

Nimmst du an einer Magnetresonanztomographie (MRT) Untersuchung teil? MRT ist ein wichtiges Instrument in der heutigen Medizin und wird sowohl in Spitälern wie auch in Forschungsinstituten eingesetzt. Mit Hilfe von MRT Methoden können wir detaillierte Bilder unseres Körpers erstellen. Möchtest du mehr darüber wissen, wie MRT funktioniert? Dann komm und folge unseren MR Superhelden in ihr Abenteuer durch die aufregende Welt des MRT und werde selber zum MR Superhelden...

MRT SUPERHEROES

Kian
Alter: 8 Jahre
(Zwillingsbruder von Noelle)
Hobbies: Schach, Klettern, Musik
Liebt Katzen
Grund für MRT: starke Migräne und abblasterbedingte Kopfschmerzen
Superhelden Vorbild: The Arrow

Noelle
Alter: 8 Jahre
Hobbies: Malen, Lesen, Schwimmen und liebt alle Tiere
Grund für MRT: Teilnahme an einer Forschungsstudie
Superhelden Vorbild: Wonder Woman

Finn
Alter: 6 Jahre
Hobbies: Malen, Singen, Comics
Grund für MRT: folgt seinen älteren Geschwistern überall nach
Superhelden Vorbild: Thor



Wie funktioniert MRT?

Der menschliche Körper besteht zum größten Teil aus Wasser (65%). Dies ist ein Wassermolekül. Moleküle sind die kleinsten Grundbausteine jeder Substanz und werden selbst aus Atomen zusammengesetzt. Das Wassermolekül besteht aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom.

Jedes Sauerstoffmolekül hat ein positiv geladenes Proton in seinem Zentrum.

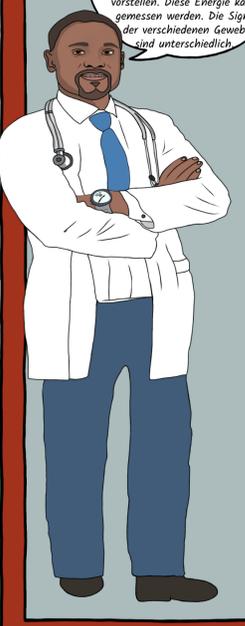
Das Proton dreht sich wie ein kleiner magnetischer Kreislauf um die eigene Achse.

In einem gewöhnlichen Raum sind Protonen willkürlich ausgerichtet. Das heißt, die Achsen, um welche sich die Protonen drehen, zeigen in unterschiedliche Richtungen. In einem MRT Raum gibt es ein immer vorhandenes Magnetfeld, nach dem sich die Achsen ausrichten.

Kurze Radiofrequenzimpulse werden genutzt um alle Protonen aus ihrem bequemen Zustand hinauszustossen. Aber die Protonen wollen wieder zurück in ihren bequemen Ausgangszustand.

Während die Protonen sich in ihre Originalposition zurückbewegen, senden sie Energie aus. Man kann sich das ein wenig wie das Licht eines Leuchtturms vorstellen. Diese Energie kann gemessen werden. Die Signale der verschiedenen Gewebe sind unterschiedlich.

Dank all dieser Informationen ist es möglich, die Art des Gewebes zu berechnen, welches sich an bestimmten Koordinaten innerhalb des aufgenommenen Bildes befindet.



KABOOM!

Ein MRT ist also wie eine große Kamera, die wir nutzen können, um Bilder von verschiedenen Teilen unseres Körpers zu erstellen. Damit diese Bilder auch schön werden, solltest du dir einige Punkte merken. Wenn du diese Punkte umsetzen kannst, werden Sie zu deinen Superkräften, die dir helfen zu einem

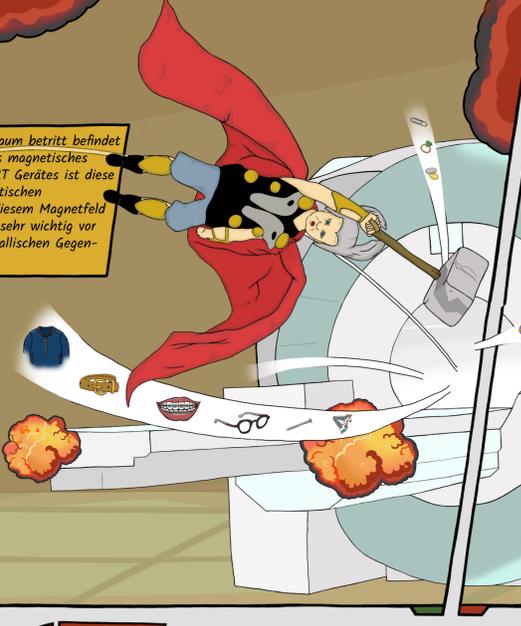
MR SUPERHELDEN

zu werden.
Hier sind deine drei Superkräfte, die jeder MR Superheld lernen sollte...



