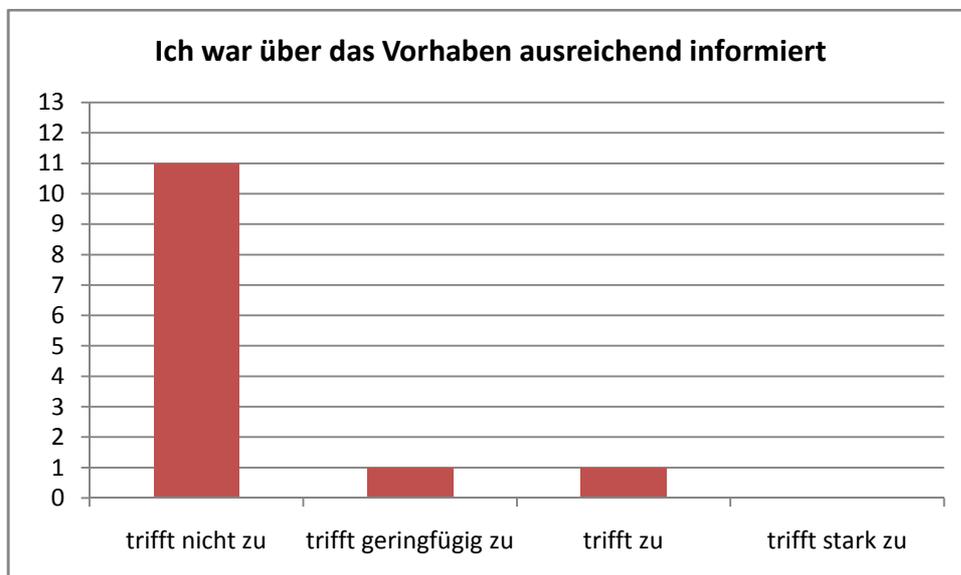
4 Untersuchung des Nutzens für ArbeitnehmerInnen

In Interviews wurden 13 ProjektteilnehmerInnen (der 14. PT war der Geschäftsführer Laschet, der im Punkt 5 zu Wort kommt) mit einem standardisierten „Fragebogen zur Überprüfung der gesetzten Maßnahmen, und um die elektromagnetischen Belastungen am Arbeitsplatz zu reduzieren bzw. zu neutralisieren“ befragt. Der Fragebogen ist im Anhang abgebildet. Abgefragt wurde ein Infostand zu den bereits gesetzten Maßnahmen, die Wirkung solcher Projekte auf das Verhältnis zur Firma und die Einschätzung der Wirkungen auf die Person selbst. Ziel der Befragung war zu erfahren, was sich die Menschen bezüglich der Elektrosmog-Thematik wirklich wünschen und was sie als Nutzen für sich verstehen. Daran gekoppelt sollte die Beziehung zum Unternehmen gedeutet werden. Die Auswertung der Ergebnisse der Befragungen und die Weitergabe der Daten an das Unternehmen erfolgte aus Datenschutzgründen anonymisiert.

4.1 Allgemeine Angaben zu den gesetzten Maßnahmen

Zur Aussage: „Es wurden bereits einmal im Unternehmen Messungen und Maßnahmen zur Reduktion von elektromagnetischen Belastungen an EDV Arbeitsplätzen durchgeführt“, gab es drei Aussagen, die beurteilt werden sollten.

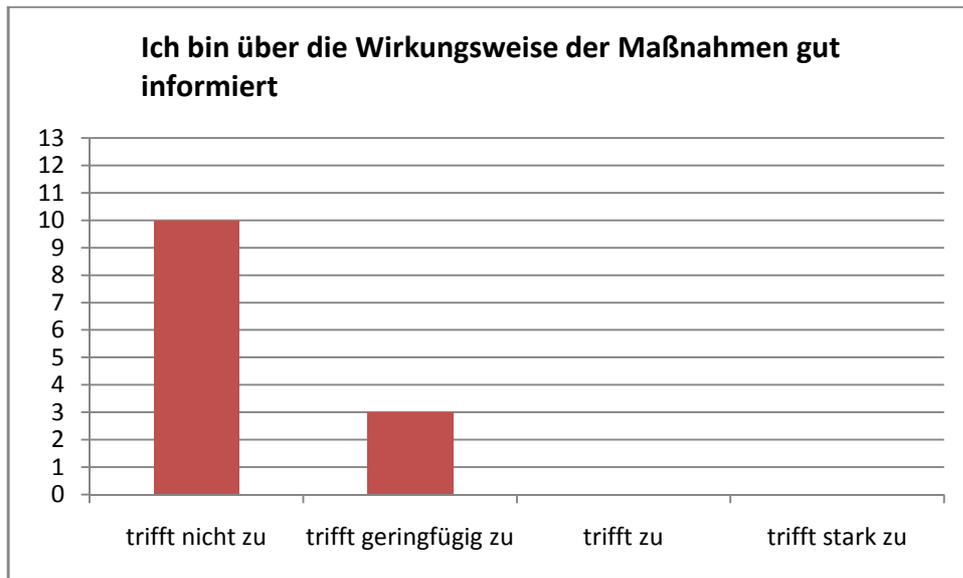
Beurteilung der Aussage:



Tab. 4-1: PT Umfrageergebnis zu „war über das Vorhaben informiert“

Nach den Angaben von 11 PT gab es keine offizielle Information zu dem Vorhaben. Zwei Personen gaben an informiert gewesen zu sein.

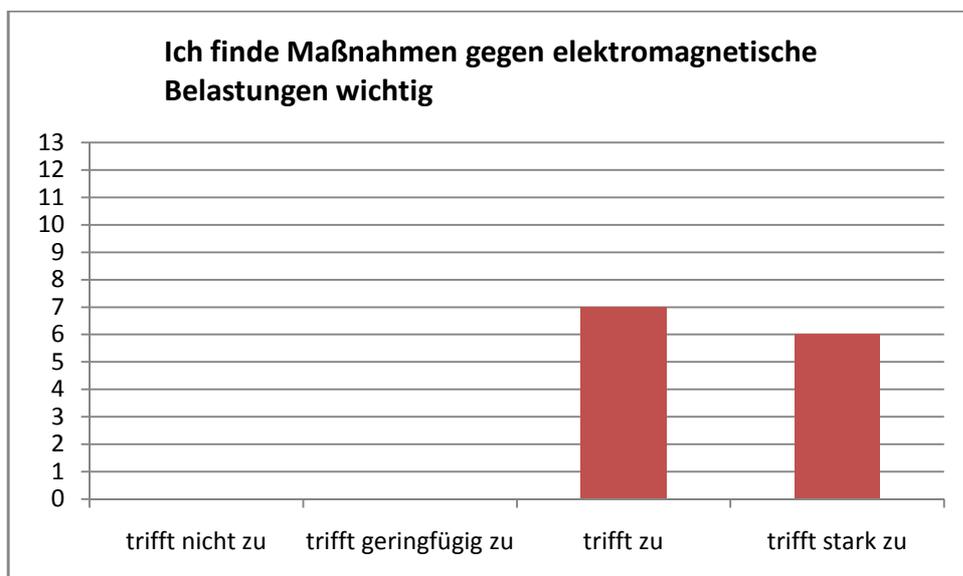
Beurteilung der Aussage:



Tab. 4-2: PT Umfrageergebnis zu „war über die Wirkung informiert“

Zehn PT erklärten sich über die Wirkungsweise der Maßnahmen als nicht informiert. Als Begründung führten sie an, sie hätten von den Maßnahmen nichts gewusst bzw. diese nur durch Zufall mitbekommen. 3 der 13 PT waren über die Wirkung der gesetzten Maßnahmen geringfügig informiert.

Beurteilung der Aussage:



Tab. 4-3: PT Umfrageergebnis zu „finde Maßnahmen gegen Belastungen wichtig“

Für alle 13 ProjektteilnehmerInnen trifft die Aussage zu bzw. stark zu.

4.2 Angaben zur Wirkung der Erstmaßnahmen

Auf die offen gestellte Frage, ob nach den Erstmaßnahmen Wirkungen bei sich selbst oder in der Umgebung beobachtet werden konnten, gab es ein eindeutiges Ergebnis.

- Alle 13 Antworten lauteten „es war keine Wirkung feststellbar“.

Zum Teil wurde das damit begründet, weil aufgrund fehlender Informationen auch das bewusste Wahrnehmen nicht vorhanden war. In zwei Fällen bezeichneten sich die Personen auch als nicht empfindlich.

Im geschlossenen Fragenblock sollte der Grad der Verbesserung beurteilt werden. Da aber keine Veränderungen im Gesamten feststellbar waren, konnten auch keine Angaben gemacht werden.

Zusammengefasst kann man feststellen, dass die ersten Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-B Situation keinen Eindruck bei den Menschen hinterlassen haben. Die Bedeutung von Maßnahmen jedoch wird als hoch angesehen. Empfohlen wird eine bessere Information und Kommunikation in diesem sensiblen Bereich. Aufgrund der Messergebnisse (vgl. 3.7, 3.8) sollten auch noch effektivere EMV-B Präventionsmaßnahmen für die AN gemacht werden.

4.3 Angaben zum Verhältnis der Projektteilnehmer zum Unternehmen

Die Frage zum Verhältnis der MitarbeiterInnen zum Unternehmen Schirnhofen wurde offen gestellt.

Die Frage: Wie wirkt die Firma mit Projekten zu gesundheitsfördernden Maßnahmen in Bezug auf optimale elektromagnetische Verträglichkeit am Arbeitsplatz auf Sie? Die Antworten wurden im Nachhinein zusammengefasst und 6 Bereichen zugeordnet:

positiv die Führung betreffend

- ganz klar engagiert
- der Chef will was Gutes für seine MA
- Chef müsste das nicht machen
- Chef ist super
- Chef will, dass die Leute gesund sind
- Chef gibt Geld für Mitarbeiter aus

positiv die MitarbeiterInnen betreffend

- um die Personen bemüht
- ist alles sehr positiv für die MA

- man fühlt sich wertgeschätzt
- Arbeitnehmer sind wichtig
- alles ok, fühle mich gut aufgehoben
- Wertschätzungsthema
- fühle mich positiv gestimmt
- davon hat man langfristig was
- für Unternehmenszugehörigkeit gut
- Messung und Maßnahmen beruhigen

positiv das Unternehmen betreffend

- ist alles sehr positiv für das Unternehmen
- optimieren und verbessern ständig
- Vorbildfunktion
- keine Selbstverständlichkeit
- Firma ist sehr gut und vorbildlich
- Höchstwerte für Firma
- findet man nicht so schnell
- stolz darauf, dass man mit Maßnahmen zur MA Gesundheit schon CSR Preise gewonnen hat

positiv die Maßnahmen betreffen

- Gesundheitsthema wird sehr positiv angegangen
- Gesundheitsmaßnahmen werden immer wichtiger
- für Psyche gut
- für die Fitness gut

positiv allgemein

- grundsätzlich gut
- nicht schlecht
- von Vorteil
- primär schön
- wichtig
- einzigartig
- erstklassig
- super Sache
- grundsätzlich positiv

Kritische Antworten zu dieser Frage

- unsicher ob Maßnahmen was bringen
- Maßnahmen sollten besser kommuniziert werden
- Infomaterial über die Maßnahmen wäre gut
- Startinfo wäre gut
- Infoschreiben wäre gut
- schon in Ordnung, es gibt aber auch noch andere wichtige Dinge
- besser wäre, wenn der Arbeitsdruck weniger wäre
- besser mehr Lohn als zu viele Gesundheitsmaßnahmen

Zusammengefasst beziehen sich die positiven Äußerungen auf die Geschäftsführung, auf die Wertschätzung, die die MitarbeiterInnen erfahren, allgemein zum Unternehmen hin, auf das Engagement im Gesundheitsbereich und auf die allgemeine Stimmung.

