

Transkription Interview 21

1 TN: Ja hallo, hier ist [Name]! #00:00:03-7#

2 I: Hallo Herr [Name], vielen Dank für ihre Zeit. Hören sie mich? #00:00:07-0#

3 TN: Ja, ich hör sie gut im Moment. #00:00:07-9#

4 I: Gut, perfekt. Vielleicht haben sie auch schon meine Emails gelesen, weil ich hab ihnen jetzt vor
5 wenigen Minuten auch nochmal eine Email geschrieben mit der Einwilligungserklärung, die wir
6 natürlich auch immer brauchen ... #00:00:19-8#

7 TN: Ja, hab ich gerade gesehen, genau. #00:00:21-3#

8 I: Super, also da steht irgendwie nur drin, dass natürlich alles komplett anonymisiert wird ... wir werden
9 das transkribieren, aber ohne Namen und ah eben ohne Rückschlüsse auf Personen. #00:00:32-9#

10 TN: Mhm. #00:00:34-4#

11 I: Genau, perfekt. Haben sie dann [eine Konferenz] noch alles gut überstanden. Weil sie hatten ja schon
12 auch einen wichtigen Vortrag da. #00:00:41-2#

13 TN: Ja! Das war alles gut. Ne, hat gut geklappt und danach bin ich dann auch noch entspannter (lächelt),
14 wenn's vorbei ist. #00:00:49-6#

15 I: (lächelt) Ja, das glaube ich, also es waren ja schon sehr aufregende Tage. Ich war leider nur die ersten
16 beiden Tage da ahm ja, weil ich dann wieder nach München musste. Aber schon alleine diesen .. diese
17 zwei Tage waren super, also wirklich eine tolle Inspiration. //TN: Mhm.// Ok, ne ... dann legen wir
18 einfach einmal los. Also ich hab so einen groben Leitfaden mit Fragen, aber wir schauen dann einfach
19 mal, wie es läuft. Also ich muss auch nicht Frage stellen, sondern wir können dann auch nochmal
20 Themen beleuchten, die einfach wichtiger sind für sie. //TN: Mhm.// Ahm die erste Frage wäre,
21 inwiefern sie bereits mit BCIs in Kontakt waren? Also welche Forschungsprojekte sie zum Beispiel
22 geleitet haben oder auch immer noch leiten? Und ob sie vielleicht auch selber schonmal teilgenommen
23 haben an so einer Studie? #00:01:35-1#

24 TN: Mhm ... Ja, also ich ah ... mache da seit 2001 Forschung im Bereich Brain-Computer-Interface ...
25 und ... hab ah verschiedene Forschungsprojekte geleitet. Ah am Anfang der Forschung waren die vom
26 ahm ... vom Bundesforschungsministerium gefördert und dann ... war ich ja auch in ahm mehreren
27 DFG-Projekten beteiligt und auch ahm EU-Projekten, wo ah ... mit verschiedenen ah internationalen
28 Partnern. //I: Mhm.// Und ... ja, also die die ersten Projekte, da ging's mehr um die Grundlagen von
29 Brain-Computer-Interface und die .. ich bin ja Mathematiker und ah bin hier im Bereich Informatik an
30 der ah angesiedelt, deswegen war das am Anfang hauptsächlich methodenorientiert. Methoden zur
31 Signalanalyse und Klassifikation ... und ... ahm wir haben uns dann aber auch schon früh mit ahm
32 alternativen Anwendungen von BCI-Technologie beschäftigt und hatten dann auch ... mehrere ah
33 Projekte mit industriellen Partnern. Also mit der [Firma] zum Beispiel, wo wir untersucht hatten,
34 inwieweit BCI-Technologie ah an Arbeitsplätzen helfen kann. So zum Beispiel für sicherheitsrelevante
35 ah Arbeitsplätze, die man da unterstützen kann ahm die Aufmerksamkeit, mit der Daimler AG haben
36 wir untersucht, wie man die Entwicklung von Fahrzeugen mit Neurotechnologie verbessern kann und

37 sie ahm die Fahrzeuge sicherer machen, also besser adaptiert auf die, auf die Menschen. //I: Mhm.//
38 Und ja auch so, und ja also so- #00:03:30-1#

39 I: Also primär auch mit gesunden Nutzern sozusagen? #00:03:33-7#

40 TN: Ja. Entschuldigung! #00:03:36-2#

41 I: Ne, ich wollte nur also primär auch mit Fokus gesunde Nutzer? #00:03:40-2#

42 TN: Genau, da hatten wir, hatten wir auch einiges ... genau. //I: Mhm.// Dann haben wir auch also jetzt
43 [unverständlich] haben wir eine Studie gemacht, wo wir ahm Brain-Computer-Interface als Werkzeug,
44 als Forschungswerkzeug sozusagen benutzt haben. In einer gemeinsamen Studie mit der ... mit
45 Professor [x], Cognitive Neuroscience, wo wir eine Studie gemacht haben, die dazu dienen sollte, eine
46 Frage die zur Entscheidungsfindung und äh auch in gewissem Sinne zur Willensfreiheit, eine
47 Fragestellung, war und wo wir dann das also BCI-Technologie als ein Werkzeug benutzt haben, um
48 diese Fragestellung zu beantworten. Also es war es keine, in dem Sinne keine BCI-Forschung, sondern
49 es war Cognitive Neuroscience Grundlagenforschung und BCI war ein Werkzeug dazu. Also insofern
50 war es eine, eine Anwendung von BCI in der Forschung. #00:04:47-2#