Die Anti-Magnetismus Kraft

Wenn man einen MRT Raum betritt befindet sich darin ein konstantes magnetisches Feld. Im Zentrum des MRT Gerätes ist diese am stärksten. Alle magnetischen Gegenstände werden von diesem Magnetfeld angezogen. Deshalb ist es sehr wichtig vor der Bildaufnahme alle metallischen Gegenstände zu entfernen.



Die Gefrierstarre

Ähnlich wie Bilder, die mit einem normalen Fotoapparat erstellt werden, werden auch MRT Bilder dann am besten, wenn man sehr, sehr ruhig ist, also so starr als ob man eingefroren wäre. Es dauert einige Minuten, um ein komplettes Bild eines ganzen Gehirns zu erstellen. Wenn Du während dieser Zeit deinen Kopf bewegst, können die Bilder fehlerhaft oder verschwommen sein. Wir nehmen sehr viele Bilder nacheinander auf, um am Ende ein gutes dreidimensionales Bild zu erhalten.



Die Abschirmkraft

BRRRRRREEEEP BRRRRRREEEEP

Ein MRT funktioniert mittels großem Magnet und Radiofrequenz-Impulsen. Es wird als harmlos eingestuft, selbst wenn man es wiederholt. Das ist ziemlich cool. Allerdings kann es im MRT Gerät dadurch auch laut werden. Aus diesem Grund kriegst du Ohrstöpsel oder Kopfhörer, wenn du an einer MRT Untersuchung teilnimmst. Deine letzte Superkraft ist deshalb die Fähigkeit alle Geräusche auszublöden, welche durch das MRT Gerät entstehen



Antwortknöpfe
Notfallknopf
Kopfhörer

Antwortinstrumente
Manchmal erhält man Kopfhörer, um die Ohren zu schützen oder auch um Musik, Töne oder Geschichten zu hören oder Anleitungen. Vielleicht erhältst du auch spezielle MRT-Antwortknöpfe, mit denen man ein Spiel spielen kann. Wenn du dich unwohl fühlst, kannst du mit dem Notfallknopf jederzeit den Scanner stoppen.



Ein MRT funktioniert also mittels eines grossen Magneten und Radiofrequenz-Impulsen. Da wir wissen, wie unterschiedliches Gewebe auf solche Impulse reagiert, können wir von jedem Bereich unseres Körpers auf sichere Art ein Foto erstellen. Dies gilt sogar für das Innerste unseres Körpers, welches sonst für uns nicht sichtbar ist. MRT ist nicht invasiv, das heißt, der Körper wird durch die Bildaufnahme nicht verändert oder geschädigt. Wir haben einfach eine clevere Art und Weise gefunden, wie wir durch unseren Körper hindurchschauen können.

Beim MRT gibt es einige Punkte, an die du dich unbedingt erinnern solltest. Dieses Wissen kann zu deinen Superheldenkräften werden, die folgendes beinhalten: (1) Denk daran, alles Metall zu entfernen, bevor du einen MRI Raum betritt; (2) Bleib super ruhig während der Bildaufnahme, damit die Bilder nicht verschwommen werden; (3) Lass dich von den Geräuschen, die durch den MRT Scanner entstehen, nicht ablenken, damit du dich nur auf deine Aufgaben konzentrieren kannst. Manchmal darf man während der Bildaufnahmen ein Video schauen, manchmal spielt man auch ein Spiel. Du hast verschiedene Möglichkeiten Antworten zu geben (z.B. mit grossen Spezial-Knopfen). Wenn du unsere drei Superkräfte beherrschst, wirst du mit Sicherheit ein sehr tolles Bild erhalten. Und damit wirst du offiziell zum MR Superhelden!

Further reading: Broadhouse (2019). The Physics of MRI and How We Use It to Reveal the Mysteries of the Mind. Frontiers for Young Minds, 7(23). Raschle, N., Buecher, C., Christodoulou, C., Chang, V., Kiki, S., Sterling, J., & Gaab, V. (2009). Making MR imaging child's play: pediatric neuroimaging protocol, guidelines and procedure. JOVE (Journal of Visualized Experiments), (29), e1909. Raschle, N., Zink, O., Manilla, S., Franke, C., Grant, B., Benasch, J., & Gaab, V. (2012). Pediatric neuroimaging in early childhood and infancy: challenges and practical guidelines. Annals of the New York Academy of Sciences, 1252(1), 43-50.