37 von 45 Äußerungen sind positiv.

Nur 8 der 45 Äußerungen sind kritisch. Diese Antworten sind wertvolle Hinweise, wie wichtig der Informationsfluss für die ArbeitnehmerInnen ist.⁸⁰ Die Aussage „besser mehr Lohn als zu viele Gesundheitsmaßnahmen“ könnte in einem Informations- oder Kommunikationsdefizit begründet sein.

Vier Fragen wurden geschlossen gestellt: „Beurteilen Sie nach dem Grad der Verbesserung“



Abb. 4-1: PT Umfrageergebnis zum Gefühl der Firmenzugehörigkeit

⁸⁰ Die Stellungnahme des Unternehmens, wieso es keine Information zu Erstmaßnahmen gab, wird hier schon vorweggenommen. Man hat bewusst die Erstmaßnahmen nicht kommuniziert mit der Absicht „ein Feeling zu erzeugen ohne jemandem was einreden zu wollen“.

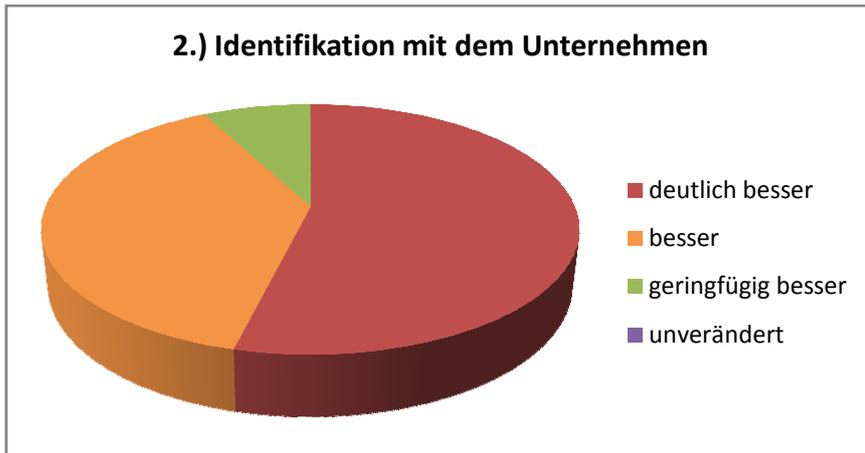


Abb. 4-2: PT Umfrageergebnis zur Identifikation mit dem Unternehmen



Abb. 4-3: PT Umfrageergebnis zur Wertschätzung gegenüber MitarbeiterInnen

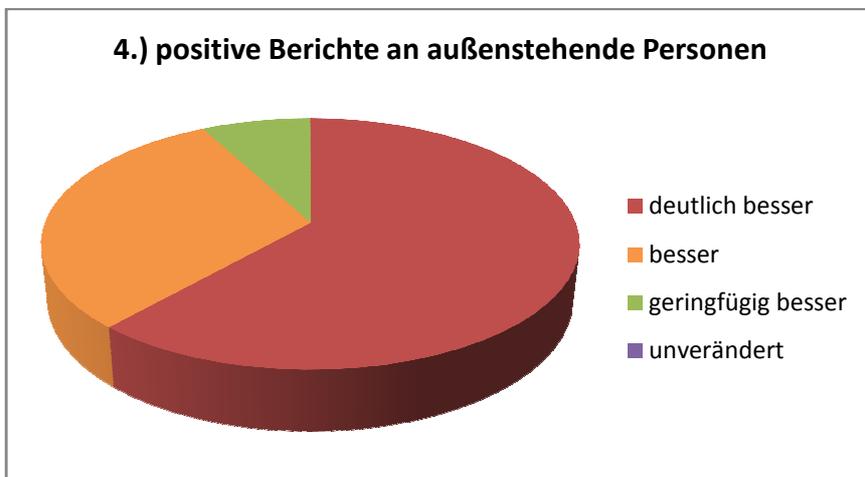


Abb. 4-4: PT Umfrageergebnis zu positiven Berichten an außenstehende Personen

Bei allen vier Fragen wurde die Wertung 0 – „unverändert“ nie vergeben. Überwiegend wurde mit 3 – „deutlich besser“ und 2 – „besser“ geantwortet.

Zusammenfassend ergibt sich das Bild, dass sich die MitarbeiterInnen durch die EMV-B Maßnahmen in steigendem Maße mit dem Unternehmen verbunden fühlen. Sie identifizieren sich überdurchschnittlich mit dem Unternehmen, fühlen sich als wichtiger Teil des Unternehmens und erzählen von sich aus und gerne Außenstehenden über das Unternehmen und ihre positiven Eindrücke.

4.4 Angaben zur persönlichen größten Auswirkung

Um aufzuspüren, wo die Projektteilnehmer für sich den größten persönlichen Nutzen sehen, wurden 14 Fragen zur persönlich größten Auswirkung gestellt. Dabei sollten die Projektteilnehmer mindestens 5 der 14 vorgegebenen Auswirkungen auswählen und diese auch reihen, beginnend mit der Best-Wertung 1 für die größte Wichtigkeit. Es war auch erlaubt, mehrere gleiche Prioritäten, also zum Beispiel mehrmals die Note 1 für ebenbürtige Auswirkungen zu vergeben.

Frage: „Worauf haben EMV-B Maßnahmen und gesundheitsfördernde Maßnahmen Ihrer Meinung nach für Sie die größte Wirkung?“

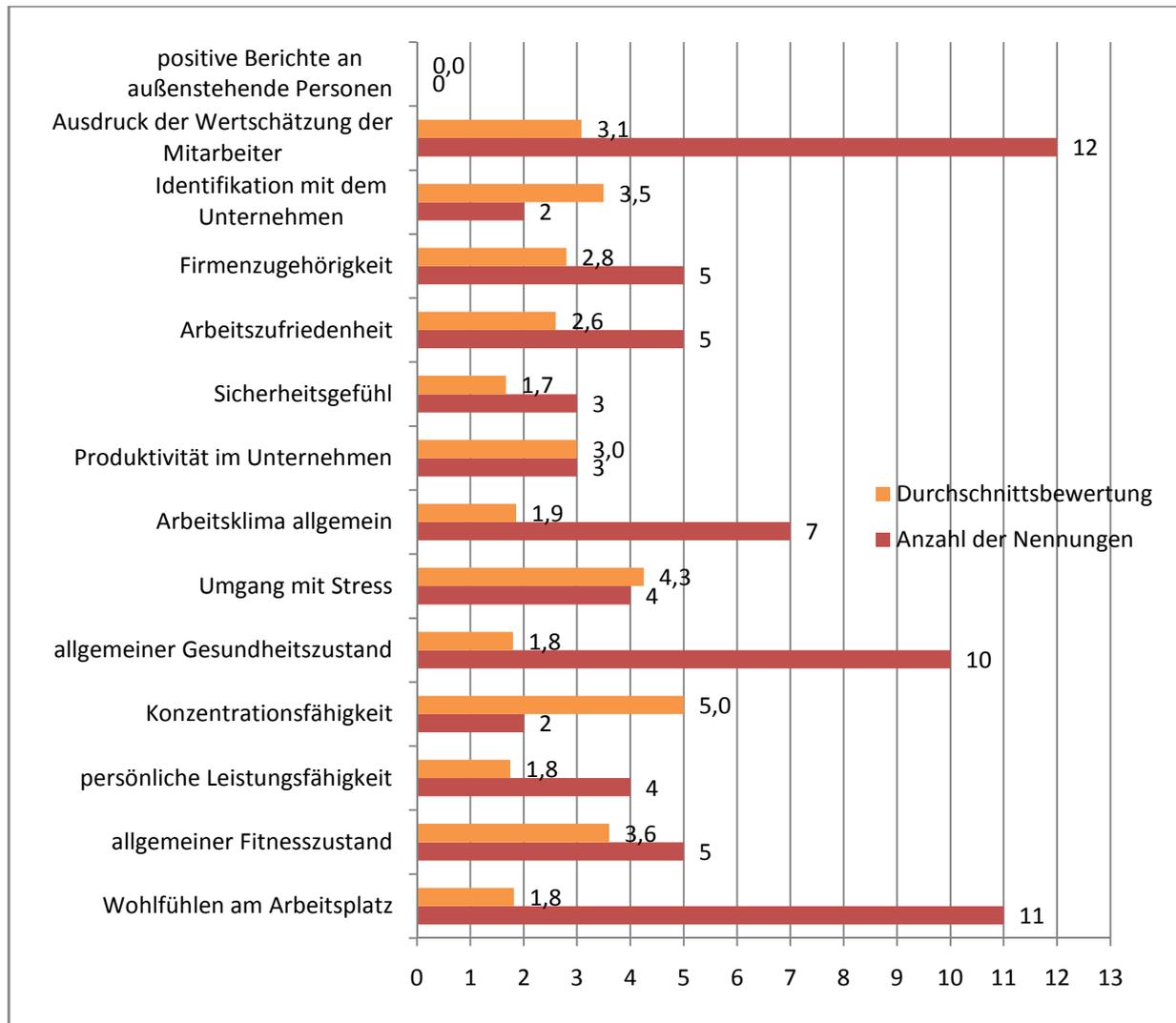


Abb. 4-5: Diagramm für die Einschätzung der PT über die persönlich größten Auswirkungen von EMV-B Maßnahmen

Zusammengefasst kann man feststellen, wenn ein Kriterium besonders oft gewählt wurde, unabhängig von der Reihung, kann davon ausgegangen werden, dass dieses besonders wichtig ist. Folgende 4 von 14 Kriterien wurden am häufigsten gewählt:

- Ausdruck der Wertschätzung der Mitarbeiter (12 Nennungen)
- Wohlfühlen am Arbeitsplatz (11 Nennungen)
- allgemeiner Gesundheitszustand (10 Nennungen)
- Arbeitsklima allgemein (7 Nennungen)

Als nächstes wurden die vergebenen Bewertungen betrachtet. Beste Bewertungen mit 1,7 bis 1,9 gab es für

- Sicherheitsgefühl (Durchschnittsbewertung 1,7)
- allgemeiner Gesundheitszustand (Durchschnittsbewertung 1,8)
- Wohlfühlen am Arbeitsplatz (Durchschnittsbewertung 1,8)
- persönliche Leistungsfähigkeit (Durchschnittsbewertung 1,8)
- Arbeitsklima allgemein (Durchschnittsbewertung 1,9)

Unter den 5 Kriterien mit den besten Bewertungen befinden sich 3 Kriterien, die auch bei der Anzahl der Nennungen bei den häufigsten waren.

