

**Bericht Nr.4**  
**des AK-Biosensorik**  
über die Untersuchungen im Sommersemester 2004

Verfasser: Prof. Dr. Karl Baur  
20. Juli 2004

## 1. Zweck und Ziele der Untersuchung

In den drei vorangegangenen Berichten des Arbeitskreises wurde über eine Vielzahl von kinesiologischen Muskelmessungen berichtet, die darüber Auskunft geben sollten, ob diese als Sensor für den Einfluß eines elektrischen Feldes beim Menschen in Frage kämen. Der darin dann eventuell zum Ausdruck kommende Wirkungsmechanismus könnte möglicherweise für die Erklärung des Phänomens der Elektrosensibilität eine Hilfe sein. Daß diese Empfindungsart subjektiv real existiert, ist nicht bezweifelbar, ist doch die Lebensqualität vieler Menschen durch sie mit Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit usw. beeinträchtigt. Wie aber dieser Befund zustande kommt, ist noch weitgehend ungeklärt. So meinen die Betroffenen und ihre Anhänger, daß das vorhandene Feld im Menschen direkt eine Wirkung in Gang setzt, wobei nachweisbar die Feldstärke weit unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegt, bei denen eine evtl. schädliche Wärmewirkung in Frage kommt. Sie sprechen daher von athermischen Vorgängen. Für solche minimalenergetischen Prozesse hat es bis heute noch keinen wissenschaftlich anerkannten krankhaften Befund gegeben. Man kann aber nach heutiger Auffassung über die mentalen Vorgänge im menschlichen kognitiven Bereich auch zu einer anderen Erklärung kommen. So kann bereits eine perzeptiv unbewußte Informationsaufnahme über elektrische „Anlagen“ einen automatischen Verarbeitungsprozeß im Cortex in Gang setzten, der mit vielleicht bereits vorhandenen negativen unbewußten Erinnerungseffekten einen krankhaften Wirkungsmechanismus in Gang setzt. Jedenfalls ist eine Erklärung nach wie vor zu suchen.

Alle unsere kinesiologischen Versuche, die bei einem stationären senkrechten E-Feld mit 50 Hz ohne Modulation und senkrechter Testposition stattgefunden haben, zeigten bis heute keinen bestätigenden Effekt. Offenbar bringt ein stationäres E-Feld mit einem gemessenen Strom von ca. 15 Mikroampere im menschlichen neuronalen System noch keine kinesiologische Wirkung hervor. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, daß Veränderungen eines solchen Feldes, also *transiente* Vorgänge, die gesuchte Wirkung bringen.

Schon seit längerer Zeit, vor allem nach dem Aufkommen des Mobilfunks, wird vermutet, daß die dort vorkommenden niederfrequenten Impulsmodulationen für die Elektroempfindlichkeit eine große Rolle spielen könnten und kommt damit dem physiologischen Nervenverhalten mit den Aktionspotentialen entgegen. Wie im ersten Bericht von den uns zur Verfügung stehenden Steuerungsmitteln berichtet, haben wir die Möglichkeit, auch unseren Träger bei 50 Hz impulsförmig zu tasten, um der oben gestellten Forderung nachzukommen.

## 2. Der Impulsmechanismus

Wie schon im ersten AK-Bericht festgehalten, hat die Software im Steuerrechner die Fähigkeit, einen Impuls der Länge von Vielfachen von 55 msec herzustellen. Ebenso

kann über die anschließende Pause verfügt werden. Da der Digitaloszillograph eine vorgesehene Abtastrate von 4 msec hat, werden die 55 msec 14 mal abgetastet. Mit einem sog. Stoppsynchronen Verfahren kann der Vorgang abgebrochen werden, und zwar am darauf folgenden Pausenende. Alle Impulssteuerwerte der dem Ende vorausgehenden 9 Sekunden werden - auf 0 und 1 normiert - in den Rechner übernommen und dort auf dem Monitor angezeigt. Ebenso angezeigt werden auch die Abtastwerte der verstärkten Kraftsensoren. Beide Abtastwertreihen können auch für spätere Auswertungen gespeichert werden. Im Ganzen ergeben sich also  $9/0,004 = 2250$  Abtastpunkte.

