



Mobilfunkstudie

iPhone 12 Pro 5G

Apple iPhone 12 Pro 5G / IMEI-Serien Nr.: 356692115819322

Apple iPhone 12 Pro 5G / IMEI-Serien Nr.: 356697115504691

Gabriel-Technologie

Gabriel-Chip GDM60SI88

1. Forschungsmethodik

In der vorliegenden Studie wurden 24 neurologisch gesunde Probanden (zwölf männlich, zwölf weiblich; Durchschnittsalter: 48,6 Jahre) getestet. Die Probanden nahmen an einer zehnwöchigen Intervention mit einer Prätest- und einer Posttest-Sitzung teil, wobei bei der Interventionsgruppe ein Gabriel-Tech Chip (Hersteller: Gabriel-Tech GmbH, Kelkheim, Deutschland) auf dem Smartphone appliziert wurde und bei der Kontrollgruppe ein Placebochip, der gleiches Aussehen wie der Gabriel-Tech Chip hatte. Die Interventionsstudie wurde im Doppelblinddesign mit einem hinsichtlich Geschlecht und Alter der Probanden ausbalancierten Design durchgeführt. Die Applikation des Gabriel-Tech Chips und des Placebochips erfolgte über einen Zeitraum von zehn Wochen. Zu jedem Testzeitpunkt (Prätest: vor Applikation des Gabriel-Tech Chips/Placebochips, Posttest: nach zehnwöchiger Intervention mit Gabriel-Tech Chip/Placebochip) wurde die elektrische Gehirnaktivität sowie psychometrische Daten (Kopfschmerzen, Schlafqualität, Stress, Müdigkeit, Vitalität, Energie, Wohlbefinden, Gereiztheit) über standardisierte Fragebogenverfahren und Ratingskalen erfasst.

Die Testung mittels Elektroenzephalogramm (EEG) fand im Sitzen über einen Zeitraum von 30 Minuten pro experimenteller Bedingung statt. Das Smartphone wurde in jeder Testbedingung im Abstand von 1.0 cm vom rechten Ohr über eine Halterung angebracht. Nach einer Basismessung (10 Minuten) ohne Mobilfunkexposition wurde das Smartphone iPhone 12 Pro (Hersteller: Apple, Cupertino, CA, USA) für 30 Minuten im 5G-Betrieb eingeschaltet. In einer ersten Testbedingung wurde der Gabriel-Tech 5G-Chip (Hersteller: Gabriel-Tech GmbH, Kelkheim, Deutschland) auf dem iPhone 12 Pro angebracht und das Smartphone für 30 Minuten im 5G-Betrieb getestet. In einer weiteren Testbedingung wurde ein Placebochip getestet, der gleiches Aussehen wie der Gabriel-Tech Chip hatte. Die Testbedingungen wurden über alle Probanden im Doppelblinddesign in randomisierter Reihenfolge durchgeführt, um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden. Die elektrische Gehirnaktivität wurde mittels eines mobilen ultra-high-density EEG (ANT neuro) von 256 Elektroden, die nach dem internationalen 10/5-System an der Kopfoberfläche angebracht waren, mit einer Ausleserate von 512 Hz aufgezeichnet. Die elektrookulographischen (vertikale und horizontale Augenbewegungen) und elektromyographischen (muskuläre Potentiale) Daten wurden als Kontrollvariablen von jeweils zwei Elektroden mit einer Ausleserate von 512 Hz aufgezeichnet. Die EEG-Daten wurden nach Bereinigung von elektrookulographischen und elektromyographischen Artefakten einer Fast-Fourier-Transformation und im Anschluss einer frequenzspezifischen Analyse für die EEG-Frequenzbänder Theta (3,5-7,5 Hz), Alpha (8,0-12,5 Hz), Beta (13,0-30,0 Hz) und Gamma (31,0-100,0 Hz) unterzogen. Die einzelnen Frequenzbänder zeigen unterschiedliche psychophysiologische Wachheits- und Aktivierungszustände (Entspannung/ Müdigkeit/Stress etc.) des Gehirns an. In einem weiteren Schritt wurde eine Lokalisierung der EEG-Aktivierungsquellen vorgenommen, mittels derer Aussagen über die Herkunft des an der Kopfoberfläche gemessenen EEG-Signals getroffen werden können. Die Probanden wurden hinsichtlich ihres subjektiven Befindens auf den Dimensionen Kopfschmerzen, Missempfindungen (Bereiche Kopfoberfläche, Gesicht, Oberkörper, Arme), Müdigkeit, Vitalität, Energie, Wohlbefinden, Stressempfinden und Gereiztheit in jeder Testbedingung befragt. Die

