

## Transkription Interview 14

- 1 I: Ok, alles klar. Dann lege ich das einfach da so hin. Ähm und dann legen wir los. Also die erste Frage  
2 wäre, inwiefern bist du das erste Mal mit BCIs in Kontakt gekommen? #00:00:12-2#
- 3 TN: Da war in Graz ein Professor, der [Herr x] und das war 1997 und damals hat es 3 Gruppen gegeben,  
4 die BCIs machen. //I: Mhm.// Das war der [Herr y], der [Herr z] und eben der [Herr x] und dann hab  
5 ich hier meine Diplomarbeit bei ihm begonnen, 96 und dann 97 die Dissertation ... #00:00:41-5#
- 6 I: Mhm. Und da wurde das so angeboten als so eine neue Technologie oder so ein neues  
7 Forschungsfeld? #00:00:45-6#
- 8 TN: Genau, der [Herr x] hat ein paar Jahre davor damit begonnen, ich glaub [Jahr], wo er die ersten  
9 Experimente durchgeführt hat. //I: Mhm.// Da sollte eben ein, ein Echtzeit-BCI-System aufgebaut  
10 werden und das hab ich dann übernommen. #00:00:59-5#
- 11 I: Mhm, aber für dich, aber du hattest vorher jetzt auch keine Ahnung, um was es da genau geht. Also  
12 es war auch für dich etwas komplett Neues? #00:01:05-5#
- 13 TN: An der [Uni] ist schon unterrichtet worden //I: Mhm.// in diesem Studiengang, wo natürlich der  
14 [Herr x] Professor war, also da, da hat man schon Studien schon mitbekommen. #00:01:18-5#
- 15 I: Mhm, und in welchen Kontexten? Also primär wahrscheinlich mit Patienten? #00:01:22-0#
- 16 TN: Ah, das war noch rein technologisch, da hat es so eine Medizintechnik-Vorlesung gegeben. //I:  
17 Mhm.// Da ist einfach technisch erklärt worden, wie sowas funktioniert. #00:01:31-9#
- 18 I: Ok. Und wahrscheinlich auch Steuerung von Prothesen? #00:01:36-0#
- 19 TN: Damals hat es Cursorkontrolle mit BCI gegeben, da hat man den Cursor nach links und rechts  
20 geschoben und das wars eigentlich. #00:01:39-2#
- 21 I: Aha, ok. Ok. Also war noch äh ganz in den Anfängen. Ok. Und du hast aber bestimmt schon oft selber  
22 so ein BCI getestet und- //TN: Ja.// Hast du dann selber so eine spezielle Strategie, die bei dir am besten  
23 funktioniert? #00:01:57-4#
- 24 TN: Die Strategie ist einfach selber ausprobieren und konzentriert bleiben und ich, ich habe es einfach  
25 einen Tag lang probiert //I: Mhm.// 8 Stunden durchgehend und am Schluss hab ich es perfekt gekonnt.  
26 //I: Mhm.// Und deswegen damals gar nicht bekannt, ist eigentlich das, was bei meiner Diss  
27 rausgekommen ist, dass man eigentlich das System ganz schnell adaptieren muss und einfach schnell  
28 trainieren muss. //I: Mhm.// Und dann, dann kann man nach wenigen Stunden eigentlich so ein BCI  
29 kontrollieren, davor hat man neuronale Netzwerke trainiert. //I: Mhm.// Also man hat gemessen und  
30 dann haben wir offline ein paar Wochen lang ein neuronales Netzwerk trainiert und die Algorithmen  
31 optimiert. Und dann hat man wieder eine Messung durchgeführt, die hat vielleicht eine halbe Stunde  
32 gedauert. //I: Mhm.// Und dann hat man wieder viele Wochen und Monate optimiert, da ist aber  
33 nichts weiter gegangen. Und, und, was ich dann halt getan hab, ist einfach in einem Tag das trainieren,  
34 also das System trainieren oder den User trainieren. //TN: Mhm.// Und dann kann man's eigentlich,  
35 das haben wir [nachher geprobt] und einfach BCI-System genannt. //I: Mhm.// Und das ist jetzt

36 natürlich ein großer Unterschied, ob ich nach einem Tag das super kontrollieren kann oder ob's Monate  
37 dauert und dann geht's noch immer nicht gut. Also bis dahin hat auch die Echtzeitkontrolle nicht  
38 vernünftig funktioniert. #00:03:10-7#

39 I: Ok, aber es gibt ja auch viele Nutzer, die sagen, dass es bei denen gar nicht funktioniert ... An was  
40 könnte das auch oft liegen? #00:03:16-4#

41 TN: Ja, da muss man jetzt unterscheiden zwischen Gesunden und Patienten. //I: Ok.// Also bei  
42 Gesunden bin ich fest davon überzeugt, dass es bei jedem funktioniert. Also wenn jetzt das bei einem  
43 nicht geht, dann liegt das an der Person, dass sie einfach nicht konzentriert das tut, was sie tun sollte.  
44 Oder immer quatscht und nicht zuhört und, und nicht hinschaut oder irgend sowas. Also wenn einer  
45 in der Lage ist, sich auf die Aufgabe zu konzentrieren, dann kann das jeder. Das, das ... ist einfach so.  
46 Und bei Patienten kann man das natürlich gar nicht sagen, also ... extrem sind Komapatienten, wo  
47 einfach keine Gehirnströme mehr da sind. Die haben halt keine kognitiven Funktionen mehr. Da  
48 funktioniert es einfach nicht. Und ... wenn, wenn ein Patient jetzt schläft, Logged-In-Patienten, das  
49 weiß ich zum Beispiel immer nicht, ob sich der konzentrieren kann oder ob er eingeschlafen ist. Dann  
50 kann's natürlich auch nicht gehen. //I: Mhm.// Aber man kann durch diese ... Brain-Computer-  
51 Interface-Anwendung die Patienten dazu kriegen, dass sie sich auf diesen Task konzentrieren und  
52 Feedback kriegen und sehen, dass sie damit wieder kommunizieren können, dadurch natürlich  
53 motivierter sind. Wir nehmen die Technologie zum Beispiel auch für die Schlaganfall-Reha, //I: Mhm//  
54 da haben wir uns eigentlich immer Sorgen gemacht, dass es bei Schlaganfallpatienten nicht sonderlich  
55 genau funktionieren wird im Vergleich zu Gesunden. Aber eigentlich ist genau das Gegenteil  
56 eingetreten, dass diese Schlaganfallpatienten sind eigentlich viel besser bei der BCI-Kontrolle als die  
57 Gesunden, weil die einfach so hoch motiviert sind und darauf trainieren. //I: Mhm// Also da erreichen  
58 viele hundert Prozent accuracy in vielen, vielen Sitzungen. Bei Gesunden gibt es fast keinen, der das  
59 erreicht. Weil es einfach keinen interessiert, dass er sich so lange da jetzt zum Beispiel rechte und linke  
60 Handbewegung vorstellt bei den Gesunden. Der Schlaganfallpatient sieht dann auf einmal, wenn er  
61 sich die linke Handbewegung vorstellt, dass er seine gelähmte Hand bewegt. //I: Mhm// Die  
62 stimulieren wir mit funktioneller Elektrostimulation ... das taugt denen natürlich furchtbar, fördert die  
63 Motivation und fördert auch die brain plasticity. Also diese Patienten erholen sich dann einfach wieder.  
64 #00:05:21-4#