51 I: Mhm, und sie haben ja auch dieses Projekt glaube ich geleitet, das [Stadt-BCI]? //TN: Mhm.// Oder
52 läuft das immer noch? #00:04:55-0#

53 TN: Ja, das kommt darauf, wie man das nimmt. Also das ... also wir nennen das jetzt BCI, Brain-
54 Computer-Interface, das ist jetzt dann mehr oder weniger so eine ah ... lockere Gruppe von Forschern
55 in [Stadt], die Brain-Computer-Interface machen und ... eng zusammenarbeiten. Das ist ja bei allen
56 ahm ... Projekten in dem Sinne, dass es eine Förderung hat, aber das ist entstanden, aus dem
57 ursprünglichen Förderung von Forschungsministerien ... Also [Jahr] hatten wir die erste Förderung und
58 das war dann eben das [Stadt]-Brain-Computer-Interface-Projekt und dann hatten wir dann ah
59 Folgeprojekte gekriegt. So ... danach auch, als diese Förderung aufgehört hat und wir dann andere
60 Förderung gekriegt haben, hat sich das fortgesetzt so als Forschungsgruppe. Deswegen ist es eher so
61 ein Zusammenschluss von Forschern zu einer thematischen Forschergruppe. #00:05:58-0#

62 I: Mhm, ich kann mich noch gut an [die Konferenz] erinnern, da haben sie ja auch einen Vortrag
63 gehalten mit BCI [Anwendungen]. Also auch hier gibt's Anwendungsbereiche. Könnten sie das vielleicht
64 nochmal ein bisschen erklären, was sie da genau machen? #00:06:12-2#

65 TN: Ja. Da geht es ähnlich wie bei der früheren Studie, wo es um die ah ... die ahm Verbesserung von,
66 von Fahrzeugentwicklung ging, geht's darum, dass dass ahm mit dieser Neurotechnologie mit BCI
67 können wir ah den, den menschlichen Zustand ah auf bestimmte Kriterien ah kontinuierlich
68 charakterisieren. Zum Beispiel auf ah auf Aufmerksamkeit oder ... Wachheit oder
69 Konzentrationsfähigkeit und das kann man dann nutzen, um ah ja verschiedene Bedingungen zu
70 vergleichen, Gruppen, ah welche günstiger ist oder welche Bedingung in gefährlichen Situationen
71 auftreten. Also bei der Fahrzeugstudie, was war so die Idee, das Ziel, dass man zum Beispiel
72 verschiedene Navigationssysteme vergleichen kann und sehen kann, welches lenkt den Fahrer weniger
73 ab, also wo bleibt mehr Aufmerksamkeit für den Verkehr übrig. Bei welchem Interface ... und ah bei
74 dieser ah Pilotstudie, die wir jetzt gemacht haben mit der [Behörde], geht es darum, den Schiffverkehr
75 sicherer zu machen. Das sind jetzt besondere kritische Punkte, wenn der Schiffsverkehr, Güterverkehr
76 durch ahm alte Brücken geht, die viele Pfeiler und dadurch hindurch fahren, sehr eng ist ahm da

77 passieren immer wieder ah ... Unfälle und diese Bundesanstalt für Wasserbau, die hat die Aufgaben,
78 zu entscheiden, ob Schiffe, Güterschiffe zum Beispiel, Frachtschiffe mit einer gewissen Größe da durch
79 fahren dürfen, auch in Abhängigkeit vom Wasserstand ... Oder ob man ahm eine Änderung der Brücke
80 initiiert, dass da was umgebaut wird. Dass äh dass die Durchfahrt größer ist. Genau, ob eben die
81 Durchfahrt wird verboten. Und die Brücken zu ändern, ist ... in dem Fall von diesen alten Brücken etwas
82 schwierig, weil das ah ah ... die unter Denkmalschutz stehen und ah deswegen sind Änderungen,
83 bauliche Änderungen dann sehr schwierig. Und ahm ... ja, bei gewissen Schiffen die Durchfahrt nicht
84 zu gewähren ist auch eine große Entscheidung, weil dadurch auch viel wirtschaftlicher Verlust auch
85 miteinhergeht. Und so im Ganzen gesehen ist eigentlich die, der Gütertransport über dem Wasserweg
86 jetzt schon ah ... aus umweltpolitischen Gründen der günstigste. Und ist auch ein ah von der Sicherheit
87 her ah in vielen Punkten der günstigste. Genau, aber da will man ja trotzdem sehen, wie kann man das
88 noch weiter verbessern und wie ahm ... auf welche Grundlagen kann man diese Entscheidung basieren.
89 Da ist eben die Schwierigkeit, dass man natürlich die Schiffsführer fragen kann, aber das ist sehr
90 subjektiv und ja ahm ... die wollen vielleicht auch nicht so über ihre Probleme reden und haben
91 Schwierigkeiten, das zu bewerten. An welchen Stellen sie Schwierigkeiten haben und außerdem haben
92 die auch ihre eigenen Interessen, weil sie gleichzeitig die Betroffenen sind. Und deswegen hätte man
93 gerne ein anderes objektives Maß und ahm ist nun die Idee, dass man diese kritischen Situationen mit
94 vielen verschiedenen Schiffsführern ahm durchspielt, erst im Simulator, dann aber auch tatsächlich auf
95 dem Wasser. Und dann ah vergleichen im EEG, wie hoch ist die kognitive Belastung bei zum Beispiel
96 diese [unverständlich] und dann kann man das vergleichen mit Referenzsituationen, wo ähm von dem
97 Gesetzgeber schon definiert ist, zum Beispiel wenn Kanäle gebaut werden, dann gibt es eben genau
98 Vorgaben, äh ... was da beachtet werden muss, damit die Sicherheit und Leichtigkeit bei der Durchfahrt
99 gewährt ist. Das heißt, da hat man so einen Referenzrahmen und dann kann man die ahm ... mentale
100 Belastung bei der Brückendurchfahrt in Referenz setzen zu diesen Standardsituationen und dann
101 sagen, wo sie eben deutlich erhöht ist. // #00:10:45-6#