Einschätzung der Probanden erfolgte jeweils auf einer Ratingskala mit einem Wertebereich von 0 bis 9 (0 = nicht ausgeprägt; 9 = sehr stark ausgeprägt). Zusätzlich wurden die Variablen Schlafqualität, Tagesschläfrigkeit (als Indikator für Schlafstörungen) und chronischer Stress über die psychometrischen Verfahren Pittsburgh Inventar zur Erfassung der Schlafqualität (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS) und Trierer Inventar zum chronischen Stress (TICS: Screeningskala) erfasst.

Die Daten des EEGs wurden inferenzstatistischen Verfahren (Varianzanalysen mit Messwiederholung, post-hoc Tests mit Bonferroni-Korrektur) jeweils getrennt nach Gehirnarealen (limbisches System, frontaler, zentraler, temporaler, parietaler und okzipitaler Cortex) für die Frequenzbänder Theta, Alpha, Beta und Gamma unterzogen; ebenso die Daten des subjektiven Befindens für die Dimensionen Kopfschmerzen, Missempfindungen (Bereiche: Kopfoberfläche, Gesicht, Oberkörper, Arme), Müdigkeit, Vitalität, Energie, Wohlbefinden, Stressempfinden und Gereiztheit sowie die Scores der Fragebogenverfahren PSQI, ESS und TICS. Das statistische Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $p < 0,05$ festgelegt.

2. Ergebnisse

Die Ergebnisse der EEG-Messungen und subjektiven Befindlichkeit sind in Abb. 1 sowie Tabellen 1-8 dargestellt. Die Ergebnisse der EEG-Quellenaktivierungen im Gehirn zeigen während der 5G-Exposition starke Aktivierungen im Frequenzspektrum Beta und Gamma, auch in den tieferliegenden Schichten des Gehirns (v.a. limbisches System) mit einer zeitgleichen Reduktion der EEG-Aktivität in den Frequenzbändern Theta und Alpha. Die Aktivierungen im Beta- und Gamma-Band setzen bereits nach ein- bis zweiminütiger 5G-Exposition ein. Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips gehen die Aktivierungen, die durch die 5G-Exposition entstehen, nach zwei bis drei Minuten signifikant zurück. In den tieferliegenden Schichten des Gehirns (limbisches System) sind bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips diese Aktivierungen durch die 5G-Exposition mehr zu beobachten. Die Ergebnisse der subjektiven Befindlichkeit spiegeln die neurophysiologischen Befunde. Die Probanden berichteten in der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip eine Zunahme der Kopfschmerzen (Prätest: Mittelwert 4,8; Posttest: Mittelwert 4,6) sowie Missempfindungen an der Kopfoberfläche (Prätest: Mittelwert 4,2; Posttest: Mittelwert 4,3), im Gesicht (Prätest: Mittelwert 3,8; Posttest: Mittelwert 3,6), am Oberkörper (Prätest: Mittelwert 3,1; Posttest: Mittelwert 3,3) und an den Armen (Prätest: Mittelwert 2,6; Posttest: Mittelwert 2,5), ebenfalls eine Zunahme der Müdigkeit (Prätest: Mittelwert 6,8; Posttest: Mittelwert 6,6), des Stressempfindens (Prätest: Mittelwert 7,4; Posttest: Mittelwert 7,1) und der Gereiztheit (Prätest: Mittelwert 6,9; Posttest: Mittelwert 6,3) sowie eine Reduktion der Vitalität (Prätest: Mittelwert 1,6; Posttest: Mittelwert 1,9), des Energielevels (Prätest: Mittelwert 3,6; Posttest: Mittelwert 3,8) und des Wohlbefindens (Prätest: Mittelwert 1,2; Posttest: Mittelwert 2,6). Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips wurden die Beeinträchtigungen der subjektiven Befindlichkeit für die Dimensionen Kopfschmerzen, Missempfindungen (Kopfoberfläche, Gesicht, Oberkörper, Arme), Müdigkeit, Wohlbefinden signifikant gegenüber der Testbedingung Placebochip reduziert und befanden sich auf vergleichbarem Niveau wie in der Basismessung ohne Mobilfunkexposition. Für die Dimensionen Vitalität und Energie wurde bei Anwendung des Gabriel-Tech Chips auf dem iPhone 12 Pro eine Verbesserung beider Scores gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip und der Basismessung ohne EMF-Exposition dokumentiert.