Die wichtigsten drei:

- Wohlfühlen am Arbeitsplatz (11 Nennungen, Durchschnittsbewertung 1,8)
- allgemeiner Gesundheitszustand (10 Nennungen, Durchschnittsbewertung 1,8)
- Arbeitsklima allgemein (7 Nennungen, Durchschnittsbewertung 1,9)

Anhand dieser Einschätzung der PT kann man darauf schließen, was ArbeitnehmerInnen an EDV Arbeitsplätzen in Bezug auf Prävention wichtig ist. Man kann weiter schließen, dass alles, was für die drei voranstehenden Kriterien förderlich ist, auch als Nutzen (vgl. Punkt 2.5.1) im Sinne von Vorteil und Gewinn gesehen wird.

AN sind durch ihr Arbeitsverhältnis in einer persönlichen und wirtschaftlichen Abhängigkeit (Dauerschuldverhältnis, vgl. Punkt 2.6) gegenüber dem Arbeitgeber. Wenn Prävention bei elektromagnetischer Exposition ein individuelles Interesse der AN darstellt und nicht durch gesetzliche Vorschriften geregelt ist, sind sie sehr auf das Unternehmen angewiesen. Unterstützt dieses dann freiwillig die Wünsche der AN, erzeugt das ein gutes Verhältnis. Sie fühlen sich damit in ihrem Interesse nach Wohlfühlen am Arbeitsplatz und der Förderung von Gesundheitszustand und gutem Arbeitsklima unterstützt.

4.5 Angaben zu Ideen und Wünschen in Bezug auf EMV-B

Am Schluss der Befragung wurde noch die offene Frage gestellt, ob es Ideen und Wünsche in Bezug auf Verbesserung der elektromagnetischen Situation gebe. Die Antworten wurden im Nachhinein zusammengefasst und in drei Bereiche unterteilt.

EMV-B Maßnahmen betreffend

- mehr Basisinformation wird gewünscht
- man will den Stand der Technik und Wissenschaft zum Thema EMV-B erfahren
- falls es empfohlene Maßnahmen zur Optimierung gibt, sollen diese umgesetzt werden

- bei neuen Arbeitsplätzen sollen die gewonnenen Erkenntnisse auch berücksichtigt werden⁸¹
- die Lösungen müssen praktikabel sein – gemeint war damit, dass die Bedienerfreundlichkeit von Technikgeräten nicht unter den Maßnahmen leiden dürfte durch z.B. ein kompliziertes Ein- und Ausstecken von Geräten, etc.
- die Technologie von Schnurlostelefonen sollte überprüft werden und ob diese Geräte überhaupt notwendig sind

Information betreffend

- eine genaue Aufklärung über die am eigenen Arbeitsplatz gemessenen Zustände samt deren Auswirkungen soll stattfinden⁸²
- eine Ergebnispräsentation soll stattfinden, um alle Informationen zu erhalten
- die Wirkweise von Maßnahmen soll genauer erklärt werden
- die Auswirkungen von Strahlungen sollen zusammengefasst als Information Interessierten zur Verfügung stehen
- Information zu neuen Technologien sollen selbstverständlich sein

allgemein

- Bei der Umsetzung von Maßnahmen soll auch auf die Kosten geachtet werden, damit nichts Unnötiges angeschafft wird⁸³
- regelmäßige Expertenkontrollen sind erwünscht
- ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess wird angeregt

Zusammengefasst ergibt das ein Bild von interessierten und engagierten Menschen, die wissen wollen, was um sie herum passiert und die sich mit der EMV-B Thematik auseinandersetzen. Positiv fällt auch auf, dass man an das Wohl der Kollegen und des Unternehmens denkt.

Die abschließende Frage war: „Wieviel Zeit verbringen Sie durchschnittlich am Arbeitsplatz?“ Aus den gegebenen Antworten bei der Befragung lässt sich errechnen, dass die PT durchschnittlich 88,5 % ihrer Zeit auf dem EDV Arbeitsplatz verbringen.

EMV-B Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz und der daraus abgeleitete Nutzen erreicht die Menschen zu einem hohen Grad.

⁸¹ Man denkt auch an die Kollegen!

⁸² Das geschieht mit dem Messprotokoll, das alle PT erhalten.

⁸³ Man denkt auch an das Unternehmen!

5 Untersuchung des Nutzens für das Unternehmen

5.1 Einführung

Um herauszufinden, ob EM Präventionsmaßnahmen einen Nutzen für das Unternehmen Schirnhofen stiften, wurden Interviews mit dem Firmenchef und Geschäftsführer Karl Schirnhofen und dem Geschäftsführer Christian Laschet geführt. Es wurden mehrere Themen angesprochen mit dem Ziel,

- Aussagen über den Nutzen aus der Perspektive der Geschäftsführer zu erhalten
- teilweise die Aussagen der Geschäftsführung den Aussagen der PT gegenüberzustellen

Der Fragebogen für die GF befindet sich im Anhang.

5.2 Angaben zum Unternehmen

Der erste Fragenkomplex sollte dem allgemeinen Verständnis des Unternehmens dienen, sozusagen wie die Firma im Innersten tickt. Dazu wurden die Konstellation und der Aufbau der Schirnhofen Holding untersucht.

Frage A1): nur an Schirnhofen: Wie ist die Schirnhofen Holding aufgebaut?

Die „Schirnhofen Familien Unternehmen Holding GmbH“⁸⁴ wurde gegründet, um gemeinsame Synergien, vor allem international, zu nutzen. Sowohl die Schirnhofen-Betriebe (Produktion, Filialen und Schlachthof) als auch die Firmen Aibler, Blasko und Weiss sind in die Schirnhofen Familien Unternehmen Holding integriert. Die Geschäftsführung liegt bei Karl Schirnhofen und Christian Laschet.

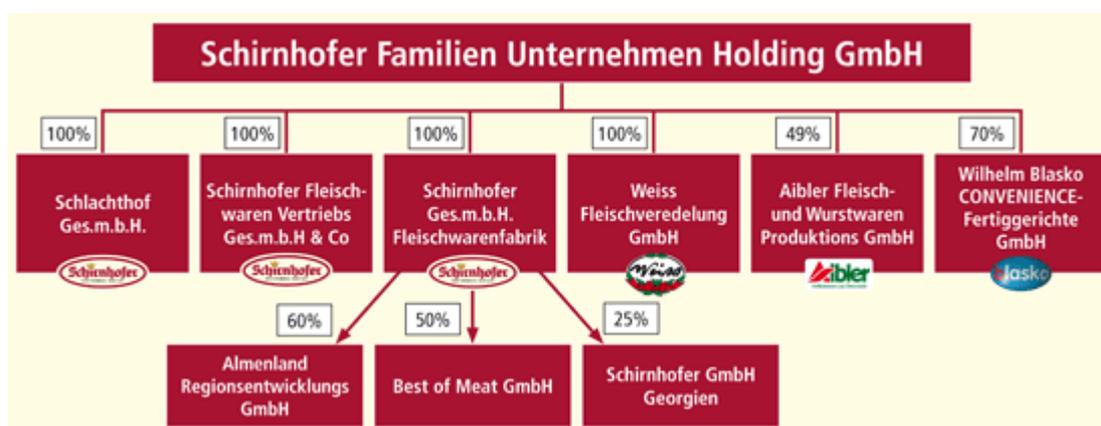


Abb. 5-1: Der Aufbau der Schirnhofen Familien Unternehmen Holding GmbH

⁸⁴Vgl. <http://www.feinkost-schirnhofen.at/cms/index.php?oal6owm5-b1y2-xxcm-dtro-wdxr1e5hd1> [Juli 2009]

Als interner Hintergrund für die Gründung der Holding, berichtet Schirnhofner, gibt es Familienbetriebe, die nicht mehr alleine weitermachen wollen. Diese werden in der Holding wie in einer „Arche Noah“ aufgenommen. Die Holding bietet für die Betriebe die Chance einer Beteiligung und eine Art Sicherheitssystem. Laut Schirnhofner geht es darum, dass Unternehmer gerne Unternehmer bleiben wollen, in heutzutage schwierigen Marktsituationen aber als Einzelkämpfer kaum mehr überleben können. Am Beispiel Aibler schildert er die Situation. Schirnhofner ist mit 49% an Aibler beteiligt, mit der Option auf 100% in 5 Jahren. Herr Aibler selbst bleibt Unternehmer und ist wiederum an der Holding beteiligt. Das Zusammen tun ergibt eine Druckentlastung. Die Verantwortung verteilt sich und man kann sich innerhalb der Holding mehr gegenseitig aufeinander verlassen. Das Modell der Holding ist seit einem Jahr installiert und hat sich laut Schirnhofner bestens bewährt.

Frage A2): nur an Schirnhofner: Wo sind die betriebliche Gesundheitsvorsorge und Mitarbeiterförderungsmaßnahmen im Organigramm verankert?

Das Unternehmen betreibt sehr aktiv und in verschiedenen Bereichen Prävention. So stehen etwa zur psychischen Betreuung den MA⁸⁵ Coaches kostenlos zur Verfügung. Was den Bereich der Gesundheit und Fitness betrifft, gibt es im Unternehmen keine eigene Abteilung. Dieser Bereich wurde extern an das Unternehmen staf Trainer von Michael Meyer übergeben. Meyer hat ursprünglich dem Unternehmen Schirnhofner neue Möglichkeiten im Fitnessbereich angeboten. Es kam zu einer Kooperation. Nachdem es Meyer gelungen war, über den Fitnessbereich hinaus Positives bei Wirbelsäulenproblemen zu erreichen, wurde ihm durch diese Erfolge die Aufgabe, die Personalgesundheit zu managen, übertragen.

Was Evaluierungen betrifft, erzählt Schirnhofner, werden hier weit mehr als gesetzliche vorgeschriebene Maßnahmen umgesetzt. Er hält nichts von pro forma Maßnahmen, sondern achtet darauf, dass in allen Bereichen nur professionell gehandelt wird. Sehr genau wird der Bereich der Arbeitsunfälle überwacht und auch die Krankenstände der Belegschaft. Dazu wird ein modernes System der Gesundheitsvorsorge angestrebt. Schirnhofner möchte im neu errichteten Firmen-Nebengebäude am Standort Kaindorf einen Arzt ansiedeln. Dieser soll dann für alle Schirnhofner MA, deren Familienangehörige bis hin zu den Zulieferern zur Verfügung stehen. Die Aufgabe des Arztes soll dabei nur die Gesundenuntersuchung sein. Die Untersuchung soll einen vollen Check des Menschen darstellen, also nach neuesten Methoden und wissenschaftlichen Erkenntnissen stattfinden. Das System soll sich sowohl für den Arzt rechnen, für die Leute persönlich und für das Unternehmen. Nach Schirnhofner soll es „ein wirtschaftliches Modell sein, das man an andere Betriebe verkaufen kann, eventuell als Franchise-Modell.

⁸⁵ Schirnhofner und Laschet sprechen in der Folge fast immer nur von Mitarbeiterinnen anstatt von ArbeitnehmerInnen. Das ist vermutlich auch ein Ausdruck der Verbundenheit mit der Belegschaft.

Den Sinn dieser Aktion sieht Schirnhofner darin, dass man schon im Vorfeld durch richtiges Handeln und vor allem durch Prävention, die Weichen für das Gesundbleiben von Menschen stellt – und das nützt wieder allen Beteiligten. Alle MA werden ernst genommen, das soll ihre Persönlichkeit stärken. Problemlöser im Sinne der Prävention sollen geeignete Maßnahmen und die Coaches in den verschiedenen Bereichen sein.