65 I: Mhm, und was denkst du, was ist dann so für gesunde Menschen, so was ist da die Motivation, dass  
66 die so ein BCI ausprobieren wollen? Also wo liegen da die, die zukünftigen Anwendungsgebiete? Jetzt  
67 auch beim Hackathon, haben wir uns ja vorher schon unterhalten, was ist so das Neue, das noch  
68 kommen könnte? #00:05:42-2#

69 TN: Also medizinische Anwendungen gibt es ja schon viele, die richtig sinnvoll sind. //I: Mhm// Da  
70 machen wir zum Beispiel die Schlaganfall-Reha, die hab ich eh schon erwähnt, und das home  
71 assessment, also vor allem bei Wachkomapatienten können wir feststellen, ob die Kommandos  
72 verstehen. //I: Mhm// Kann man aber sogar jetzt für die Kommunikation mit einigen dieser Patienten  
73 einsetzen und auch zum Training. Also man die wieder trainieren, dass die einfach besser werden,  
74 kognitiv. Ahm ... oder in der Epilepsie-Diagnostik wird's auch angewendet. Da implantiert man die  
75 Elektroden direkt auf dem Kortex ... und da können wir innerhalb von wenigen Minuten die wichtigsten  
76 Zentren des Gehirns finden, also wir instruieren den Patienten sogar, dass er [Hoobitz] Cube lösen soll,  
77 dass ist dieser farbige Würfel. Und da muss er die Finger bewegen, das macht er 10 Sekunden und  
78 danach sehen wir die Fingerregion. Oder wir lesen ihnen einen Text vor, irgendwas ... mehr als 1900

79 Studierende irgend sowas, der hört einfach zu //I: Mhm// und währenddessen analysieren wir die  
80 Gehirnströme und das sind sogenannte High-Gamma-Aktivitäten //I: Ja.// und dann findet man den  
81 auditorischen Kortex, der zuständig ist, dass ich was höre und das ich verstehe, was gesprochen wird,  
82 das Wernicke-Area. Und diese ganze Prozedur dauert 4, 5 Minuten und dann weiß der Neurochirurg,  
83 wo die wichtigsten Zentren lokalisiert sind. Und genau diese Zentren schneidet er während der OP  
84 nicht raus. Würde er jetzt zum Beispiel den auditorischen Kortex verletzen oder rausschneiden, hört  
85 der nichts mehr oder er versteht keine Wörter mehr. Er hört sie zwar, aber er versteht sie nicht. Also  
86 wenn man das Wernicke-Area rausschneiden würde. Da kann man sehr viele Regionen sehr schnell  
87 mappen und das weiß der Neurochirurg, wo er nicht hin treffen darf. Das ist so eine total brauchbare  
88 BCI-Technologie, die schon angewendet wird. Also alle drei BCI kann man als für Schlaganfall-  
89 Patienten, für Koma-Patienten und für Epilepsie. //I: Mhm// Ahm, was wir auch haben, ist ein  
90 Kommunikationssystem für Locked-In-Patienten. Das ist unser [Produkt]. Da, das funktioniert mit  
91 diesem P300-Speller, das haben wir auch beim Hackathon verwendet. Wo man auf die verschiedenen  
92 Icons schaut und dann kann man Buchstaben rauslesen. #00:07:42-7#

93 I: Hat [sein Mitarbeiter] vorgeführt in [Stadt]. //TN: Ok.// Deshalb, also da hab ich zugeschaut. Mhm.  
94 #00:07:50-1#

95 TN: Also für sowas braucht man zum Beispiel jetzt 3-5 Minuten Kalibrierungszeit und dann kann  
96 eigentlich schon einer schreiben. Und das ist jetzt für Patienten ganz wichtig, Locked-In-Patienten, der  
97 muss sich einfach für 3-5 Minuten konzentrieren können und das können Patienten oft nicht. Das heißt  
98 man muss so schnell wie möglich kalibrieren, dass das irgendeinen Sinn hat für den Patienten. //I:  
99 Mhm// Das trifft bei Locked-In-Patienten und [DOC]-Patienten zu, also disorders of consciousness,  
100 Wachkoma. Und dann für Gesunde, die, da ist natürlich die Frage, wieso ich mir sowas aufsetzen will.  
101 //I: Ja genau, mhm.// Also ein Projekt haben wir mal gehabt, das war [xy]-Projekt. Da haben wir BCIs  
102 hergenommen, um Avatare zu steuern, da haben wir virtuelle Avatare gehabt, aber auch richtige  
103 Roboter. #00:08:36-8#

104 I: Mit der Frau [x]? War die da auch da? Kennen sie die zufällig? #00:08:34-9# #00:08:39-7#

105 TN: [Vorname der Dame]? #00:08:40-3#

106 I: Ja, die ist jetzt [in Stadt an der Uni]. #00:08:42-9#

107 TN: Die kenne ich, aber da war sie nicht dabei, nein. #00:08:44-4#

108 I: Aha, ok. Aber die hat da auch zu dem Thema glaub ich promoviert .., Irgendwas mit so Spielen oder  
109 motor imagery oder sowas ... #00:08:52-7#

110 TN: Genau. Da, da war die Idee, dass man einer Person einen künstlichen Avatar gibt, so dass man den  
111 irgendwohin schicken kann. Und der Aufgaben für einen erledigt, das ist jetzt für einen Locked-In-  
112 Patienten interessant, der sich nicht mehr rühren kann. Dass er wieder einen Körper kriegt. Aber da  
113 sind so ... Faszinarien rausgekommen, wie zum Beispiel ein Journalist, der jetzt nicht in den Gaza-  
114 Streifen reisen will, der könnte quasi seinen, seinen Avatar hinschicken und der journalistische  
115 Tätigkeiten dort für ihn erledigen lässt. Wobei er schaut, dass es das Richtige ist. #00:09:24-0#

116

117 I: Mhm. Aber also wie würde das dann aussehen, wie dorthin schicken, also? #00:09:27-7#

118 TN: Ja, der Roboter würde da wirklich hinfliegen- #00:09:30-3#

119 I: Das ist ein- das ist ein echter Roboter dann also?

120 TN: Das ist ein echter Roboter und er würde ihn übers BCI von München aus kontrollieren. //I: Ok.//

121 Also die Avatar-Idee wurde erst im Film, das Projekt ist damals auch witzigerweise ah ... genehmigt

122 worden, wie Avatar in die, in die Kinos gekommen ist. Am selben Tag. Und an dem Tag, wo es den

123 Oscar gekriegt hat, hat's gestartet. Also das hat witzigerweise genau dazu gepasst (lächelt). //I: (lacht)//

124 Ahm das ist jetzt ganz was Futuristisches, was man damit tun könnte. Viel kurzfristiger könnte man,

125 könnte man einfach die Gehirnvitalfunktionen untersuchen. //I: Mhm.// Also wie gesund das Gehirn

