

Elektrostatische Entladungen: Was sind ESD Schäden?



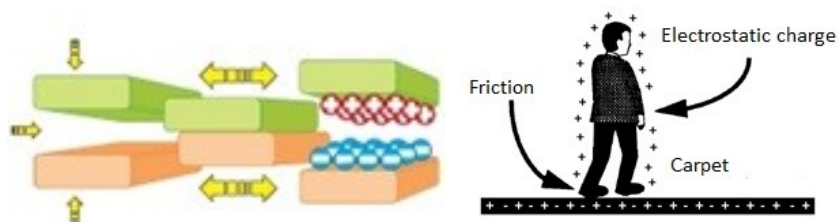
Für alle elektrischen Geräte gilt, dass ihre elektronischen Bauteile vulnerabel gegenüber dem Einfluss äußerer elektromagnetischer Felder sind. In ganz besonderem Maße trifft dies auf ein hochpräzises Messgerät wie den NeuroAmp zu, da dessen Funktion die Erfassung von EEG-Signalen ist, also die Messung winzigster Spannungssignale im μV -Bereich (millionstel Volt) und seine Elektronik somit eine elektrische Verbindung zu einer über Elektroden angeschlossenen Person besitzt.

Nun ist der NeuroAmp ein geprüftes Medizingerät und als solches mit einer galvanischen Isolation ausgestattet, die alle verbundenen Personen elektrisch entkoppelt und somit vor elektrischen Spannungen bis 8000V schützt. In erster Linie sollen damit Menschen vor Stromschlägen aus dem ans örtliche Stromnetz angeschlossenen Computer geschützt werden. Jedoch funktioniert die galvanische Sicherung auch in die andere Richtung, d.h. sie schützt die Elektronik des NeuroAmps vor Stromschlägen, die vom Therapeuten oder Neurofeedback-Klienten kommen, wenn diese sich zuvor (meist unbemerkt) elektrostatisch aufgeladen haben und dann den NeuroAmp oder die Elektroden berühren. Allerdings können sich Menschen elektrostatisch auf 30000V und mehr aufladen und in einem solchen Fall fließen bei einer Berührung kurzzeitig derart hohe Entladungsströme, dass die galvanische Sicherung und eventuell auch noch andere elektronische Bauteile zerstört werden. Der NeuroAmp ist so konstruiert, dass dadurch dann jegliche elektrische Verbindung zu den Elektroden dauerhaft unterbrochen ist. Dies schützt zwar etwaige verkabelte Personen, macht den nunmehr funktionslosen NeuroAmp jedoch zu einem Reparaturfall.

Schäden durch elektrostatische Entladung – sogenannte ESD-Schäden – können mit ein wenig Umsicht leicht vermieden werden und nachfolgend möchten wir Ihnen alle dazu notwendigen Informationen geben.

Elektrostatische Entladungen: Wo und wie kann man sich elektrostatisch aufladen?

Jedes Material enthält positive und negative elektrische Ladungen, die sich normalerweise ausgleichen. Bei intensivem Kontakt und anschließender Trennung oder bei Reibung (z.B. beim Laufen über einen Teppich) werden Teile der negativen Ladungen aus einem Reibpartner herausgerissen und vom



anderen aufgenommen. Dadurch bauen sich an den Oberflächen beider Körper ungleiche elektrische Potentiale auf, die zunächst dort verbleiben und daher als „ruhend“ oder „statisch“ bezeichnet werden. Elektrostatische Aufladungen entstehen nahezu überall im Alltag.

Tätigkeit	Relative Luftfeuchtigkeit	
	10-25%	65-90%
Über Teppichboden laufen	35000 V	1500 V
Über Vinyl-Fliesen laufen	12000 V	250 V
Sitzen auf einem Stuhl mit PE-Schaum	18000 V	1500 V

Beispielsweise kann sich der Körper eines Menschen in sehr trockener Umgebung bereits so an der Luft „reiben“, dass es zu einer elektrostatischen Aufladung kommt. Die Stärke einer elektrostatischen Aufladung kann extrem hohe Werte erreichen. Durch die Reibung beim Gehen mit Kunststoffsohlen über einen synthetischen Teppich können sich beispielsweise elektrostatische Potentialdifferenzen von 35000 Volt aufbauen.

