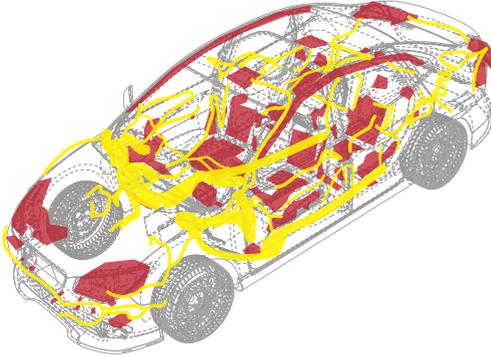


Elektrosmog im PKW

Die meisten von uns sehen in einem PKW ein vorwiegend mechanisch arbeitendes Gebilde. Energie aus dem Kraftstoff wird im Motor in Bewegungsenergie umgewandelt und bringt uns von A nach B. Was viele vergessen ist, dass ein moderner PKW längst keine rein mechanische Maschine mehr, sondern in großem Maße von Elektrik und Elektronik abhängig ist. 40% der Kosten eines Fahrzeugs entfallen heute auf elektrische Komponenten. Dieser Anteil ist über die Jahre kontinuierlich gestiegen.

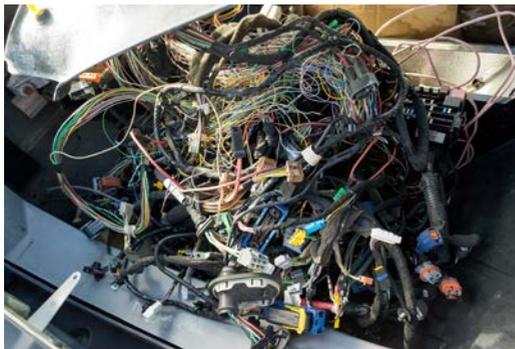


Elektrische Komponenten (rot) und elektrisches Bordnetz (gelb) eines PKWs.

kömmlichem Verbrennungsmotor. Mit Elektroautos werden wir uns erst in einer zukünftigen Auflage dieser Broschüre näher beschäftigen, da sie derzeit noch immer ein Nischenprodukt sind.

Ein durchschnittlicher VW hatte im Jahr 1998 ca. 10 elektronische Steuergeräte, heutzutage liegt die Zahl bei fast 100. Ein Faktum, das dazu geführt hat, dass man einen PKW heute selbst praktisch nicht mehr reparieren kann, sondern auf den Hersteller bzw. dessen Vertragswerkstätten angewiesen ist, die alleinigen Zugang zur nötigen Diagnosesoftware haben.

Und wohlgemerkt: wir sprechen hier nicht von Elektroautos, sondern von Fahrzeugen mit her-



Ausgebaute Kabel eines PKWs: Die ca. 100 elektronischen Steuergeräte eines heutigen Fahrzeugs werden durch Entwicklungen wie vernetztes, semiautonomes und autonomes Fahren in Zukunft noch deutlich mehr werden.

Kein Ort, an dem wir uns regelmäßig im Alltag aufhalten, hat so viele elektrische bzw. elektronische Komponenten in so geringem Abstand von uns verbaut, wie der PKW. Da diese aber sehr gut optisch versteckt bzw. schwer in der Fahrgastzelle unmittelbar wahrnehmbar sind, fällt uns das kaum auf.

So enthält ein modernes Fahrzeug mehr Kabel-Kilometer als ein Einfamilienhaus. Diese verlaufen in der Karosserie versteckt (z.B. im Unterboden oder den Hohlwänden der Fahrzeugtüren) und können sogar zwischen zwei Ausstattungsvarianten eines Fahrzeugmodells

derselben Baureihe variieren. Die Elektrik im Fahrzeug erzeugt nieder- bis mittelfrequente Felder, und zwar je nach Fahrzeugmodell so stark, dass sensible Menschen es

in besonders elektrosmogbelasteten PKWs nicht länger aushalten können. Typische Kennzeichen sind Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Müdigkeit, Übelkeit, aber auch gesteigerte Aggression.



Früh übt sich die Smartphone-Verwendung im PKW.

Und wir sprechen hier wohlgerne nicht von Menschen, denen generell das Autofahren nicht gut tut.

Nein, diese Symptome treten durchwegs nur in besonders belasteten PKWs auf. Ein Mitfahren in wenig belasteten Fahrzeugen ist für die Betroffenen hingegen kein Problem, wie wir aus vielen Kundenerfahrungen gelernt haben.

Es gibt Menschen, die von Jahr zu Jahr zunehmender Aggression im Straßenverkehr sprechen und dies u.a. auch auf den steigenden Elektrosmog

in den Fahrzeugen zurück führen. Wir erinnern uns: die Hauptschadwirkung von Elektrosmog im Körper ist Stress, der leicht zu Aggression führen kann.