126 ist. //I: Wow.// Und dann einen Marker rausholen, also wie alt das Gehirn schon ist oder wie gefährdet

127 das ist, dass er einen Schlaganfall kriegt, sowas auf die Art. #00:10:15-0#

128 I: Mhm, das ist ja spannend. //TN: Mhm.// Das ist .. aha. #00:10:18-5#

129 TN: Weil mit dem Herz tut man's ja jetzt, da geht man zur Vorsorgeuntersuchung. //I: Mhm.// Wird's

130 EKG abgeleitet und dann weiß man uh, da müsste man was tun. Arterie verkalkt oder was auch immer.

131 //I: Mhm.// Und beim Gehirn wird eigentlich gar nichts gemacht. Und ... das wäre natürlich auch eine

132 sehr sinnvolle Anwendung, dass man so Krankheiten gleich mal früh erkennen kann. //I: Mhm.// Also

133 gerade Schlaganfall, Demenz, Alzheimer, Parkinson und so weiter. Parkinson ist auch eine sehr

134 sinnvolle Anwendung für ... BCIs, da wird eine Elektrode in den Thalamus reingesteckt //I: Mhm.// und

135 dann werden elektrische Impulse abgegeben und dadurch reduziert sich der Tremor, also die

136 Tremorpatienten //I: Mhm.// wackeln furchtbar umher. Und dann kann man schön zeigen, sobald man

137 die Thalamusstimulation einschaltet werden die ganz ruhig, können die Bewegungen wieder

138 kontrollieren. Und, das ist aber ganz brutal, weil da wird ein riesengroßer Strom in den Thalamus

139 reingelassen. Und eigentlich nur stimuliert und entwickeln jetzt die Forscher gerade, die haben das [on

140 demands] gemacht. //I: Mhm.// Die geben Elektroden auf den Frontalkortex invasiv und dann kann

141 man Betaaktivitäten, so zwischen um die 20 Hertz ungefähr finden und wenn die Betaaktivität

142 zunimmt, dann ist das ein Indikator für Tremor. Und dann kann man quasi den Stimulator einschalten,

143 dann läuft er nicht permanent ... Und dadurch hält die Batterie vom Implantat länger, was natürlich

144 gut ist, dann muss die Batterien nicht so schnell wieder rausnehmen. //I: Mhm.// Das ist ja eine

145 Operation und die Nebeneffekte durch die permanente Stimulation die werden hald dann reduziert,

146 wenn viel seltener stimuliert wird. #00:11:57-5#

147 I: Ja ... Und gibt's bezüglich der Gehirnvitalfunktionen, ist das schon auf dem Markt oder gibt's- weil

148 ich könnte mir vorstellen, dass das schon so ein Feld wäre, da wär einiges möglich. #00:12:09-0#

149 TN: Ja da arbeiten jetzt einige daran, deep learning. #00:12:14-9#

150 I: Deep learning, ja, ok, mhm ... Ok ... Ok, und aber auch so zum Beispiel ich hab ja vorhin schon erzählt

151 von diesem Projekt [Name] bei uns da in [Stadt] und da versuchen eben Piloten ahm ein in einem

152 Flugsimulator eben ein Flugzeug auf und ab zu bewegen und rechts und links. Und mit denen hab ich

153 eben auch schon öfters geredet. Auch ah in Form von Interviews und viele sagen hald, ok, das ist schon

154 mal ganz spannend, das auszuprobieren, aber irgendwann, es wird hald auch schnell langweilig, in dem

155 Sinne, dass man hald sich extrem konzentrieren muss, um da nur das ein bisschen nach oben oder nach

156 unten zu bewegen. Und bei vielen hat's da auch gar nicht funktioniert. #00:13:01-0#

157 TN: Also da haben sie hald nicht vernünftg gemessen oder kalibriert, also und die EEG richtig trainiert,  
158 da kann es schnell zu Ungenauigkeiten kommen. Da ist natürlich immer die Sinnhaftigkeitsfrage, wieso  
159 ein Pilot das machen soll, wenn er mit dem Joystick viel schneller ist. //I: Ja.// Also man, man darf da  
160 diese BCIs nicht immer für was hernehmen, wo schon ... viele, viele Jahre was entwickelt worden ist,  
161 was sehr gut ist, also ein Joystick oder ein Keyboard, die sind ja genau für das gemacht, für was sie gut  
162 funktionieren. //I: Mhm.// Da muss ich nicht ein Shootinggame oder sowas über, über BCI machen.  
163 Also ich muss das BCI für irgendwas hernehmen, was ich sonst nicht könnte. //I: Mhm.// Und da haben  
164 wir eh schon einige Applikationen genannt. //I: Mhm.// Das sind lauter Sachen, wo ich das sonst nicht  
165 sehen würde, wenn man nicht über's Gehirn geht. //I: Mhm.// Also die Schlaganfallreha würde nicht  
166 funktionieren, weil ich einfach nicht erkennen kann, wann er an die Hand denkt, da weiß ich einfach  
167 nicht, wann ich reinstimulieren soll in den Muskel, dass sich die Hand wirklich bewegt. Also ich muss  
168 die kognitiven Vorgänge mit der Motorik [wiederkehren] //I: Mhm.// die müssten gleichzeitig erfolgen,  
169 dass das Gehirn die Motorik wieder lernt. Und wenn ich hald nicht weiß, wann er dran denkt, dann ...  
170 dann kann ich das nicht tun, also brauche ich ein BCI. Und für's Koma-Assessment, wenn der sich  
171 einfach nicht rühren kann, aber kognitiv in der Lage ist, Fragen zu beantworten, brauche ich ein BCI,  
172 das ja und nein sagen kann. Also primär muss ich EEG-Daten messen, damit ich erkenne, wo ... Jennifer  
173 Aniston-Neuron lokalisiert ist ... Ahm, das sehe ich sonst nicht. Und also ich muss mir schon eine  
174 Applikation suchen, wo ich das Gehirn brauche und nicht künstlich irgendwas erfinden ... Was ich auch  
175 mal ausprobieren kann. Also jetzt beim [unverständlich] Elektronikerfestival haben wir auch einen  
176 Bagger damit gesteuert, mit BCI. //I: Mhm.// Da haben die Besucher herkommen können und haben  
177 sie einen 8 Tonnen Bagger gesteuert ... das ist natürlich witzig, wenn so ein kleines Kind mit 20 Kilo den  
178 riesen Bagger steuert dann. Das ist natürlich ein Gag. Also wieso soll ich das tun, wenn's mit dem  
179 Joystick schneller geht. #00:14:53-5#

180 I: Mhm, ok ... ok. Aber, also wirklich nur da auch anwenden, wo es Sinn macht. Weil so in der  
181 Gamingszene, ich bin jetzt nicht so drin, aber mein Chef meint auch immer, das es da ganz viel geben  
182 würde. Muss ich aber sagen, ich hab bisher noch niemanden wirklich gefunden. #00:15:08-6#