Quellen für statische Aufladungen sind:

- Trockene Umgebungsluft
- Gewachste oder bemalte Oberflächen und solche aus Plastik, Styropor oder Glas
- Gewachste oder PVC/Vinyl-Böden oder Teppiche aus synthetischen Materialien
- Kleidung aus synthetischen Materialien (z.B. Nylon) oder Wolle, nichtleitende Schuhe (z.B. solche mit Gummisohle)
- Reibung verschiedener Materialien aufeinander (z.B. das Entleeren von Plastik-Müllsäcken oder auch das Umfüllen von Flüssigkeiten)

Elektrostatische Entladungen: Was passiert bei einer elektrostatischen Aufladung?

Wenn sich eine Person elektrostatisch stark aufgeladen hat, d.h. wenn Sie eine große Potentialdifferenz mit ihrer Umgebung aufweist, kann es bei direkter Berührung oder auch bereits bei geringem Abstand zu einem „Durchschlag“ kommen. Die bei diesem kurzen elektromagnetischen Impuls fließenden Entladungsströme können elektronische Komponenten des NeuroAmps zerstören und eine aufwendige (und damit teure) Reparatur erforderlich machen.



Elektrostatische Entladungen: Sind elektrostatische Entladungen gesundheitsschädlich?

Geringe elektrostatische Entladungen werden oft überhaupt nicht wahrgenommen, bei hohen Potentialdifferenzen können jedoch Funken entstehen und ein deutlicher, manchmal auch schmerzhafter Stromschlag wahrgenommen werden. Jedoch ist dabei die Energie der Entladungsströme so gering, dass in einer typischen Umgebung für Neurofeedback-Therapie keine direkte gesundheitliche Gefährdung für Menschen besteht.

Der NeuroAmp ist ein geprüftes Medizinprodukt mit einer galvanischen Isolation und schützt daher auch im Falle eines ESD-Schadens alle verbundenen Personen vor etwaigen elektrischen Strömen von Seiten des Computers.

Elektrostatische Entladungen: Was kann ich tun, um ESD-Schäden zu vermeiden?

ESD-Schäden lassen sich sehr effektiv verhindern, wenn

- der Entstehung elektrostatischer Aufladung vorgebeugt und diese verhindert wird
- sich Therapeut und Klient elektrisch erden, bevor Neurofeedback-Geräte (NeuroAmp, taktiles Feedback, QIK, pIR, etc.) oder Elektroden berührt werden



Abb. 1: Symbol einer ESD-Schutzkomponente

Folgende Empfehlungen geben wir für die praktische Umsetzung dieser Vorbeugemaßnahmen:

- Bei der Einrichtung der Praxis oder bei Neuanschaffungen darauf achten, dass Geräte, Möbel und Fußböden/Teppiche Oberflächen aus antistatischen Materialien aufweisen oder das Symbol für eine ESD-Schutzkomponente tragen
- Geerdete Unterlagen („Erdungsmatten“) auf die Arbeitsflächen (Therapeut) und Sitzflächen (Klient) legen. Derartige Unterlagen gibt es auch für Fußböden
- Therapeut und Klient können sich über Erdungsarmbänder erden. Wo das nicht möglich ist, kann eine elektrostatische Entladung auch durch das Berühren einer geerdeten Metalloberfläche (z.B. Heizungsrohr oder Metallgehäuse eines mit dem Stromnetz verbundenen Computers) erreicht werden
- In der Praxis Schuhe mit leitfähigen Sohlen tragen. Perfekt sind solche Schuhe, an denen das Symbol der ESD-Schutzkomponente angebracht ist
- Bei trockener Raumluft diese mittels Luftbefeuchter anfeuchten. Auch über Klimaanlage kann die Luft befeuchtet werden. Diese Maßnahmen sind vor allem in den Wintermonaten wichtig, da kalte Luft nicht so viel Feuchtigkeit „tragen“ kann und zudem erwärmte Heizungsluft besonders trocken ist



Abb. 2: Antistatische Unterlage und Erdungsarmband, die gemeinsam über einen speziellen Stecker mit der Erde des Haushalts-Stromnetzes verbunden werden.