

Transkription Interview 13 (2 Personen)

1 I: Ja! Das funktioniert ... Alles klar. Gut. Ahm, wie sollen wir's dann machen? Soll ich einfach mal die
2 Frage stellen und jeder sagt seine Meinung oder? //TN: Mhm, ja.// Genau, gut ... Genau, also ihr habt
3 ja ein BCI-Lab hier und jetzt wäre einfach mal meine Frage, was macht ihr zur Zeit so in Bezug auf ah
4 auf BCIs, welche Forschungstätigkeiten? So ein bisschen allgemeiner. Was gibt's hier so alles in Bezug
5 auf BCIs? #00:00:29-8#

6 TN 1: Also ... in diesem, diesem Lab ah oder bei [unserem Chef] ist die Idee entstanden von passive
7 BCIs //I: Mhm.// Ist ihnen das bekannt? #00:00:37-9#

8 I: Ja! #00:00:39-0#

9 TN 1: Ok. Also das ist weithin woran wir forschen, also eigentlich alles, was wir machen, ist passive
10 BCI ... Und da gibt's dann ähm ein paar konkrete Projekte, die wir laufen haben. Also eine Person
11 versucht ah ganz allgemein zu untersuchen, wo passive BCIs in Fahrzeugen eingesetzt werden
12 könnten. //I: Aha.// Ähm ... ähm ... vielleicht kannst du gleich sagen, was du gerade forschst [an TN 2
13 gerichtet]. Äh und in meinem Fall ahm ... geht es jetzt in die Richtung von was wir implizite Kontrolle
14 nennen. //I: Mhm.// Ist ihnen das bekannt? #00:01:11-0#

15 I: Implizite Kontrolle ... nicht wirklich, ne. #00:01:12-7#

16 TN 1: Also ähm für meine Masterarbeit haben wir eine Studie durchgeführt ähm ... wo wir anhand
17 von passive BCI, also Hirnsignale ausgewertet haben, die ... anzeigen, ob ähm .. das, was gerade
18 wahrgenommen wurde, als positiv oder negativ interpretiert wurde. //I: Mhm.// Und das, was
19 gerade wahrgenommen [wurde], waren willkürliche Cursorbewegungen, also in unterschiedliche
20 Richtungen. //I: Mhm.// Und ... dann aus den Auswertungen von mehreren willkürlichen
21 Cursorbewegungen und in unterschiedliche Richtungen und die, die ähm Auswertung der positiven
22 oder negativen Interpretation von dieser Richtung, haben wir also auswerten können, in welche
23 Richtung der Cursor gesteuert werden sollte. //I: Mhm.// Also ähm kurz gesagt, die Menschen haben
24 einfach einen Cursor gesehen, aber nicht gewusst, dass sie darauf Einfluss nehmen konnten. Aber auf
25 ähm, also die passive BCI haben wir also ... auswerten können, wo sie wollten, dass der Cursor
26 hinging und da haben wir dann den Cursor hingesteuert. //I: Mhm.// Also konkret haben sie
27 eigentlich den Cursor gesteuert, aber sie haben selber ... äh sie waren sich selber nicht bewusst, dass
28 sie den Cursor gesteuert haben. Also da war Kontrolle da, aber keine explizite und direkte Kontrolle,
29 sondern eher was wir dann implizite Kontrolle nennen. Und ... das ähm ... forsche ich jetzt weiter,
30 also das ... wir haben gezeigt, dass das geht. Und jetzt ahm sind noch weitere Fragen da, also was
31 genau die Voraussetzungen sind, dass es geht. Wann es nicht mehr geht und dass es auch ... also ähm
32 ... naja, weitere Erwartungen hat, dieses Experiment. //I: Mhm.// Äh, also das ist ein großes Projekt.
33 Wir beschäftigen uns auch mit, mit Workload. Und insbesondere, also das Messen von Workload
34 anhand des EEGs und ähm ... die Übertragbarkeit von einem Klassifikator über ... oder auf andere
35 Arten von Workload. Also wir versuchen eigentlich einen Universalklassifikator im Idealfall zu bauen,
36 wo ... ja, also personenunabhängig, aber auch aufgabenunabhängig .. ähm ... ein Index rausgegeben
37 werden kann für die derzeitige Belastung. //I: Mhm.// Ich glaube, das sind im Moment so die BCI-
38 #00:03:15-4#

39 TN 2: Die Interessen, ja ... #00:03:18-9#

40 I: Ok, cool. Also primär passive BCIs. #00:03:22-5#

41 TN 1: Nur passive BCIs. #00:03:23-7#

42 I: Nur. Ok. Mhm ... #00:03:26-8#

43 TN 2: Genau, ich wüsste auch keine aktive BCI-Anwendung, die wir irgendwie erforschen. //TN 1:
 44 Ne.// Ich kann aber was sagen, zu dem Thema, an dem ich gerade arbeite. Das ist auch mein
 45 Masterarbeitsthema gewesen. //I: Mhm.// Ähm ich hab mich damit beschäftigt ähm eigentlich eher
 46 in so einem Lernkontext ah wenn man jetzt schaut, in der Zukunft, dass man vielleicht ähm zu Hause,
 47 mit so einem Online-Tutoring-Programm, ganz individuell ähm ... in irgendeiner Art lernen möchte
 48 und dann da Texte lesen möchte. Da hab ich mir angeschaut, ob ähm bei so einem passive BCI ein ...
 49 neurophysiologisches Maß finden können, mit dem wir für eine bestimmte Person feststellen
 50 können, ob ein gelesener Text für diese Person eher schwer oder eher leicht zu lesen war. //I:
 51 Mhm.// Ahm genau, das läuft jetzt gerade auch über ... ähm so einen Workload-Klassifizier, der hier im
 52 Lab ahm ... schon vielfach getestet wurde. Ahm, das sieht auch ganz gut aus, also das ... //I: Mhm.//
 53 das ist ganz gut mit den Ergebnissen. #00:04:19-8#

54 I: Und dieser Klassifizier, was ist das genau? ... Also, dass man einfach nur ... wie, wie kann man das
 55 nochmal beschreiben vielleicht? #00:04:30-0#

56 TN 1: Ähm .. also Klassifizier? #00:04:33-7#

57 I: Also das lese ich ständig, aber- #00:04:33-3# #00:04:33-7#

58 TN 1: Ach, ok. #00:04:35-2#

59 I: Aber ich weiß nicht genau, was es ist. #00:04:36-7#

60 TN 1: Ah ... also grob den Ablauf eines ... das Bauen eines BCIs. Das haben sie schon mal gemacht
 61 oder ist ihnen bekannt? Oder? #00:04:45-3#

62 I: Ja, aber .. also ich hab's persönlich noch nicht gemacht. Wir machen das eher so ein bisschen
 63 sozialwissenschaftlich //TN 1: Mhm.// und haben jetzt nicht so das technische Know-How, muss man
 64 ganz ehrlich sagen. #00:04:55-6#

65 TN 2: Haben sie schon mal an so einer Studie teilgenommen? #00:04:57-7#

66 I: Mhm, ich hab jetzt schon zwei Mal teilgenommen. Aber dieser Klassifizier irgendwie weiß ich genau
 67 .. welche Komponente das jetzt ist? Also man hat ja hier dann die Elektroden //TN 1: Mhm.// Dann
 68 gehen da die Kabel weg und so weiter. Und es wird danach ausgelesen. Und was ist jetzt genau der
 69 Klassifizier? Dieses Ausleseinstrument, oder? #00:05:15-4#

70 TN 1: Mhm .. kurz kann man das so sagen, glaube ich. Ja. Also wir nehmen äh EEG-Daten //I: Mhm.//
 71 auf, also ... meistens gibt's mehrere Phasen. Also es fängt an mit dem Aufnehmen von EEG-Daten, wo
 72 wir dann ah ... wissen, was gerade passiert. Also in unserem Fall, Workload zum Beispiel, wir haben
 73 dann ein ... also zehn Minuten, wo wir eine Person unter relativ höhere Belastung setzen. Und dann
 74 das EEG messen und eine andere Phase, 10 Minuten, wo dann wenig Messung da ist. Und dann

75 versuchen wir also die Unterschiede zu sehen in den EEG-Messungen. Und ... dazu werden also die
76 EEG-Daten, die vorhanden sind, erst ähm ... zusammengefasst sozusagen, also wir, wir können, oder
77 es sind zu viele Daten im EEG, um um ähm die einfach aus Rohdaten aufzunehmen, aber man kann
78 das zusammenfassen, indem man also, wie das ah Frequenzspektrum nimmt statt den Rohdaten.
79 Und dann das Frequenzspektrum für jede Sekunde. Und auch die Frequenz in einem bestimmten
80 Bereich. Und dann hat man also für eine Sekunde, hat man das zusammengefasst, in nur einem Wert.
81 //I: Mhm.// Und zwar in der Frequenz. Ah ... ahm, power ... ja ... Und ... dann haben wir also jetzt
82 nach, nach 10 Minuten, oder was wir haben, haben wir ein paar hundert von solchen Werten. Und
83 die werden dann mathematisch miteinander verglichen und so angeordnet, dass wir die trennen
84 können. Und ... das ist die Aufgabe des Klassifikators. Also die, die ähm die zusammengefassten EEG-
85 Daten nehmen und die dann ähm ... ähm übersetzen in ein, einen Wert. In unserem Fall in einen
86 Workload-Wert. //I: Mhm, ok.// Also dieser Klassifizierer wird einmal trainiert oder kalibriert auf die, die
87 zwei mal 10 Minuten zum Beispiel aufgenommenen Daten. Und dann haben wir den, also dann
88 wissen wir genau, ok, wenn in diesem ... in einer Sekunde die Bandpower in diesem Bereich so hoch
89 ist, dann heißt das, ein [hoher] Workload, und ansonsten nicht. Also das wird einmal festgelegt, dass
90 wir die Werte haben. Also jetzt in diesem Bereich ist Workload, dieser [subjektive] Workload, und
91 dann, wenn wir neue Daten haben, können wir nochmal schauen, ok, was ist jetzt die Bandpower.
92 Und dann wissen wir also, dass der Workload höher liegt. #00:07:19-3#

93 I: Mhm, ok. Gut, alles klar ... #00:07:23-5#

94 TN 1: Also ich bin selber auch kein Mathematiker, also ich steige da nicht komplett rein, aber das
95 ähm ... genau. Also das Übersetzen von einkommenden Daten in einen Work-Index //I: Mhm.// Also
96 BCI-Ausgabe, das ist der Klassifikator. //I: Ok.// Und der wird einmal trainiert anhand von bekannten
97 Daten. #00:07:40-1#

98 I: Mhm, alles klar. Also damit man auch die Daten auswerten kann, also ... damit man auch zum
99 Beispiel so, so ähm Grenzen festsetzt, also was ist ein hoher Workload oder- #00:07:51-4#