183 TN: Das ist auch nicht sinnvoll, also es gibt natürlich schon irgendwelche Autospiele, wo ich ein  
184 Auto links und rechts lenken kann, also auf die Art. //I: Mhm.// Aber da bin ich hald mit dem BCI auch  
185 [nicht mehr] schneller, das liegt hald auch an der, an der Spielindustrie, weil alles, was entwickelt  
186 worden ist, ist mit Joystick, Keyboard und Maus //I: Mhm.// abgestimmt, also ich müsste schon ein  
187 Spiel entwickeln, wo ich mit einem BCI weiterkomm. Man kann sich schon mentale Tasks überlegen,  
188 die der Proband über's BCI machen muss, dass er in den nächsten Level kommt. Aber ich muss es hald  
189 ins Spiel einbauen. //I: Mhm.// Und dann macht es auch Spaß, also dann hab ich ein Spiel, wo ich  
190 Keyboard, Maus, Joystick und BCI brauche, dass ich den letzten Level erreiche. //I: Mhm, ok.// Und  
191 dann macht's auch Sinn. //I: Ok.// ... Sicher haben wir's mal hergenommen, dass man mal World of  
192 Warcraft ... von [Whizzard-Entertainment] steuern ... der schöne Gedanke war da, dass ... also da  
193 steuert man also einen Avatar. Kann die Welt erkunden und irgendwelche, was aufheben und  
194 sammeln. Und dann irgendwen erschießen. Was man hald tun will. Und das Schöne ist, dass keiner  
195 sieht, dass der Avatar eigentlich ein Patient ist. Also ich kann da mit Gesunden auf gleichem Niveau  
196 spielen ... sonst schau ja ein Patient immer ein bisschen anders aus. Und jeder schaut alleine schon auf  
197 einen Rollstuhlfahrer, schaut man an. In so einem Online-Game sieht das keiner, dass der Patient ist,  
198 wenn er spielt. Also wenn man einen Patienten fragt, was sie wirklich tun wollen, dann sagt jeder ich  
199 will mit meinen Kindern wieder was spielen. Bei so einem Online-Game kann man, kann man das zum  
200 Beispiel tun. #00:16:36-4#

201 I: Mhm, ok. Ok, also bzgl. mentaler Strategien, also da gibt's ja eben, das haben wir heute auch schon  
 202 öfters gehört, was es so alles gibt. Aber ist das dann einfach individuell abhängig? Zum Beispiel einer  
 203 hat mir mal erzählt, der hat sich immer bei, wenn er was rechts bewegen wollte, hat er sich was  
 204 Positives vorgestellt und bei einer Bewegung nach links hat er sich was Negatives vorgestellt, bei dem  
 205 hat's super funktioniert. #00:17:01-8#

206 TN: Das ist halt ein bisschen abstrakt. Also man tut sich leichter, wenn man irgendwas vorgibt, wo man  
 207 die Gehirnregion kennt //I: Aha.// Deswegen nimmt man zum Beispiel Fingerbewegungen, rechte,  
 208 linke Hand, Fuß, bei solchen Bewegungen, da wissen wir genau, wo man das EEG-Signal abgreifen  
 209 müssen. //I: Mhm.// Das ist ja für jeden gleich. Deswegen wird zum Beispiel so oft rechte, linke  
 210 Handbewegung verwendet. Und ... genau das gleich könnte man mit dem auditorischen Kortex  
 211 machen, also ich ... da sind richtige Tätigkeiten schon vor Vorteil im Vergleich zu abstrakten. //I:  
 212 Mhm.// Und damit man schnell lernt, also trainieren kann man rein theoretisch auf alles ... aber  
 213 wirkliche Tätigkeiten hernehmen wird einfach robuster funktionieren. #00:17:41-2#

214 I: Ok, weil man eben die Gehirnareale da kennt und das besser nachweisen- #00:17:46-1#

215 TN: Da weiß ich genau, was, was passieren soll. #00:17:49-8#

216 I: Ok, und jetzt nochmal kurz zu diesem Hackathon. Was wurde da alles so, ich hab's ja im Internet auch  
 217 gesehen. Ahm auch mit Social Media, war ja da so ein Thema, wie könnte man das da einbauen, weil  
 218 Facebook ah, die forschen ja auch zu diesem Thema. Also wie wäre da so eine Anwendung, was  
 219 könnten die da vielleicht machen? #00:18:06-4#

220 TN: Also beim Hackathon haben wir insgesamt 30 Projekte gehabt. Und ... und beim [xy-Festival] haben  
 221 wir zum Beispiel Programmierprojekte gehabt und künstlerische Projekte. //I: Mhm.// Künstlerische  
 222 Projekte waren jetzt ganz witzig. Also da haben wir 3D-Drucker-Teams gehabt, die haben einfach EEG-  
 223 Headsets in 3D entworfen, in einem [CAD-]Programm, die ausgedruckt, und dann halt designerisch  
 224 überarbeitet. Die haben richtig lässig ausgeschaut. Dann haben wir Nähmaschinen gehabt, da sind  
 225 einfach von der, von der Kunst-Uni Leute gekommen, die haben mit Nähmaschinen ah Headsets  
 226 genäht. //I: Mhm.// Die haben auch richtig toll ausgeschaut. Und dann haben wir noch einen  
 227 Kindertisch gehabt. Die haben einfach mit viel Papier und Kleber Headsets entwickelt und nachher den  
 228 Programmierern aufgesetzt. Hat lustig ausgeschaut. Und eine Gruppe war halt auch Social Media und  
 229 Painting ahm die haben einfach das [Produkt], das Schreibprogramm, hergenommen und damit Text  
 230 verfasst und dann getwittert. //I: Mhm.// Also über Text einfach Kommunikation über's BCI-System  
 231 mitgeteilt und eine Gruppe hat gepaintet, da haben wir zwei Painting-Modi gehabt. Also einer mit einer  
 232 kleinen [Produkt], das ist so ein Ballroboter, den man rollen kann. //I: Mhm, hab ich gesehen, ja,  
 233 mhm.// Und dann kann man auch, den kann man in Farbe tauchen und wenn er dann dahin läuft, kann  
 234 man halt was zeichnen. Und ... das, das zweite bei diesem [Produkt]-Painting, da, des ist so wie Paint  
 235 in Windows. Da muss man halt zum Beispiel ein Rechteck oder eine Ellipse auswählen, dann wird das  
 236 hingemalt und dann wählt man die Farbe aus. //I: Mhm.// Und, und also man muss halt ganz mühsam  
 237 ein, ein Bild erstellen und die nimmt zum Beispiel auch der Frau [x] in Deutschland, die sitzt sich da  
 238 stundenlang hin für ein Bild und die macht sogar exhibitions. #00:19:51-3#

239 I: Genau, aha, also diese, diese Brainpainter glaub ich sind das? #00:19:53-5#

240 TN: Ja genau. Da haben wir jetzt auch schon öfter ein Bild von ihr gekauft. //I: Mhm.// Und die hängen  
 241 wir hald in der Firma auf. Weil die, die macht das cool. Also die, die schauen auch richtig gut aus, die  
 242 Bilder. #00:20:03-8#