### **3. Über die Kraftmeßeinrichtung**

Bei der bekannten kinesiologicalischen Kraftmanipulation mit dem ausgestreckten Arm wird gewöhnlich der Tester eine Adduktionskraft nach unten ansetzen. Um die nötige Versuchsfreiheit zu bekommen, ersetzten wir diese Kraft durch ein am Handgelenk angebrachtes Gewicht. Durch Wahl des Gewichtes – zwischen 1 und 6 kg - waren wir in der Lage, die Armkraft definiert einzustellen. Die Kraft selbst wurde mit einem handelsüblichen Kraftmesser in Brückenschaltung, der zwischen Handgelenk und Gewicht angebracht war, abgenommen. Die Empfindlichkeit lag im Prozent- bis Promillebereich.

Die Testperson stand mit ausgestrecktem Arm im E-Feldbereich und hatte ihre Hand an einem achselhohen Stativ aufgelegt. Auf Aufforderung hin hob sie ihren Arm um einige Zentimeter an und legte ihn auch wieder erst nach Aufforderung ab. Auf diese Weise konnte eine entsprechende Zahl von Testvarianten erreicht werden.

### **4. Die Testvarianten**

Bei der Gestaltung der Testabläufe war darauf zu achten, daß sie in den physiologischen Kontext paßten. Außerdem sollten sie erlauben, die Feld- und die Kraftverhältnisse zu variieren und anzupassen.

Im einzelnen waren die Abläufe:

- a) Die schnellste Impulsfolge wurde erreicht bei einer Impulslänge und einer Pausenlänge von je 55 msec.
- b) Die nächstlangsamere Variante nutzte eine Impulslänge von 55 msec und eine Pausenlänge von (3 x 55) msec.
- c) Die langsamste Impulsfolge nutzte wieder die Impulslänge von 55 msec und eine Pausenlänge von (20 x 55) msec.

Alle 3 Impulsfolgen wurden zusätzlich modifiziert, indem einmal der Arm die ganzen 9 Sekunden lang abduziert war. Zum anderen wurde versucht, den Arm nur die letzten 4,5 Sekunden zu abduzieren. Im zweiten Fall wurde in der Anlage E1.doc mit aa, bb, oder cc indiziert.

Vor allem die Reaktionen auf einmalige Vorgänge waren zu beachten:

- d) Um einen einzelnen Impuls herzustellen, wurden für den Impuls wieder 55 msec gewählt, die Pause war  $(90 \times 55)$  msec = ca. 5 sec. Der Impuls erschien also in Bildmitte des Oszillographen.
- e) Um das Gegenteil, nämlich eine impulsförmige Feldabschaltung, zu erreichen, wurden der Impuls  $(90 \times 55)$  msec und die Pause 55 msec lang gemacht. Dieser negative Impuls erschien wieder gut sichtbar in Bildmitte, weil das Bildende nach der letzten kleinen Pause kam.
- f) Für die Abschaltkante des Feldes wurden die Impulslänge zu  $(90 \times 55)$  msec und die Pause zu derselben Länge gewählt. Die Abschaltkante des Feldes erschienen in der Bildmitte.
- g) Um die Anstiegsflanke des einzuschaltenden Feldes ins Bild zu bekommen, mußten sowohl die Impulslänge als auch die Pause je  $(60 \times 55)$  msec sein. Auf diese Weise hatte man einen sehr langen Impuls etwa in Bildmitte und konnte sowohl die Feldwirkung auf einen Impulsanstieg als auch auf eine Abschaltung begutachten.

## 5. Die Testsignifikanzen

Um die Auswirkungen des Feldes auf die Kraftdarstellungen zu erkennen, gibt es verschiedene Vorgehensweisen.