Frage A3): Fällt die EMV-B Prävention laut der Broschüre „Ethische Lebensmittelerzeugung“ unter Wellness oder unter Gesundheit?⁸⁶

Die EMV-B Präventionsmaßnahmen ordnen beide Geschäftsführer eindeutig in den Bereich Gesundheit (und nicht Wellness) zu.

Frage A4): Welchen Stellenwert geben Sie der EMV-B Prävention?

Schirnhofner sieht die Bedeutung als „mittel“, Laschet als „hoch“ an.

Frage A5): Wie groß ist das Budget für Gesundheitsförderung und Prävention pro Mitarbeiter, bezogen auf z.B. Umsatz oder andere Größen?

Laut Schirnhofner gibt es kein eigenes Budget für Gesundheitsmaßnahmen. Es wird also nicht anhand einer Kenngröße definiert, wie viel Geld man für Gesundheitsaktionen zur Verfügung hat, sondern „es wird das gemacht, was gefällt“. Die Entscheidung über alle Maßnahmen im Gesundheitsbereich trifft Schirnhofner selbst. Auch die Entscheidung für das vorliegende Projekt wurde von Schirnhofner spontan und „aus dem Bauch“ heraus getroffen. Wenn seiner Meinung nach eine Sache wichtig ist und Nutzen verspricht, wird sie gemacht. Laschet bestätigt, dass Maßnahmen aus dem Bedarf heraus erfolgen.

Frage A6): nur an Schirnhofner: Wer entscheidet über Maßnahmen?

Schirnhofner: „Ich selbst“.

Frage A7): Rechnen sich die freiwilligen Maßnahmen betriebswirtschaftlich? (Amortisation)

Ob sich die vielen freiwilligen Maßnahmen auch irgendwie betriebswirtschaftlich rechnen, beantwortet Schirnhofner mit: „Ich weiß, es kommt retour. Die Produktivität mit gesunden und motivierten MitarbeiterInnen ist eine bessere.“ Als Beispiel dient wieder das Unternehmen Aibler. Aibler ist Produzent von ca. 50 Produkten - Schirnhofner selbst stellt ca. 800 verschiedene Produkte her - und beliefert hauptsächlich Diskonter. Die Personalkosten pro Kilo Fleisch sind beim Diskonterlieferanten Aibler höher als bei Schirnhofner, obwohl

⁸⁶ In einer neu erstellten Broschüre über „Ethische Lebensmittelerzeugung – natürlich, nachhaltig, sozial engagiert“ für Diskonhandelsketten wie die Hofer KG werden auch der Bereich der aktiven betrieblichen Gesundheitsvorsorge sowie Wellness und Freizeitangebote für MA dargestellt.

Schirnhofen mehr Geld für sein Personal aufwendet. Das sieht Schirnhofen als Beweis, dass sich Investitionen im Bereich der Prävention und Mitarbeiterförderung langfristig immer rechnen.

Laschet erklärt, der Nutzen sei über die Loyalität der MA gegeben und bezeichnet das als Umwegrentabilität. „Tut man den MitarbeiterInnen Gutes, ist das eine Imagestärkung für das Unternehmen, das hat Wirkung auf die Kunden und kommt zurück. Das Stimmungsbild ist positiv und die Kunden zahlen gerne den Preis“. Zum ganzheitlichen Image gehört für ihn der gute Umgang mit den MA genauso wie die hochwertigen Produkte. Was die Krankenstandstage betrifft, legt er eine Rechnung vor. „Im Schnitt liegen wir bei 8 Tagen Krankenstand pro MA pro Jahr. Tendenziell zeigt sich über die letzten 5 Jahre eine Abnahme der Tage von 10 auf 8.“ Er reicht noch einen Zahlenwert nach. Auf die Frage, mit welchem Betrag Krankenstandstage von MA bewertet werden, nennt er den Betrag von 128,- €/Tag. Wenn bei 1900 MA pro Jahr und pro Person zwei Krankenstandstage weniger vorkommen, dann ergibt das den beachtlichen Betrag von 486.400,- €/Jahr an Einsparung.

Frage A8): Wissen Sie vom versicherungstechnischen Aspekt bei EM Belastung? Ist das für Sie wichtig? (Haftungsthema)

Die folgenden Informationen wurden den beiden Geschäftsführern gegeben:

Die meisten Versicherungen haben einen Haftungsausschluss, was das Risiko von elektromagnetischen Feldern betrifft.⁸⁷ Erste Hinweise über den Ernst der Diskussion bekam die Fachwelt bereits im Jahr 2004. Abseits der Öffentlichkeit handelten die zwei weltweit größten Versicherungsmakler, die US Konzerne Marsh und Aon und verweigerten ab diesem Zeitpunkt allen Handyherstellern und Netzbetreibern das Haftungsrisiko für Gesundheitsschäden. Mittlerweile ist bei nahezu allen Haftpflichtversicherungspolice ein Ausschluss von Gesundheitsschäden durch elektromagnetische Felder und Wellen Standard. Nur wenige Unternehmen sind sich dieser Tatsache bewusst. Betrifft dies doch jeden Arbeitgeber, der Mobilfunk im Betrieb einsetzt. Und das sind heute nahezu alle. Sollte es wie bei Asbest zu einem Anerkennen der Gesundheitseffekte kommen, so könnten sich viele Arbeitgeber plötzlich einer Flut von Schadenersatzprozessen ohne Versicherungsschutz gegenübersehen. Und das könnte dann ganz schön teuer werden. Für Unternehmen bedeutet es rechtzeitig vorzusorgen, um hier in Zukunft nicht haftungsmäßig belangt werden zu können.

Einen betriebswirtschaftlich-rechtlichen Aspekt, der in Zukunft möglicherweise interessant werden kann, wussten weder Schirnhofen noch Laschet.

⁸⁷ Vgl. Safety Plus, Nr. 1, Februar 2008, Seite 11 ff.

Beide Geschäftsführer sehen im Haftungsthema eine Bedeutung. Schirnhofner meint intuitiv richtig gehandelt zu haben, indem er sich dem Thema EMV-B Prävention stellt. Laschet sieht den Haftungsausschluss für eine „Gesamtkonstruktion“ als wichtig an und will sich mit dem Thema eingehend auseinandersetzen.

Zusammengefasst kann man feststellen, dass die Geschäftsführer gerne und freiwillig Verantwortung für die MA und die zusammengeschlossenen Unternehmen in der Holding übernehmen. Man fühlt sich mit den MA verbunden und begegnet ihnen mit großem Respekt und Wertschätzung. Präventionsmaßnahmen zur Förderung der MA Gesundheit werden in großem Umfang durchgeführt. Der Nutzen von EMV-B Prävention wird in seiner Bedeutung erkannt und als gesundheitsfördernd gesehen.

Ganz allgemein werden in Sachen MA Förderung neue Maßstäbe gesetzt, die wesentlich über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehen. Ein eigenes Budget wird als nicht nötig erachtet, weil man davon ausgeht, dass sich Investitionen in diesem Bereich rechnen. Die Art, Handlungen aus dem Bauch heraus zu entscheiden, so wie Schirnhofner es bei Entscheidungen im Gesundheitsbereich und hier speziell bei der EMV-B Prävention macht, erscheint auf den ersten Blick ungewöhnlich. Man kann es vielleicht so interpretieren, dass Schirnhofner hier seine unternehmerische Freiheit nutzt. Als erfolgreiches Unternehmen lebt Schirnhofner das Autonomieprinzip der Selbstbestimmung seines Wirtschaftens. Er benutzt seine unternehmerische Freiheit für mehr als nur Gewinne zu machen. Er erweitert gewissermaßen das erwerbswirtschaftliche Prinzip der Gewinnmaximierung. Gewinne zu machen ist sicher sein Ziel, aber nicht um jeden Preis. Soziale Kompetenz und Nachhaltigkeit finden ihren Platz im Unternehmen und bekommen einen hohen Wert.

Schirnhofner und Laschet liefern aus ihrer Sicht auch Beweise, dass sich Investitionen zum Wohl der MA betriebswirtschaftlich rechnen. Das wird sowohl an persönlichen Beobachtungen als auch an betrieblichen Kennzahlen, den Krankenstandsaufzeichnungen und der Bewertung von Fehlzeiten festgemacht. Den Nutzen der MA Förderungen kann man in der Auswirkung des Ergiebigkeitsprinzips (vgl. ökonomischen Prinzip und Nutzen, Punkt 2.5.1) begründet sehen. Bei steigendem Mitteleinsatz verbessert sich dafür das Ergebnis umso mehr (Beispiel Aibler und Bewertung der Krankenstandstage). So wie es aussieht, ist das Unternehmen mit dem eingeschlagenen Kurs, Präventionsmaßnahmen zur Förderung der MA einzusetzen, betriebswirtschaftlich höchst erfolgreich.

Ein Ausdruck der langfristigen Sichtweise der beiden Geschäftsführer zeigt sich darin, dass Sie sich schon frühzeitig mit Prävention befasst haben. Der Hinweis auf den versicherungstechnischen Aspekt eines Haftungsausschlusses wurde sofort aufgegriffen und weiterverfolgt. Damit erfüllen sie vorbildlich ihre gesetzliche Verpflichtung, für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der AN zu sorgen (vgl. Arbeitgeberfunktion, Punkt 2.7.5)

5.3 Angaben zu den bereits erfolgten Maßnahmen

So wie die Stellungnahmen der MitarbeiterInnen wurden die Meinungen der Geschäftsführer zu den erfolgten ersten Maßnahmen für eine bessere EMV-B Situation eingeholt. Zusammengearbeitet wurde damals mit dem Unternehmen Top Quant. Die Fragen beziehen sich auf „das Wieso und die Motivation für Top Quant“⁸⁸ gestellt. Da Laschet in diese Sache noch nicht involviert war, gibt es zu diesem Bereich nur Aussagen von Schirnhofner.

Frage B1): Gab es ein spezielles Motiv?

Die Idee hier etwas zu machen, kam durch einen ehemaligen Fußballkollegen. Dieser hatte Schirnhofner seine Hypothese erzählt, dass durch entsprechende „Entstrahlungen“ im Stall die Ferkel gesünder leben müssten. Ein Experiment in diese Richtung ist nach dem Wissensstand von Schirnhofner nicht zustande gekommen. Der Kontakt zu dem Mann blieb aber bestehen und es entstand die Überlegung, ob denn „Strahlungen“ in Büros etwas mit der Gesundheit und der Psyche der MA zu tun haben könnten. Dabei erschien eine Messbarkeit als interessant und gleichzeitig wichtig. In der Folge wurde ein bekannter Wüschelrutengeher mit der Untersuchung einiger Büroräume beauftragt. Dessen Bewertung der Räume wurde mit einfachen technischen Messungen verglichen. Beide Beurteilungen kamen zu einem ähnlichen Ergebnis auf dessen Basis Verbesserungsmaßnahmen gemacht wurden. Durch das Unternehmen Top Quant wurden Metallzylinder und Folienprodukte geliefert und in den Büros zum Einsatz gebracht. Laut den Produktangaben auf der Homepage des Herstellers sollen diese Produkte die Eigenschaft besitzen, Verzerrungen des natürlichen Magnetfeldes (vgl. ELF Magnetfeld, Punkt 2.3.7 ff) und damit auch belastende biologische Auswirkungen zu reduzieren.