102 I: Mhm .. Also ist es so, dass sie sich primär auch mit der Aufmerksamkeit beschäftigen und mit dem
103 Workload? (lange Pause) Herr [Name]? #00:10:56-8#

104 TN: Gerade der Ton unstabil ... #00:10:56-6#

105 I: Ah, ok. #00:11:01-2#

106 TN: Hören sie mich durchgehend? #00:10:56-6# #00:11:01-2#

107 I: Jetzt, ich versuch's nochmal. Keine Ahnung, wahrscheinlich liegt das auch am Internet. Ahm, also sie
108 beschäftigen sich primär mit Aufmerksamkeit und mit dem Workload? #00:11:15-8#

109 TN: In jedem Anwendungsbereich ist das das relevante, ja. #00:11:17-7#

110 I: Mhm ... und dann auch wahrscheinlich bei [Firma], das hatten sie ja vorhin erwähnt, da ist es dann
111 ähnlich. Auch ah eben um den Workload zu erfassen von den Arbeitnehmern? #00:11:27-8#

112 TN: Ah ... ja, das war, das war ein Aspekt, dass man da Sachen dann auch anpassen kann an den ah
113 aktuellen Workload. Die Schwierigkeiten bei den Aufgaben, aber da war auch die Idee bei ahm ... bei
114 ... Arbeitsstellen, die so eine Überwachungsfunktion, die dann so einen Display haben. Wo sie ganz
115 viele ah Parameter sehen und wo manchmal Nachrichten kommen, manchmal die wahren
116 Nachrichten, manchmal ah ... die schwerwiegenden Fehlernachrichten. Ahm ... also dann kommen

117 Nachrichten mit verschiedener Wichtigkeit an und da haben wir dann gezeigt, dass man im EEG sehen
118 kann, ob die adäquat bearbeitet werden. Also wenn durch lange Arbeitszeiten, und vielleicht durch
119 mangelnde, mangelnde Aufmerksamkeit, kann es sein, dass ah der Arbeiter da vielleicht irgendwie auf
120 den Bildschirm kuckt und da auch was, was aufblinkt, was eigentlich visuell erstmal wahrgenommen
121 und verarbeitet wird, aber dann nicht weitergehend ah kognitiv verarbeitet und keine ah, ah
122 Schlussfolgerungen daraus gezogen werden können. Und das haben wir dann mit dem mit dem EEG
123 klassifiziert. Dann weiß das System zum Beispiel, es hat eine Nachricht gegeben und dann kuckt man,
124 in ... in der EEG-Antwort, ob die auch adäquat verarbeitet wurde. Und falls nicht, kann man dann
125 weitere Maßnahmen einleiten und ah das nochmal nachdrücklicher mit akustischen Signalen zu
126 unterlegen. #00:13:03-2#

127 I: Mhm. Und was wären das dann zum Beispiel für Berufe? #00:13:06-5#

128 TN: Also das ist jetzt ja dann nicht ah nicht in eine konkretere Phase gegangen, weil ah [Firma] hat die,
129 also tatsächlich als sehr positiv bewertet, aber gesagt, dass momentan mit der ah Messtechnologie,
130 die im Moment noch dafür nötig ist, mit EEG, mit ah Gel, dass es nicht realistisch ist für diese
131 Arbeitsplätze. Aber bei dieser Pilotstudie haben wir untersucht, das waren ahm ... wie hieß das
132 nochmal? Ein Leitstand in einer ah Industrieanlage. Also das ist eine automatische Fabrikanlage, wo
133 viele Automaten stehen, aber auch ein paar Arbeitsplätze drin sind, also Arbeiter am Fließband. Und
134 der, der Leitstand, das ist so die Überwachungsfunktion, der dann sieht, ob alle Geräte korrekt
135 funktionieren, oder wo ah Schwierigkeiten auftreten. Und auch der sieht, wie die Auftragslage ist im
136 Vergleich zu dem, wieviel .. was rauskommt. Genau ... und da ging's eben darum, wenn's technische
137 Probleme gibt oder Unregelmäßigkeiten, Probleme [identifiziert], das die angezeigt werden. Damit der
138 Arbeiter am Leitstand, die wahrnimmt und verarbeitet. #00:14:23-2#

139 I: Mhm ... ok, also primär auch am Band, solche Tätigkeiten. Mhm ... ok. #00:14:29-2#

140 TN: Ja genau, aber das war jetzt nicht wirklich am Band, also der der Leitstand, der sitzt eigentlich nur
141 ... also ... (lange Pause) #00:14:41-0#

142 I: Hallo? #00:14:42-9#

143 TN: Da machen wir auch eine Studie dazu ... #00:14:45-2#

144 I: Ja ... ah! Jetzt war die Verbindung wieder weg, tut mir leid. Keine Ahnung, an was das liegt ... Sie
145 hören mich? #00:14:52-9#

146 TN: Ja. #00:14:52-9#

147 I: Ok, jetzt höre ich sie auch wieder. Tschuldigung! (lächelt) #00:14:56-2#

148 TN: Ja genau, dass wo wir diese Art der Untersuchung gemacht haben, das war, das war der Leitstand,
149 also das ist ein ... wo der Arbeiter nur verschiedene Kontrollbildschirme hat und die bewacht.
150 #00:15:06-9#