- Am plausibelsten ist es, die kritischen Stellen anzuschauen, wie die Ein- oder Ausschaltkante des Feldes und die eventuelle Veränderung der Kraftkurve.
- Dasselbe gilt auch für die kurzen 55 Millisekundenimpulse. Bei vielen Impulsen auf dem Bild geht es um die wiederholten Änderungen.
- Interessant ist vor allem eine Fourierzerlegung, die hier natürlich digital erfolgt. Ausgangsbasis sind die 2250 Kraftwerte über die 9 Sekunden. Diese Grundperiode hat dann eine Grundfrequenz von  $1/9=0,11$  Hz. Die Vielfachen dieser Grundfrequenz sind die Komponenten der Fourierrechnung. Sie müssen nun in Zusammenhang mit dem Impulsgeschehen gebracht werden. Die Impulsperioden können als Anregungsvorgang für periodische Kraftänderungen angesehen werden. Impulslänge plus Pausenlänge bilden dabei die Grundperiode dieser Anregung. Zweifellos können die Harmonischen dazu sich in den sehr hohen Harmonischen der Darstellungsperiode von 0,11 Hz widerspiegeln. Interessanter dagegen ist die eventuelle Anregung von Subharmonischen der Anregungsperiode, da für den zugrunde liegenden biologischen Prozeß im Menschen sicher Nichtlinearität angenommen werden darf. Im einzelnen bedeutet das:

- Im Fall 4a) ist die Anregungsperiode

$$2 \times 55 = 110 \text{ msec lang } 1/0,11=9 \text{ Hz} \Rightarrow 9/0,11=82. \text{ Harm.d.G.}$$

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1.Subharmonische d.A. | $9/2\text{Hz}=4,5\text{Hz} =40,9.\text{Harm. d.G.}$ |
| 2.Subharmonische d.A. | $9/3\text{Hz}=3 \text{ Hz} =27,3.\text{Harm. d.G.}$ |
| 3.Subharmonische d.A. | $9/4\text{Hz}=2,2\text{Hz} =20,5.\text{Harm. d.G.}$ |
| 4.Subharmonische d.A. | $9/5\text{Hz}=1,8\text{Hz} =16,4.\text{Harm. d.G.}$ |
| 5.Subharmonische d.A. | $9/6\text{Hz}=1,5\text{Hz} =13,6.\text{Harm. d.G.}$ |
| 6.Subharmonische d.A. | $9/7\text{Hz}=1,3\text{Hz} =11,7.\text{Harm. d.G.}$ |
| usw.                  |   |

- Im Fall 4b) ist die Anregungsperiode

$$4 \times 55 = 220 \text{ msec lang } 1/0,22=4,5 \text{ Hz} \Rightarrow 4,5/0,11=40,9 \text{ Harm.}$$

- 1.Subharmonische d.A.  $4,5/2\text{Hz}=2,2\text{Hz} = 20,5 \text{ Harm. d.G.}$
- 2.Subharmonische d.A.  $4,5/3\text{Hz}=1,5\text{Hz} = 13,6 \text{ Harm. d.G.}$
- 3.Subharmonische d.A.  $4,5/4\text{Hz}=1,1\text{Hz} = 10,2 \text{ Harm. d.G.}$
- 4.Subharmonische d.A.  $4,5/5\text{Hz}=0,9\text{Hz} = 8,2 \text{ Harm. d.G.}$

usw.

- Im Fall 4c) ist die Anregungsperiode

$$21 \times 0,055=1,155\text{sec lang } 1/1,15=0,87\text{Hz} > 0,87/0,11=7,9 \text{ Harm.}$$

- 1.Subharmonische d.A.  $0,87/2=0,43\text{Hz} = 3,9 \text{ Harm. d.G.}$
- 2.Subharmonische d.A.  $0,87/3=0,29\text{Hz} = 2,6 \text{ Harm. d.G.}$
- 3.Subharmonische d.A.  $0,87/4=0,21\text{Hz} = 2 \text{ Harm. d.G.}$
- 4.Subharmonische d.A.  $0,87/5=0,17\text{Hz} = 1,6 \text{ Harm. d.G.}$

Nach diesen Subharmonischen ist nun im einzelnen zu fahnden.