Frage B2): Gab es einen speziellen Auslöser? (Problemfälle, Beobachtungen die MA Gesundheit betreffend, etc.)

Laut Schirnhofner gab es keine äußeren Auslöser, jedoch einen Inneren. „Es drängt mich“ so beschreibt sich Schirnhofner selbst, wenn er von der Nützlichkeit einer Sache überzeugt ist und so war es damals der Fall. Es geht ihm darum, dass Arbeit auch Freude macht. Am Beispiel des neuen Firmengebäudes schildert er, was er damit meint. Jeder Autofahrer, der vorbeifährt, soll sofort einen Eindruck über die Firma erhalten und positiv gestimmt sein. Speziell für die MA ist das wichtig, sie sollen stolz auf ihre Firma sein. „Wenn Sie ihr Auto auf einem großzügig bemessenen Parkplatz abstellen, soll in der Endausbaustufe der Weg in die Firma mit Blumen und Pflanzen gesäumt sein. Der Weg selbst wird nicht einfach asphaltiert, sondern soll aus verlegten Steinplatten bestehen. Über eine kleine Brücke, wie über einen Teich mit Wasserblumen wird die Firma betreten.“ Die schönen Gartenflächen, das Pflaster und die Brücke sind nach Ansicht von Schirnhofner ein Mehraufwand für ein gutes Umfeld.

⁸⁸ Vgl. <http://www.top-quant.com/>

„Damit sollen die Leute in ihrem Innersten abgeholt werden“. Die kostenlose Betriebsküche mit Frühstück, Mittagessen und Jause gehört in Folge genauso dazu wie ein Relaxraum mit schönen Pflanzen. Überall soll gute Qualität vorherrschen, gutes Essen, gute Möbel, etc. „Nur so könne man gute Leistungen vollbringen“. Mit allen Aktionen möchte Schirnhofner den MitarbeiterInnen Druck nehmen und für den Restdruck, der noch bleibt, einen Ausgleich schaffen.

Frage B3): Wie haben Sie die MitarbeiterInnen informiert? (Innenbereich)

Schirnhofner: „Die Leute wurden über Messungen, Maßnahmen und Wirkungsweise von Maßnahmen nicht speziell informiert“.

Frage B4): Haben Sie nach den Maßnahmen irgendwelche Rückmeldungen erhalten?

Schirnhofner verneint, „auch weil die Leute nicht speziell danach gefragt wurden“, meint er. Er beschreibt, es ginge ihm darum, ein Feeling zu erzeugen ohne jemandem etwas einreden zu wollen.

Frage B5): Wie wurden die Maßnahmen nach außen kommuniziert? Presse, Firmenzeitung, Radio, Fernsehen, Broschüren etc. (auf der Homepage gibt es einen Link zur Homepage von Top Quant)

Die Maßnahmen wurden hauptsächlich auf der Homepage dargestellt und in einer Werbung verwendet, die sich „Mitarbeiter mit Herz“ nennt.

Zusammengefasst zeigt sich hier Schirnhofner offen gegenüber Neuem. Mit der Vergabe des Erstauftrages an Top Quant hat er schon früh gezeigt, dass er spezielle Effekte bei EM Feldern (vgl. Punkt 2.4.3) und Elektrosensibilität (vgl. Punkt 2.4.4) ernst nimmt. Es ist seine Art, auf Experten und wissenschaftliche Erkenntnisse zu vertrauen. Wenn ihm ein mögliches Problem aufgezeigt wird, sucht er sofort die Chance dahinter, den Nutzen für seine MA und somit auch für sein Unternehmen. Mit seinen Aktionen will er sich auch nicht unbedingt schmücken. Er will erreichen, dass sich die MA absolut wohlfühlen, keinen Druck verspüren und Freude an der Arbeit haben. Er will Wirkungen erzeugen. Das positive Umfeld, das er erzeugt, soll von jedem erkannt werden.

Der innere Drang, den Schirnhofner verspürt, wenn es darum geht etwas Nützliches umzusetzen, weist auf langfristiges Denken und Handeln hin. Er erfüllt damit die Nachhaltigkeit, wie sie auch als übergeordnetes Ziel vom österreichischen Wirtschaftsministerium definiert wird. Dabei nutzt er die Prinzipien des Privateigentums und seine unternehmerische Freiheit, über erwirtschaftete Gewinne und den Einsatz von Mitteln frei zu entscheiden (vgl. Punkt 2.7.3). Er schafft damit bessere Arbeitsplätze, soziale Sicherheit und sorgt für intakte Umwelt. Wie sein Erfolg zeigt, erreicht er damit auch ein wirtschaftliches Wachstum.

5.4 Angaben zur größten Auswirkung aus Sicht der Unternehmensleitung

Genauso wie die PT wurden die beiden GF zu den 14 Punkten befragt, wo sie die größten Auswirkungen eines Nutzens durch EMV-B Maßnahmen vermuten. Diese sollten mit 1 bis 5 gereiht werden. Sowohl Schirnhofner als auch Laschet wollten die aus ihrer Sicht bedeutendsten Kriterien auswählen, aber nicht reihen.

Frage C1): Worauf haben EMV-B Prävention und gesundheitsfördernde Maßnahmen Ihrer Meinung nach für Sie die größte Wirkung?

	Schirnhofner	Laschet
positive Berichte an außenstehende Personen	ja	ja
Ausdruck der Wertschätzung der Mitarbeiter	ja	ja
Identifikation mit dem Unternehmen	ja	ja
Firmenzugehörigkeit		
Arbeitszufriedenheit		
Sicherheitsgefühl		ja
Produktivität im Unternehmen		ja
Arbeitsklima allgemein	ja	
Umgang mit Stress		ja
allgemeiner Gesundheitszustand		ja
Konzentrationsfähigkeit		ja
persönliche Leistungsfähigkeit	ja	ja
allgemeiner Fitnesszustand		
Wohlfühlen am Arbeitsplatz	ja	ja

Tab. 5-1: Einschätzung der GF über die persönlich größten Auswirkungen von EMV-B Maßnahmen

Es gibt 5 gleich lautende Nennungen, wo die beiden Geschäftsführer gemeinsam die größten Auswirkungen von EMV-B Prävention sehen.

- Wohlfühlen am Arbeitsplatz
- Persönliche Leistungsfähigkeit
- Identifikation mit dem Unternehmen
- Ausdruck der Wertschätzung der Mitarbeiter
- Positive Berichte an außenstehende Personen

Schirnhofner ist besonders wichtig, ein Klima zu schaffen, in dem „sich die Mitarbeiter in der Firma wohler fühlen als zuhause“. Laschet sieht als unbedingten Grundwert die allgemeine Gesundheit, „das ist die Basis, daraus kommt alles andere“. Die Bedingungen für Gesundheit zu schaffen, betont er nachträglich, ist die wichtigste Maßnahme. Alles andere sei dann ein Ergebnis dieser Rahmenbedingung.

Zusammengefasst lässt das Ergebnis eine Interpretation der Sichtweise der GF zu:

EMV-B Prävention fördert Wohlfühlen am Arbeitsplatz und das Gefühl der Wertschätzung. Der Nutzen für das Unternehmen ist die optimale persönliche Leistungsfähigkeit und die hohe Identifikation der MA mit dem Unternehmen. MA werden zu Botschaftern des Unternehmens und berichten so an Außenstehende.

5.5 Angaben zu den Erfolgskriterien und deren Messbarkeit

Der nächste Themenbereich der Befragung an die Geschäftsführer handelte von den Erfolgskriterien. Es wurde an sie die Frage gestellt, was denn für sie den echten Erfolg darstelle. Dazu gehört als Erfolgskontrolle, die Messbarkeit des Erfolgs.

Frage D1): Was sind Erfolgskriterien für das Unternehmen? (offene Frage, erwünscht sind auch Angaben zu finanzwirtschaftlichen, leistungswirtschaftlichen und sozialen Zielen/Erfolgen⁸⁹)

Schirnhof definiert schnell und direkt zwei Erfolgskriterien.

- Er erkennt den Erfolg, wenn die Leute sagen „Schirnhof macht die beste Wurst“, und betont „die Beste und nicht die Günstigste“.
- Als zweiten Punkt nennt er, „wenn die Politik und allgemein die Leute den Führungsstil des Unternehmens bemerken und positiv bewerten.“ Dann weiß er, dass die Philosophie aufgeht.

Absolut entscheidend sieht er immer wieder, wie die Firma mit ihren Leuten umgeht. Daher möchte er seinen Mitarbeitern bestmögliche Unterstützung zukommen lassen. Das wirkt sich seiner Meinung nach auf die Kunden aus, die dann positiv sprechen. Weiter führt dies wiederum zum Geschäftserfolg und es entsteht ein stetiger Kreislauf. Nochmals auf das Produkt zurückkommend, sagt er „bestes Fleisch ist die Basis“ und „die Softfacts werden immer wichtiger“. Mit Softfacts meint er die freiwilligen Mitarbeiterförderungsmaßnahmen. Auch das wird noch tiefergehend erklärt. Das, was die letzten 10 Jahre im Personalbereich geschehen ist, bestätigt ihm, dass er es richtig gemacht habe. Wichtig ist ihm, alles umfassend zu machen und nicht bloß kurzfristige Aktionen, wie etwa „ein zweistündiges Lachseminar als kurzes Motivationstraining“. Konkret auf die drei Ziele eines Unternehmens, finanzwirtschaftlich, leistungswirtschaftlich und sozial angesprochen, sagt Schirnhof „sozial ist die Nummer eins, das andere ergibt sich daraus.“

Laschet definiert seine wesentlichen Erfolgskriterien als aufeinander aufbauend.

⁸⁹ Stelling, Johannes, Skriptum zur Vorlesung Kosten- und Leistungsrechnung 2008.

- Aus Investitionen in die Mitarbeiter resultiert Loyalität, die über Kanäle nach außen dringt.
- Es entsteht eine Differenzierung, man ist anders als die Anderen.
- Entscheidend dabei ist das „Leben“ der ethischen Lebensmittelerzeugung.
- Bei aller Größe, Wachstum und Professionalität soll die Schirnhofen Gruppe dabei immer geerdet bleiben. Es wird keine Überheblichkeit geben, die guten Erfolgswerte sind ein Abfallprodukt der Grundstrategien.

Im Speziellen auf die drei Ziele finanzwirtschaftlich, leistungswirtschaftlich und sozial angesprochen, bekennt sich Laschet als „besonders dem Sozialen“ verpflichtet.

Frage D2): Wie messen Sie Erfolg, (Nutzen, Leistung, Produktivität, Image, Krankenstandszahlen), speziell den Erfolg der freiwilligen gesundheitlichen und sozialen Maßnahmen?

Schirnhofen dazu: „Bei uns wird alles gemessen“, es gibt laut seinen Angaben überdurchschnittlich viele betriebliche Kennzahlen und Kennzahlen zur Zufriedenheit. Besonderes Augenmerk wird auf die Krankenstandstage gelegt. Alle Filialleiter müssen zum Beispiel in einem jährlichen Report erklären, wieso die Leute krank waren. Schirnhofen will damit die Stelle rausfinden, wo er im zwischenmenschlichen Bereich ansetzen kann, damit „die Bereiche wieder funktionieren.“ Diese Reports sieht er als eine Grundlage, dass die Schulungen, Betreuung und Maßnahmen für die MA gezielt eingesetzt werden können.