243 I: Ich glaub, die ist logged-In, oder? #00:20:05-8#

244 TN: Die ist loggend-in, genau. //I: Mhm.// Beim Hackathon hat's noch eine Gruppe gegeben, die haben  
 245 auch diese zwei ah Malstile miteinander kombiniert und die Bilder überlagert. Also ich krieg dieses  
 246 kontinuierliche Malen via Pinsel mit diesem Pixelmalen in ein painting rein. //I: Mhm.// Und das letzte  
 247 Projekt war vom [Herr a], der hat so einen Industrieroboter gehabt, der so groß war wie dieses Zimmer  
 248 und da hat er hunderte von, von Stiften am Arm angemacht. //I: Mhm.// Und mit dem BCI hat man  
 249 nachher die Trajektorien vorgeben können, wie er malen soll. Und der hat ein riesengroßes Bild gemalt  
 250 und dann hat er die Stifte ausgetauscht für Prax-Malkreiden und so //I: Mhm.// wieder drüber gemalt.  
 251 Und schauen lässig aus die Bilder. //I: Cool, aha.// Also das waren die artistischen, und bei den  
 252 Programmierprojekten, da haben wir hald BCIs-Module vorgefertigt, dass man einfach EEG-  
 253 Messungen analysieren kann. Und hat man zum Beispiel die Roboter steuern können oder ein  
 254 [Produkt], das ist wieder der Ball. Oder eine Handprothese, die man so über die Finger stülpt, sodass  
 255 man wirklich greifen kann. Da war die Idee, dass man dass man an einer Frau, also dass die Frau dem  
 256 Mann das drüberstülpt und dann quasi der Mann das tut, was sich die Frau vorstellt (lächelt).  
 257 #00:21:21-7#

258 I: Das ist echt witzig (lächelt). #00:21:22-5#

259 TN: Per Fernsteuerung. Einen Blondie-Check haben wir auch gehabt, das ist unser politisch inkorrekt  
 260 Name für eine lustige Applikation. Da zeigen wir 50 Bilder ... und die sich der Proband anschauen und  
 261 dann macht das BCI-System ein Ranking, was fürs Gehirn das wichtigste Bild ist. Und wenn man hald  
 262 da junge Burschen hernimmt und 5 Blondinnen reinmischt, dann sind üblicherweise die 5 Blondinnen  
 263 hald ganz vorne. //I: Ja?// Bei einem haben wir die Mama reingemischt und die Freundin, also die  
 264 Blondinnen haben wir gehabt, die Mama, die Freundin, irgendwelche Schauspieler, Tom Cruise, und  
 265 so. //I: Mhm.// Irgendwelche Berge und Seen und Landschaften und das witzige war, da war nachher  
 266 die Mama vor der Freundin gerankt (lächelt) #00:22:05-3#

267 I: (lächelt) Das ist ja auch witzig. #00:22:03-9#

268 TN: Kann man auch mit Logos machen, also mit BMW und was weiß ich [andere Marken], kann man  
 269 für Neuromarketing hernehmen. #00:22:15-8#

270 I: Mhm .. Läuft da viel so zu Neuromarketing? Weil da würde ich auch gerne mal irgendwie mit  
 271 jemandem sprechen? #00:22:22-3#

272 TN: Ich glaub, viel, viel, viel ist Humbug. Man behauptet man manualisiert das Gehirn, die wenigsten  
 273 wissen, was sie wirklich tun. Ahm das ist ganz wichtig, dass man bei einem System immer die  
 274 Genauigkeit berechnen kann. Das ist ein großer Unterschied zu Biofeedback, wo man hald dem  
 275 Probanden sagt, stell dir einfach das einmal vor, //I: Mhm.// dann lief dann immer mit alles. Mit  
 276 Tremor, Parkinson und Epilepsie und was weiß ich was alles. Aber die wissen eigentlich gar nicht, was  
 277 der Patient wirklich tut. Der Unterschied zur BCI-Technologie ist hald, dass man auch die Genauigkeit  
 278 des Systems messen kann. Also ich kann mir für so einen picturereview oder so die Genauigkeit  
 279 rausrechnen, wie gut das funktioniert. Bei allen anderen Applikationen auch. #00:23:05-2#

280 I: Und wie man rechnet man das dann genau aus? Also ... #00:23:09-0#

281 TN: Da extrahiert man so features, Parameter, aus dem EEG //I: Mhm.// und man verwendet  
 282 verschiedene Klassifikatoren. Neuronal, mit [unverständlich] support-vector-machines, da gibt's ganz  
 283 viel, und und die geben dann die Genauigkeit aus. Und der sagt einfach hey, die EEG-Daten kann ich  
 284 mit 100 Prozent Genauigkeit unterscheiden und dann weiß man einfach die Daten sind sauber. //I:  
 285 Ok.// Und die Genauigkeit null Prozent, da ist dann gar nichts Vernünftiges drin. #00:23:34-9#

286 I: Mhm, ok. Und was denkst du jetzt gerade so in Hinblick auf den Elon Musk oder auf Facebook? Was  
 287 wollen die da entwickeln? Hast du da irgendwelche Vermutungen, oder? #00:23:43-9#

288 TN: Facebook will ah also Sprache vom auditorischen Kortex rekonstruieren mit fNIRS-Signalen, das  
 289 heißt die wollen ganz viele optische Sensoren ganz dicht über den auditorischen Kortex anbringen und  
 290 dann in Echtzeit dekodieren. //I: Mhm.// Und Elon Musk, der weiß glaub ich selber noch nicht, was er  
 291 will. Der schaut- #00:24:03-7#

292 I: Der hat's nur angekündigt wahrscheinlich- #00:24:01-7# #00:24:05-5#

293 TN: Genau. #00:24:06-1#

294 I: Ok. Und wie würde das dann aussehen bei Facebook zum Beispiel? Also so als Nutzer, dann sitzt man  
 295 da und oder wie wie denkst du könnte man das umsetzen, das ist mir immer noch unklar? #00:24:14-  
 296 4#

297 TN: Also es gibt vom [Herr b], den hab ich eh vorher erwähnt //I: Mhm.// und [Herr c] [unverständlich]  
 298 mit ECOG, also wo die Elektroden wirklich im auditorischen Kortex implantiert werden. Und die können  
 299 sehr gut Sprache rekonstruieren. Ich muss aber das BCI-System auf jeden Buchstaben oder jedes Wort  
 300 oder sowas trainieren, die haben einfach einen Decoder, wo man das ECOG-Signal reinschickt und  
 301 dann kommt Sprache wieder raus und das horcht sich bei einigen Probanden richtig cool an. Bei einigen  
 302 Probanden versteht man es fast nicht. //I: Mhm.// Aber es geht überraschend gut ... Und das sind jetzt  
 303 invasive Elektroden über den auditorischen Kortex, die seitlich angebracht werden ... ahm und wenn  
 304 man da jetzt die Intensität, also die Anzahl der Elektroden erhöht ... dann könnte das richtig einmal  
 305 funktionieren, und das ist eigentlich, was Facebook machen will, nur optisch. //I: Mhm.// Damit sie  
 306 nichts implantieren müssen. Das ist ein ganz ein weiter Weg, optisch kann man zur Zeit in Echtzeit so  
 307 gut wie gar nichts erkennen. //I: Mhm.// Das dauert ganz lange, bis sich da was ändert. Also so ein  
 308 optisches Gerät zu bauen, was diese Sprache rausholt, das ist noch ein ganz ein weiter Weg. //I: Ja.//  
 309 Wenn es überhaupt geht. #00:25:27-1#

