

Transkript Oliver und René Linse

1 S: Schaff` ich das für beide Gegenstände gleichzeitig, dass ich die beide gleichzeitig scharf abbilden kann, - auf
2 demselben Schirm?
3 O: Glaube ja.
4 S: Ja, warum glaubst du das, Oliver?
5 O: Also, ähm, - ich weiß nicht, aber ich glaub` das kann schon sein. Ich weiß nicht, wie ich`s begründen soll. Ich
6 denk`s halt so, da.
7 S: Du denkst das einfach so.
8 O: Ja.
9 S: Hast du das schonmal irgendwo gesehen?
10 O: Nein.
11 S: - Nein, und, ähm.
12 O: Doch, schon, Galileo hat, hab ich, aber das war nicht das gleiche, das war
13 S: Galileo?
14 O: (nickt) Das war aber anders.
15 S: Meinst du die Sendung oder den Wissenschaftler?
16 O: (Schüttelt den Kopf) Ne, den Sendung.
17 S: Die Sendung.
18 O: Da war auch sowas, aber das war nicht, was anderes. Da war noch mit große
19 S: Was haben die da gemacht?
20 O: Da haben sie so`n, Galileo Wissenschaft,
21 S: Ja.
22 O: da haben sie so`n bunten, also zum Beispiel, ein buntes, bunten Stift genommen
23 S: Ja.
24 O: und da drüber noch so, also, da, vor dem hat man so`ne Dinger, Klebeband gemacht.
25 S: Ok.
26 O: Und das wur-, und danach war so ein Kind, da hat man gesehen, man hat da durchgeguckt
27 S: Aha.
28 O: und hat`s, das, und danach, weiß nicht mehr, was man da sieht.
29 R: (schmunzelt)
30 S: Die haben durch ´nen Klebestreifen geguckt?
31 O: Hä?
32 S: Was
33 O: Nein, vor, vor dem haben sie noch ´nen Klebestreifen, so durchsichtig, gemacht.
34 S: Wovor?
35 O: Also vor dem Kamera.
36 S: Achso.
37 O: Ich weiß nicht, warum sie das gemacht haben.
38 S: Ah, ok. Vielleicht wird das dann verschwommen.
39 O: Ja, glaub schon, also
40 S: Und, ähm, René,
41 R: Mhm.
42 S: was denkst du, kann ich beide Legen-, Gegenstände gleichzeitig scharf abbilden mit der Linse?
43 R: Das glaub ich eher nicht.
44 S: Warum nicht?
45 R: Weil, ein Gegenstand ist ja näher als der andere, und ich glaub der
46 S: Ja.
47 R: der, wo ein bisschen weiter entfernt ist, wird dann ´n bisschen schärfer
48 S: Ja.
49 R: dargestellt.
50 S: Ok. Und warum?
51 R: -- Weil, wenn das so nah ist, dann – Sie meinen schon jetzt, auf das Schwarze, oder?
52 S: Also ich hab hier drin
53 R: Mhm.
54 S: noch ´nen Projektionsschirm,
55 R: Mhm.
56 S: wie so`n dünnes Blatt Papier.
57 R: Ok.