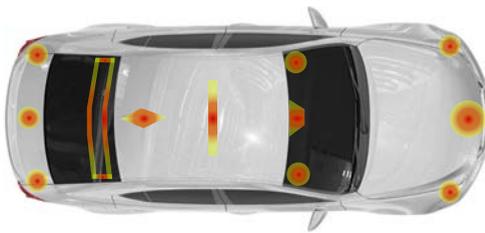
Wir bekommen immer wieder Anfragen, welche Fahrzeugmodelle besonders elektrosmogarm sind. Leider lassen sich darauf keine sinnvollen Antworten geben, sondern bloß Faustregeln aufstellen. Zu unterschiedlich ist die Belastung zwischen verschiedenen Fahrzeugvarianten, was z.B. damit zu tun hat, dass die Kabelbäume je nach Ausstattungsvariante und Baureihe deutlich variieren können. Ein wichtiger Einflussfaktor ist die Art der Kabelführung zwischen Batterie und Generator (Ihnen wahrscheinlich besser unter dem Namen Lichtmaschine bekannt), sowie die Lage der Batterie im Fahrzeug. Sie muss nicht zwingend im Motorraum eingebaut sein, sondern kann auch im Kofferraum oder unter dem Beifahrerfußraum verbaut sein. Es lässt sich auch nicht sagen, der eine Hersteller sei besser als der andere in Bezug auf Elektrosmog. Lediglich diese beiden groben Regeln haben sich über die Jahre aus unserer Erfahrung als häufig zutreffend erwiesen:

1. ***Dieselfahrzeuge zeigen im Schnitt eine niedrigere Belastung als Benziner.*** Dies hat damit zu tun, dass Diesel Selbstzündler sind, Benzinmotoren aber Zündkerzen benötigen, die einen wiederholten Hochspannungsimpuls erzeugen. Bei der Funkenbildung kommt es zur Abstrahlung von Hochfrequenz. Übrigens nutzte man im frühen Radiozeitalter diesen Effekt gezielt, um Radiowellen zu erzeugen. Nun wissen Sie, wovon sich das Wort Rundfunk ableitet.
2. ***Die Oberklasse ist im Schnitt stärker belastet als die Mittelklasse und die wiederum stärker als Billigautos.*** Dies ist nicht verwunderlich: Je teurer ein Fahrzeug, desto mehr Komfort- und Sicherheitsfunktionen bietet es. Und diese bedeuten mehr Elektronik im Fahrzeug. Wenn Sie also das nächste Mal mit Neid (oder Beldauern) eine Luxuskarosse auf der Straße sehen, denken Sie sich „Du magst zwar reich sein, aber dafür sitzt Du in viel mehr Elektrosmog. Und wie wir alle wissen:

Gesundheit kann man sich nicht kaufen.“

Besonders der 2. Punkt war bislang für elektrosensible Menschen der Grund, sich ein möglichst günstiges und einfaches Fahrzeug zuzulegen. Allerdings wird diese Regel nur mehr in abgeschwächter Form gelten, da EU-Vorschriften ab 2021 aus Gründen der Verkehrssicherheit zwingend eine Reihe von elektronischen Systemen in allen PKWs, aber auch LKWs und Bussen vorschreibt. Dann werden auch die günstigsten Fahrzeuge deutlich mehr Elektronik eingebaut haben.

Ein Hauptproblem für diejenigen, die das Thema Elektrosmog bei der Kaufentscheidung eines PKWs berücksichtigen wollen, ist, dass es kaum Messungen in unterschiedlichen Fahrzeugmodellen gibt, im Gegensatz zu Smartphones, wo die Auswahl deutlich leichter fällt. Wenn man elektrosensibel ist, bleibt zumindest ein Praxistest bei einer Testfahrt vor dem Kauf als Möglichkeit. Die Unterschiede sind enorm. Wir hören immer wieder von Kunden, dass es im einen Modell überhaupt nicht auszuhalten ist, während das Fahren im anderen Modell kein Problem darstellt.



Lage von Sende- und Empfangs-Antennen in einem modernen PKW.

Ein moderner PKW hat ein Dutzend und mehr Antennen für die verschiedensten Zwecke eingebaut. Dazu ge-

hören Antennen, die nur empfangen, wie z.B. Radio- und Fernsehantennen, sowie GPS-Antennen.

Dazu gesellen sich Antennen mit Sende- und Empfangsfunktion für die diversen Mobilfunkbänder, WLAN und Bluetooth zur Versorgung des Fahrzeuginneren, sowie Radarantennen für die Hinderniserkennung.