100 TN 2: Oder eigentlich eher sozusagen das sind sozusagen so so Schablonen oder so Muster. //I:
101 Aha.// Die man festlegt. Ähm ... man hat ja dann meistens so eben diese zwei Klassen, hoher oder
102 niedriger Workload und man möchte ja am Ende für neue Daten sagen könne, ähm, in welche von
103 diesen beiden Klassen gehören diese neuen Daten //I: Mhm.// höchstwahrscheinlich. So, und das ist
104 eigentlich das, was der Klassifikator dann übernimmt, oder? Also der- //TN 1: Ja.// So ... ja. //I: Mhm,
105 ok.// Ah, ok, das sieht eher aus wie das //I: Mhm.// oder eher wie das und ... #00:08:18-2#

106 I: Ok, also noch so ein Ordnungsmaß kann man sagen eigentlich. Oder, oder Muster eigentlich, ja ...
107 #00:08:27-2#

108 TN 1: Also ich hab ein paar Folien dazu zum Visualisieren. #00:08:28-8#

109 I: Ok! (lächelt) Egal, das ist glaub ich auch gar nicht das Entscheidende. Ok, ok. Vielleicht können wir's
110 auch nachher im, im Labor nochmal ... das es da irgendwie deutlicher wird oder? #00:08:39-9#

111 TN 1: Ah, also Klassifikator sind jetzt nicht sichtbar. Also das ist schwierig, ja. #00:08:44-6#

112 I: Oder ich lese mich so nochmal ein! Das ist überhaupt kein Thema. Aber ich finde, wenn man das
113 nie sieht oder ausprobieren kann oder sowas auswertet, fällt es einem schon manchmal schwer, das
114 zu verstehen. Oder auch, wenn man Leuten erklärt, was überhaupt ein BCI ist, ist es oft schon sehr

115 komplex, finde ich, ja ... //TN 1: Mhm.// Ok, aber super, alles klar. Und ihr habt ähm dann auch das
 116 schon beide getestet? Also ein BCI? Müsst ihr das immer am Anfang von Studien machen, dass ihr
 117 das selbst testet, oder? #00:09:17-0#

118 TN 1: ... Meistens, wenn wir einen Versuch neu aufziehen. Dann sind die ersten paar Datensätze von
 119 uns erhoben worden. Also damit wir den ganzen Durchlauf mal testen. Also nicht auf, auf neue
 120 Versuchspersonen, sondern auf uns selbst einfach nur [zum Modell] oder die Technik dahinter einmal
 121 durchzumachen. #00:09:31-8#

122 I: Ok, und wie lange dauert dann so ein Training? Weil, ok, bei active BCIs gibt's ja so ein tatsächliches
 123 Training, das man durchlaufen muss, damit das einigermaßen funktioniert. Bei passive BCIs ist es
 124 nicht so wahrscheinlich, oder? #00:09:48-0#

125 TN 1: ... Also bei passive BCIs ist es so, dass es äh in gewissen Maßen, also wenn wir die Definition
 126 ganz einhalten möchten, dass man das nicht trainieren kann. Weil sobald man anfängt, es zu
 127 trainieren und also .. bewusst zu machen, ist es kein passive BCI mehr. //I: Mhm.// Sondern die Idee
 128 von passive BCI ist, dass es halt die Hirnsignale oder Hirnaktivität nimmt, die wir ... so im Alltag, also
 129 ohne dass wir uns eigentlich dem BCI bewusst sind, ähm haben und die auswerten. Also ... an der
 130 Menschenseite gibt es da eigentlich nichts zu trainieren, sonst wäre es kein passive BCI mehr. //I:
 131 Mhm.// Und ... wie, also wie lange das dann dauert, hängt davon ab, was wir genau haben wollen.
 132 Also ... diese Workload-Klassifizier, die wir jetzt haben, die können wir in ... also unter 10 Minuten
 133 eigentlich trainieren, das ist relativ schnell. Weil da haben wir vielleicht, zwei, also ein paar hundert
 134 Sekunden pro Klasse. Ähm ... aber wenn wir also ereigniskorreliert arbeiten, also wenn wir wirklich
 135 also ... ähm ... zum Beispiel bei dieser, dieser Cursor-Bewegungsstudie, da wollten wir, da hatten wir
 136 insgesamt 600 Cursor-Bewegungen und das hat so eine halbe Stunde gedauert. //I: Mhm, ok.// Also
 137 das ist unterschiedlich. Aber so, so grob ähm ... ja ... ab vielleicht 100 Beispielen pro Klasse. //I:
 138 Mhm.// Je nachdem ... hab man das oder kann man das haben. #00:11:06-8#

139 I: Ok, was ist das dann für ein EEG? Also wie erfasst ihr dann die EEG-Signale? Weil da gibt es ja auch
 140 unterschiedliche Arten, zum Beispiel war ich letztes Mal, letzte Woche war das, hab ich
 141 teilgenommen an so einer EEG-Studie. Und es waren hinten nur glaub ich acht Elektroden. Auch ähm
 142 ... mit so einem Gel, aber es gibt ja auch wirkliche Kappen, die man ... tragen muss, die dann schon
 143 auch für mich persönlich ein bisschen unangenehmer sind. //TN 1: Mhm.// Was verwendet ihr da?
 144 #00:11:34-0#

145 TN 2: Wir haben unterschiedliche Systeme, also wir haben auch ganz klassische EEG-Systeme, also
 146 eben diese Kappen, an denen diese Elektroden befestigt werden. Kann man unterschiedliche
 147 Anzahlen an Elektroden wählen, wir nehmen meistens mit 64 //I: Mhm.// auf, genau. Man kann aber
 148 auch reduzieren auf 32. Oder ... dann eben noch höher gehen. Ich glaub, es waren 56 ... #00:11:55-3#

149 TN 1: Die Kappe, die wir haben, geht bis 128. #00:12:00-0#

150 TN 2: Ah, hundert, ah, ok. //I: Ok.// Genau, das sind dann die klassischen, wo dann eben auch das Gel
 151 aufgetragen wird //I: Mhm.// an der Elektrode. Wir haben aber auch ein System, das ohne das Gel
 152 auskommt. Ein sogenanntes Trockenelektroden-System, das auch kabellos funktioniert. Das ist dann
 153 eher für so ... äh ... ja ... Experimente, die jetzt eben nicht unbedingt auch im Labor stattfinden
 154 müssen. Sondern vielleicht auch mal woanders sind, im etwas realistischeren Kontext. //I: Mhm.// Ah

155 ... genau, da braucht man eben kein Gel, sondern ... ahm kann die Elektroden eben anders an der
156 Kopfhaut fixieren. #00:12:32-9#

157 I: Wie heißt das dann? Gibt's da einen Namen, weil dieses .. ahm ... #00:12:36-1#

158 TN 2: Für das spezielle? #00:12:36-4#

159 I: Das man einfach so auch draußen mal tragen kann zum Beispiel dieses BCI, weil ich glaub, da gibt
160 es doch das, wie heißt das, EmotivEpoc? Ist das dann sowas? #00:12:45-7#

161 TN 1: Das, das ist äh also Emotiv ist glaube ich eine Marke und Epoc ist genau das Produkt, was sie
162 haben. Ähm ... was allerdings in wissenschaftlichen Kontexten eher als unzuverlässig angesehen wird.
163 //I: Mhm, mhm.// Ahm ... ich weiß nicht, ob diese ganze Kategorie von tragbaren EEG-Systemen
164 einen eigenen Namen hat, aber ... ähm ... ja, also- #00:13:06-8#

165 TN 2: Ein mobiles EEG wahrscheinlich ... #00:13:08-4#

166 TN 1: Ja, mobil tragbar, sowas ... #00:13:12-2#

167 I: Ok, alles klar. Also eher dann für ... für den alltäglichen Gebrauch sozusagen. Jetzt nicht unter
168 Laborbedingungen, sondern da kann man auch mal irgendwie rumlaufen und- #00:13:21-9#

169 TN 1: Genau, das ist die Haupt ah Hauptvorteil von drahtlosen Systemen, das man die tatsächlich ah
170 dass man nicht kabelgebunden an einem Rechner sitzen muss, sondern auch rumlaufen kann ...
171 #00:13:32-3#

172 I: Ok. Gut. Ahm und da gibt's äh interindividuelle Unterschiede? Also funktioniert das bei jedem
173 gleich gut oder gibt's da Unterschiede, dass man sagt, bei manchen geht das gar nicht? Oder liegt das
174 vielleicht auch teilweise an der Technik? Dass man sagt, die die Datenqualität ist einfach nicht gut.
175 Aufgrund der Elektroden, weil es vielleicht einfach so ein mobiles System ist? ... Oder kann man das
176 von jedem eigentlich ziemlich gut erfassen? #00:13:59-5#

177 TN 1: ... Also da gibt's Unterschiede in den Systemen. Also die die Systeme, die ohne Gel arbeiten ah
178 also das Gel hilft wesentlich //I: Mhm.// um die Signalqualität zu verbessern. Also die die ohne Gel
179 arbeiten, da sind die Möglichkeiten einfach etwas verringert. Also die Details hab ich nicht, also du
180 hast bei einer Studie mitgemacht, oder? Also das Vergleich, den Vergleich zwischen Trocken und ...
181 #00:14:21-0#

182 TN 2: Ja, ja, also es ist einfach so ... also [mein Kollege] schon gesagt hat, das Gel, das schafft einfach
183 wirklich so eine ganz gute Übertragungsbrücke zwischen der Kopfhaut, auf der gemessen wird, und
184 ähm dann der eigentlichen Elektrode //I: Mhm.// und das ist ein bisschen verringert bei diesem ...
185 Trocken-EEG ähm System. Weil einfach ... ja, durch den durch Druck sozusagen die der
186 Elektrodenkopf auf die Kopfhaut gedrückt werden muss und das ist natürlich dann, wenn du ein
187 bisschen schwitzt, wird der schlechter, der Kontakt. //I: Mhm.// Oder wenn man sich dann wirklich
188 mal bewegt. Ahm .. verrutscht das auch mal eher. Ja, das ist ... also einfach nicht ... also es wird schon
189 besser. Ich hab schon ein paar Trockenelektroden-Systeme gesehen, aber ... es ist auch ... ja, es ist
190 immer so ein so ein Trade-off dann auch da. Also dann braucht man natürlich diesen diesen Druck,
191 um den Kontakt zu halten, aber der Druck auf den Kopf von diesen Elektroden ist natürlich auch sehr

192 unangenehm für diese Person, die das System dann auch für längere Zeit tragen muss. Weil dann
 193 natürlich auch Kopfschmerz entstehen kann. //I: Mhm.// ... Ja. Also- #00:15:21-3#