Laschet baut auch stark auf die Kennzahlen und beschreibt sie als Eckpfeiler für die Führungs- und Entscheidungsarbeit. Wichtig ist ihm noch, dass das Image ständig gemessen wird. Steigt das Image, ist das für ihn auch ein Erfolgsbarometer, „die Marke Schirnhofen steigt im Wert und ist mittlerweile bei 50 Millionen Euro angelangt“. Regelmäßig werden intern MA-Zufriedenheitsmessungen vorgenommen. Extern wird mit Kundenbefragungen das Bild der Kunden über das Unternehmen und seine Produkte aufgezeichnet.

Zusammengefasst erkennt man eine starke Orientierung an Qualität und Leistung. Der Erfolg im Unternehmen Schirnhofen führt aus Sicht der GF immer über das Wohlergehen der MA. Dafür wird vieles geleistet und die sozialen Maßnahmen sind von höchster Bedeutung. Mehrfach schon belegt ist mit dieser Handlungsweise der Nutzen von Prävention und Mitarbeiterförderung. Man bedient sich moderner Methoden den Erfolg zu messen und zeigt sich auch von dieser Seite her überdurchschnittlich fortschrittlich.

5.6 Angaben zu den Werten und Motiven der Geschäftsführung

Handlungen entstehen, weil es eine Motivation dafür gibt. Motivation wiederum wird hervorgerufen, weil es im Innersten von Menschen Werte oder Wertvorstellungen gibt. Zu guter Letzt war es noch interessant, etwas über die Werte und Motive der beiden Geschäftsführer zu erfahren.

Frage E1): Welche Werte leiten Sie bei der Führung des Betriebes? (Speziell Nachhaltigkeit, Ethik, offen gegenüber Neuem,...)

Schirnhofers hat zu seinen und den Grundwerten des Unternehmens ein Papier ausgearbeitet.

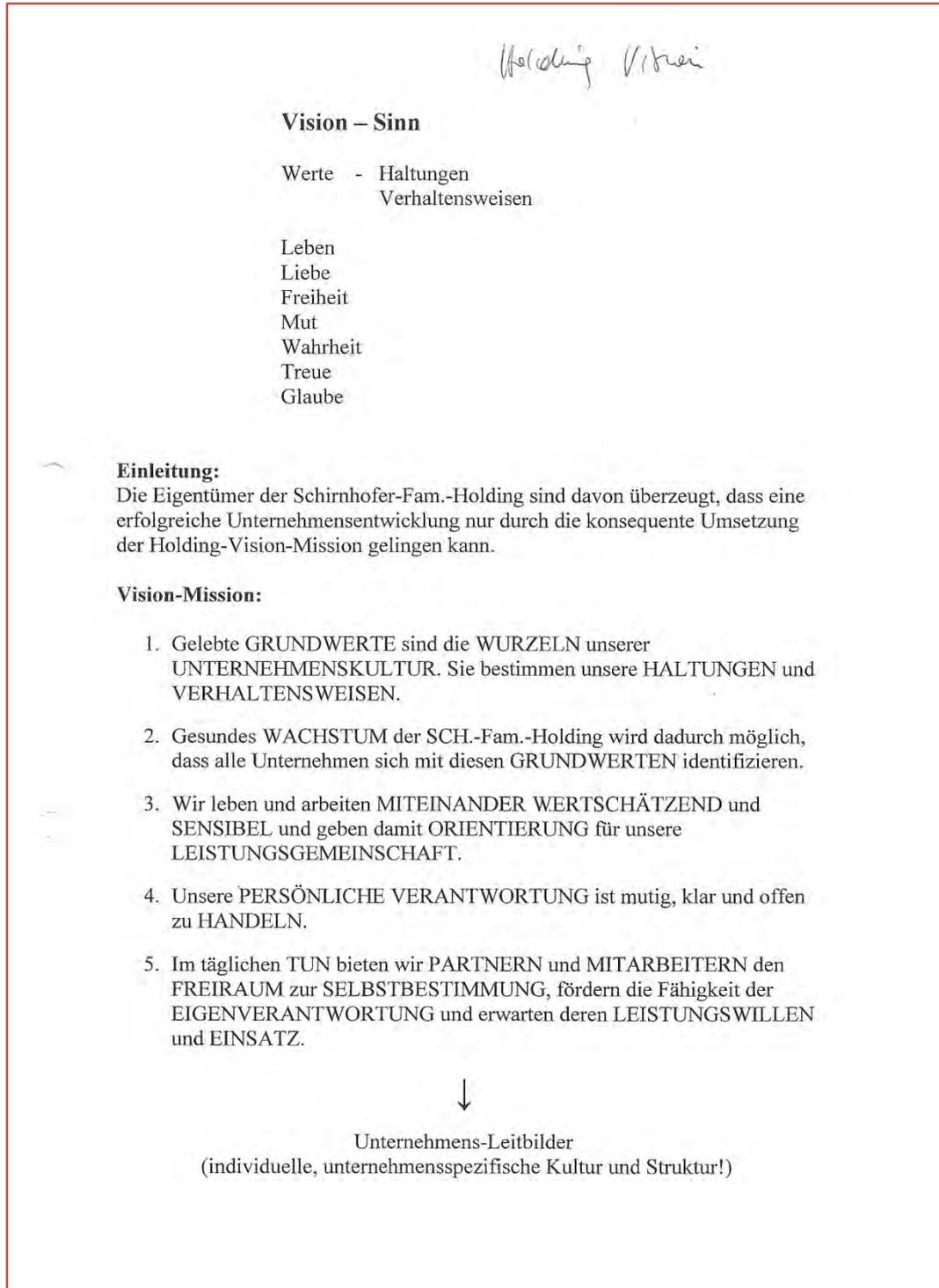


Abb. 5-2: Die Vision – Mission von Schirnhofers

„Man kann Ziele definieren und Visionen haben, aber das ist zu wenig“ meint er. Er fühlt hinter einer Vision auch eine Mission. Er sagt, für ihn bedeutet es, dass er den Auftrag habe etwas zu tun, und das ist ganz eng damit verknüpft, dass seine Mitarbeiter wachsen sollen. In dem gemeinsam von den Geschäftsführern erarbeiteten Papier findet man eine Aufzählung der Werte. Neben „Leben, Liebe, Freiheit, Mut, Wahrheit, Treue, Glauben“ ist die Vision-Mission in 5 Punkten niedergeschrieben. Alle Abteilungen erarbeiten sich Ihre individuellen Leitbilder und können, laut Schirnhofers ihre individuellen Werte und Visionen darin einarbeiten.

Laschet bezieht sich mit seinen Grundwerten auch auf die Vision – Mission. Er sieht es als Auswirkung dieser Werte, dass dadurch Vertrauen und Verantwortung entstehen. Das wiederum führt seiner Ansicht nach zur größtmöglichen Entwicklung der Persönlichkeit. Die Vision – Mission als Wertegrundlage bestimmt sein System der Führung: „Klar nach außen und innen, Systemverletzungen müssen aufgezeigt werden.“ Als Beispiel beschreibt er: „Wir wollen keine Mitarbeiter aussetzen und MA dürfen nicht geprügelt werden, das muss spürbar gemacht werden.“ Mit dem Leben der Werte entsteht für Laschet Kultur und die Bewegung der Zukunft. Seiner Ansicht nach kommt man in diese Welt und man hat schon Werte. Diese Grundwerte findet er ganz wichtig, meint jedoch dazu: „Wenn man sich nur mit reinem Gewinnstreben beschäftigt, ist das problematisch, denn dann verschwinden diese Werte immer mehr in den Hintergrund.“

Frage E2): Was ist Ihnen in Zukunft wichtig umzusetzen? Haben Sie konkrete Maßnahmen geplant um Ihre Werte weiter umzusetzen?

Für Schirnhofers ist seine Arbeit und das Umsetzen der Werte ein ständiger Prozess. So sieht er es auch bei der Holding. Er möchte in der Zukunft den Prozess der Vision-Mission vorantreiben und auf alle Einzelbetriebe ausdehnen. Danach sollen alle Abteilungen ihr Leitbild entwickeln und zwar „wirklich selbst entwickeln, aus der eigenen Vision und wenn nötig mit den Coaches“, wie er betont.

Laschet ist für die Zukunft wichtig, dass mit der gelebten Philosophie von Schirnhofers in der Familien Holding die neu dazukommenden Unternehmungen kompatibel werden. Es soll ein Integrationsprozess stattfinden, der Andere auf die Schirnhofers Werte hinführt.

Frage E3): Was sind Ihre Visionen für die Zukunft?

Schirnhofers: „Gerechtigkeit“

Laschet: „die Vision – Mission leben“

Zusammengefasst: Die Geschäftsführer haben allem Anschein nach Freude daran gefunden, ihre Werte zu leben und diese sind von einer hohen Ethik geprägt. Diese Werte wollen sie auch verwirklichen. Das drückt sich in ihrem Bestreben aus, die Visionen - Mission zu leben.

5.7 Interview mit staf Trainer Michael Meyer

Zur Beurteilung des Nutzens von EMV-B Prävention wurde zusätzlich der Gesundheitsbeauftragte Meyer befragt.

Als extern beauftragter Gesundheitsfachmann ist Meyer kein Arbeitnehmer von Schirnhofers und quasi Firmenaußenstehender. Was die gesundheitlichen Belange der MA betrifft, hat er am meisten Einblick in das gesamte Unternehmen. Die vorliegende Untersuchung wurde auch von ihm gefördert. Aufgrund seiner Funktion als Gesundheitsbeauftragter ist er auf beiden Seiten (AN und GF) involviert und sozusagen auch beiden Seiten verpflichtet. Er kennt die Blickwinkel aus beiden Positionen und kann aufgrund dieser Gesamtsicht einen Gesamtnutzen der EMV-B Prävention sehr gut bewerten.

Auf die Frage „Wie ist Ihr Tätigkeitsbereich im Unternehmen?“, nennt er seine Positionen:

- Gesundheitsbeauftragter
- Master-Fitnesstrainer und
- Mitglied im Rat der Sicherheitsbeauftragten

Gesundheitsbeauftragter

Als Gesundheitsbeauftragter hat Meyer Zugang zum gesamten Areal. Er kann so Menschen bei ihrer Tätigkeit im Unternehmen beobachten und sieht im Grunde genommen „Vieles von dem, was falsch läuft“. Er verknüpft die Erfahrungen seiner 10 jährigen Arbeitspraxis mit dem Wissen, das er über Menschen, biomechanische Körperabläufe und Gesundheit hat. Dadurch ist er nach eigenen Aussagen in der Lage, Missstände aufzuzeigen. „Aufzeichnen, Informationen verwerten und Lösungen entwickeln“, zählen zu seinen Tätigkeiten.⁹⁰

Was die elektromagnetische Situation an den EDV Arbeitsplätzen betrifft, hat er auch hier seine Beobachtungen gemacht und war die treibende Kraft für dieses Projekt. Er sieht in der Reduzierung von elektromagnetischen Störfeldern einen wertvollen gesundheitlichen Schritt, der zum Erreichen einer Gesamtfitness einfach dazugehört. Wichtig ist ihm auch, die Dinge nicht isoliert zu betrachten, sondern zu berücksichtigen, dass alles miteinander verknüpft ist und sich gegenseitig beeinflusst.