Mit den Fällen 4aa), 4bb) und 4cc) kann vor allem erkannt werden, ob Feldeinstreuungen auf das Meßsystem vorliegen, weil man für eine Beurteilung die muskelkraftfreie Zone direkt sehen kann. Dadurch ist es auch möglich, die Muskelkraftschwankung im Mittel direkt zu messen. Allerdings hat dies keine große Relevanz, da die Muskelschwankungen von Fall zu Fall völlig zufällig erheblichen Änderungen unterworfen sind.

Eine mögliche Folge für eine Unstetigkeit des elektrischen Feldes könnte z.B. auch sein, daß sich irgendeine Schwankungsform nach der Unstetigkeit wiederholt (unbewußter Erinnerungseffekt). Ob so ein Vorgang existiert, wurde in mehreren Fällen mit Hilfe einer geeigneten Korrelationsrechnung in 4f) nachgeprüft.

## 6. Auswertung der Testverläufe

An den Untersuchungen hatten eine Person weiblichen und sechs Personen männlichen Geschlechts teilgenommen. Sie sind alle im fortgeschrittenen Alter, aber in einem relativ fitten Zustand, so daß sie für die Tests gut bis sehr gut belastbar waren. Alle sieben haben sich den Tests 4a) bis 4g) unterzogen, und zwar beginnend mit einem Einkilogrammgewicht, steigernd je nach Kondition bis zum Fünfkilogrammgewicht. Selbst die weibliche Testperson hat sich einmal sogar auf vier Kilogramm gesteigert. Es muß erwähnt werden, daß jeder Test einmal mit dem linken Arm und einmal mit dem rechten Arm vollzogen wurde. Dies ist insofern wichtig, als auch frühere Tests immer wieder Unterschiede zwischen den beiden Körperhälften gezeigt haben. Die Dokumentation, also die Speicherung auf einem Datenträger, zur Durchführung späterer Auswertung ist in ganz wenigen Fällen nicht geglückt, was aber meiner Auffassung nach bei der hohen Zahl von Tests (395) keinen wesentlichen Einfluß auf das Endergebnis hat. Im folgenden werden die einzelnen Testgruppen - nach Abschnitt 4 bezeichnet - querschnittlich über die Testpersonen näher bewertet:

- 4a) Es zeigten sich manchmal Ansätze im Kraftdiagramm für die Grundschwingung der Anregung von 9 Hz und der 1. Subharmonischen von 4,5 Hz. Solche Zuordnungen sind nicht gut ersichtlich und daher schwer vertretbar.

- 4b) Da das Spektrum des Kraftdiagramms sehr unruhig und breit war, fällt es schwer, der sich evtl. zeigenden 1.Subharmonischen Gewicht beizulegen.
- 4c) Wegen der sehr unregelmäßigen Schwankungen im Zeitdiagramm in seiner Stärke, auch von Test zu Test, konnte keine direkte Erkenntnis über einen Einfluß der Impulsanregung gewonnen werden.
- 4bb) Im allgemeinen war das Zeitdiagramm vor dem Armanheben sehr ruhig. Danach schwankte es wie bei 4b) und ermöglichte nur dieselbe Aussage wie dort.
- 4cc) Hier galt dasselbe wie unter 4bb) und 4c).
- 4d) Durch den eingestreuten Impuls wurde keine Reaktion im Zeitdiagramm erkennbar, weder sofort beim Impuls, noch kurz oder länger danach.
- 4e) Die kurze Abschaltung der Feldstärke - also ein negativer Impuls - zeigte im allgemeinen keine Wirkung im Zeitdiagramm.
- 4f) Das Abschalten der Feldstärke zeigte mal keine erkennbare Reaktion, mal ließ kurz (1 Sek.) nach dem Abschalten die Schwankungsamplitude etwas nach.
- 4g) Ähnlich 4f). Es passierte normalerweise nach dem Feld - Einschalten keine erkennbare Reaktion. Manchmal schien ein Ansteigen der Kraftschwankung, mal ein Abschwollen vorzuliegen.