58 S: Da wird dann das Bild erscheinen von diesen beiden Gegenständen. Ist die Frage: Werden beide Gegenstände
59 scharf erscheinen in diesem Bild, oder nicht?
60 R: -- Ich glaub eher nur, nur die Schachtel.
61 S: Ja.
62 R: Weil das Auto ist irgendwie zu knapp, eher zu nah an der Linse.
63 S: Ja. Und warum kann es da nicht mehr scharf abgebildet werden?
64 R: Weil das --
65 O: Weil es ja nicht so, weil das ja nah an die Linse ist.
66 S: Zu nah. Und was passt da also nicht mehr, warum wird es dann nicht mehr scharf abgebildet?
67 R: Es kann nicht mehr alles sehen, also
68 S: Ja.
69 R: es kann nicht alles richtig wahrnehmen.
70 S: Also die Linse ist sozusagen
71 O: die beim (unverständlich) so sind
72 S: Die Linse ist wie so'n Auge, oder was meinst du mit Wahrnehmen?
73 R: Ja, so Auge. Also alles, wo eigentlich alles sieht, aber
74 S: Ja.
75 O: Ich kann diesen Auto zum Beispiel,
76 R: das Auto ist einfach zu nahe.
77 O: dass man das Auto einfach nicht sehen kann.
78 S: Aha. Und kennt ihr das von euch, wenn ihr Dinge zu nah habt, dass die dann nicht mehr
79 R: (nickt) verschwommen werden.
80 S: Ah ok. Aber wie kommt das, dieses Verschwommene?
81 R: Dass das Auge dann einfach überfordert ist.
82 S: Ja.
83 R: Wenn das dann auf einmal so nah ist.
84 S: Ja. Na gut, schauen wir uns das mal an, ja? Also, ähm, Oliver, denkst du jetzt auch, dass man das Auto nicht mehr
85 scharf sieht?
86 O: Doch, ich denk schon, dass das scharf wird.
87 S: Beides gleichzeitig scharf?
88 O: (nickt)
89 S: Ok. Das Rätsel wird jetzt gelüftet, indem ihr jetzt hier reinschauen dürft.
90 S: Was stellt ihr fest?
91 R: (schmunzelt)
92 S: --- Beschreibt mal, was ihr da seht.
93 O: Der Streichholz.
94 S: - Ihr könnt auch verschieben. Ihr dürft, äh, hier, hier dran dürft ihr ziehen.
95 O: Achso. (zieht den Schirm leicht vor und zurück)
96 R: Ja! - Was hab' ich gesagt?
97 O: Was hast du gesagt?
98 R: Dass nur der Streichholz
99 O: Schön.
100 R: Schön.
101 S: Tja. Kriegen wir nicht das Auto scharf, noch?
102 R: (schiebt Schirm zur Linse und zurück) --- N-n. --
103 O: Bap-bap-bap-bah!
104 R: Oh, doch.
105 S: Lacht.
106 R: Häh?
107 S: Gut, oder?
108 O: (unverständlich)
109 R: Das kapiert ich jetzt irgendwie nicht.
110 S: Ja.
111 O: Scharf.
112 R: Ok.
113 S: Kapiert du's, Oliver?
114 O: Nein, eigentlich nicht. Doch, schon!