194 TN 1: Aber, also wenn ich Elektroden anbringe, dann versuchen wir natürlich immer die bestmögliche
 195 Qualität herzustellen, also mit Gel ist es relativ einfach, dann hat man objektive Werte, wie gut das
 196 ist. Bei trockenen versuchen wir das eher pi mal Daumen äh [diese Welle] zu machen, wie das Signal
 197 gerade aussieht. //I: Mhm.// Aber auch wenn das alles funktioniert, gibt's weiterhin äh Unterschiede
 198 zwischen den Personen, auf jeden Fall. Also es es kann ähm einfach ... ähm ... anatomisch irgendwie
 199 nicht stimmen, dass gerade das Signal, das wir brauchen, nicht nicht rauskommt sozusagen aus dem
 200 Gehirn. Oder nicht nicht extrahieren, also das halt die Faltungen einfach anders sind. //I: Mhm.// Und
 201 dass das deswegen einfach nicht geht ... Ähm ... und ähm klar, also der Klassifizier bei manchen
 202 funktioniert er besser und bei anderen nicht. Also wir haben jetzt keine große ähm Untersuchung
 203 gemacht, woher das stammt, also das kann ... wie gesagt einfach anatomisch sein ... kann auch sein,
 204 dass die Menschen die Aufgaben doch etwas unterschiedlich äh verstanden haben oder einfach
 205 unterschiedlich ähm gut sind, um sich bestimmte Dinge vorzustellen oder nicht. //I: Mhm.// Ähm ...
 206 ja. Also da gibt es Unterschiede und aus aus aus ... mehreren Aspekten. #00:16:32-0#

207 I: Ahm, jetzt nochmal kurz zusammenfassend. Also sie ... befassen sich ja mit passive BCIs und sie
 208 untersuchen Workload einerseits ... und dann haben sie ja vorhin auch gemeint, dass ein Kollege sich
 209 auch den Automobilsektor anschaut. //TN 1: Mhm.// Wahrscheinlich auch Workload im Auto kann
 210 ich mir vorstellen sowas? #00:16:50-5#

211 TN 1: Äh, zum Beispiel. #00:16:51-5#

212 I: Ok. Und und das ist so das primäre, oder? Was - #00:16:55-9#

213 TN 1: Und die ähm implizite Kontrolle, ja. #00:16:57-3#

214 I: Implizite Kontrolle, genau ... Ok. #00:17:01-2#

215 TN 1: Also da versuchen wir, also Workload das würde vereinfacht entweder down oder nicht down
 216 //I: Mhm.// das kann man auch relativ leicht das System darauf anpassen. //I: Mhm.// Also entweder
 217 ist es zu schwierig oder nicht zu schwierig. Also macht man es einfacher oder schwieriger. Ähm ...
 218 aber die Idee bei impliziter Kontrolle oder auch neuroadaptive Technologie so in ... einem weiteren
 219 Bereich ist, um ... mehrere Werte über längere Zeit zusammen und dann daraus ähm ein System ...
 220 anzupassen. Also nicht nur ,ok, jetzt ist Workload, jetzt machen wir das einfacher, sondern über ein
 221 Monat lang hinweg zu schauen, wann ist der Workload und welche Kontext ähm ähm ... Variablen
 222 sind gerade da, die anscheinend dann Workload erzeugen. Also wir versuchen die die EEG-Daten,
 223 also den Nutzerzustand aus dem Gehirn auszulesen und zu verknüpfen mit Kontextvariablen. Und
 224 daraus zu lernen, welche Kontextvariablen zu welchem Nutzerzustand führen. //I: Mhm.// Und
 225 daraus, also auch in der Zukunft, diesen Nutzerzustand oder bestimmte Kontextfaktoren zu
 226 vermeiden oder ähm ... anzupassen, damit bestimmte Zustände erzeugt oder hervorgerufen werden.
 227 #00:18:09-8#

228 I: Mhm. Und ist das dann primär bei gesunden Anwendern oder auch bei ... sag ich mal Patienten, die
 229 jetzt spezifische Einschränkungen haben? Oder wie ist da so der Forschungsbereich oder die
 230 Zielgruppe? #00:18:23-6#

231 TN 1: Für uns, also wir wir versuchen mit mit Hilfe von passive BCI ähm ... die oder neue
232 Technologien zu schaffen für ahm den Alltag, also für alle Menschen. Und nicht spezifisch äh ..
233 eingeschränkten ... #00:18:39-5#

234 I: Ok ... (Pause) #00:18:46-6#

235 TN 1: Also wir versuchen, dass dass der Rechner uns versteht. Das kann man so ganz kurz
236 zusammenfassen. Dass das der Rechner also eigentlich weiß, wie wir uns fühlen. Und weil der
237 Rechner schon lange mit uns zusammenarbeitet und weiß, warum wir uns so fühlen, deswegen ...
238 das initiativ nehmen kann, um etwas zu ändern, damit wir uns besser fühlen. //I: Mhm.// Ohne dass
239 wir jetzt konkret auf Tasten drücken müssen und selber zu entscheiden, dass er sich jetzt verändert.
240 #00:19:09-2#

241 I: Aha. Aber dann wenn das tatsächlich mal der Fall sein sollte ah dann müssten wir ja immer so
242 Elektroden tragen, oder? Also mir ist noch unklar, wie das dann im Alltag Anwendung finden kann,
243 ohne dass sich jetzt ein Mensch da gleich eingeschränkt fühlt oder dass das irgendwie unangenehm
244 ist. Also wie kann das dann mal in Zukunft vielleicht so ohne diese Elektroden erfasst werden oder ...
245 #00:19:34-3#

246 TN 1: Also das Signal erfassen muss man trotzdem (lächelt). #00:19:37-2#

247 I: Ja. //TN 2: (lächelt)// Also es geht eigentlich nicht ohne. #00:19:38-1#

248 TN 2: Also ein Signal vom Sensor muss da sein. Ja. #00:19:40-7#

249 I: Ja, ja, ok. #00:19:41-8#

250 TN 2: Ja, also ich denke auch, also wir würden da auf jeden Fall auch sagen, dass da noch eine ganze
251 Menge passieren muss. Ähm in dem Bereich der Sensoren oder wie gesagt ähm es gibt eben diese
252 Trockenelektroden-Systeme schon, aber die eben ... ähm da noch einiges zu wünschen übriglassen.
253 Eben ... gerade in Richtung Tragekomfort. Aber das ist eigentlich ähm ... eher so eine
254 elektrotechnische Fragestellung. Also eigentlich nichts, womit wir uns hier befassen. //I: Mhm.// Wir
255 entwickeln eigentlich eher dann die ... ähm ... ja, die Machbarkeit auf ... ja, anderer Ebene, nicht auf
256 auf Hardware-Ebene, sondern eigentlich eher auf Software-Ebene. //TN 1: Mhm.// Das ist eben ein
257 sehr interdisziplinäres Feld. //I: Mhm.// Ja, in dem eigentlich dann alle Komponenten
258 zusammengreifen müssten, damit dann wirklich am Ende eine ... ähm im Alltag einsetzbare
259 Applikation dabei rauskommen kann ... #00:20:32-2#

260 I: Und ahm du hast ja Ergonomie glaub ich studiert? #00:20:36-6#

261 TN 2: Ich Human Factors, mhm. #00:20:37-4#

262 I: Ah, Human Factors. Aber das ist ähnlich, oder? #00:20:39-2#

263 TN 2: Äh, ja, es ist auf jeden Fall ein ein Teil des Human Factors-Studiengangs. #00:20:42-9#

264 I: Ok, ok. Und da geht's ja auch primär darum, dass man also Mensch und Maschine so diese
265 Anpassung ... das ah irgendwann mal die Maschine auch den Menschen versteht oder sich an die
266 Bedürfnisse anpasst. Ist das primär das Ziel? Könnte man das so sagen? Oder ... also von von Human
267 Factors? #00:21:06-6#

268 TN 2: Ah ... (lächelt) #00:21:09-2#

269 I: Oder um was geht's da genau? #00:21:08-4#

270 TN 1: Human Factors ist die also die die wissenschaftliche Untersuchung von von Menschen in ihrer
 271 Arbeitsumgebung. Und alles, wirtschaftliche und psychologische und auch ergonomische und
 272 kognitive ah Faktoren, die alles dazu beitragen. //I: Mhm.// Und dann die Anwendung dieser
 273 Wissenschaft, um die um die Umgebung zu verbessern. //I: Ok.// Also ja. #00:21:30-6#

274 TN 2: Für den Menschen zu verbessern. //TN 1: Ja.// Seine Bedürfnisse. #00:21:33-0#

275 TN 1: Ja also, zu verbessern hinsichtlich der Sicherheit und der Zuverlässigkeit und die ...
 276 Performance. #00:21:40-0#

277 I: Aber primär dann schon die Arbeitsumgebung, oder? #00:21:43-8#

278 TN 1: ... Ja, primär die Arbeitsumgebung. //I: Mhm.// Aber das ... das gleiche gilt für eigentlich alles,
 279 was wir machen. Also jetzt sitze ich auf einem Stuhl, das mache ich zu Hause genauso wie auf der
 280 Arbeit. Also wenn wir jetzt den Stuhl verbessern oder wenn wir den Rechner verbessern, dann kann
 281 man das [überall machen]. #00:22:00-2#

282 I: Ok. Und ahm für diese BCI-Studien wie rekrutiert ihr da Versuchspersonen? Sind das dann einfach
 283 Studierende, die da ... Versuchspersonenstunden brauchen, so läuft's nämlich bei uns (lächelt), wir
 284 müssen irgendwie 20 Versuchspersonen sammeln ähm oder ... diese Stunden eben auch sammeln.
 285 Und es ist immer so ein bisschen ahm ... ein Zwang sag ich mal. //TN 2: (lächelt)// Oder oder
 286 kommen Leute, die da aus Eigeninteresse ahm irgendwie teilnehmen wollen oder bekommen die
 287 auch Geld dafür? #00:22:28-6#

288 TN 2: Ja, es gibt schon beides. Ich würde eigentlich sagen, dass das so fünfzig, fünfzig prozentig
 289 gemischt ist. Also wir haben auch im Human Factors-Studiengang, dass diese
 290 Versuchspersonenstunden gesammelt werden müssen. //I: Mhm, ok.// Und haben dann natürlich
 291 von da auch die Teilnehmer, dann haben wir auch öfter wirklich Personen, die ah .. einfach davon
 292 dann mal gehört haben und mal sagen, ich möchte gerne an so einer Studie mal teilnehmen. //I:
 293 Mhm.// Sagt doch mal Bescheid, wenn ihr mal wieder was habt. Ahm ... und ... die bekommen
 294 natürlich auch Geld dafür (lächelt). Und dann gibt es auch ahm von der Universität ein spezielles
 295 Probandenportal, wo sich eigentlich jeder anmelden kann. Da können wir dann auch drauf zugreifen.
 296 #00:23:00-8#

297 I: Mhm, ok ... Und was haben die so für Erwartungen vorab? Können die sich da irgendwas vorstellen
 298 unter BCI oder beschreibt ihr ihnen das vorher, was da jetzt so durchgeführt wird? Was da gemessen
 299 wird? Ja sicherlich, oder? Also- #00:23:15-8#

300 TN 2: Ja, beschreiben tun wir das natürlich. //I: Ja, ja.// Genau, es gibt natürlich da auch unsere
 301 ethischen Protokolle und ähm wir müssen natürlich über alles informieren, was da jetzt erhoben
 302 wird. //I: Mhm.// Und auch Zweck und Ziel der Studie ist. //I: Mhm.// Ähm, aber von den
 303 Erwartungen her also es ist natürlich ein Thema ... wo man sich sehr viele Gedanken darüber machen
 304 kann. Und auch viele Fantasien entwickeln kann und es ist schon sehr unterschiedlich, also welche
 305 Erwartungen dann da manchmal sind. Es ... wird sich natürlich auch ... oft so an, als könnte man da
 306 jetzt irgendwie Gedanken ... lesen und das ist glaub ich auch so das reizvolle dann für die Personen