Die letzte im Abschnitt 5 angedeutete Untersuchung über das mögliche Auslösen bereits im Feldzustand erzeugter Schwankungsvorgänge im später feldlosen Bereich und ihr Wiederauffinden wurde an einigen wenigen Beispielen von 4f) durchgeführt. Es wurde dazu ein Korrelationsverfahren über 100 Werte, also über etwas weniger als  $\frac{1}{2}$  Sekunde Zeitspanne benutzt. Diese aus der Feldeinphase stammende Bezugsreihe wurde dann mit einer Anzahl Reihen aus der Feldausphase korrelativ verglichen. Es zeigte sich dabei an keinem Item ein außergewöhnlicher Korrelationswert.

Anmerkung:

Bei den Impulsen für die Feldeinphasen wurde auf den 2. Kanal des Digitaloszillators nur ein 1-Wert gegeben, die Feldausphase hatte 0. So wurde dies auch in den Rechner übernommen. Dadurch wußte man nur, daß das Feld evtl. eingeschaltet ist, nicht mehr. Auf jeden Fall kannte man nicht die wirklich im Testraum vorhandene Feldstärke. Und diese war sehr bemerkenswert. Sie hatte nämlich verschiedene Spitzen: einiges über 2 kV/m, aber auch Werte weit darunter. Dies kam daher, daß das 50 Hz Felderzeugungssystem mit seinen Transformatoren ein Gebilde darstellte, das durch die Impulse für das Einschwingen der 50 Hz - Schwingung freigegeben wurde. Da aber die Impulsfrequenz (z.B. 9 Hz) mit der 50 Hz-Schwingung nicht kohärent verlief, wurde die 50 Hz-Schwingung immer in einem unterschiedlichen Anfangszustand zum Schwingen angeregt und es entstanden dadurch ungewöhnliche Feldverläufe. Dies konnte sofort sichtbar gemacht werden, wenn man an den 2. Kanal statt des rechnergesteuerten Impulses eine Drahtsonde als Antenne für die Feldstärke in der Testkabine anschaltete. Der Rechner übernahm allerdings nicht die ganze Information, sondern nur normierte Werte. Dies störte aber insofern nicht, als gerade die starken Feldwerte angezeigt wurden.

Es war nun diesbezüglich eine ganze Testreihe mit dem Modus 4b) und 2 kg-Gewichten nachgeschoben worden, um sicher zu gehen, daß die bereits gemachten Erfahrungen (siehe oben in diesem Abschnitt) nicht zu ändern sind. Diese Hoffnung hat sich bestätigt. Es haben sich auch hier keine anderen Felddauswirkungen eingestellt.

## **7. Versuchsergebnis und Ausblick.**

Die Testreihen und ihre Auswertungen haben ein weiteres Mal gezeigt, daß bei isometrischer Krafthaltung in 90°-Abduktionsstellung auch veränderliche elektrische 50 Hz-Felder keine merkbaren Kraftänderungen bringen, die man als ein Indiz für die Anwesenheit eines solchen Feldes verwenden könnte. Es traten bei der Auswertung wohl ab und zu vage Ansätze zu Harmonischen und Subharmonischen auf, die sich aber nicht signifikant wiederholten und für reine Zufallsprodukte gehalten werden können.

Da es sich bei dem kinesiologischen Muskeltest um einen dynamischen Vorgang handelt, und zwar nicht nur evtl. auf der Feldseite, sondern vor allem auch auf der Kraftseite, wird für das Wintersemester 2004/2005 eine weitere Versuchsreihe vorbereitet und soweit möglich durchgeführt, bei der dynamische Kraftmanipulationen eine Hauptrolle spielen. Wir werden versuchen, Anregungs- und Meßverfahren zu entwickeln und einzusetzen, die die dynamische Seite der Kinesiologie so gut wie möglich simuliert.