⁹⁰ So entwickelte er beispielsweise spezielle Tragegeräte, die die Wirbelsäule schonen, nachdem er in der Produktion Abläufe beobachtet hat, die ihm nicht optimal erschienen.

Master-Fitness Trainer⁹¹

Für diese Untersuchung ist dabei bedeutsam, dass Meyer die Funktion des „beobachtenden“ Gesundheitsbeauftragten mit dem Master Fitness Trainer verknüpft. Neben Wirbelsäulentraining, Ganzkörperkräftigung und Ausdauertraining (Herz – Kreislauf) ist er auch bei Stressproblemen der Ansprechpartner für die MA. Von ihnen kann er dazu jederzeit vertraulich und anonym kontaktiert werden. Der Bereich der HRV Messung wird von ihm zukünftig betreut.

Mitglied im Rat der Sicherheitsbeauftragten

Die dritte Funktion von Meyer im Rat der Sicherheitsbeauftragten bedeutet, die regelmäßige Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat, den Sicherheitsbeauftragten, einem Rechtsanwalt, dem Hygieniker, der AUVA und weiteren internen Personen. In halbjährlichen Treffen behandelt dieser Arbeitskreis wichtige Themen. Diese reichen von Alkohol am Arbeitsplatz über richtiges Heben bis hin zu Krankenständen und Unfallzahlen. Hier spielt auch die Reduktion von elektromagnetischen Störfeldern an den Arbeitsplätzen eine Rolle. Um eine weitere Reduktion von Krankenständen zu erreichen, ist man auch immer auf der Suche nach Präventionsmaßnahmen, so wie aktuell mit dem EMV-B Programm.

Nach Ansicht von Meyer entstehen durch ein gezieltes und ganzheitliches Gesundheitsprogramm Gewinne! Seine Tätigkeit, behauptet Meyer, bringt mehr als sie kostet. Was Krankenstände und deren Bewertung betrifft, schließt sich Meyer der Rechnung der Geschäftsleitung an (vgl. Punkt 5.2, Antwort zu Frage A7). In der Prävention und Gesundheitsförderung sieht Meyer Investitionen, die sich rechnen.

Den Rat der Sicherheitsbeauftragten in dieser Zusammensetzung beschreibt er als freiwillige und einzigartige Institution. Er nennt den Rat auch „das Präventionsteam“.

Meyer betont, dass er die Erkenntnisse aus den HRV Messung außerordentlich wichtig für sein ganzheitliches Präventionsprogramm sieht. Er kann diese gezielt bei Stressproblemen mit Blick auf die EM Arbeitsplatzsituation einsetzen. Dabei findet er die Kombination von EMV-B Prävention und dem Instrument der HRV Messung als besonders nützlich. Darüber hinaus eröffnen sich für ihn weitere Möglichkeiten, das Instrument der HRV für seine umfassenden Betreuungsmaßnahmen einzusetzen.

⁹¹ Die genaue Bezeichnung lautet Master Fitness Trainer nach Dr. Axel Gottlob. Den Master Fitness Trainer erwirbt man sich in einer Art Meisterprüfung. Bedingung ist ein hoher Wissensstand um die biomechanischen Abläufe des Körpers, Gelenke, Muskel und allgemeine Körperzusammenhänge. In dieser Funktion bietet er individuelle Kurse für die Schirnhofen Leute an.

6 Gemeinsame Betrachtung aller Befragungsergebnisse

Die Aussagen und Meinungen von PT und GF, über ihre Ansichten zum Nutzen einer EMV-B Prävention werden nun in der Gegenüberstellung betrachtet. Durch die einzelnen Aussagen ist bereits ersichtlich, dass jede Seite für sich mehrere Nutzen gefunden hat. Es soll herausgefiltert werden, ob und wo die Parteien auf gleicher Höhe sind und wo unterschiedliche Ansichten bestehen.

6.1 Gegenüberstellung zu den gesetzten Erstmaßnahmen

Auf Seite der PT fallen zwei Aussagen auf (vgl. 4.1 und 4.2):

- Ausnahmslos alle PT fanden Maßnahmen gegen elektromagnetische Belastungen wichtig.
- Die Informationen zu den Erstmaßnahmen waren so gut wie nicht vorhanden. Diese wären erwünscht gewesen.

Die Stellungnahmen der Geschäftsführer dazu (vgl. 5.2):

- Schirnhofner stufte sie mit „mittel“ ein.
- Laschet gab der EMV-B Prävention den Stellenwert „hoch“.
- Laut Schirnhofner wurden MA über die Maßnahmen nicht speziell informiert. Das Argument von Schirnhofner lautete sinngemäß, man wolle sich nicht damit brüsten, für die Mitarbeiter etwas Gutes zu tun.

Ergebnis: EMV-B Prävention wird von beiden Seiten als wertvoll gesehen. Für die Akzeptanz solcher Maßnahmen muss von keiner Seite Überzeugungsarbeit geleistet werden. In diesem Unternehmen ist Vorsorge bereits in der Unternehmenskultur verankert.

Die Bedeutung von Informationen über Maßnahmen wird unterschiedlich gesehen. Ein wichtiges Bedürfnis von MA ist, über Vorhaben informiert zu sein. Wenn die Geschäftsführung sich hier zurückhält, kann eine gute Aktion sogar negative Folgen haben. Eine Maßnahme am Arbeitsplatz ist auch ein Eingriff in den Mitarbeiterbereich. Nichtinformation schafft ein Ungleichgewicht und kann als Geringschätzung durch Nichtbeachtung von Grenzen gesehen werden.

Eine Möglichkeit könnte sein, Informationen so zur Verfügung zu stellen, dass sich Interessierte selber bedienen können. Somit gäbe es kein Problem mit einem unerwünschten „Selbstlob-Image“. Die MA wären aber durch die erhaltenen Informationen zufriedengestellt. Sie erfahren Respekt für Ihren Bereich und werden zu Beteiligten eines Prozesses.

Zusätzlich sollte auch die Wirkungsweise EMV-B Prävention erklärt werden. Einerseits um dem von den PT angesprochenen Wunsch nach Informationen zu entsprechen, andererseits weil dadurch ein bewusstes Wahrnehmen stattfinden kann.

6.2 Gegenüberstellung des Verhältnisses zueinander

Die PT äußern sich sehr positiv zur Firma aufgrund von gesundheitsfördernden Maßnahmen (vgl. 4.3)

Die Aussagen beziehen sich auf:

- die Führung
- die Arbeitsebene
- das Unternehmen selbst
- die Maßnahmen
- die allgemeine positive Grundstimmung

Kritische Aussagen zu:

- mangelnde Informationen

Die Geschäftsführung macht viele unterschiedliche Aussagen:

- zum hohen Stellenwert der MA im Unternehmen
- zur Vielzahl von Aktionen zur Mitarbeiterförderung
- zu positiven Auswirkungen der MA Förderung auf unterschiedlichen Ebenen

Ergebnis: Die gegenseitige hohe Wertschätzung hat zu einem sehr positiven Wertekreislauf geführt. Die EMV-B Maßnahmen verbessern in hohem Grad das Gefühl der Firmenzugehörigkeit und die Identifikation mit dem Unternehmen. Die Menschen fühlen sich überaus wertgeschätzt und berichten außenstehenden Personen durchwegs positiv. Für das Unternehmen wird der Nutzen von Investitionen im Präventionsbereich bestätigt.

Es entsteht hier eindeutig ein Synergie-Effekt, der beiden Seiten einen mehrfachen und hohen Nutzen bringt. Verbesserungsbedarf besteht im Informationsfluss.

6.3 Gegenüberstellung der persönlichen größten Auswirkungen

Der Nutzen von EMV-B Präventionsmaßnahmen auf der Personenebene wird wie folgt beurteilt:

Für die PT sind diese Auswirkungen am bedeutendsten (vgl. 4.4):

- Ausdruck der Wertschätzung der Mitarbeiter
- Wohlfühlen am Arbeitsplatz
- allgemeiner Gesundheitszustand
- Arbeitsklima allgemein

Für die Geschäftsführung sind folgende Auswirkungen wichtig (vgl. 5.4):

- Wohlfühlen am Arbeitsplatz
- Persönliche Leistungsfähigkeit
- Identifikation mit dem Unternehmen
- Ausdruck der Wertschätzung der Mitarbeiter
- Positive Berichte an außenstehende Personen

Ergebnis: „Wohlfühlen“ und „Wertschätzung“ ist auf beiden Seiten in der Spitzengruppe. Das ist das Zentrum um das sich alles andere dreht. Das hat sich für alle bewährt und wird von beiden Parteien als Vorteil erkannt.

Auf der Arbeiterebene sind noch „Gesundheit“ und „Arbeitsklima“ von besonderer Bedeutung und werden hoch bewertet. Beide entsprechen einer höchst persönlichen Nutzensicht und einem absolut individuellen Erleben. Die Menschen wollen auf sich und ihre Umgebung achten. Das kann man nur als gut und richtig einstufen, denn „wer auf sich achtet, kann auch auf andere achten“.

Für den Erfolg eines Unternehmens ist es eine Notwendigkeit, dass die MA „sich mit dem Unternehmen identifizieren“, eine „hohe persönliche Leistungsfähigkeit“ entfalten und „positive Berichte an außenstehende Personen“ abgeben. Das sorgt für eine gute Position am Markt und ein gutes Image in der Gesellschaft.

Zusammengefasst kann man feststellen, dass es gemeinsame Interessen und auch Einzelinteressen gibt. Diese führen zu keinem Interessenskonflikt, sondern stellen wieder einen Synergie-Effekt dar.

6.4 Gegenüberstellung der Ideen und Wünsche der MitarbeiterInnen und den Zukunftsplänen der GF in Bezug auf EMV-B

Auf Seite der PT kristallisieren sich drei Bereiche heraus (vgl. 4.5):

- Umsetzung von EMV-B Maßnahmen in einer praktikablen Art und Weise sowie Überprüfung von vorhandene Technologien
- Informationen über EMV-B Basiswissen, die Untersuchungsergebnisse und die Wirkungsweise von neuen Technologien erwünscht
- kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Bereich der EM Prävention, Kostenkontrolle und Kontrolle durch Experten

Auf Seite der Geschäftsführer:

- Beide GF sagen aus, dass Aktionen aus dem Bedarf heraus erfolgen. Schirnhöfer entscheidet über solche Maßnahmen aus dem Bauch heraus (vgl. 5.2).
- Im Neubau sollen Gesundheitsmaßnahmen im großen Stil umgesetzt werden (vgl. 5.2).
- Es finden sich keine direkten Aussagen von Schirnhöfer und Laschet, die Information und Kommunikation zu EMV-B Maßnahmen zu verstärken.
- Schirnhöfer sieht in seiner Arbeit und in dem Umsetzen von Werten einen ständigen Prozess (5.6)

Ergebnis: Es herrscht Konsens zwischen PT und GF was die Umsetzung von Maßnahmen betrifft. Aus der Einstellung der GF zu dem Thema geht klar hervor, dass sie dran bleiben werden. Auch der Gesundheitsbeauftragte Meyer ist entsprechend sensibilisiert und wird EMV-B und HRV weiter einsetzen.