307 ähm einmal zu schauen, wie das eigentlich dann in der Realität aussieht und ... sich das dann anfühlt
 308 und ob das dann wirklich auch so ist. //I: Mhm.// Genau, ja. #00:23:59-3#

309 TN 1: Also wir versuchen oder wir informieren sie meistens zumindest über was was aufgezeichnet
 310 wird. Also dass sind zumindest die formalen Anforderungen, die ähm auch gestellt werden. Aber ...
 311 wie gesagt, wenn es passive sein sollte, sollten die also möglichst wenig selber versuchen, ihre
 312 Gehirnaktivität zu beeinflussen. Also teilweise müssen wir Sachen rauslassen aus der Instruktion und
 313 erst nachher erzählen, was wir eigentlich gemacht haben. //I: Ok, mhm.// Zum Beispiel bei dieser
 314 Cursor-Steuerung-Studie haben wir äh ... nie gesagt, das sie überhaupt Einfluss nehmen können auf
 315 das Steuern äh auf den Cursor. Weil wenn die das gewusst hätten, dann hätten wir nicht mehr äh
 316 sagen können, dass es halt implizit war. #00:24:36-7#

317 I: Genau, stimmt, ok. #00:24:35-7#

318 TN 1: Also da hat man erst nachher ähm ... informiert. #00:24:41-8#

319 I: Ja, das ist immer so eine Sache. Weil sonst verfälscht man ja auch die Daten. Wenn die Leute jetzt
 320 irgendwie das strengt die ja noch mehr an wahrscheinlich, wenn die jetzt irgendwie versuchen, da
 321 was zu steuern. Und ähm weil zum Beispiel bei den active BCIs in [Stadt], daher kenne ich ja auch
 322 [ihren Chef] ähm die haben so ein Projekt, vielleicht kennt ihr das? [Name des Projektes]//TN 1 + 2:
 323 Mhm.// Haben die initiiert vor ein paar Jahren. Mittlerweile glaube ich ist es schon abgeschlossen.
 324 Und da ging's ja auch darum, AKTIV zum Beispiel ein Flugzeug zu steuern. //TN 2: Genau, ja.// Und
 325 ähm .. da ist es eben auch so, dass ... ja, das ist ja sehr anstrengend, was die so berichtet haben. Auch
 326 mit der Zeit, umso länger man da angeschlossen ist und ähm ... ja, gerade bei passive BCIs geht es ja
 327 darum, irgendwie entspannt zu bleiben und äh jetzt nicht irgendwie Muskelanstrengung oder so.
 328 Oder oft zu blinzeln oder das sollte man ja auch vermeiden? #00:25:35-7#

329 TN 1: Im Allgemeinen, also wenn wir ein sauberes EEG messen möchten, dann ... möchten wir also
 330 möglichst wenig Muskelartefakte. //I: Mhm.// Weil bei jeder Muskelbewegung und auch blinzeln
 331 oder was auch immer, dass dass sieht man im EEG und das kann also die Daten ähm ... beeinflussen.
 332 #00:25:53-8#

333 I: Mhm ... Habt ihr dann irgendwie ... auch so ... Wollte ihr mal was mit active BCIs machen? Was
 334 denkt ihr darüber? Könnte das funktionieren? Hat es Entwicklungspotential oder eher nur passive?
 335 #00:26:08-5#

336 TN 1: Also das [Projekt], das [hatte ich] kurz vergessen, also das war tatsächlich active BCI. //I: Ja.//
 337 Das haben wir auch gemacht, aber ... äh also ... wir hatten da einen anderen Grund, um da
 338 mitzumachen. Und zwar ging es um nicht darum, dass das jetzt active oder passive war, sondern eher
 339 dass es in einem Flugsimulator war. Und das es so wirklich ähm in der realen Welt stattfand. Und
 340 nicht in einem Labor. //I: Mhm.// Und die Hypothese da war, dass wenn, wenn es jetzt wirklich ... in
 341 einer realistischen Umgebung stattfindet, also wenn wirklich ein Flugzeug gesteuert werden muss,
 342 was potenziell abstürzen kann und so also simuliert, aber trotzdem. Dass dann die ähm ... die
 343 Motivation der Probanden höher ist und also die Beteiligung höher und deswegen auch die also die
 344 die ... Gehirnaktivität. Also erstmal realistisch, weil das halt eine realistische Umgebung ist, aber
 345 vielleicht auch ähm klarer, weil dann die Beteiligung größer oder die Aufmerksamkeit und so weiter.
 346 #00:27:04-1#

347 TN 2: Ja, und die Studie wurde ja auch mit echten Piloten durchgeführt. //I: Mhm.// Wobei der
348 Flugkontext ja auch wirklich ... äh eine höhere Relevanz hat als jetzt weiß ich nicht, wenn man
349 einfach zu einer Studie hingeht und irgendeine Aufgabe da bekommt, die jetzt mit dem eigenen
350 Alltag oder der eigenen Verantwortung auch im Beruf nichts zu tun hat. #00:27:19-0#

351 I: Mhm, absolut, ja. Und ihr habt da auch beide mitgewirkt bei diesem [Projekt], oder? #00:27:24-2#

352 TN 2: Also ich nicht. #00:27:24-2#

353 TN 1: Keiner von uns. //I: Ok.// Also das ist schon etwas länger her, dass es aufgezeichnet wurde, da
354 waren wir noch nicht da. //I: Ok, ok.// Aber ... genau, also wir machen eigentlich nur passive BCI und
355 zumindest so lange der Stand der Technik nicht äh wirklich signifikant verbessert ist, ist .. glaube ich
356 ähm zumindest jetzt bei mir persönlich auch keine große Zukunftsperspektive da. //I: Mhm.// Ähm ...
357 weil im Moment also immer was man alles was man ... aktiv machen muss, kann man besser machen
358 ähm ohne BCI. Und ... ähm ... auch von der Nutzerperspektive ist da jetzt kein großer Vorteil, also
359 wenn wir jetzt ähm uns vorstellen, auf einen Knopf zu drücken und damit etwas aktivieren
360 oder wirklich auf einen Knopf drücken [unverständlich] ... ist bis auf die Armbewegung an sich der
361 gleiche Aufwand, also zumindest von der Aufmerksamkeit. Ist das gleich oder sogar noch schwieriger
362 mit einem BCI. Und da wir eher versuchen, also die ähm ... Kommunikationsfluß zwischen
363 Mensch und Rechner zu verbessern und eher den Rechner soweit zu kriegen, dass wir gar nicht mehr
364 kommunizieren müssen ... Richten wir uns wirklich da auf ... ähm um ... ja, also mit passive BCI zu
365 arbeiten. #00:28:38-1#

366 I: Und jetzt für Menschen, die zum Beispiel gelähmt sind, oder wo Gliedmaßen fehlen. Ahm ... da
367 kann das ja schon eine unglaubliche Erleichterung sein sag ich mal, wenn man sich das nur denkt und
368 dann kann man zum Beispiel eine Türe öffnen. Oder es gibt eine Maschine, die das für denjenigen
369 macht. Ähm ... da hat's ja schon noch Potenzial, also es wird ja auch geforscht in dem Gebiet. Aber
370 ihr meint jetzt, nur für solche Gruppen ... Menschen oder Patienten, die eben auf die Technik
371 angewiesen sind und für NORMALE Menschen oder jetzt gerade so im Gaming-Sektor, da gibt's jetzt
372 auch verstärkt solche Tendenzen ... Aber ihr sagt jetzt eher, ne, also für die Zukunft nur passive, oder
373 primär passive? #00:29:23-9#

374 TN 1: Zumindest ist es unsere Forschungsrichtung. //I: Ja.// Also ich würde jetzt nicht sagen, dass es
375 überhaupt keine gute Anwendung gibt und klar, für für die ähm die bestimmten Patientengruppen ist
376 es ähm die einzige Möglichkeit. Und dann muss es NATÜRLICH äh eingesetzt werden, es ist auch
377 super, dass es das gibt. Ähm ... aber ... in den Fällen, wo ... es Alternativen [gibt], zumindest das, was
378 mir jetzt einfällt, ist ist die Alternativen dann wirklich zu bevorzugen gegenüber BCI ... Und auch im
379 Gaming-Kontext, was ich mir vorstelle, wäre passive BCI interessanter als active BCI. #00:30:01-7#

380 I: Mhm ... wieso? #00:30:04-6#

381 TN 1: Weil, also active BCI wiederum einfach ein ein zusätzlicher Knopf wäre, also ähm wir haben ja
382 eine komplette Tastatur vor uns liegen. Und wir können das einfach so machen. Und ähm in passive
383 BCI ... ähm ... (Pause) da, so wie wir uns das vorstellen, würden wir also den Rechner haben oder jetzt
384 das ganze Spiel reagiert einfach auf unseren ... ähm mentalen Zustand gerade. Also wenn ... ähm ...
385 also ich hab, ich hab immer mal so ein ein ein Spiel mir vorgestellt mit passive BCI, was ähm ... so ein
386 ein haunted house, ich weiß nicht, wie das auf Deutsch heißt. Also ein ein ... #00:30:45-7#

387 TN 2: Geisterhaus vielleicht (lächelt). #00:30:48-3#

388 I: Mhm (lächelt). #00:30:49-8#

389 TN 1: Wo dann die Aufgabe des Spielers ist ... mhm, ähm ... es ist also vielleicht teils passive, teils
390 active, aber ahm ... (Pause) wo die Aufgabe des Spielers ist, nichts oder keine Angst zu haben. Ah und
391 man kommt in einen Raum ah wo eben die Geister rumfliegen oder was auch immer, ein bisschen
392 spooky, und dann hat man vielleicht ein bisschen Angst, aber erst wenn man sich beruhigt, dann
393 gehen die Geister weg und dann geht die nächste Tür auf. Und so weiter und so in jedem Raum wird
394 es dann vielleicht jeweils schwieriger ... Aber interessanterweise der Rechner kann auch
395 unterschiedliche Sachen ausprobieren. Also er kann kann ahm ... in einem Raum erstmal Geister
396 zeigen oder Spinnen zeigen oder ahm Hexen zeigen oder Schlangen //I: Mhm.// und dann einfach auf
397 deine Reaktion darauf schauen. Also wenn du vor Schlangen mehr beängstigt bist als vor Spinnen,
398 dann wenn der nächste Raum aufgeht, siehst du nur noch Schlangen. //I: Ah ok! Mhm.// Und so
399 weiter und dann wird's immer schwieriger. Und ... da also das ist teils aktiv, weil du vielleicht wirklich
400 versuchst, dich zu beruhigen, aber ähm ... ähm ... also so stelle ich mir so eine Zusatzdimension vor
401 äh für Spiele, wo jetzt also ... die ähm ... ähm ... ja, der Nutzerzustand wirklich mitgenommen wird in
402 dem Spiel und auch auch einen Teil ausmacht von wie der Spieler sich verhalten wird. Oder wie das
403 Spiel sich verhält. #00:32:10-4#