Der Prätest-Posttest Vergleich zeigt für die Interventionsgruppe mit Gabriel-Tech Chip signifikante Verbesserungen der Schlafqualität (Prätest: Mittelwert 6,8; Posttest: Mittelwert 2,1), Tagesschläfrigkeit (Prätest: Mittelwert 12,4; Posttest: Mittelwert 3,6) und chronischem Stress (Prätest: Mittelwert 18,4; Posttest: Mittelwert 9,2) nach der zehnwöchigen Intervention. In der Placebogruppe befinden sich die Scores für die Variablen Schlafqualität, Tagesschläfrigkeit und chronischer Stress nach der Intervention auf vergleichbarem Niveau.

Die Ergebnisse der inferenzstatistischen Testung der EEG-Daten zeigen hochsignifikante Effekte der Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip für das limbische System [$F(2, 46) = 6,92$; $p = 0,003$], den frontalen [$F(2, 46) = 5,47$; $p = 0,009$] und temporalen Cortex [$F(2, 46) = 5,79$; $p = 0,007$], sowie signifikante Effekte für den zentralen [$F(2, 46) = 3,85$; $p = 0,03$], parietalen [$F(2, 46) = 3,72$; $p = 0,03$] und okzipitalen Cortex [$F(2, 46) =$

4,31; $p = 0,02$] auf. Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips befinden sich die Parameter des EEGs auf vergleichbarem Niveau wie in der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition (siehe Tab. 1-4).

Die Ergebnisse der Testung des subjektiven Befindens zeigen signifikante Effekte der Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip für die Dimensionen Kopfschmerzen [$F(2, 46) = 3,91$; $p = 0,03$] sowie Missempfindungen im Bereich Kopfoberfläche [$F(2, 46) = 4,73$; $p = 0,02$], Gesicht [$F(2, 46) = 4,15$; $p = 0,03$], Oberkörper [$F(2, 46) = 3,68$; $p = 0,04$] und Arme [$F(2, 46) = 3,52$; $p = 0,04$], Müdigkeit [$F(2, 46) = 4,06$; $p = 0,03$], Vitalität [$F(2, 46) = 3,70$; $p = 0,04$], Energie [$F(2, 46) = 4,22$; $p = 0,03$], Wohlbefinden [$F(2, 46) = 3,64$; $p = 0,04$], Stressempfinden [$F(2, 46) = 3,69$; $p = 0,04$], Gereiztheit [$F(2, 46) = 3,55$; $p = 0,04$], Schlafqualität [$F(2, 46) = 5,14$; $p = 0,02$], Tagesschläfrigkeit [$F(2, 46) = 4,27$; $p = 0,03$] und chronischer Stress [$F(2, 46) = 4,15$; $p = 0,03$] an. Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips befinden sich die Parameter der subjektiven Befragung auf vergleichbarem Niveau wie in der Basismessung ohne EMF-Exposition. Die Parameter Vitalität und Energie sind bei Anwendung des Gabriel-Tech Chips gegenüber der Basismessung ohne EMF-Exposition und der Testbedingung iPhone 12 Pro ohne Chip signifikant erhöht (siehe Tab. 5 bis 7).