310 I: Ok, ok. Aber das wäre dann eben vielmehr invasiv, dass das- ok. #00:25:32-3#

311 TN: Also Facebook will es nicht invasiv machen. #00:25:33-7#

312 I: Nicht invasiv, mhm, für Jedermann sozusagen. #00:25:34-6#

313 TN: Invasiv geht's gut, also ... //I: Ok.// Aber das würde sich natürlich keiner implantieren lassen, nur  
 314 damit er Sprache direkt ausgeben kann. #00:25:43-2#

315 I: Genau. Da ist auch wieder die Sinnfrage, wo ich mir denke, ok, wieso sollte das ein gesunder Mensch  
 316 wollen ... freiwillig. Außer die machen's natürlich so, dass das NICHT invasiv ist, dann wär's schon  
 317 wieder vielleicht so eine challenge. #00:25:55-4#



318 TN: Ja, aber das ist ja die Frage, wieso soll ich mir da ein Gerät draufkleben, wenn ich wenn ich sowieso  
 319 reden kann. //I: Mhm.// Also ich konnte mir nur einen Schlüssel vorstellen, der implantiert ist, und  
 320 dann ... kann ich meinen Schlüssel nicht mehr vergessen (lächelt). //I: (lächelt)// Sowas auf die Art.  
 321 Aber vielleicht auch nicht. Aber das kann man auch schon mit einer [IFAD] in die Haut reinschießen.  
 322 //I: Mhm.// Dann kann man hald den Schlüssel nicht mehr vergessen, da braucht man kein BCI.  
 323 #00:26:19-0#

324 I: Habe ich letztes Mal auch gesehen, da gibt's irgendwie, also einer der hatte da so einen Chip  
 325 implantiert //TN: Mhm.// und der hat dann so auch bezahlt. Ich glaub in Skandinavien haben die so ein  
 326 System auch entwickelt. #00:26:31-9#

327 TN: Das haben auch viele Autohersteller schon mit diesem ... Schlüssel, den man immer reinstecken  
 328 muss und hat man ihn eingesteckt und das ist hald schon sehr praktisch. //I: Ja.// Hat BMW auch. //I:  
 329 Ja.// Und da braucht man den Schlüssel nicht immer suchen, den hat man irgendwo im Rucksack oder  
 330 in der Hose. Passt Tasche. #00:26:47-9# [Keyless Go-Funktion]

331 I: Ja, das wäre optimal. Genau. #00:26:50-3#

332 TN: Bezahlen ist hald ... #00:26:54-5#

333 I: Wie bitte? #00:26:54-5#

334 TN: Mit dem Bezahlen sind hald die Sicherheitsbedenken, ob man nicht unabsichtlich bezahlt ...  
 335 #00:26:58-8#

336 I: Ok. Gut ahm jetzt wollte ich nur noch fragen ahm wie ist so, so ein bisschen persönliche Erfahrungen?  
 337 Wie ist das so, wenn man da an so ein BCI angeschlossen ist? Wie fühlt sich das an? So für dich  
 338 persönlich? #00:27:13-6#

339 TN: Also das Anschließen ist ganz egal. Weil dann kriegt man die Elektroden drauf, und ... wenn ich das  
 340 aufsetze, ist mir das egal. Während man das BCI verwendet, ist eigentlich voll entspannend //I: Mhm.//  
 341 ich lege mir immer Zettel danebenhin und weil ich voll viele Ideen kriege währenddessen. Also ich  
 342 brauche immer da viele Seiten. (lächelt) //I: (lächelt).// Also ... viele verkrampfen sehr, wenn sie das  
 343 tun wollen und stellen sich das ganz fest vor, aber eigentlich bräuchte man sich nur ganz relaxt  
 344 hinsetzen. //I: Mhm.// Und dann geht's richtig gut schon ... Und unsere Schlaganfallpatienten, also die  
 345 die kommen ja wirklich schon ah tagtäglich in die Neuroreha, wo das verwendet wird und die, die  
 346 können das gar nicht erwarten, dass sie wieder drankommen. Weil sie hald permanent fühlen, dass  
 347 sich der Körper verbessert. //I: Mhm.// Zumindest wenn sich das Gehirn und der Körper wieder was  
 348 bewegen kann. Also die, die wollen einfach so schnell wie möglich wieder drankommen. Da spürt man  
 349 so richtig, dass sie nicht warten können. #00:28:07-9#

350 I: Mhm. Also aufgrund dieser neuronalen Plastizität, dass da die merken wahrscheinlich da jedes Mal  
 351 auch Fortschritte- #00:28:13-2#

352 TN: Erkennen auch, und das geht ganz schnell ... also wir haben Probanden gehabt, die fünf Mal  
 353 gekommen sind und auf einmal bewegen sie die Hände wieder. Das macht auf einmal nur 'klick' und  
 354 geht wieder. Es waren auch Probanden dabei, die vor 30 Jahren einen Schlaganfall gehabt haben und  
 355 seither die Hand nicht bewegen haben können und die bewegen dann auch, da, da trainieren wir  
 356 üblicherweise 12,5 Stunden. Aber das ist ja eigentlich gar nichts, also wenn ich ins Fitnessstudio gehe

357 und 12 Stunden trainiere, bin ich nicht viel besser. //I: Mhm.// Bodybuilder müssen TAUSENDE  
358 Stunden trainieren. //I: Mhm.// Natürlich sind die Schlaganfallpatienten hoch motiviert. Die sind oft  
359 jung ... wollen wieder arbeiten und umso besser, also wenn sie nachher gleich was spüren. Also gleich  
360 nach der Therapie fühlen sie das Kribbeln //I: Mhm.// oder die Bewegung kommt auf einmal wieder.  
361 Die sind hochmotiviert. #00:28:58-5#

362 I: Ok, und jetzt mal eine Frage, so ein bisschen ahm zur Verantwortung. Denkst du, also wenn du sagst,  
363 du hast ja 8 Stunden oder so am Stück trainiert und dann hast du wirklich das Gefühl gehabt, dass du  
364 die Handlung, also dass du auch dafür verantwortlich bist? #00:29:10-6#

365 TN: Das war kein Gefühl, das war Genauigkeit - gemessen! (lächelt) Also der Cursor hat dann wirklich  
366 getan, was er tun soll, das kann man ja messen. //I: Mhm.// Da war halt dann 100 Prozent Genauigkeit  
367 am Ende. Also es ist immer ganz wichtig, dass es kein Gefühl ist, sondern dass wirklich das tut, was es  
368 soll, mhm. (lächelt) #00:29:29-9#