404 I: Aber das sind ja dann auch Emotionen, wie wie Angst, die da gemessen werden? #00:32:16-4#

405 TN 1: Also jetzt in diesem Beispiel, ja. #00:32:17-8#

406 I: Aha, genau. Ok, also zum einen Workload, aber auch Emotionen? #00:32:22-9#

407 TN 1: ... Ja, also den Nutzerzustand im Allgemeinen. //I: Ja.// Also affektive oder kognitive Zustände
408 sind da ... #00:32:29-2#

409 I: Mhm, ok ... Gut. ... Dann hab ich mir das noch notiert (lächelt). Ahm also ihr habt ja beide dann
410 auch schon diese Studien da ... getestet bzw. daran teilgenommen an so einem BCI. Wie war das
411 dann? Vielleicht jetzt erstmal an dich, so ahm .. wie hat sich das angefühlt? Jetzt auch mit dem EEG?
412 War das für dich angenehm? Oder ... ich weiß ja nicht, wie lange so eine Studie dauert ungefähr?
413 Was hast du gesagt? #00:33:00-3#

414 TN 1: Äh ... also eine richtige Studie ist eher so 2-3 Stunden also- #00:33:04-2#

415 TN 2: Definitiv, ja. #00:33:05-9#

416 TN 1: Also was ich vorher meinte, diese diese 10 Minuten Kalibrationszeit //I: Mhm.// dass wir ein
417 Demo machen. Also wenn wir das ähm ... vorführen möchten. #00:33:12-9#

418 I: 2-3 Stunden. Und sind dann da Pausen eingeplant, oder? #00:33:16-8#

419 TN 2: Da gibt's dann auch Pausen. #00:33:17-4#

420 I: Ja, ok.

421 TN 1: Ja ja ja, also wenn wir 64 Elektroden haben, dann dauert das meistens schon bis zu einer
422 Stunde, bis die Kabeln gut sitzen. //I: Wow.// Und dann geht's erst los. Also da haben wir dann
423 eigentlich schon Daten ahm ... oder oder zwei, ja, das definitiv. #00:33:31-9#

424 I: Ok ... ja. Und wie hat sich das dann so angefühlt jetzt für dich? War's irgendwie was Natürliches?
425 Oder ... wie würdest du das beschreiben?

426 TN 2: ... Also jetzt einfach das das System zu tragen? #00:33:47-5#

427 I: Das Feeling, genau, wenn du da so sitzt und- #00:33:48-6#

428 TN 2: Ja, das ist ein bisschen schwer zu beurteilen, wenn man natürlich ahm für diese Studien auch in
429 so einem Laborkontext dann da ist. Also das ist keine ganz natürliche Umgebung. Ahm ... man
430 vergisst es dann schon ein bisschen mit der Zeit. Wenn man dann mit der Aufgabe beschäftigt ist, ist
431 es ganz in Ordnung. Aber ... ja, also es kommt darauf an. Man hat natürlich diese Kappe auf, hat dann
432 auch ein bisschen Zug von den ganzen Kabeln, die //I: Mhm.// da hinten dran sind. Und ... ja, man
433 wird natürlich auch vorbereitet durch dieses dieses Gel, das wird da eben aufgetragen mit solchen
434 stumpfen Spritzen, da wird so ein bisschen an der Kopfhaut rumgeschabt. Also das ist schon nicht ...
435 ganz ahm ... ja. Also ... nicht ganz zu unterschätzen. Also ich würde schon sagen, es ist noch ein sehr
436 langer Weg dahin, dass man ähm ... so ein natürliches Setting ähm schaffen kann, das jetzt nicht
437 beeinträchtigend ist. In, im Alltag oder halt in der Ausführung von so einer Aufgabe. //I: Mhm.// Also
438 es ist nicht unangenehm, das würde ich auf keinen Fall sagen, aber es ist schon so ... dass das Gefühl
439 da ist in einer speziellen Situation zu sein. Würde ich schon immer sagen, vielleicht widerspricht
440 [mein Kollege] mir da? #00:34:57-1#

441 TN 1: Also die Vorbereitung, das mit den Nadeln auf dem Kopf, also da gibt's unterschiedliche
442 Empfindlichkeitsgrade, aber für mich, ich würde das eher als unangenehm bezeichnen. Also ich
443 würde das lieber nicht machen. Ahm ... und ja klar, also danach hat man ... schon ein relativ enge und
444 einigermaßen schwere ... Kappe auf dem Kopf, die auch also hier unten auch festsitzt. Also das das
445 drückt also ein bisschen. Und genau, Kabelzug, und das ist das angenehme System, das wir haben.
446 Also die Trockenelektroden //I: Mhm.// sind wirklich unangenehm, also das ist, ähm das ist auch
447 wieder unterschiedliche Empfindlichkeitsgrade. Aber nach wenigen Minuten würden die meisten
448 sagen, hey ok, jetzt nehmen wir wieder ab. #00:35:38-6#

449 TN 2: Da ist eben so viel Druck drauf auf diesen einzelnen Elektroden, die dann da auf dem Kopf
450 drücken //I: Mhm.// Das ist wirklich, also nach 10 Minuten also zumindest bei mir ist es so ... fängt es
451 an, dass es mir Kopfschmerzen bereitet. //I: Mhm.// Leider! #00:35:49-2#

452 I: Aber das ist jetzt nicht dieses mobile, oder? #00:35:52-3#

453 TN 2: Ahm doch, also für das mobile ist es aber so, wir haben ähm zwei unterschiedliche Arten von
454 Elektroden. //I: Mhm.// Also einmal eben diese Trockenelektroden, die da eben mit Druck ähm dann
455 fixiert werden, und dann aber auch die klassischen Gelelektroden, die können wir da auch benutzen.
456 //I: Ok.// Also das ist dann ein bisschen angenehmer. #00:36:07-0#

457 I: Mhm ... Also weil man da kein Gel braucht, dann wird das einfach so durch Druck erzeugt, die
458 Verbindung zum zum Schädel? #00:36:13-2#

459 TN 1: Ja! #00:36:13-2#

460 TN 2: Genau! #00:36:13-2#

461 I: Ah! ... Ok. Also beides nicht optimal irgendwie ... aber, ja. //TN 1: Ne.// Kommt auf die Dauer drauf
 462 an natürlich auch. #00:36:20-5#

463 TN 1: Ja, also wir reden immer von Alltagsanwendungen. Und diese beiden sind dafür jetzt nicht
 464 geeignet. //I: Mhm.// Ähm ... aber genau, also da da wird weiter geforscht, also es gibt Menschen,
 465 die nehmen einfach so eine normale Kappe oder Hut und machen da Elektroden rein. Dann fühlt sich
 466 das nicht wesentlich anders an als wenn man normal den Hut getragen hätte. Also ... oder oder einen
 467 Helm, also für für ähm Feuerwehrmänner oder ... //I: Mhm.// also da geht das, das ist kein großer
 468 Unterschied. Ähm ... aber die Kappen, die wir zumindest gerade bei der Forschung nutzen, setzt man
 469 nicht zum Spaß auf, ne. #00:36:57-8#

470 I: Ok. #00:36:59-1#

471 TN 2: Genau, weil da gibt es eben auch ähm Bestrebungen dass ähm besser zu machen eben für
 472 Alltagsanwendungen. Wir haben letztens gerade über so ein System gesprochen, das dann ähm ...
 473 gerade entwickelt wird, wir wissen leider nicht, wie gut es funktioniert. Aber gerade für den ... ähm ...
 474 Automobilkontext, dass die Elektroden nicht unbedingt ähm am Kopf befestigt werden, sondern sich
 475 dann zum Beispiel in der ... wie heißt das denn? Das ist die [headrest]? #00:37:20-5#

476 TN 1: Ein Kopfkissen, oder? #00:37:20-2#

477 TN 2: Wie heißt das? Die Kopfstütze? (lacht) #00:37:22-9#

478 I: Ah, die die Stütze hier, ja. #00:37:25-5#

479 TN 2: Genau, dass die eben da drin integriert sind und ... und dann da messen kann //I: Ah!// dass die
 480 Person dann selber ... gar nicht jetzt eine Kappe in irgendeiner Form tragen muss. //I: Mhm.// Wie
 481 gesagt, wir wissen leider nicht, wie gut das EEG misst. //TN 1: Ja.// Aber ... da gibt es auf jeden Fall
 482 Entwicklungen in der Richtung. #00:37:42-5#

483 I: Mhm. In [Stadt] gibt's auch Entwicklungen. Die arbeiten derzeit ähm an so einem ähm Kopfhörer.
 484 Das ist eigentlich wie so ein .. sieht ganz cool aus und es fühlt sich scheinbar auch nicht so
 485 unangenehm an. //TN 1: Mhm.// Und das ist vor allem für Patienten, die ähm an einer
 486 Zerebralparese leiden und auch wo es eben entscheidend ist, den motorischen Kortex zu messen.
 487 //TN 2: Mhm, mhm.// Und da bietet sich das ganz gut an. Also ... es ist .. ich glaube, es kann schon
 488 noch innovative Ideen geben. //TN 2: Definitiv, ja.// Das so ein bisschen zu lösen, dieses
 489 unangenehme Gefühl und auch die Dauer, bis das gut sitzt und so weiter. Aber muss man mal
 490 schauen! #00:38:21-4#

491 TN 1: Ja! Also auf jeden Fall wird da dran geforscht, jetzt ist ähm Elon Musk auch in den Bereich
 492 eingestiegen. #00:38:26-7#

493 I: Ja, genau, genau! #00:38:27-2#

494 TN 1: Und er versucht jetzt also ... seine Vision ist dann zumindest komplett invasiv eigentlich, das wir
 495 also im Gehirn selber ... ähm ... die Werte ableiten können. #00:38:36-3#

496 I: Aber wie genau? Also ich hab's nur von Kollegen gehört? Scheinbar gibt's da auch so ein Video? ...
 497 Ich, ich hab's aber nicht gesehen. #00:38:43-0#

498 TN 2: Das hab ich auch noch nicht gesehen, aha! #00:38:44-8#

499 I: Aha, irgendwie haben die gemeint, da gibt's ein Video ahm ... recht viel sagen die nicht, was die
 500 genau machen, aber wie wie ... kann das funktionieren? Also nur invasiv? Dass das dann Menschen
 501 sich da bereit erklären ... sich da so einen Chip implantieren zu lassen? #00:39:00-0#

502 TN 1: Also ... seine Zukunftsvision ist glaube ich auch, dass es keinen Chip mehr gibt, sondern dass wir
 503 eher von Nanotechnologie reden, die dann über den Blutstrom einfach jeden Bereich des Gehirns
 504 erreichen können. //I: Mhm.// Ähm ... aber also ich glaube, dass es ... ja. Etwas, was ich gelesen, aber
 505 ... #00:39:21-5#