Eine 2 x 2 Varianzanalyse zeigt signifikante Effekte für den Faktor Intervention (Gabriel-Tech Chip, Placebochip) [$F(1, 47) = 4,92$; $p = 0,02$] und Zeitpunkt (Prätest, Posttest) [$F(1, 47) = 4,74$; $p = 0,02$] mit einer signifikanten Interaktion von Intervention und Zeitpunkt [$F(3, 45) = 3,98$; $p = 0,03$] auf.

Die Ergebnisse der vorliegenden EEG-Messungen und des subjektiven Befindens indizieren eine positive Wirkung der Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips, der die Beta- und Gamma-Aktivierungen im Gehirn, die während der 5G-Exposition mittels des Apple iPhone 12 Pro entstehen, deutlich reduziert. Durch die Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips werden die subjektiv berichteten Beschwerden Kopfschmerzen und Missempfindungen an der Kopfoberfläche, im Gesicht, am Oberkörper und an den Armen signifikant reduziert. Vitalität und Energie sind bei Anwendung des Gabriel-Tech Chips gegenüber dem Ausgangsniveau der Basismessung gesteigert. Ebenfalls tritt bei Anwendung des Gabriel-Tech Chips eine signifikante Reduktion der Müdigkeit, des Stressempfindens und der Gereiztheit auf, einhergehend mit einer signifikanten Steigerung der Vitalität, des Energielevels und des Wohlbefindens, gegenüber der Testbedingung iPhone 12 ohne Gabriel-Tech Chip. Durch Anwendung des Gabriel-Tech Chips wurde eine signifikante Verbesserung der Schlafqualität, der Tagesschläfrigkeit als Indikator für Schlafstörungen sowie chronischer Stress gegenüber einer Placebogruppe beobachtet.