369 I: Aber dann könnte man ja sagen, man braucht für so ein BCI einfach einen Führerschein, man macht  
370 da so ein paar Tests und übt das intensiv. Beim Autofahren ist es ja auch nicht anders. #00:29:39-5#

371 TN: Ja, einen Führerschein quasi also kommt auf die Anwendung drauf an. Also bei unsere  
372 Schlaganfallpatienten sehen wir sie, also hätte der der muss sich links gegen rechts vorstellen. Wenn  
373 er gar nichts tut, ist 50 Prozent. //I: Mhm.// Das hat die Konsequenz, dass sein Gehirn das Dntwickeln  
374 nicht mehr kann oder er einfach faul ist und sich nicht konzentriert. Da kann halt nachher der  
375 Therapeut eingreifen, also der coacht ihn, wie er das richtig macht. Und die kommen alle ganz schnell  
376 rauf auf sehr hohe accuracies. //I: Mhm.// Ahm der, der hat jetzt einen Therapeut, der ihm da hilft,  
377 einen Fahrschullehrer, dass er das lernt. Aber die, die lernen das sehr schnell. Also wenn ich sie das  
378 natürlich für eine Flugzeugsteuerung nehmen würden, dann hab ich ganz andere Probleme noch, also  
379 dann muss ich halt technisch vom TÜV mir ein Siegel holen, dass das funktioniert. //I: Ja.// Und da ist  
380 einfach die Robustheit bei Weitem nicht dort, wo sie sein müsste ... //I: Ja, absolut.// Aber es gibt ja  
381 finde ich auch keinen Grund, dass ich ein Flieger mit einem BCI steuere. #00:30:37-8#

382 I: Also eher so Workload, dass man halt sowas irgendwie noch abcheckt, auch beim Autofahren? Aber  
383 ... wieso steuern, also da sehe ich auch den Vorteil nicht. #00:30:46-0#

384 TN: Mhm ... ja Workload ist auch so eine Sache, weil was ... was kriege ich denn da wirklich mit? Also  
385 ich müsste mir permanent so eine Haube aufsetzen ... dass man nach 12 Stunden jetzt irgendwann  
386 einmal sagt jetzt reicht es eigentlich. #00:31:01-7#

387 I: So spät erst? Also ... #00:31:04-2#

388 TN: Wie, wie ich es halt einstelle oder beim, beim Autofahren geht's ja auch um's Einschlafen oft. //I:  
389 Ja, ja.// Ich, ich setze mir ja nicht 300 Stunden im Jahr diese Haube auf, dass ich vielleicht einmal  
390 gewarnt werde, wann ich einschlafen könnte, also ich bräuchte so lange ... ich war vielleicht einmal  
391 gefährdet, aber ich werde sicher nicht 30 Jahre lang die Haube aufsetzen, dass ich einmal gewarnt  
392 werde. Dass weiß ich selber, wenn ich müde bin. #00:31:28-0#

393 I: Aber mit so Headsets? Also die Ami's haben ja da mit dem EmotivEpoc und das Muse, das sieht  
394 natürlich dann schon auch ganz schick aus sag ich mal. Gerade so das Muse. #00:31:38-8#

395 TN: Aber es misst halt genau das, was wir eigentlich nicht messen wollen. //I: Mhm.// Artefakte. Also  
396 die die Elektroden haben, ist ja genau, wo wir sie nicht haben möchten: Augen, unten beim  
397 Gesichtsmuskel //I: Mhm.// also die haben ja die Elektrodenform hier am Rang, um Muskelaktivitäten,  
398 Augenbewegungen messen zu können ... und die analysieren einfach Augen- und Muskelbewegungen  
399 vor allem. //I: Mhm.// Fürs BCI brauche ich eigentlich, wo diese Geräte genau die Elektroden nicht  
400 haben, also hier (zeigt auf seinen Kopf) //I: Mhm.// der Kortex, weil da diese interessanten Areale  
401 liegen, die wirklich Informationen beinhalten. Also wenn ich hier herklebe, krieg ich einfach gar nichts  
402 Sinnvolles raus. #00:32:15-6#

403 I: Mhm. Also deiner Meinung nach ist das- #00:32:18-6#

404 TN: Ist sinnlos, wird es keinen einzigen [Talk] geben, der sich hier eine Elektrode herklebt. Weil da  
405 einfach nichts rauskommt. //I: Aha.// Also wenn man da die Genauigkeit misst, das wird einfach Zufall  
406 sein. #00:32:27-8#

407 I: Ja, die ziehen das aber echt ganz gut auf muss ich sagen. Gerade so diese Muse-Leute, gerade auf  
408 Youtube gibt's da einiges. Aber- #00:32:33-2#

409 TN: Ja, ja, das ist gut vermarktet. Das ist halt Biofeedback, ja. //I: Aha.// Gibt's schon ganz lange und  
410 ... das wird auf keiner Konferenz einen seriösen Vortrag über sowas geben. (lächelt) #00:32:46-9#

411 I: Ok, ok, also eher zu vernachlässigen, sag ich mal. #00:32:50-4#

412 TN: Mhm, also ich war auf tausenden von Konferenzen und hab noch nie einen Vortrag gesehen, der  
413 da vorne was rausholen könnte (schmunzelt). #00:32:55-5#

414 I: Ja genau, weil dann die ganzen Blinzelbewegungen und so weiter haben wir dann mit drin. #00:32:58-  
415 5#

416 TN: Genau, aber Augensteuerung könnte man natürlich auch wieder machen. //I: Mhm.// Aber da  
417 kann ich Eyetracking auch nehmen. #00:33:06-1#

418 I: Mhm, mhm, ok. Ähm jetzt abschließend hab ich nur noch ein paar Fragen zu ah Technik allgemein,  
419 weil also du bist ja schon einer, ich glaub du liebst Technik oder das ist schon so dein Ding, wenn du  
420 das auch beruflich machst. Hat's da irgendwie, wo du dir denkst ahm es hat irgendwelche Grenzen,  
421 oder auch mit der Nanotechnologie? Oder bist du da ganz offen und sagst, naja, das kann ja eigentlich  
422 nur Vorteile bringen so .... #00:33:33-0#

423 TN: (überlegt) Nein, es geht eh schnell dahin, man darf nicht vergessen, dass ... vor 20 Jahren ungefähr  
424 noch EEG mit ... ah wie heißt denn das? Mit so Federn und Tinte geschrieben worden ist. //I: Mhm.//  
425 Wie ich auf der [John's Hopkins]-Universität war, hab ich die EEG-Daten auf einem Musiktape  
426 bekommen und dann hab ich's [analysieren] müssen, dass ich's in den Computer reinkrieg. Also, das,  
427 das Computer-EEG, das ist noch gar nicht alt. //I: Mhm.// Also diese ganzen Analysetechniken und  
428 Aufnahmetechniken, die sind in den letzten paar Jahren entstanden. Also da wird natürlich noch ganz  
429 viel gehen. Gerade jetzt bei drahtlosen Übertragungen und ... EC's und so weiter. Biokompatibilität,  
430 neue Materialien, das kann man auch viel kleiner machen. //I: Mhm.// Also jetzt, jetzt dieses EEG-  
431 System so ein kleines Kästchen für 64 Kanäle und das war vor 10 Jahren so ein Kasten! //I: Ja, mhm.//  
432 Und da, da kommt man natürlich ganz woanders hin. Und die Rechner können viel schneller