506 I: Aber das macht, also ... weiß ich nicht, wie wie ist das für euch? Würdet ihr das wollen? #00:39:29-
 507 0#

508 TN 1: Das sind eher philosophisch, also auf der einen Seite ist eher- #00:39:31-6#

509 I: Ja, gar nicht so schlecht. Also so ein bisschen deine persönliche Meinung, so als Mensch? Würdest
 510 du das wollen? #00:39:35-9#

511 TN 1: Ähm ... (lange Pause) es ist im Moment noch nicht ganz klar, was es bringen wird. Also er, er
 512 hat ja eine Vision, dass alle Menschen zusammen ähm ... zusammenfließen zu einer größeren
 513 Intelligenz, die ähm potenziell gefährliche artifizielle Intelligenz. Ähm ... widersprechen könnte ... Das
 514 ist also eine sehr negative Zukunftsvision, das wir irgendwie keine andere Wahl haben als
 515 superintelligent zu werden ... Ähm persönlich, aber das hat jetzt auch nichts mit meiner Forschung zu
 516 tun, aber persönlich ... ähm ... ist ... oder sind Entwicklungen, die ähm ... uns im Leben ... oder eine
 517 Gesellschaft schaffen, die über das menschliche Maß hinausgeht, ähm ... eher nicht bevorzugen. //I:
 518 Mhm.// ... Also dass die Menschlichkeit, also die wir von der Natur haben, nicht mehr ausreicht,
 519 also an dem Punkt ähm ... würde ich zumindest wäre meine erste ähm eher dagegen zu halten. //I:
 520 Mhm.// Aber ... #00:40:51-6#

521 I: Und bei dir? #00:40:51-6#

522 TN 2: Ich hab da einen ganz ähnlichen Standpunkt. Also ähm ... es ah ... es wäre wirklich so eine Art
 523 richtiges Cyborgtum, wenn man jetzt wirklich da mit der künstlichen Intelligenz verschmelzen würde.
 524 Ähm ... was wir ja also ich ... ich finde empfinde das schon jetzt sehr unangenehm, diese
 525 Verschmelzung mit dem Mobiltelefon. Was ja eigentlich also wir sind ja, die meisten von uns sind ja
 526 schon irgendwo ... mittlerweile ein Cyborg geworden. //I: Mhm.// Wenn man das von der Definition
 527 her so sehen möchte. Ähm ... und ich ich sehe da auch wirklich große Schwierigkeiten. Ähm so die
 528 eigenen ... eigenen Fähigkeiten und irgendwelche Kompetenzen auf eine Technologie auszulagern.
 529 Ähm ... weil man durch das eigene Dasein als als Mensch dadurch beeinflusst, verändert, die eigenen
 530 ... inhärenten Fähigkeiten ja, verändert, modifiziert und ähm ... ich weiß, ich denke nicht, dass das
 531 sonderlich gut absehbar ist. Ähm ... was das für Folgen haben könnte. //I: Mhm.// Und deswegen
 532 wäre ich da auch wahrscheinlich sehr konservativ eingestellt und ... ähm ... wäre jetzt nicht die erste,
 533 die das austesten wollen würde. //I: Mhm.// Weil die Folgen nicht absehbar sind. //I: Also-// Für das
 534 Individuum, aber auch für die Gesellschaft sozusagen.

535 I: Mhm. Also zum Beispiel jetzt diese Nanotechnologie ... auch schon mit dem Handy, geht's
536 eigentlich schon los ... dass man eben dass Mensch und Maschine immer mehr auch ineinander
537 greifen. Also es ist ... ist nicht mehr so leicht zu differenzieren ... Also für mich persönlich ich muss
538 mich ja sowieso zurückhalten, wir können uns dann nachher noch persönlich unterhalten ... Ähm,
539 aber diese Fusion von Mensch und Maschine und auch ja gerade ein BCI, gerade wenn es jetzt ein
540 active BCI ist, da gibt's ja auch Fragen wie 'handelt jetzt eine Maschine?', 'handelt der Mensch?' oder
541 'ist es eine Mischung?' Was meint ihr? Mit so einem active BCI, wenn jetzt der Pilot da in seinem
542 Cockpit sitzt und das steuert mit Gedanken? Wer handelt dann eigentlich? #00:43:06-5#

543

544 TN 1: ... Äh ... die Frage ist, ob man das überhaupt äh ... wissen kann. Also die also das im Moment
545 haben wir ja ... eine relativ limierte Messung des der Hirnaktivität. Also im Hirn passiert WESENTLICH
546 mehr als wir natürlich mit EEG messen können. Und IRGENDWIE wird aus dieser beschränkten
547 Information dann vom Rechner gesagt, ok, jetzt möchte er nach links steuern. //I: Mhm.// Das ...
548 ähm ... auch wenn das zu 99,99 Prozent Sicherheit also den vorher aufgenommenen Daten
549 entspricht, also es links gesteuert wurde, kann man immer noch behaupten, ja vielleicht waren das
550 irgendwelche Artefakte. Oder andere Gedanken, die trotzdem falsch interpretiert wurden oder was
551 auch immer ... Ähm also wenn jetzt der Mensch sagt ähm ... ne, ich möchte das eigentlich gar nicht,
552 ich hatte was anderes gewollt, aber die Maschine sagt trotzdem oder nach links steuert, fällt mir
553 gerade keine Möglichkeit ein, um jetzt vor Gericht oder so entscheiden zu können, wer jetzt
554 eigentlich Recht hat. //I: Mhm.// Ähm ... also das ist bei active BCIs schon schwierig und jetzt was wir
555 vor haben, ist eigentlich dem Rechner ähm ... noch viel mehr Autonomie zu geben. Und selber,
556 eigentlich selbst Entscheidungen zu treffen. Also was wir haben, wir haben also ein passive BCI, was
557 möglichst viele, also sagen wir mal in Zukunft möglichst viele Nutzerzustände messen kann.
558 Möglichst viele Umgebungsvariablen hat. Und die Freiheit hat, um selber Rückschlüsse zu ziehen,
559 was jetzt gerade passiert ist. Also wenn ich ähm ... ähm ... wenn ich nach Hause komme und das Licht
560 ist an und ich fühle mich nicht gut und der Rechner versucht dann mal, dem Licht ein bisschen eine
561 andere Farbe zu geben. Und dann und dann fühle ich mich besser und wenn das fünf Mal
562 hintereinander passiert oder so dann dann denkt der Rechner vielleicht, ok, dieses Licht mag er
563 anscheinend. Also nächstes Mal, wenn ich nach Hause komme, hat er das Licht schon so angemacht.
564 //I: Mhm.// War es jetzt meine Entscheidung, das Licht also dann so einzustellen? Oder nicht? //I:
565 Genau.// Das ist das ist komplett basiert auf Daten, die ich gegeben habe, die allerdings vom Rechner
566 interpretiert wurden. Und der Rechner hat letztendlich entschieden, ok, jetzt mach ich mal das Licht
567 an oder was auch immer. Ähm also ja, wer ist jetzt die die Rechtsperson, die dann das Licht
568 angemacht hat? //I: Mhm.// Ich weiß es nicht. //TN 2: Genau.// Und ähm vielleicht gibt es das gar
569 nicht mehr. Also irgendwann ist halt doch das Licht angegangen, aber es ist nicht mehr klar, wo das
570 jetzt genau passiert ist oder warum. Oder ... #00:45:31-2#

571 I: Mhm. Siehst du das ähnlich? Also dass das ... dass man die Frage eigentlich gar nicht mehr
572 beantworten kann nach einer Verantwortlichkeit von solchen Handlungen? Wenn zum Beispiel ein
573 Mensch, der im Rollstuhl sitzt, //TN 2: Mhm.// der will jetzt nach rechts steuern, aber irgendwie
574 werden die Daten falsch ausgelesen und er steuert nach links. Und es passiert ein schwerer Unfall
575 beispielsweise. Also wer ist dann noch verantwortlich für Handlungen? Das ist glaube ich auch so eine
576 Frage, die sich durch neue Technologien immer mehr stellen wird. Und gerade also diese
577 Nanotechnologie finde ich auch total spannend, ja. #00:46:06-4#

578 TN 2: Also ich würde absolut zustimmen. Ähm es ist natürlich so, dass gesellschaftliche
579 Entscheidungen darüber getroffen werden müssen, //I: Mhm.// wo die rechtliche Verantwortung
580 ahm dann liegt. Ahm ... aber an sich also wir sprechen ja dann wirklich schon von von so einer Art
581 FUSION. //I: Mhm.// Wie das auch in diesem Elon Musk äh Szenario dann da passieren würde. Das ist
582 ja schon so eine Art, na, wo eben so eine Symbiose da ... stattfindet zwischen dem Menschen und der
583 Technologie. Ähm ja! Das ist eine sehr spannende Fragestellung, wie dann da die Rechtsprechung
584 aussehen würde! //I: Mhm.// Wäre jetzt auch nicht die große Unterscheidbarkeit oder
585 Entscheidbarkeit. //I: Mhm.// ... #00:46:46-6#

586 TN 1: Also wir haben jetzt vor kurzem ein ähm ... Buchkapitel geschrieben, das wird vermutlich dieses
587 Jahr veröffentlicht. Ah da geht's über ... unterschiedliche Stufen von wie heißt das auf ahm? ...
588 #00:46:59-1#

589 TN 2: Interaktivität? #00:47:01-0#

590 TN 1: Interaktivität, genau. Ähm ... womit Interaktivität also bedeutet, die Fähigkeit eines Rechners
591 oder der Maschine zu reagieren auf unseren Input. //I: Mhm.// Und wir sehen so über die Zukunft
592 hinweg oder dass es dass man so einen einen eine steile Linie sehen kann, dass man ... ähm dass der
593 Rechner immer mehr Fähigkeiten bekommen hat. Auf uns zu reagieren. Ähm und was wir also
594 gerade gesagt haben, also diese neuroadaptive Technologie oder die ähm ... automated adaptation
595 also wo die ah die Adaptierung der Rechner automatisiert ... ähm ... und autonom passiert. Aufgrund
596 von Daten, die aber dann wieder vom Rechner interpretiert werden. Da sehen wir, dass der Rechner
597 also ... ein eine sehr große und auch autonome Fähigkeit hat, um zu reagieren auf auf sich äh also
598 autonom zu entscheiden, wie er sich jetzt verhält. Aber aufgrund von unseren Daten, also
599 irgendwann diese steile Linie der Interaktivität zwischen Rechner ah und Mensch ... irgendwann ist
600 der Unterschied wirklich nicht mehr zu machen, dass jetzt ... wer jetzt auf wen reagiert hat oder wer
601 was gemacht hat, sondern es ist nur noch davon zu sprechen, dass da ahm ... vielleicht keine
602 Interaktion mehr war, sondern dass da eine einfach eine Aktion war. Also ... die Idee, dass der
603 Mensch mit dem Rechner zusammen ähm ... ein System bildet, das ... eigentlich kaum noch einzelne
604 Elemente hat. Zumindest aus rechtlicher Sicht ... //I: Mhm.// Was dann dazu führen müsste, wenn
605 man das durchzieht, dass der Mensch immer doch wieder kontrollieren muss, ob direkt das System
606 jetzt ah ah etwas richtig gemacht hat. Also das würde natürlich die kompletten ... ähm ... äh Vorteile,
607 die wir gerade sehen, dass Rechner autonom handeln können, wegnehmen, wenn der Mensch
608 trotzdem noch kontrollieren muss, ob die Handlungen jetzt richtig waren oder nicht. Ähm also das ist
609 ein schwieriges Thema. #00:48:53-2#

610 I: Ja absolut. #00:48:52-5#

611 TN 2: Also mir fällt dazu nicht das- #00:48:52-6#

612 TN 1: Ah ok. Richtig. #00:48:55-1#

613 TN 2: Also ich weiß das nicht so genau, was [unverständlich] #00:49:00-6#

614 I: Ja, sieht schon ganz danach aus, oder? (lächelt) #00:49:02-7#

615 TN 1: Und eine andere ethische Gefahr, also wir haben jetzt also die Cursorstudie gemacht. Es war
616 ein Ziel, wo der Mensch hinsteuern wollte, der allerdings nicht wusste, dass er hinsteuern könnte.
617 Aber der Rechner hat aufgrund der Hirnaktivität ausgelesen, dass er dahin steuern wollte sozusagen.