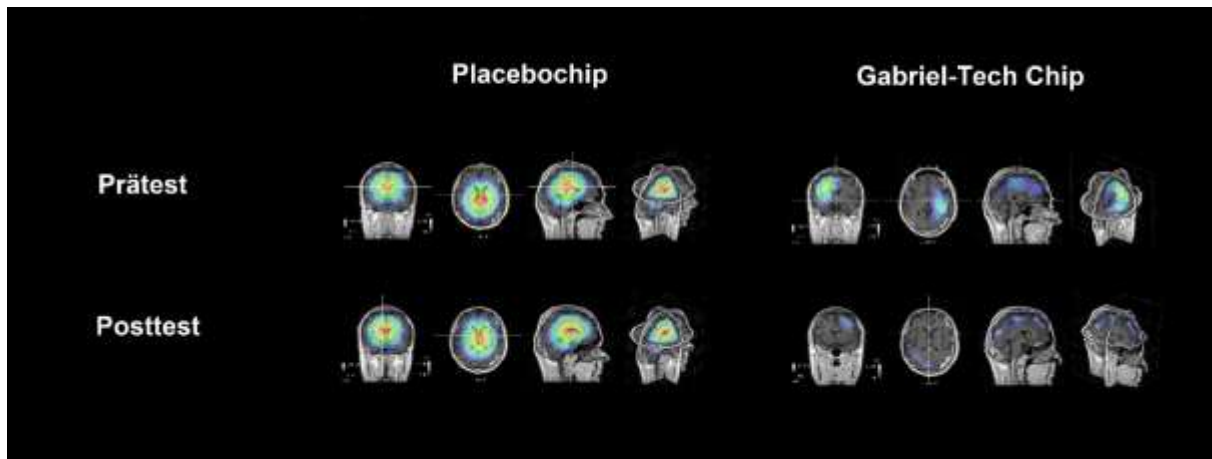


Abbildung 1. EEG-Quellenaktivierungen bei 5G-Exposition durch das iPhone 12 Pro mit Placebochip (jeweils linke Spalte) und bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips während der 5G-Exposition (jeweils rechte Spalte) beim Prätest (obere Zeile) und beim Posttest (untere Zeile). Rot = sehr starke Aktivierung, blau = sehr geringe Aktivierung. Die Ergebnisse zeigen sehr starke Aktivierungen bei 5G-Exposition ohne Anwendung des 5G-Chips, v.a. in den tieferliegenden Gehirnregionen (limbisches System). Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips erfolgt eine hochsignifikante Reduktion der durch 5G-Exposition ausgelösten Aktivierungen im Gehirn gegenüber dem Placebo. Die Aktivierungen im limbischen System durch 5G-Exposition treten bei Anwendung des 5G-Chips bei den Probanden nicht mehr auf.

EEG Gamma-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	0,03	2,89	1,35	1,97	1,81	2,42
iPhone 12 Pro Placebochip	32,48*	19,72*	36,86*	45,39**	42,83**	44,20**
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	0,11	2,21	4,07	3,83	3,80	4,56

** statistisches Signifikanzniveau $p < .001$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

* statistisches Signifikanzniveau $p < .01$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 1A. Prätest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ der EEG-Aktivierungen im Gamma-Band (31-100 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen starke Aktivierungen im Gamma-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei 5G-Exposition mittels des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, sind die Gamma-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen gegenüber der Testbedingung iPhone 12 mit Placebochip signifikant reduziert und befinden sich auf vergleichbarem Niveau wie in der Basismessung.

EEG Gamma-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	0,28	4,52	3,95	3,80	1,03	4,61
iPhone 12 Pro Placebochip	29,33*	24,87*	32,36**	41,62**	46,28**	49,54**
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	0,46	2,24	6,71	5,49	3,92	6,18

** statistisches Signifikanzniveau $p < .001$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

* statistisches Signifikanzniveau $p < .01$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 1B. Posttest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ der EEG-Aktivierungen im Gamma-Band (31-100 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen starke Aktivierungen im Gamma-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei 5G-Exposition mittels des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, sind die Gamma-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen signifikant gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip reduziert und befinden sich auf vergleichbarem Niveau wie in der Basismessung.

EEG Beta-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	3,84	12,91	8,69	7,27	8,35	7,93
iPhone 12 Pro Placebochip	36,25*	32,33*	33,59*	51,24**	48,61**	43,55**
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	4,50	13,58	10,24	10,69	11,73	10,35

** statistisches Signifikanzniveau $p < .001$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

* statistisches Signifikanzniveau $p < .01$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 2A. Prätest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu V^2/Hz$ der EEG-Aktivierungen im Beta-Band (13-30 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen starke Aktivierungen im Beta-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, sind die Beta-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip signifikant reduziert und befinden sich auf vergleichbarem Niveau mit der Basismessung.

EEG Beta-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	2,96	14,28	10,04	9,46	7,80	10,32
iPhone 12 Pro Placebochip	31,74**	27,51**	36,38**	47,82**	43,17**	40,94**
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	4,02	11,92	8,62	12,50	6,34	8,76

** statistisches Signifikanzniveau $p < .001$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

* statistisches Signifikanzniveau $p < .01$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 2B. Posttest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ der EEG-Aktivierungen im Beta-Band (13-30 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen starke Aktivierungen im Beta-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, sind die Beta-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip signifikant reduziert und befinden sich auf vergleichbarem Niveau mit der Basismessung.

EEG Alpha-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	12,74	6,28	9,50	7,39	13,53	18,25
iPhone 12 Pro Placebochip	6,22*	1,78*	2,36*	1,46*	6,40*	6,83**
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	10,36	7,71	10,82	6,40	11,39	15,96

* statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

** statistisches Signifikanzniveau $p < .01$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 3A. Prätest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu V^2/Hz$ der EEG-Aktivierungen im Alpha-Band (8-13 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Reduktion der Aktivität im Alpha-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, werden die Alpha-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen auf vergleichbarem Niveau mit der Basismessung aufrechterhalten.