151 I: Mhm, ah ja, ok, alles klar. Und da war aber dann schon, es war so eine EEG-Kappe eben mit Gel, jetzt
152 nicht, weil es gibt ja auch das EmotivEpoc zum Beispiel oder auch andere Arten von BCIs, die
153 wahrscheinlich handlicher sind. Auch so eine Art von Kopfhörern, aber da ist natürlich dann die
154 Signalqualität nicht so gut. Also- #00:15:29-7#

155 TN: Genau, das ... das ... wobei jetzt diese Studie mit [Firma], die ist schon ah liegt schon lange zurück,
156 da gab's noch kein Emotiv oder ähnliches, aber ... genau, das ist ah also heutzutage ist das noch das
157 Problem, dass es zwar schon viele von diesen komfortableren EEG-Headsets und und Kappen gibt, aber
158 zum Teil sind die, die nicht mit Gel arbeiten, sondern ganz trocken, die ... [unverständlich] mit etwas
159 festeren [unverständlich] leisten müssen. Und ... aber in jedem Fall ist ja auch die Signalqualität zurzeit
160 noch deutlich schlechter, als wenn man ahm komplexere EEG-Signale ah dass nicht ausreicht.
161 #00:16:22-2#

162 I: Mhm. Sehen sie da in Zukunft eine Veränderung? Dass sich da was tun wird? #00:16:27-3#

163 TN: ... Also auf, auf jeden Fall wird sich noch was tun, also es ah arbeiten ja viele Firmen daran, dass
164 sie sich verbessern, weil es ahm die Firma, die da erfolgreich ist, wird dann bestimmt auch ein ... ahm
165 einen großen Markt haben, aber ... also da wird sich bestimmt noch einiges verbessern, aber die Frage
166 ist, wie weitreichend das sein wird. Also ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass man jetzt einfache
167 BCI-Anwendungen ah ... mit trockenen EEG-Kappen gut machen kann. Wo es jetzt mehr ah um ... EEG-
168 Antworten auf, direkt auf visuelle Stimuli geht. Also zum Beispiel so ein ... so ein ah Speller, womit man
169 Texte schreiben kann. Wo verschiedene Regionen auf dem Bildschirm äh aufblinken und man
170 hauptsächlich so diese, diese ... visuelle Antwort kriegt, die von der visuellen Verarbeitung ... ahm das
171 wird wahrscheinlich ganz gut gehen mit den Kappen. Aber ob jetzt sowas ah ... komplexere Maß wie
172 dieses Workload oder Aufmerksamkeit ahm ... damit gut genug zu detektieren wird, das ist noch
173 unklar. #00:17:46-1#

174 I: Mhm ... ok. Also müssen wir mal abwarten, was da noch so alles kommt (lächelt). #00:17:52-7#

175 TN: Ja (lächelt). #00:17:55-1#

176 I: Aber sehen sie dann auch eher das zukünftige Potential eher bei kranken Nutzern, also zum Beispiel
177 Schlaganfallpatienten, oder würden sie dann schon auch soweit gehen und sagen, dass es auch bei
178 gesunden Nutzern von Erfolg sein könnte, die BCI-Technologie? #00:18:09-7#

179 TN: Also im Moment sehe ich ah eher die medizinischen Anwendungen und ah für die ... und, und ...
180 oder eben die Anwendungen, primär so in der Hintergrundforschung sind. Also dass man schon so so
181 Aufmerksamkeitsstudien oder Workload-Studien machen kann, woraus man ah Schlüsse für
182 Produktentwicklung ziehen kann. Das halte ich auch für, für sehr realistisch. Aber das ist eben ein Feld,
183 wo man zum einen kann man die Versuchspersonen aussuchen in gewisser Weise, da kann man sagen,
184 jetzt versuch ... Versuche ahm, wo wir Versuchspersonen nehmen, die relativ ah klare EEG-Signale
185 haben. Und ah zum anderen ist es da jetzt auch nicht dringend notwendig, dass man es mit einer
186 Trockenkappe macht. Sondern ah also solange, dass es nur die Hintergrundforschung ist, kann man's
187 eben auch mit Gelkappen machen, wo man diese bessere Signalqualität hat. Aber sobald das
188 Anwendung sein soll, die dann in ahm ... im Alltag genutzt werden würde, das sehe ich bisher noch
189 unklar, ob da wirklich was ah ... zustande kommt, was wirklich ... außer vielleicht diesen anfänglichen
190 ah Neuheitseffekt wirklich. Ah ... [unverständlich] #00:19:30-0#

191 I: Mhm, weil das ist ja schon auch sehr spannend, gerade so die Forscher bei Facebook oder auch diese
192 Firma von Elon Musk, also Neuralink, ahm es scheint sich ja schon einiges zu tun. Also es wird massiv
193 investiert in dieses Feld, obwohl's eigentlich noch ahm ja noch große Herausforderungen zu
194 überwinden gibt. Also sie sehen das dann auch so, dass es da schon noch einige Hürden gibt, aber dass
195 es möglich wäre? #00:19:57-7#