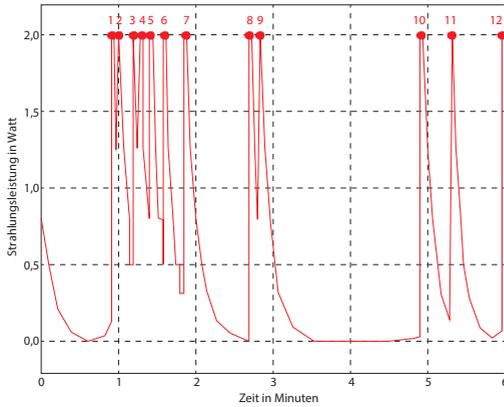
Vielen schwächeren Verkehrsteilnehmern wie Fußgängern und Radfahrern ist nicht bewusst, dass sie schon seit Jahren durch das Hinderniserkennungs-Radar von PKWs belastet werden. Am Land mag das kaum von Bedeutung sein, im dichten städtischen Verkehr aber sehr wohl.

In Zukunft wird die Belastung durch autonomes bzw. semiautonomes Fahren deutlich steigen, dann werden Fahrzeuge mit verschiedenen „Partnern“ funktechnisch kommunizieren. Dieses Prinzip, das unter dem Namen „V2X“ läuft („vehicle to everything“, also das Fahrzeug, das mit allem kommuniziert), sieht vor, dass mit anderen Fahrzeugen sowie Fußgängern und Objekten wie Ampeln und Verkehrsschildern per Funk kommuniziert wird. Der neue VW Golf 8 hat beispielsweise schon V2X-Antennen an Bord, die auf einer Variante von WLAN (*WLANp*) basieren.

Falls Sie sich wundern, warum man all die Antennen im Fahrzeug nicht sieht: Dafür ist die weiterentwickelte Antennentechnologie verantwortlich. Während man z.B. früher eine metallische Radioantenne am Fahrzeug sah, ist diese heute häufig in das Glas der Heckscheibe integriert. Ähnliches gilt für andere Antennen im Auto. So werden Antennen am Dach unter Kunststoffabdeckungen untergebracht, die sich sehr gut optisch in die Karosserie einfügen und daher kaum wahrnehmbar sind.

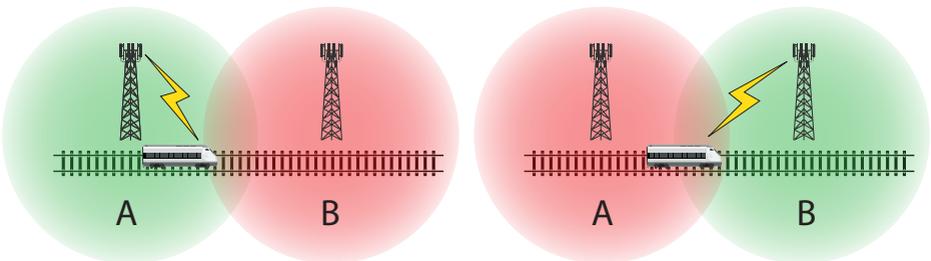
Belastungsfaktor Nr. 3: Mobilfunkgeräte in Bewegung

In diesem Fall, der besonders im PKW und in öffentlichen Verkehrsmitteln, und dort insbes. in der Bahn, relevant ist, kommt es zu häufigen sog. *Zellwechseln*.



Strahlungsleistung eines Handys in Abhängigkeit von der Zeit während eines Intervalls von 6 Minuten auf einer Autobahnfahrt. Die Zellwechsel sind sehr gut anhand der 12 Strahlungsmaxima (Spitzen im Diagramm) zu erkennen. Dabei schaltet das Handy auf volle Strahlungsleistung.

In einer Studie wurden Zellwechsel entlang der Pariser Ringautobahn untersucht. Im Schnitt kam es dabei zu 2 Zellwechseln pro Minute, d.h. das Handy strahlte im Mittel alle 30 Sekunden mit voller Sendeleistung aufgrund eines Zellwechsels.



Ein Zellwechsel, hier am Beispiel eines Handys eines Zugpassagiers: Der Zug fährt von links nach rechts. Zuerst ist das Handy mit Mast A verbunden, weil dessen Signal stärker als das von Mast B ist. Das Handy wertet die Verbindungsqualität zu den beiden Masten kontinuierlich aus. Irgendwann fällt die Verbindungsqualität zu Mast A unter die zu Mast B. Das Handy entscheidet, dass es besser ist, mit Mast B als mit Mast A verbunden zu sein. Es trennt die Verbindung zu A und verwendet fortan Mast B für die aktive Verbindung. **Beim Übergang sendet das Handy mit maximaler Leistung.**