EEG Alpha-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	15,29	8,75	10,48	8,93	11,70	16,62
iPhone 12 Pro Placebochip	4,35*	1,23*	3,14*	0,71*	3,58*	5,49*
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	11,82	9,48	13,42	6,25	9,13	18,30

* statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 3B. Posttest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ der EEG-Aktivierungen im Alpha-Band (8-13 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen eine Reduktion der Aktivität im Alpha-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, werden die Alpha-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen auf vergleichbarem Niveau mit der Basismessung aufrechterhalten.

EEG Theta-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	5,48	6,95	6,22	5,83	6,90	7,36
iPhone 12 Pro Placebochip	2,25*	1,04*	2,38*	0,47*	2,52*	2,31*
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	5,02	6,88	5,62	6,95	5,57	7,15

* statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 4. Prätest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu\text{V}^2/\text{Hz}$ der EEG-Aktivierungen im Theta-Band (3,5-8,0 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen eine Reduktion der Aktivierungen im Theta-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, werden die Theta-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen auf vergleichbarem Niveau wie in der Basismessung aufrechterhalten.

EEG Theta-Aktivität	Limbisches System	Frontal	Zentral	Temporal	Parietal	Okzipital
Basismessung	7,82	5,64	8,10	7,35	5,26	8,59
iPhone 12 Pro Placebochip	0,47*	0,29*	1,43*	0,26*	0,41*	1,86*
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	9,16	8,52	10,56	9,84	7,83	11,63

* statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber der Basismessung sowie der Testbedingung iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip

Tabelle 4. Posttest. Mittlere Leistungsdichten in $\mu V^2/Hz$ der EEG-Aktivierungen im Theta-Band (3,5-8,0 Hz) durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Ergebnisse zeigen eine Reduktion der Aktivierungen im Theta-Band in allen getesteten Gehirnarealen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, werden die Theta-Aktivierungen in allen getesteten Gehirnarealen auf vergleichbarem Niveau wie in der Basismessung aufrechterhalten.

	Mittlerer Score Kopfschmerzen
Basismessung	
M	0,0
S	0,0
iPhone 12 Pro Placebochip	
M	4,8^{a,b}
S	1,4
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	
M	0,3
S	0,2

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Basismessung

^b statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech 5G-Chip

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Tabelle 5A. Prätest. Mittlere Scores berichteter Kopfschmerzen durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Scores wurden von den Versuchspersonen auf einer Skala von 0 (keine Kopfschmerzen) bis 9 (unerträgliche Kopfschmerzen) während jeder Versuchsbedingung berichtet. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg subjektiv berichteter Kopfschmerzen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip auf. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, ist der Score der subjektiv berichteten Kopfschmerzen signifikant reduziert gegenüber der Testbedingung mit Placebochip, vergleichbar der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition.

	Mittlerer Score Kopfschmerzen
Basismessung	
M	0,0
S	0,0
iPhone 12 Pro mit Placebochip	
M	4,6^{a,b}
S	1,1
iPhone 12 Pro mit Gabriel-Tech 5G-Chip	
M	0,2
S	0,2

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Basismessung

^b statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech 5G-Chip

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Table 5B. Posttest. Mittlere Scores berichteter Kopfschmerzen durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Scores wurden von den Versuchspersonen auf einer Skala von 0 (keine Kopfschmerzen) bis 9 (unerträgliche Kopfschmerzen) während jeder Versuchsbedingung berichtet. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg subjektiv berichteter Kopfschmerzen bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip auf. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, ist der Score der subjektiv berichteten Kopfschmerzen signifikant reduziert gegenüber der Testbedingung Placebochip, vergleichbar der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition.