196 TN: Ja. Und also ich bin da jetzt wie zum Beispiel bei Facebook, bin ich eher skeptisch, also die die
197 Ankündigung, die hört sich jetzt für mich nicht ahm realistisch an, sondern mehr so dass man aus ganz,
198 ganz unterschiedlichen Forschungen das beste Teil, das man hat, rausnimmt. Und dann hofft, dass man
199 das alles zusammenbringen kann, was aber völlig unterschiedliche Messmethoden und Anwendungen
200 waren. Aber trotzdem ah ... ja, ich finde es sehr interessant, weil wenn wenn eben so eine Firma wie
201 Facebook das als ein wichtiges Thema macht, dann kommt da ja, steckt da ja was ganz .. viel mehr
202 dahinter. Also viel mehr ahm ... Geld und dann eben ah Menpower als wird jetzt so in diesen
203 universitären Forschungsprojekten haben. //I: Mhm.// Und deswegen kann ich mir schon sehr gut
204 vorstellen, dass danach, nach so einem ah groß angelegten Forschungsprojekt ah man viel mehr dazu
205 sagen kann. Und was jetzt, was jetzt machbar ist. Auch wenn ich nicht glaube, dass das, was sie
206 angekündigt haben, dass das in drei Jahren da sein wird. Das halte ich für extrem unwahrscheinlich,
207 aber trotzdem werden wir, wenn sie gute Leute sich ranholen und ah eben die gut ausstatten und Zeit
208 geben ahm werden auf jeden Fall interessante Ergebnisse da rauskommen. #00:21:20-5#

209 I: Mhm, ich glaube, da dürfen wir gespannt sein, was da noch so alles kommt- #00:21:24-0#

210 TN: Ja, genau. Da ist ja dann nur die Frage, wie viel dann wirklich ah ... veröffentlicht wird, wenn es
211 [unverständlich] des zur macht oder haha, also eine eine Neuentwicklung also außer Demonstratoren,
212 was, was da jetzt funktioniert, also wir sind dann ja interessiert, was was die auf der Forschungsseite
213 rauskriegen und das ist ja noch unklar, wie viel die Firmen da rauskriegen. #00:21:45-8#

214 I: Mhm, ja. Absolut. Aber sie haben dann auch schon öfters mal ah wahrscheinlich auch beruflich ein
215 BCI getestet? #00:21:55-0#

216 TN: Ah, ja. Am Anfang hab ich an einigen Studien teilgenommen. #00:21:59-0#

217 I: Mhm, ahm jetzt nochmal so ein bisschen zur persönlichen Ebene, wie hat sich das ... ja, für sie
218 angefühlt, an so ein BCI angeschlossen zu sein? #00:22:10-4#

219 TN: (schmunzelt) Ah ... also das waren jetzt äh noch eben diese Standard-EEG-Kappen mit sehr vielen
220 Elektroden und Gel, was eingespritzt wurde. Also ich, ich fand das jetzt nicht ah ... nicht schlimm. Also
221 manche Versuchspersonen mögen das nicht, wenn die, wenn die Kappen repariert werden und das
222 Gel da ah ein bisschen einmassiert wird. Also ich fand's jetzt nicht schlimm, aber es ist jetzt auch nicht
223 angenehm, also wenn ist schon sehr froh, wenn man die Kappe nachher wieder los ist und ahm ... dann
224 hat man den ganzen Gelschmier da drin und muss die Haare wachen. Also von von oben ist es nicht
225 schön, so wie es da ist. Aber jetzt auch nicht schlimm. //I: Mhm.// Und ahm ja ... also bei den
226 Experimenten selbst, da hab ich so zwei, also wo was mit Feedback war, oder sein sollte, da hab ich
227 zwei verschieden Arten gemacht. Also einmal ist der Ansatz über ah ... vorgestellte Bewegungen, wo
228 man den Cursor nach links und rechts steuern kann. //I: Mhm.// So direkt und kontinuierlich. Ah das
229 hat bei mir überhaupt nicht funktioniert. Also ... ich hab das nur so ein bisschen hingekriegt, kann ich
230 dazu nichts sagen. Das ist eine Enttäuschung, die man dann natürlich hat, wenn man wenn alles
231 vorbereitet ist und es dann nicht funktioniert (lächelt). //I: (lächelt).// Ja, und das ist aber was, was bei
232 diesem Ansatz ist das jetzt nicht unüblich, also das ist das Problem, weil dieser Ansatz mit den
233 vorgestellten Bewegungen und der kontinuierlichen Kontrolle, dass das also ein Prozentsatz von circa
234 20 ... ja circa 20 Prozent der Bevölkerung .. ah da funktioniert es nicht, zumindest jetzt nicht so auf
235 Anhieb. Also es kann natürlich immer sein, wenn man das über eine Woche trainiert, dass es dann
236 geht, aber jetzt so auf Anhieb mit diesem Ansatz ahm die Maschine lernt meine ahm ... Gehirnsignale
237 zu interpretieren, das hat nicht funktioniert. Und ... dann waren die andere Art, die die so über ... ah

238 Aufmerksamkeitssteuerung geht, also das zum Beispiel also es war so ein Speller, wo man einen Text
 239 schreiben und wo, wo ... gewisse Symbole oder Buchstaben auf auf dem Bildschirm aufleuchten und
 240 man sich dann auf dem, den man auswählt, sich konzentriert. Auch jetzt unabhängig von, von
 241 Augenpositionen. Und ah das hat bei mir sehr gut funktioniert. Macht das schon auch, auch Spaß
 242 (lächelt). //I: Mhm.// Also ... #00:24:33-8#

243 I: Haben sie sich dann für die Handlungen, also wenn da was funktioniert hat, haben sie sich dafür
 244 verantwortlich gefühlt? ... Oder war das eher so eine Fremdzuschreibung, dass sie sich dachten, ok,
 245 das ist jetzt vielleicht Zufall oder das liegt an der Technik? #00:24:48-9#