433 analysieren ... Materialien gibt es viel mehr. //I: Ja.// Also da wird sich ganz viel noch tun. #00:34:39-  
434 3#

435 I: Und dir persönlich so, ab wann wär's vielleicht einfach zu viel? Oder sagst du, das man kann ja alles  
436 irgendwie auch mal versuchen zum Beispiel so einen Chip da, dass man da bezahlt wie es jetzt in  
437 Skandinavien der Fall ist- #00:34:52-9#

438 TN: Mit so einem Chip hätte ich kaum Probleme, klar. //I: Mhm.// Wenn ich dafür meinen Schlüssel  
439 nicht mehr suchen muss, würde ich gleich nehmen. (lächelt) #00:34:59-3#

440 I: Ja? #00:34:59-3#

441 TN: Klar, weil die Bankomart-Karte nicht mehr suchen will (lächelt). //I: (lächelt).// Das würde ich sofort  
442 machen, also ganz egal. Kann man ja wieder rausschneiden also. #00:35:04-1#

443 I: Ja, ok. #00:35:07-1#

444 TN: Hat ja mit BCI nichts zu tun (lächelt). #00:35:04-5#

445 I: Ja. Ok. Ja es ist geht jetzt so ein bisschen allgemeiner um Technik, weil irgendwie verändert sich ja  
446 schon auch der Mensch mit der Technik finde ich. Also das ist jetzt, wird ja immer mehr ein Teil von,  
447 von einem Menschen jetzt gerade so mit BCI, ok klar, kann man das dann wieder abnehmen. Aber bei  
448 einem Chip ist das meiner Meinung nach vielleicht noch eine andere Stufe. #00:35:29-8#

449 TN: Ja, aber viel besser, als wenn man täglich anlegen muss. Es ist jetzt natürlich schon ein großes  
450 Handicap, dass man sowas aufsetzen muss. Das ist ja doof, dass tue ich ja nicht jeden Tag. //I: Ja.//  
451 Aber wenn es einfach DA ist und ich's verwenden kann, dann kann man schon ... #00:35:46-4#

452 I: Ja ok. Und du hast jetzt irgendwie auch keine Befürchtungen und so die, die Studien, die du  
453 durchführst bei den Patienten, haben die da irgendwie vorher am Anfang vielleicht Befürchtungen,  
454 dass da irgendwie- #00:35:56-9#

455 TN: Nein, gar nicht. #00:35:59-4#

456 I: Dass da Gedanken ausgelesen werden oder sowas? #00:35:57-4#

457 TN: Nein, das ist ja Blödsinn. Also man sieht ja nichts, man kalibriert einfach ein paar Freiheitsgrade  
458 vorher //I: Ja.// und das ist ja vollkommen Wurst, ob ich jetzt erkenne, ob der an die linke Hand, rechte  
459 Hand denkt. Was soll ich damit tun? //I: Mhm.// Also ... Bullshit. (lächelt). //I: Ok.// Nein, da hab ich  
460 überhaupt keine Bedenken. Ahm elektrisch muss natürlich das sicher sein. Wenn ich so einen Patienten  
461 nehme, also ich darf dem keinen Stromschlag verpassen, weil ich irgendwas Falsches gebaut hab. //I:  
462 Mhm.// Also da gibt's ja den TÜV und so eine Zertifizierungsstelle, die das überprüfen. Also das muss  
463 passen natürlich. //I: Ja.// Und da, und da könnte auch was schief gehen, aber da gibt's ja das  
464 Medizinproduktgesetz, also ist sehr reguliert. //I: Mhm.// Und ansonsten habe ich da keine Bedenken.  
465 //I: Ok.// Also hängt auch wieder von der Applikation ab, also bei Koma-Patienten muss man sich hald  
466 überlegen, was ich den alles frag. Also so end-of-life-decisions oder so //I: Mhm.// würde man natürlich  
467 nicht zulassen über so ein System. Das geht dann eher in einen anderen Fachbereich rein. #00:36:57-  
468 3#

469 I: Mhm. Aber so das Gedanken auslesen, weil einer hat mir mal erzählt an der Uni [Stadt], dass er  
470 denkt, dass wird mal möglich sein, dass man so Gedanken auslesen kann und so ... #00:37:06-3#

471 TN: Ja, ich muss mir immer noch bewusst vorstellen, also wenn mit dieser Sprachprothese, was ich  
472 vorher [von einem Herren] erzählt hab //I: Mhm.// ich muss diesen Satz vorstellen und dann bin ich in  
473 der Lage, den zu dekodieren ... Und also man muss ja da aktiv was tun. #00:37:22-7#

474 I: Mhm, ok, also man muss wollen sozusagen? #00:37:26-1#

475 TN: Genau. //I: Aha.// Wenn ich hald nichts vorstelle, dann wird auch nichts rauskommen. Da haben  
476 wir übrigens beim Hackathon mal ein lustiges Projekt gehabt, das war Dreampainting, da hat ein  
477 Proband schlafen müssen und dann ist anhand der EEG-Muster ahm also Computergraphik erzeugt  
478 worden bzgl. Musik erzeugt worden. Die Idee ist einfach, dass man schläft und in der, in der Früh ist  
479 das auf einem gewissen Bild dargestellt, wie man geschlafen hat. //I: Mhm.// Da sind auch lustige  
480 Sachen rauskommen. #00:37:54-3#

481 I: Mhm, mhm, also ein bisschen ahm dass man sieht, so wie die Nacht war eigentlich. //TN: Genau.//  
482 Ob sie jetzt erholsam war oder ob man da viele Gedanken hatte oder so. Aha! Ich glaub ich kenne den  
483 sogar, der hat's mir erzählt. Der ist auch hier, oder? #00:38:07-2#

484 TN: Die, die waren auch hier, ja. #00:38:08-9#

485 I: Ja, ok. #00:38:10-1#

486 TN: Also wie [geschickt] ein schlafender Proband ist (lächelt). #00:38:13-7#

487 I: (lächelt) Ok, ne, alles klar. Also das war's soweit eigentlich schon. Ahm hab ich noch irgendwas  
488 Wichtiges vergessen, was man irgendwie zu dem Thema noch sagen sollte? BCIs und gesunde Nutzer  
489 ... oder haben wir eigentlich durch, oder? #00:38:28-8#

490 TN: Ja. #00:38:29-6#

491 I: Ok, super, also dann vielen Dank! Dann mache ich das Ding wieder aus und hoffe das- (Ausschalten  
492 des Aufnahmegerätes).