	Kopfoberfläche	Gesicht	Oberkörper	Arme
Basismessung				
M	0,0	0,0	0,0	0,0
S	0,0	0,0	0,0	0,0
iPhone 12 Pro Placebochip				
M	4,2^{a,b}	3,8^{a,b}	3,1^{a,b}	2,6^{a,b}
S	1,6	1,4	0,8	0,5
iPhone 12 Pro mit Gabriel- Tech 5G-Chip				
M	0,3	0,2	0,1	0,1
S	0,2	0,1	0,1	0,1

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Basismessung

^b statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech 5G-Chip

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Tabelle 6A. Prätest. Mittlere Scores berichteter Missempfindungen (Wärmegefühl, Muskelverspannung-/Muskelschmerzen, Taubheitsgefühl, Kribbeln) an der Kopfoberfläche, im Gesicht, am Oberkörper und an den Armen durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Scores wurden von den Versuchspersonen auf einer Skala von 0 (keine Veränderung des Empfindens) bis 9 (sehr starke Veränderung des Empfindens) während jeder Versuchsbedingung berichtet. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg subjektiv berichteter Missempfindungen mittleren Grades bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber den Testbedingungen iPhone 12 mit 5G-Chip und der Basismessung an. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, bleibt der Score der subjektiv berichteten Missempfindungen vergleichbar der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition.

	Kopfoberfläche	Gesicht	Oberkörper	Arme
Basismessung				
M	0,0	0,0	0,0	0,0
S	0,0	0,0	0,0	0,0
iPhone 12 Pro Placebochip				
M	4,3^{a,b}	3,6^{a,b}	3,3^{a,b}	2,5^{a,b}
S	1,4	1,1	0,6	0,4
iPhone 12 Pro mit Gabriel- Tech 5G-Chip				
M	0,2	0,1	0,0	0,0
S	0,2	0,1	0,0	0,0

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Basismessung

^b statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech 5G-Chip

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Tabelle 6B. Posttest. Mittlere Scores berichteter Missempfindungen (Wärmegefühl, Muskelverspannung-/Muskelschmerzen, Taubheitsgefühl, Kribbeln) an der Kopfoberfläche, im Gesicht, am Oberkörper und an den Armen durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Scores wurden von den Versuchspersonen auf einer Skala von 0 (keine Veränderung des Empfindens) bis 9 (sehr starke Veränderung des Empfindens) während jeder Versuchsbedingung berichtet. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg subjektiv berichteter Missempfindungen mittleren Grades bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber den Testbedingungen iPhone 12 mit 5G-Chip und der Basismessung an. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, bleibt der Score der subjektiv berichteten Missempfindungen vergleichbar der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition.

	Müdigkeit	Vitalität	Energie	Wohl- befinden	Stress	Gereiztheit
Basismessung						
M	1,2	5,8	6,4	8,4	0,2	0,0
S	0,3	0,6	0,8	0,2	0,2	0,0
iPhone 12 Pro Placebochip						
M	6,8^{a,b}	1,6^{a,b}	3,6^{a,b}	1,2^{a,b}	7,4^{a,b}	6,9^{a,b}
S	1,8	0,4	1,2	1,0	1,6	1,1
iPhone 12 Pro mit Gabriel- Tech 5G-Chip						
M	0,3	9,0^c	9,0^c	8,7	0,3	0,2
S	0,2	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Basismessung

^b statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech 5G-Chip

^c statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech Chip gegenüber der Basismessung

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Tabelle 7A. Prätest. Mittlere Scores berichteter Befindlichkeit auf den Dimensionen Müdigkeit, Vitalität, Energie, Wohlbefinden, Stress und Gereiztheit durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Scores wurden von den Versuchspersonen auf einer Skala von 0 (keine Veränderung des Empfindens) bis 9 (sehr starke Veränderung des Empfindens) während jeder Versuchsbedingung berichtet. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Zunahme der Müdigkeit, des Stressempfindens und der Gereiztheit mit einer Reduktion der Vitalität, Energie und des Wohlbefindens bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber den Testbedingungen iPhone 12 mit 5G-Chip und der Basismessung an. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, bleiben die Scores Müdigkeit, Wohlbefinden, Stress und Gereiztheit auf vergleichbarem Niveau mit der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition. Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips findet sich eine signifikante Verbesserung der Scores Vitalität und Energie gegenüber der Basismessung ohne EMF-Exposition.