246 TN: Ahm ... ah, die Leitung war jetzt wieder kurz weg, sie sie meinen, wo es nicht funktioniert hat, ob
 247 ich mich da verantwortlich ... #00:24:57-6#

248 I: Genau, ob sie sich verantwortlich gefühlt haben oder ob sie sich eher gedacht haben, ja, das war jetzt
 249 irgendwie technisch bedingt oder zufällig? #00:25:10-5#

250 TN: ... ahm ... ja, also ich hab mich da eigentlich nicht so verantwortlich gefühlt, weil ich ja auch viel
 251 ah Hintergrundwissen dazu hatte und wusste, dass ah ... dass es eben bei einigen nicht funktioniert
 252 und dass man es nicht machen kann, ja. Und da nicht, eigentlich nichts dafür kann. Ahm also natürlich
 253 frage ich mich ah hab ich mich auch gefragt und was in der Strategie ungünstig war, ich hab's dann
 254 auch ahm noch ein zweites Mal, ich glaub auch ein drittes Mal ausprobiert, aber das hat äh irgendwie
 255 ahm geklappt, also ... und das ist auch so, dass man das schon in dem in dem Ruhe-EEG eigentlich
 256 sehen kann. Also wir hatten auch in dem einen DFG-Forschungsprojekt hatten wir einen sogenannten
 257 Prädiktor äh ... entwickelt, das heißt dass man aus einer kurzen Ruhemessung mit einem EEG von
 258 einem ... Probanden dann eine Schätzung abgeben kann, ob für den dieses ahm ... BCI, was auf
 259 Bewegungs- vorgestellten Bewegungen basiert. Ob ... der das steuern kann oder nicht. Und ah nach
 260 diesem Prädiktor und der hat auch schon angezeigt, dass es bei mir nicht funktionieren wird, weil es
 261 sollte ja eigentlich in diesem motorischen Areal sollte es eigentlich einen Ruherhythmus und dieser
 262 Ruherhythmus wird dann bei vorgestellter Bewegung abgeschwächt. Aber wenn der dieser
 263 Ruherhythmus in Ruhe schon gar nicht da ist, dann kann das ... System eben nicht funktionieren. Das
 264 war jetzt eben bei mir der Fall. //I: Mhm.// Wenn überhaupt das was mit mir zu tun hat, dann dass
 265 mein Grundzustand nicht entspannt genug ist. Aber jedenfalls es liegt dann nicht, an an einer
 266 mangelnden oder falschen Art der vorgestellten Bewegung. #00:26:56-6#

267 I: Mhm, also eine spannende Frage wäre da natürlich, ob das zum Beispiel Schlaganfallpatienten, die
 268 jetzt nicht so dieses Hintergrundwissen haben oder jetzt auch gesunde Nutzer, ob die sich da ah eine
 269 Verantwortung zuschreiben? Haben sie sich vielleicht da schonmal unterhalten oder gibt's da eventuell
 270 auch Forschungsergebnisse? #00:27:14-4#

271 TN: ... Ahm ... da, da kann ich nicht viel dazu sagen, weil wir da in der Forschung so mehr auf der
 272 anderen Seite sind. Mehr an der Signalverarbeitung ... (lange Pause) #00:27:31-6#

273 I: Hallo? #00:27:32-7#

274 TN: Aber ich kenne jetzt dazu keinen- #00:27:34-3#

275 I: Ja. Ja. #00:27:34-5#

276 TN: Dass es die gibt von den Gruppen, die da eher [empirisch] arbeiten also zum Beispiel in [Stadt]
277 [Frau x] oder oder anderen ... und ja, also das das ist ja auch eine wichtige hm ... ein wichtiger Punkt,
278 eine wichtige Fragestellung. #00:27:52-0#

279 I: Ja. Ich finde, gerade auch aus juristischer Perspektive also wenn das mal wirklich Einzug halten sollte
280 so in den Alltag, wäre es glaube ich schon eine Frage, die dann auch klar beantwortet werden müsste,
281 also deshalb beschäftigen wir uns auch damit. //TN: Mhm.// ... Mhm, ahm jetzt noch ganz kurz, weil
282 ich weiß, ihre Zeit ist natürlich begrenzt, haben sie jetzt irgendwelche Befürchtungen in Bezug auf die
283 Zukunft, BCI, man stellt sich ja oft auch gerade in so Science Fiction-Filmen Cyborgs vor ahm sagen sie,
284 das ist realistisch oder ahm eher nicht, also es ist wird nicht kommen? #00:28:32-4#

285 TN: ... Also das sehe ich jetzt im Moment als nicht so realistisch. Weil ich denke, dass es auch schon
286 genug ah ... ethische oder andere Bedenken gibt in ... Anwendung von dieser Technologie, die
287 realistischer sind. Also es gibt ... da ist ja gerade auch ein Artikel ahm ... in ahm Nature erschienen
288 'Ethical priorities for neurotechnologies in AI', was es ganz gut zusammenfasst ... Ahm, also da gibt's
289 schon ... also selbst wenn man jetzt nur diese medizinischen Anwendungen ah nehmen würde ... oder
290 vielleicht so Anwendungen, wo auch Gesunde dann eher gewisse Aspekte verbessern können also ah
291 bessere Konzentrationsfähigkeit, ja ah bessere Gedächtnisfähigkeit ahm wenn man da sich trainieren
292 kann. Da gibt's schon ah jede Menge von, von ethischen Bedenken, die da sehr relevant sind ...
293 Deswegen ah ist das schon auf, auf jeden Fall etwas, was ich ah ... was ich sehr ernst nehme und finde,
294 dass da jetzt ah ... höchste Zeit ist sozusagen eine, eine größere Diskussion drüber zu zu haben, wo
295 eben natürlich erstmal äh ... (unverständlich) ja, andererseits bin ich auch ja ... bisschen skeptisch
296 wie, wie effektiv die Begrenzungs- ah Vorgaben dann sein würden ah ... ich fürchte da doch eher, dass
297 es sich ah dann (unverständlich) nicht aufhalten lässt. #00:30:27-9#