618 //I: Mhm.// Ähm ... also es ist ... diese Studie macht es also möglich, vom Rechner ähm ...
619 Informationen auszulesen, aus dem Gehirn, ohne dass den Menschen das bewusst ist. //I: Mhm.//
620 Was ähm sowieso ein Problem ist, aber ähm ... es hängt auch davon ab, wie man es einsetzt. Also wir
621 haben jetzt das ausgelesen, was der Mensch wollte. Und dann das gemacht, was der Mensch wollte.
622 Aber theoretisch kann man auch das auslesen, was der Mensch NICHT will und dann genau das
623 machen ... Also man wir sprechen ja die ganze Zeit von einem einem einer ahm ... Fusion von Mensch
624 und Technik. //I: Mhm.// Aber es ... kann in einem gleichen, also mit der gleichen Fusion kann es ...
625 trotzdem sein, dass die unterschiedlichen Systeme unterschiedliche Ziele haben. Also das der
626 Rechner soweit fusierte mit uns, dass er eigentlich alles weiß, was wir wissen. Aber noch ein anderes
627 Ziel hat. Also wir wollen uns irgendwie glücklich fühlen, aber der Rechner will uns unglücklich
628 machen. Das ist jetzt ein Extrembeispiel. Aber ... es es muss also ein ein ... ähm ... ja es ist eine eine
629 Regelung geben, also der der Rechner muss irgendwie Ziele haben, die festgelegt werden müssen.
630 //I: Mhm.// Ähm ... und ... die Ziele müssen ja nicht unbedingt die gleichen sein, was der Mensch
631 möchte. //I: Mhm.// Das ist ... ahm also da muss zumindest OFFEN für den Menschen immer offen
632 sein, was der Rechner da für Ziele verfolgt. #00:50:49-8#

633 I: Und die Frage ist auch, wer legt das fest? Also wer programmiert jetzt so einen Rechner? Was soll
634 da erfasst werden? Das ist schon- #00:50:58-1#

635 TN 2: Das ist natürlich auch viel Manipulations ähm ... Möglichkeiten, na. //I: Mhm.// Wenn dann
636 auch von außen ... weiß ich nicht wenn wenn jetzt jemand auf das System zugreift und dann eben die
637 Einstellungen da verändert ... Ja, dann seinen Zielen entsprechend. Das ist natürlich schon eine große
638 Gefahr, //I: Mhm.// der man irgendwie begegnen muss. #00:51:17-1#

639 I: Denkt ihr dann, dass so dieses plakative, wie es ja oft heißt, jetzt auch bei [dem Flugprojekt], so
640 dass man ähm ah irgendwas mit Gedanken steuern kann, aber auch dass Gedanken ausgelesen
641 werden können. Wird das mal möglich sein? Jetzt mit dem jetzigen Stand der Technik? Ihr seid jetzt
642 auch nicht so die Techniker, ich ja auch nicht. Aber ... denkt ihr, das wird mal kommen? #00:51:39-0#

643 TN 1: Also mit dem jetzigen Stand der Technik würde ich sagen, nein, das geht nicht. //I: Aha.// Also
644 wir können irgendwie ... Korrelate zu bestimmten vorhin mal aufgezeichneten Gedanken oder
645 Nutzerzustände erkennen. Also wiedererkennen ... aber das ist noch komplett ohne Inhalt. Also
646 Gedankeninhalte können wir überhaupt nicht [erkennen]. Sondern eher so so generelle Abläufe oder
647 Prozesse, die jetzt gerade stattfinden. Die wir dann korrelieren können ... auch weil wir
648 Informationen aus dem Kontext haben. Also wenn gerade ein Buch gelesen wird, dann wissen wir ja,
649 was die Prozesse genau machen. //I: Mhm.// Und dann können wir wissen, ok, wenn es jetzt
650 schwierig ist, dann war also der Text schwierig. Aber ... wenn wir nur willkürliche Gehirndaten
651 kriegen, dann ... kann im Moment niemand sagen, was da passiert. ... Ähm ... also die Zukunftsvision
652 von Elon Musk nochmal ist, dass möglich zu machen, also der versucht wirklich, jede also eigentlich
653 jedes jedes Neuron abgreifen zu können ... Und also jetzigen wissenschaftlichen Kenntnissen nach ist
654 natürlich alle Hirnaktivität irgendwo und man erkennt das IRGENDWO diese Neurone enthalten
655 [sind] und dann wird das theoretisch möglich sein, aber ... ob das wirklich passieren wird, das ... weiß
656 ich nicht. #00:52:47-5#

657 I: Mhm, mhm. Das ist echt spannend, ok. Aber das ist dann die Nanotechnologie. Da wäre es
658 vielleicht auch mal, jetzt für mich persönlich, spannend, sich da mit jemandem aus diesem Feld noch
659 zu unterhalten ... so Nanotechnologie. #00:52:59-7#

660 TN 2: Diese Sensorik dann da auch? #00:53:00-8#

661 I: Ja, ja. Weil ist ist das dann überhaupt möglich? Aber der hat ja immer einen guten Riecher für so
662 neue Entwicklungen ... //TN 2: (lächelt)// also ich denke, da wird dann schon was dahinterstecken,
663 wenn der das anfängt. Und ich hab auch gehört, dass der Zuckerberg von Facebook, die forschen
664 jetzt auch immer mehr. #00:53:16-8#

665 TN 2: Die haben auch eine Vision, sich damit- #00:53:19-3#

666

667 I: Wisst ihr da irgendwas, was die da genau irgendwie vorhaben? Weil gerade bei Facebook? Was
668 wollen die damit? Also ich kann's mir noch nicht wirklich vorstellen. Wo das ... hingehen soll.
669 #00:53:27-4#

670 TN 1: Ich glaube, das ist noch nicht bekannt. Aber also ... das ist vielleicht auch ... also ich meine
671 Facebook ... äh ist natürlich oder hat das Geschäft persönliche Daten zu sammeln eigentlich. //I:
672 Mhm.// Und ähm ... ich kann mir jetzt mal vorstellen, also jetzt passive BCI zum Beispiel. Also was wir
673 versuchen, jetzt grob zum Beispiel zu schauen, ob jemand sich jetzt das, was er gerne sieht, schön
674 findet oder nicht schön findet. //I: Mhm.// Und wenn jetzt Facebook eine eine Werbung zeigt von
675 irgendwelchen Waren und dann ... also jetzt im Moment weiß Facebook nur, wie lange wir das Video
676 anschauen. Ob wir das Video überhaupt anschauen, ob wir darauf klicken. In der Zukunft mit BCI
677 weiß ich was, muss das vielleicht gar nicht mehr sein. Also auch wenn wir nicht drauf klicken oder
678 nicht mal ähm ... damit interagieren, sondern einfach nur die Werbung sehen ... Haben wir schon
679 eine Reaktion im Gehirn und könnte Facebook also wissen, aha! diese Person mag also Volkswagen.
680 //I: Mhm.// Auch wenn wir nur ganz kurz scrollen, scrollen, scrollen, Volkswagen, scrollen, scrollen,
681 scrollen. Hat der vielleicht schon die Information. //I: Mhm.// Das ist jetzt also ... teilweise meine
682 vielleicht etwas negative ähm ähm ... ja, es ist prejudice- #00:54:37-2#

683 TN 2: Vorurteil. #00:54:36-4#

684 TN 1: Facebook gegenüber. Dass ist das erste, woran ich denke. //I: Mhm.// Aber ... das wäre jetzt
685 natürlich eine ziemlich offensichtliche ähm Anwendungsmöglichkeit für Facebook. #00:54:48-4#

686 I: Mhm. Also das ist jetzt wieder so ein bisschen philosophisch. Das Menschenbild an sich so, der
687 Mensch als Einheit, als so ein biologisches System, das würde sich ja mit solchen Ideen, die sich ja ...
688 ja gerade auch in der Entwicklung befinden, würde sich ja schon ... sehr stark verändern, oder? ... Ist
689 das dann ... also wie seht ihr das? Du sagst ja schon eher ein bisschen ... negativer? Weil es gibt auch
690 ... ich hab schon mit vielen Leuten auch gesprochen, die sagen, wieso? Was die Technik möglich
691 macht, das muss der Mensch doch annehmen. Also solange es eben nutzt, die Frage ist, was ist
692 Nutzen? Und und wo sind eben auch die Grenzen, was man zulassen möchte? #00:55:29-0#

693 TN 1: Also für mich ist es eher eine gesellschaftliche Frage. Also Technik, solange es uns persönlich
694 weiterbringt, ist es vielleicht alles ... erstmal ok. Aber wenn wir irgendwann eine Gesellschaft haben,
695 wo man keine Möglichkeiten mehr hat, etwas anders zu machen. Dann ... finde ich das eher zu weit.
696 Und das jetzt nicht unbedingt mit mit jetzt dem neuesten Stand der Technik zu tun, aber ... kann ich
697 mir auch schon vor vor 10.000 Jahren vorstellen, also wenn ... vor 10.000 eine Gesellschaft ähm ...
698 Häuser gebaut hat mit mit Türen, die man nur öffnen kann, weil man extrem scharfes Gestein hat
699 oder so. Dann muss man also unbedingt einen sehr scharfen Stein haben, um überhaupt an dieser

700 Gesellschaft teilnehmen zu können. Und ähm ... das war aber überhaupt nicht notwendig, man kann
701 auf eine andere Art eine Tür schaffen, die man trotzdem öffnen kann, ohne Stein. Ähm ... also für
702 mich ist eher so da die Grenze. Also wenn wir eine Gesellschaft schaffen, wo Menschen benachteiligt
703 werden, wenn sie nicht teilnehmen an diesen ... Neuigkeiten, dann ist es ein Problem. #00:56:32-4#