	Müdigkeit	Vitalität	Energie	Wohl- befinden	Stress	Gereiztheit
Basismessung						
M	1,4	6,1	5,8	8,6	0,3	0,0
S	0,5	0,4	0,7	0,4	0,2	0,0
iPhone 12 Pro Placebochip						
M	6,6 ^{a,b}	1,9 ^{a,b}	3,8 ^{a,b}	2,6 ^{a,b}	7,1 ^{a,b}	6,3 ^{a,b}
S	1,4	0,5	0,9	1,4	1,3	1,9
iPhone 12 Pro mit Gabriel- Tech 5G-Chip						
M	0,2	9,0 ^c	9,0 ^c	8,8	0,1	0,1
S	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Basismessung

^b statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Placebochip gegenüber der Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech 5G-Chip

^c statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Testbedingung iPhone 12 Pro 5G mit Gabriel-Tech Chip gegenüber der Basismessung

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Tabelle 7B. Posttest. Mittlere Scores berichteter Befindlichkeit auf den Dimensionen Müdigkeit, Vitalität, Energie, Wohlbefinden, Stress und Gereiztheit durch 5G-Exposition für die Testbedingungen iPhone 12 Pro mit Placebochip und iPhone 12 Pro bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips sowie für die Kontrollbedingung (Basismessung ohne EMF-Exposition). Die Scores wurden von den Versuchspersonen auf einer Skala von 0 (keine Veränderung des Empfindens) bis 9 (sehr starke Veränderung des Empfindens) während jeder Versuchsbedingung berichtet. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Zunahme der Müdigkeit, des Stressempfindens und der Gereiztheit mit einer Reduktion der Vitalität, Energie und des Wohlbefindens bei Anwendung des iPhone 12 Pro mit Placebochip gegenüber den Testbedingungen iPhone 12 mit 5G-Chip und der Basismessung an. Wird der Gabriel-Tech 5G-Chip auf dem iPhone 12 Pro angebracht, bleiben die Scores Müdigkeit, Wohlbefinden, Stress und Gereiztheit auf vergleichbarem Niveau mit der Kontrollbedingung ohne EMF-Exposition. Bei Anwendung des Gabriel-Tech 5G-Chips zeigt sich eine signifikante Verbesserung der Scores Vitalität und Energie gegenüber der Basismessung ohne EMF-Exposition und der Testbedingung iPhone 12 ohne Chip.

	Schlafqualität (PSQI)		Tagesschläfrigkeit (ESS)		Chronischer Stress (TICS)	
	Intervention (Gabriel-Tech Chip)	Placebo	Intervention (Gabriel-Tech Chip)	Placebo	Intervention (Gabriel-Tech Chip)	Placebo
Prätest						
M	6,8	6,6	12,4	12,8	18,4	18,9
S	1,7	1,5	2,3	2,6	4,3	4,7
Posttest						
M	2,1^a	6,9	3,6^a	12,3	9,2^a	18,5
S	0,6	1,8	0,7	1,5	2,8	4,5

^a statistisches Signifikanzniveau $p < .05$ im Vergleich von Prätest gegenüber Posttest

M: Mittelwert S: Standardabweichung

Tabelle 8. Mittlere Scores berichteter Befindlichkeit für die Variablen Schlafqualität (PSQI), Tagesschläfrigkeit (ESS) und chronischer Stress (TICS) im Prätest-Posttest Vergleich für die Interventionsgruppe mit Gabriel-Tech Chip und die Placebogruppe. Bei Anwendung des Gabriel-Tech Chips zeigen die Daten signifikante Verbesserungen im Bereich Schlafqualität, Tagesschläfrigkeit und chronischer Stress beim Vergleich vom Prätest zum Posttest.