298 I: Mhm, ja, ja. Ahm ... noch eine Frage, also was wären jetzt da von ihrer Seite aus so ethische
299 Bedenken? #00:30:40-0#

300 TN: (lange Pause) ... ahm ... (lange Pause) ... ja, also dass dass ah ist ... (unverständlich) wenn man wenn
301 man jetzt zum Beispiel mehr Richtung ah ah Arbeitsplatz denken würde, dass dann eben ah ja ... der
302 der Zustand und quasi Belastbarkeit oder oder Ähnliches ah ahm ... dadurch erfasst werden kann und
303 dann auch für den, für den Arbeitgeber sichtbar ist, also auch eine Anwendung, wo man vielleicht erst
304 denkt, das ist sinnvoll, dass sich zum Beispiel die Fließbandgeschwindigkeit auf die Leistungsfähigkeit
305 einstellt ah ein Arbeiter, das ist ja erstmal hört sich das gut an, aber andererseits heißt es eben auch,
306 dass zu jeder Zeit quasi dann ah in dem System bekannt ist, wie arbeitsfähig ist der, der Arbeiter im
307 Moment. Und wenn dann ah daran irgendwelche ... ah Bedingungen geknüpft werden oder Zahlungen
308 davon abhängig gemacht oder ah ähnliches, dann ah ... geht das in einen Bereich, den ich ethisch
309 ziemlich kritisch finde. //I: Mhm.// Oder ... ja. Wenn man andere medizinischere Anwendungen oder
310 Verbesserungsanwendungen sieht, ist ist die Frage, ob es ... ja. Wie, wie ausgewogen das ist, ob das äh
311 an den Bevölkerungsschichten oder ahm ... Populationen und Ethnien auch gleichermaßen abdeckt
312 und ahm ... Vorteile bietet ahm ... ja. Und damit ist eben eine Technologie, die besonders am Anfang,
313 aber auch später, teuer sein wird. Dann ist da natürlich die Frage, inwieweit dadurch dann nur die die
314 wohlhabenderen Bevölkerungsschichten davon profitieren und äh die anderen dann eher ... Geld fehlt.
315 Was dann in ahm ... eine andere Forschung gehen könnte. Was mehr ah ... flächendeckenderen,
316 breiteren Nutzen hätte für die Bevölkerung. #00:32:56-9#

317 I: Mhm ... ja. Ja, das sind gute Punkte. Aber sehen sie dann zum Beispiel auch beim BCI-Gaming, sehen
318 sie da ein großes Potential oder kennen sie vielleicht jemanden, der sowas macht? Weil wird noch
319 gerade auf der Suche, also wir haben natürlich jetzt schon viele Interviews auch durchgeführt ... aber
320 gerade BCI-Gaming ist für uns so ein Feld, wo wir irgendwie keinen Zugang finden. #00:33:19-7#

321 TN: (lächelt) ... Ahm ... da kann ich auch nicht viel dazu sagen. Also da kenne ich mich auch nicht aus.
322 Also es ich meine, dass es da sogar so eine Konferenz gibt, Neurogaming, dazu gibt, wo sie sich treffen,
323 also das ... scheint schon irgendwie ... da eine gewisse Rolle zu spielen. Aber ... also da da kenne ich
324 mich nicht aus. Also ... so meine Meinung dazu ist jedenfalls, dass ... also dass die direkte Umsetzung
325 von BCI-Technologie zum Gaming, also dass man zum Beispiel eine Spielfigur per BCI steuert, das ...
326 das stelle ich mir nicht besonders interessant vor ehrlich gesagt (lächelt). Ahm ... außer vielleicht zum
327 anfänglichen Neuheitseffekt, aber ich kann mir schon vorstellen, dass man interessante Effekte erzielt
328 dadurch, dass man den den Hintergrundzustand äh ... des Spielers ahm durch EEG erfasst und dadurch
329 das Spiel ändert, also es würde jetzt zum Beispiel sein, dass man ... bei einem Autorennen, wenn man
330 entspannter ist, die äh ... die Bremsen besser funktionieren und wenn man ... sehr fokussiert,
331 aufmerksam ist, die Lenkung besser funktioniert. Und man das vielleicht auch als direktes Feedback
332 irgendwie auf dem Bildschirm sieht so, also dass ... stell ich mir dann interessanter vor. Oder dass bei
333 einem anderen Spiel, abhängig davon in welchem Zustand man ist, irgendwelche ... ahm ... ja, Dinge
334 passieren, also wenn man vielleicht nicht so aufmerksam ist, dass dann irgendwas ah Überraschendes
335 passiert und ... also da kann ich mir schon vorstellen, dass das aus der Gamer-Perspektive da ... ah
336 interessante [Anwendungen] gibt, //I: Mhm.// aber jetzt weniger die direkte Steuerung eines Spiels
337 findet durch BCIs statt. Statt durch Joystick oder anderen Input [unverständlich] ... #00:35:11-0#