704 I: Mhm. Also so eine Art Zwang eben, also dass jeder das muss? #00:56:36-3#

705 TN 1: Mhm. #00:56:34-6#

706 TN 2: Ich meine, also dieser Stein das ist vielleicht würde ich sagen in unserer heutigen Zeit eigentlich
707 das Handy, oder? Du kannst an der Gesellschaft schon viele Dinge eher schlecht mitmachen, wenn du
708 nicht irgendwie das Telefon hast würde ich sagen. Also dein dein Arbeitsleben ist sehr schwierig zu
709 gestalten ohne das. Auch weiß ich nicht im privaten Bereich ist es glaub ich mittlerweile auch sehr
710 schwer. Ähm also das ist schon keine freie Entscheidung, die man da eigentlich mehr trifft //I:
711 Mhm.// würde ich sagen, also ... #00:57:06-1#

712 TN 1: Vielleicht nicht unbedingt das Handy, aber Informationstechnik. Also ein Rechner im
713 Allgemeinen. //TN 2: Ja!// Wenn man das jetzt nicht mehr hat, dann kann man fast nicht mehr
714 teilnehmen. #00:57:12-3#

715 TN 2: Ja, genau! #00:57:14-1#

716 I: Jetzt nochmal bei dem Handybeispiel. Würdest du das dann gerne einschränken? Oder sagst du dir,
717 ok, also irgendwie ist es schon Zwang, aber ohne geht es jetzt auch nicht. Oder wieso sollte ich das
718 jetzt einschränken? Oder ... gibt's irgendwie eine Zeit, manchmal, wo du es bewusst weniger nutzt?
719 #00:57:31-6#

720 TN 2: Also ich bin sowieso ... also ich selber bin eine Person, die eigentlich versucht, ihr Mobiltelefon
721 sehr wenig zu benutzen. Ähm ... weil ich auch da schon, also das ist jetzt eine sehr persönliche
722 Meinung. //I: Mhm.// Ähm ich ich habe auch keinen Facebook-Account. Ich nutze diese ganzen ahm
723 sozialen Netzwerke eigentlich gar nicht, weil mir das so sehr widerstrebt, dieses ... ahm ... da ist so
724 diese ... ähm ... auch schon so eine Art Manipulation finde ich. Es gibt ja diese ganzen Systeme ähm ...
725 dass man Daten von sich preis gibt, die werden dann bewertet von von ähm der Community da, in
726 der man sich befindet. Und ... das ist schon ein sehr abgekartetes Spiel, weil man weil das glaub ich
727 ein sehr großes Suchtpotential irgendwo auch hat. Man man ist irgendwo ... vielleicht nicht jeder,
728 aber ich glaube, dass man da sehr schnell so eine Art soziale Abhängigkeit auch von ... ähm ...
729 entwickeln kann irgendwo und ... das ist schon was, was ich ah ... sehr gerne vermeiden würde. Und
730 was auch wieder dann, wenn man das auf auf die Gesellschaft wieder überträgt, auch da wieder ein
731 sehr großes Manipulationspotential finde ich trägt. //I: Mhm.// Wenn man viele Personen daran
732 gewöhnt hat auf ... weiß ich nicht jetzt ganz platt gesagt, auf diese Likes ähm irgendwie sehr
733 emotional zu reagieren. Also das ist #00:58:50-6#

734 I: Siehst du das ähnlich? #00:58:53-2#

735 TN 1: Äh ja also Manipulation, aber auch ähm also auch falsche Schlussfolgerungen zum Beispiel. Also
736 wenn wir jetzt also wir eine Gesellschaft haben, wo ganz viele Daten gesammelt werden über
737 Menschen, dann wird natürlich also mit jeder Maschine und so weiter darauf angewandt. Und sagen
738 wir jetzt mal, es gibt 999 von 1000, die wenn die a) machen auch b) machen. Und der jetzt einfach
739 abweicht. Und jetzt einer da und dann macht a) einfach so ... ja, hat jetzt hat jetzt überhaupt nicht

740 vor, b) zu machen. Aber weil alle andere anderen das gemacht haben. Kommt sie irgendwie in den
741 Knast. Weil mit 99,99 Prozent Sicherheit äh 99,99 Prozent du jetzt ein Verbrecher wirst oder sein
742 wirst. Und ... die Gefahr ist da, also irgendwann die Daten tatsächlich als als äh Wahrheit zu sehen.
743 Also das machine learning sagt, das ist jetzt so, also ist es jetzt so. Also gehst du in den Knast. //I:
744 Mhm.// Ähm ... und also das das sieht man schon, also macht man in in Bereichen das einfach, dass
745 eine sehr hohe Signifikanzzahl als Wahrheit gesehen wird und komplett vergessen wird, dass es
746 trotzdem in manchen Fällen nicht der Fall sein muss. Und wenn die ganze Gesellschaft jetzt so
747 aufgelehnt wird, dann kann das für einzelne Personen sehr große Nachteile haben. //I: Mhm.// Und
748 das ist eigentlich analog zu dem, was wir auch vorhin gesagt haben, in diese ähm ... bei BCI im
749 Allgemeinen. Das ist ja auch machine learning auf auf große Mengen von Daten. Und wenn dann
750 Maschinen oder BCIs sagen ok, jetzt mit 99,99 Prozent Sicherheit hat der nach links gesteuert, muss
751 das trotzdem nicht heißen, dass nach links gesteuert wurde. Also das ist ... ähm ... also Big Data, das
752 finden alle schön und cool jetzt, aber man vergisst, dass Big Data jetzt ähm nur Statistik ist und keine
753 Wahrheit. #01:00:35-2#

754 I: Mhm. Und ich glaube, da sind wir auch wieder bei der Frage der Verantwortung. //TN 1: Mhm.//
755 Weil heute ist es ja so, es entscheidend ein Gericht, Rechtsprechung, so ist es richtig oder falsch. Und
756 der hat eben zum Beispiel falsch gehandelt. Also es gibt Regeln, die wir selbst irgendwie auch
757 festlegen können. Aber wenn jetzt eine Maschine das ... die neue Instanz wird oder wenn es gar nicht
758 mehr möglich ist, Verantwortung zuzuschreiben, ich glaube, dann kann's schon ziemlich komplex.
759 Also dann dann ist es so verfahren, dass man irgendwie gar nicht mehr weiß, ok, wer war jetzt der
760 Verursacher? Das sehen wir auch jetzt schon ... bei Nachrichten im Internet. Also, du weißt ja gar
761 nicht mehr, was ist richtig, was ist falsch? Von wem kommt das? Will jemand jemand die Wahl zum
762 Beispiel in den USA manipulieren? Oder ... es ist alles so hochkomplex geworden, dass es ähm ja
763 schwer ist, da noch den Überblick zu behalten. Das ist meine persönliche Meinung (lächelt) ... Genau.
764 Ok, ne, alles klar! Ahm BCIs haben wir soweit ... eigentlich abgehandelt und dann auch noch ein
765 bisschen Technik im Allgemeinen. Ähm hab ich noch irgendwas vergessen, was vielleicht noch wichtig
766 wäre zu dem Thema BCI, oder? Was ist euch ... für euch wichtig oder wieso habt ihr euch dafür
767 entschieden, jetzt zu dem Thema zu forschen? Oder was euch vielleicht daran fasziniert? (lange
768 Pause) Oder war's eher Zufall, das man sagt, ok das mache ich jetzt? #01:02:05-2#

769 TN 1: Also ... BCI an sich also zumindest also jetzt konkret das passive BCI, das hier gemacht wird.
770 Und insbesondere die implizite Kontrolle, woran ich arbeite ... Das ist wirklich was Neues, also
771 passive BCIs ist wirklich etwas ganz anderes als BCI so wie schon vor 30 Jahren erfunden wurde. Oder
772 40. Und implizite Kontrolle basierend auf passive BCI ist auch nochmal wieder was anderes. Also eine
773 ganz andere ... Art, um mit ... Technologie oder BCI umzugehen. Und ich glaube in der Wissenschaft
774 kommt es nicht so häufig vor, dass man wirklich mal was machen, was Neues machen kann.
775 [unverständlich] Also das ist eine der eine der Treiber für mich schon, also es ist wirklich was
776 Spannendes, wo man große Schritte und erste Schritte machen kann ... Ähm ... auch wenn ich also
777 persönlich ähm lieber nicht hätte, dass der Rechner weiß, was ich was ich jetzt gerade denke und
778 finde und mache. Aber also ich dass das ist jetzt die Forschung, die ich mache. Also ich versuche
779 einen Rechner zu bauen, der das kann. Und ich möchte eigentlich nicht, dass das klappt, also
780 persönlich. //I: Mhm.// Aber aus also wissenschaftlicher Sicht ist das natürlich ähm ... sehr spannend.
781 #01:03:17-9#

782 I: Weil es einfach mal auch was Neues ist? #01:03:19-0#

783 TN 1: Ja! #01:03:21-8#

784 TN 2: Also wir haben ja jetzt gerade so darüber gesprochen, dass ähm ... dass gerade die passive BCIs
785 ähm ... viel Potenzial dafür haben, eben auch ein gewissen Einfluss auf die Gesellschaft zu haben.
786 Wenn dann alles mal so funktioniert, wie wir uns das vorstellen, ähm da finde ich das also ich
787 persönlich finde es genau aus diesem Grund ein sehr spannendes Themenfeld, gerade weil ich da
788 auch relativ äh weiß ich nicht konservativ oder skeptisch demgegenüber eingestellt bin. Aber nicht
789 unbedingt möchte, dass das alles so umgesetzt wird. Aber ich finde es genau da, bei diesen
790 Themenpunkten, ganz gut. Da wirklich dabei zu sein, wo es entwickelt wird, um eben zu wissen, was
791 ist das, was überhaupt möglich ist damit, um ... dann vielleicht auch ein bisschen mitgestalten zu
792 können und aber auch wirklich ähm ... ja, den Überblick zu behalten, um eben weiß ich nicht AKTIV
793 auch irgendwo an der Weiterentwicklung der Gesellschaft teilhaben zu können. //I: Mhm.// Also ...
794 #01:04:18-0#

795 I: Ok, gut! Ich glaube da hat die Politik, ich war vorhin im Bundestag, deshalb ist jetzt so ein bisschen
796 der Gedanke, da wird noch einiges zu tun sein, kann ich mir vorstellen. Auch so von der
797 Gesetzgebung her ... das so ein bisschen in eine Richtung zu lenken. Und das ist keine einfache
798 Aufgabe. Ok, super! Dann mache ich mal das Ding aus, wir sind eigentlich gut durchgekommen.
799 #01:04:43-1#

800 TN 2: Eigentlich sollten wir so, weiß ich nicht, die Legislative und irgendwelche weiß ich nicht, auch
801 mal in dieses interdisziplinäre Feld ähm miteinbinden, oder? Eigentlich gehört das doch schon
802 ziemlich dazu, oder? #01:04:56-4#

803 TN 1: Ja, stimmt! Also zumindest Ethik an sich ist schon ein Teil, aber also Recht- [Ausschalten des
804 Aufnahmegerätes]