Der Wunsch nach einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess wird von beiden Seiten getragen. Prävention und die EMV-B Maßnahmen sind in der Unternehmenskultur verankert. Hier stehen alle Signale auf Grün.

7 Schlussbetrachtung

Allgemein sind Präventionsmaßnahmen bei Exposition elektromagnetischer Felder an EDV Arbeitsplätzen ein eher neues Thema.

Genau physikalische Messmethoden ermöglichen eine biophysikalische Zustandsbeurteilung eines Arbeitsplatzes. Diese Ergebnisse von EMV-B Messungen haben gezeigt, dass Menschen an EDV Arbeitsplätzen aufgrund einer hohen Technisierung von den Auswirkungen elektromagnetischer Felder betroffen sind. Ergebnisse von Forschungen berichten vielfach über Belastungen und Befindlichkeitsstörungen in unterschiedlichen Graden, wenn Menschen elektromagnetischer Exposition ausgesetzt sind. Es werden gesundheitliche Beeinträchtigungen und reduzierte Leistungsfähigkeit befürchtet. Das Wissen darüber ist in der Bevölkerung wenig bekannt.

Durchgeführte HRV Messungen, als ergänzende biologische Messung zu den physikalischen EMV-B Messungen, haben zu Indizien geführt, dass elektromagnetische Exposition Stress bei Menschen bewirkt. Das eröffnet einerseits das Forschungsgebiet, hier mit weiterführenden Untersuchungen eine Bestätigung für die Indizien bzw. neue Erkenntnisse zu gewinnen. Andererseits lassen sich über die Beurteilung von physikalischen und biologischen Messergebnissen Präventionsüberlegungen ableiten und begründen.

Die Untersuchung des Nutzens von EMV-B Präventionsmaßnahmen bei ArbeitnehmerInnen und Unternehmen führte zu folgendem Ergebnis.

ArbeitnehmerInnen sehen grundsätzlich einen Nutzen durch Präventionsmaßnahmen bei elektromagnetischer Exposition. Sie empfinden EMV-B Maßnahmen als Schutz vor einer unbekanntem Bedrohung, von der man allerdings wenig weiß. Sie stufen die Prävention als gesundheitsförderlich ein und sehen sie als Verbesserung des Arbeitsklimas. Außerdem wird die Durchführung von Prävention als freiwillige Leistung des Unternehmens erkannt. Als Folge fühlen sich ArbeitnehmerInnen gut behandelt und wertgeschätzt, was sich wiederum förderlich auf die Identifikation und die Beziehung zum Unternehmen auswirkt. Sie sprechen gerne und freiwillig über die Zusatzleistungen, die ihr Unternehmen damit bietet. Informationen zu den Geschehnissen zu erhalten ist ihnen wichtig.

Wie Unternehmen den Nutzen einer EMV-B Prävention sehen, kann nur dargestellt werden, wenn gewisse Randbedingungen gelten. Diese sind im untersuchten Fall eine hohe soziale Kompetenz, hohe Wertvorstellungen, die in der Erfüllung einer Vision-Mission gelebt werden und die sich daraus ergebende Sichtweise über den Wert von gesunden ArbeitnehmerInnen.

Die EMV-B Prävention wird als gesundheitsförderlich eingestuft und hat dadurch Bedeutung in einem Gesamtkonzept von Maßnahmen zur Mitarbeiterförderung. Die Investitionen dafür rechnen sich über Umwegrentabilität, steigende Produktqualität, Einsparungen aufgrund sinkender Krankenstände und durch die Loyalität der ArbeitnehmerInnen. EMV-B Prävention

trägt damit zur Steigerung des Erfolgs eines Unternehmens bei. Positiv ist auch, dass man durch entsprechende Prävention möglichen Haftungsschäden bei elektromagnetischer Exposition, die durch Versicherungen nicht gedeckt sind, vorbeugen kann.

Als Nutzen für die Anliegen von ArbeitnehmerInnen und Unternehmen stellt die EMV-B Prävention im Sinne einer gegenseitigen Förderung einen Synergie-Effekt dar und das bedeutet Ökonomie in höchster Form.

Unter dem Gesichtspunkt einer reinen Einsparungsstrategie kann dieser umfassende Nutzen nicht erkannt oder realisiert werden. Vielmehr handelt es sich um einen Nutzen im Sinne des Ergiebigkeitsprinzips. Der Mehraufwand für Prävention verbessert das Ergebnis.

Es ist das Maximumprinzip, das zum Ziel führt und Nutzen stiftet.

Literaturverzeichnis

Kirch, Wilhelm / Badura, Bernhard

Prävention, ausgewählte Beiträge des Nationalen Präventionskongresses, Dresden, 1. Und 2. Dezember 2005, veröffentlicht von Springer, 2006

Härdler, Jürgen

Betriebswirtschaft für Ingenieure, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag Leipzig/München, 2007

Baßeler, Ulrich / Heinrich, Jürgen / Utecht, Burkhard

Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft, 18. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, 2006

Kappos, Andreas

Technologiefolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse ITAS, Herausgeber: Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft, Nr. 3, 17. Jahrgang - Dezember 2008, S. 30-36, <http://www.itas.fzk.de>

Stöcker, Birgit

Elektrosmog - eine reale Gefahr, Shaker Verlag Aachen, 2007

Bundesgesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG vom 1.1.1995, überarbeitete Ausgabe 2009

Zeitschriften und Zeitungen

Bärtels, Claude / Mosler, Frank

journal of preventive medicine 4, Juni 2008

Safety Plus, Schweizer Fachzeitschrift für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Nr. 1, Februar 2008, Seite 11 ff

Der Geodynamo – so macht die Erde ihr Magnetfeld,

Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft, Presseinformation 2/2000

Internet

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

<http://www.bmvit.gv.at/>

Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend

<http://www.bmwa.gv.at/BMWA/Schwerpunkte/Wirtschaftspolitik/Nachhaltigkeit/default.htm> [Juni 2009]

Offizieller Amtshelfer für Österreich

<http://www.help.gv.at/Content.Node/88/Seite.880001.html> [Juli 2009]

Amtsblatt der Europäischen Union

RICHTLINIE 2004/40/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 29. April 2004

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:184:0001:0009:DE:PDF>

RICHTLINIE 2008/46/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 23. April 2008

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:114:0088:0089:DE:PDF>

[beide Juli2009]

World Health Organization WHO

http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Europe/Austria_files/table_au.htm [Juni 2009]

Land Salzburg

http://www.salzburg.gv.at/oberfeld_wta_2005.pdf [Mai 2009]

<http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/recht/downloads/b5252006a.pdf> [Mai 2009]

<http://www.salzburg.gv.at/umweltmedizin> [Mai2009]

Soziale Unfallversicherung AUVA

<http://www.auva.at>

Bioinitiative Report, Section 1 ff

<http://www.bioinitiative.org/> [Mai 2009]

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

<http://www.icnirp.de/>

IIREC - Internationales Institut für elektromagnetische Verträglichkeitsforschung

<http://www.iirec.at/>

http://www.iirec.at/institut/schutzkonzepte/vae_prinzip.php [Juni 2009]

http://www.iirec.at/institut/schutzkonzepte/vae_prinzip.php [Juni 2009]

Forum Mobilkommunikation

<http://www.fmk.at/content.php?id=311> [Juni 2009]

Ludwig, Wolfgang: Veröffentlichungen

advanced medical system, Institut für Biophysik

<http://www.ams-ag.de/Veroeffentlichungen.82.0.html> [Juni 2009]

Hecht, Karl

Die wissenschaftliche Plattform "human ecological social economical"

<http://www.hese-project.org/>

Dubrov, Alexander

The free library: frontier perspectives, unknown factors in chronobiology, Sept. 2003

<http://www.thefreelibrary.com/Unknown+factors+in+chronobiology.-a0163336649> [Juli 2009]

Die EMVU-Informationssseite von Dipl.-Ing. Ralf Dieter Wölfle

<http://www.ralf-woelfle.de/elektrosmog/redirect.htm?http://www.ralf-woelfle.de/elektrosmog/biologie/hyland.htm> [Juli 2009]

Schirnhofner - der steirische Feinkost-Spezialist

<http://www.feinkost-schirnhofner.at/cms/index.php>

<http://www.feinkost-schirnhofner.at/cms/index.php?alu3herb-begx-gv0z-qo6z-dqlxirqlse>

<http://www.feinkost-schirnhofner.at/cms/index.php?oal6owm5-b1y2-xxcm-dtro-wdwx1e5hdl>

[Juli 2009]

Wikipedia - Prävention

<http://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4vention> [Juni 2009]

The Free Dictionary

<http://de.thefreedictionary.com/Nutzen> [Mai 2009]

Gesellschaft für Prävention e.V.

<http://www.gpev.de/index5255.html?id=9> [Juli 2009]

Sport | Training | Antiaging | Fitness – staf Trainer Michael Meyer

<http://www.staf-trainer.at/>

Ingenieurbüro für Messtechnik – Christoph Berger

<http://www.ib-messtechnik.at/>

EMV-B.net GmbH Landshut

<http://www.emv-b.net/>

Abel & Käufel Mobilfunkhandels GmbH

<http://www.abel-kaeufl.de/>

Institut für Bioelektrizität und Medizinische Raumkohärenzforschung

<http://www.i-bmr.at/>

pro Quant Medizinische Geräte Handels GmbH

<http://www.proquant-system.net/>

Unternehmen Top Quant

<http://www.top-quant.com/>

Sonstige Quellen

Medinger, Walter

Die Bedeutung schwacher statischer und extrem niederfrequenter Magnetfelder und ihrer Gradienten für die elektromagnetische biologische Verträglichkeit, Metastudie 02/2005 Graz 2005

Politikmagazin REPORT MAINZ aus Nov. 2007

Stelling, Johannes

Skriptum zur Vorlesung Kosten- und Leistungsrechnung 2008

Merkblatt M 470 der AUVA über elektromagnetische Felder

Expertengespräche

Bärtels, Claude,

EIWD-Europäisches Institut für Wasserdiagnostik, D-40885 Ratingen, zum Driegelrath 3

Horner, Michael

AUVA Linz, A-4020 Linz, Garnisonsstr. 5

Ketzer, Franz

Abel & Käufel Mobilfunkhandels GmbH, EMV-B.net GmbH, D 84034 Landshut, Alter Rennweg 179

Linner, Thomas

Health Consult Sicherheitstechnik GmbH, A-1110 Wien, Guglgasse 8/2/6.OG/B1

Medinger, Walter

IIREC- Institut für EMV Forschung, A-8010 Graz, Hofgasse 6

Mosler, Frank

Zentrum für Radiologie & Nuklearmedizin Essen, Gesellschaft für Prävention e. V.
D-45136 Essen, Henrici-Str. 40

Spreitzer, Roland

AK Arbeiterkammer, A-4020 Linz, Römerstr. 98

Tschinder, Friedrich

pro Quant Medizinische Geräte Handels GmbH, A-8010 Graz, Hofgasse 6

Selbstständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Zell am Pettenfirst, 28. Juli 2009

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Christoph Berger', written in a cursive style.

Ing. Christoph Berger