338 I: Ok ... also, ja, wahrscheinlich gibt's deshalb auch nicht so viele, weil's wahrscheinlich auch gar nicht
339 so spannend ist. Ich hab selber noch nicht versucht, ok. Ne gut, also soweit, so gut. Also ich glaub, wir
340 sind jetzt erstmal durchgegangen, welche Forschung sie bisher gemacht haben und das war primär der
341 gesunde Nutzerkontext. Ahm ... ja, noch eine abschließende Frage, weil da ... das sieht irgendwie jeder
342 Forscher immer anders. Denken sie, dass das Auslesen von Gedanken oder auch diese Chips, die immer
343 mehr kommen, die ah man sich implantieren lässt, dass das mal Standard wird? Oder dass das alles so
344 ein bisschen überzogen ist einfach? #00:35:51-0#

345 TN: ... Mhm ... eher eher letzteres, also dass dass ahm ... dass es nicht in den Alltag einfließen wird
346 denke ich. #00:36:07-0#

347 I: Aber auch mit Chips? #00:36:10-5#

348 TN: ... ja ... (Pause), also die die implantiert werden? #00:36:17-0#

349 I: Mhm, genau, implantierte Chips. Weil ich glaub in Skandinavien gibt es jetzt auch so eine Firma, ahm
350 die das so vorantreiben, dass man zum Beispiel bargeldlos bezahlt, nur mit so einem Chip, oder dass
351 man keine Schlüssel mehr braucht. #00:36:30-9#

352 TN: ... (Pause) Ja gut, das ist aber ein bisschen anderes Thema, das wir jetzt ja nicht ... nicht ah über
353 die Gehirnsignale, sondern das ist da einfach ein Chip, der im Blut drin ist und ... der so eine
354 Erkennungs- also wie eben ein Personalausweis sozusagen. #00:36:46-2#

355 I: Genau, genau. Ja, das ist wieder anders, aber eben auch Technologie und Mensch. Also dass das so
356 ein bisschen immer mehr verschmilzt auch. #00:36:54-8#

357

358 TN: ... (lange Pause) mhm ... ja ... also jetzt genau, bezogen auf mein Forschungsfeld, auf das äh ... so
359 ... Auslesen von Gehirnsignalen da ... halte ich das eher für unwahrscheinlich, dass das in den Alltag
360 eingeht. #00:37:14-3#

361 I: Mhm, ok ... Gut, soweit, so gut. Ahm ... dann ah wollte sie noch fragen, hab ich vielleicht noch
362 irgendwas vergessen in Bezug auf das Thema, das wir jetzt oder das vielleicht noch wichtig wäre? ...
363 Also in Bezug auf BCI, gesunde Nutzer, zukünftige Entwicklung? #00:37:31-7#

364 TN: ... mhm ... (lange Pause) ... mhm, ne! Also jetzt direkt sehe ich da keine ... Punkte. #00:37:42-9#

365 I: Ok ... gut. Und Erwartungen noch abschließend, also Erwartungen von von diesen Firmen, mit denen
366 sie auch die Studien durchgeführt haben ahm hatten die irgendwie große Erwartungen, die dann
367 enttäuscht wurden? Oder würden sie sagen ahm das war alles schon jetzt auch dem derzeitigen Stand
368 der Technik geschuldet? Also dass das eben noch nicht so gut funktioniert? #00:38:07-3#

369 TN: ... ja, also wir wir hatten ja im Vorfeld immer versucht ähm das sehr, sehr klar zu machen, wie äh
370 ... eingeschränkt da die Möglichkeiten ah sind. Und dass es sehr explorativ ist ... also ich kann mir schon
371 vorstellen, dass die Firmen also ... ursprünglich als sie uns kontaktiert haben, haben die zum Teil ahm
372 wahrscheinlich ah ... ahm ... ja, größere Erwartungen gehabt, aber das konnten wir dann schon früh in
373 den Gesprächen eigentlich ah klären. Dass es eben auch noch sehr offen ist äh [unverständlich] ... und
374 [Firma], die waren dann ein bisschen ... dann da lag's jetzt auch an der Messbarkeit, dass die gesagt
375 hatten, dass man's zurzeit nicht ah verwenden kann. Und jetzt diese Neurostudie, also die
376 Bundesanstalt für Wasserbau, ist sehr zufrieden mit den Ergebnissen. Und ... ah ... ja, hoffen wir, dass
377 das auch weitergehen kann. Da suchen wir gerade nach einer weiteren Finanzierung, um diese
378 Pilotstudie jetzt in größerem Rahmen zu validieren. #00:39:18-8#

379 I: Mhm. Ok. Ja, dann dann sind wir gespannt, was noch so alles kommt und ich wünsche ganz viel Erfolg
380 auf bei ihren nächsten Projekten! Ahm .. jetzt bräuchte ich nur für statistische Zwecke ich muss
381 natürlich immer Geschlecht und Alter erheben. Müsste ich sie noch fragen, wie alt sie sind? #00:39:38-
382 5#

383 TN: Ahm, ich bin 48. #00:39:40-8#

384 I: Mhm. Ok ... Weil ich hab irgendwie aus unerklärlichen Gründen immer so dreißigjährige Männer in
385 meiner Stichprobe bisher (schmunzelt). Da bin ich schon dankbar, mal ne andere Perspektive auch zu
386 bekommen ... ok. Ahm, ja! Soweit, so gut, wir forschen ja auch an unserem Projekt fleißig weiter.
387 Vielleicht sieht man sich ja auch mal wieder, würde mich sehr freuen! ... Und dann wünsche ich ihnen
388 einen schönen Tag erstmal! #00:40:10-1#

389 TN: Wiederhören! Vielen Dank! Das wünsche ich ihnen auch! #00:40:10-0#

390 I: Dankeschön! Bis bald! #00:40:13-3#

391 TN: Tschüss!

392 I: Tschüss!