115 S: Ja?
116 O: Also wie er vorhin gesagt hat. Äh, das kann man, wenn man sagt, es ist wie Kamera, so von Weitem entfernt
117 macht,
118 S: Ja.
119 O: man kann ja näher und vor machen.
120 S: So ranzoomen, ja?
121 O: Ja. Das, glaub, das ist auch bei so hier.
122 S: Ja.
123 O: Aber ich weiß halt nicht, warum es umgekehrt ist.
124 R: Ja, es ist spiegel-, irgendwie, verkehrt. - Ich weiß nicht genau.
125 O: Ich meine, warum, warum ist dann's Schachtel
126 S: Auf jeden Fall so umgekehrt. Ja?
127 R: Ja.
128 S: Dass es umgekehrt ist, das ist mir jetzt gar nicht so wichtig. Mir kommt es eher auf die Schärfe an und die
129 Unschärfe. Könnt ihr euch irgendwie erklären, wodurch das Bild unscharf wird?
130 R: Also das hier? Aber das hier ist ja scharf.
131 S: Ja. Aber merkt ihr schon, nicht? Man kann eines nur scharf abbilden.
132 R: Mhm.
133 S: Das andere ist jeweils unscharf. Warum ist denn jeweils ein Gegenstand unscharf, könnt ihr das erklären?
134 O: - Ich glaub wegen, weil das vielleicht
135 R: Ah, weil sich das dann auf einen Gegenstand konzentriert.
136 S: Ja. Und was konzentriert sich da auf einen Gegenstand?
137 O: Die Lin-
138 R: Die Linse. Weil die wird an, an das, an den Gegenstand rangezoomt.
139 S: Ja, ok.
140 R: Das ist wie, wenn jetzt man zum Beispiel ein moderneres Handy hat und dann auf den Gegenstand drauftippt und
141 S: Genau
142 R: das zoomt den dann an, also den
143 S: Da hat man auch so'n Zoom, genau.
144 R: Ja.
145 S: Aber was verändert sich denn da, warum wird es denn dann auf einmal unscharf, der andere Gegenstand? - Was
146 passiert denn da?
147 R: Ähm, das
148 O: -- Ich glaub das ist wie bei dem Bildzeigen, so, wie wir das gemacht haben gestern.
149 S: So w-, ähnlich wie gestern, ja?
150 O: Das war auch so schief danach aus.
151 S: Wurde auch ein bisschen unscharf, ja?
152 O: Ja, ich glaub schon, dass es damit was hängt.
153 S: Ja, da gibt's 'ne Ähnlichkeit, ja. Und wie haben wir gestern da die Unschärfe erklärt?
154 O: - Was?
155 S: Wie, wie ist es da gestern unscharf geworden, wie haben wir das erklärt?
156 O: Durch den Prisma.
157 S: Ja, da war ein Prisma.
158 O: Dass es dann, durch's, da, also, andersrum gegangen, dass
159 S: Ja.
160 O: es an die Tafel gegangen ist,
161 S: Genau.
162 O: - ja, und dass die vielen Farben also zu schwommen ist.
163 S: Ja.
164 O: Und dass die viele, wie soll ich sagen, dass alles so verschwommen
165 S: Ja. Aber warum war das so verschwommen? ---- Kannst du dich noch erinnern an die Farbfilter? Wir hatten
166 einzelne Farbfilter drin.
167 O: Ja, ich kann mich schon dran erinnern.
168 S: Ja. Und was haben wir da mit den Farbfiltern dann gezeigt?
169 O: Also mit den blauen, da
170 S: Ja.
171 O: hat man nichts gesehen,

172 S: Ja.
173 O: fast nichts. Mit
174 S: Ja, war zu dunkel, ja?
175 O: Ja, und mit den roten hat man die bunten Farben gesehen.
176 S: Ja. – Also Rot hat man gesehen. Nicht?
177 O: Ja, die Farben fehlen.
178 S: Ja. - Aber was hat das mit der Unschärfe zu tun?
179 O: - Ich glaub, tja --- weiß nicht.
180 S: Ok. Also wenn ihr jetzt euch mal dieses unscharfe Autobild anschaut, ja? Ja komplett unscharf. Könnt ihr euch
181 das irgendwie zusammenreimen, wie das zustande kommt? --- Oder beschreibt erst mal. Wie sieht
182 O: Und
183 S: wie sieht
184 O: wenn ich jetzt zum Beispiel René so anfasse,
185 S: Ja.
186 O: wenn ich dann wieder zurückgehe,
187 S: Ja.
188 R: - Wie meinst du?
189 O: ich meine, mit der Kamera zurück, wenn ich René ganz nah rangehe
190 S: Ja.
191 O: kann ich dann nichts mehr sehen, aber wenn ich dann wieder mit Kamera zurückgehe, kann ich den ganz gut
192 sehen.
193 S: Mal schauen (bewegt Videokamera an René's Gesicht heran). Das ist gut (lacht), die macht automatisch scharf.
194 R: Ok.
195 S: Ja, aber woran liegt denn das, dass das so unscharf wird, wenn das nicht automatisch irgendwie eingestellt wird,
196 oder wenn man da selber was bedient? – Was,
197 R: Hm.
198 S: ähm, macht denn dieses Bild unscharf?
199 R: -- Dass es - einfach, oh, ich weiß nicht, wie ich`s erklären soll, aber ich hab irgendwie schon so`n leichten Plan,
200 um was es da geht oder wie es
201 S: Ja.
202 R: geht.
203 S: Sag einfach mal so intuitiv aus`m Bauch raus: Wie – also musst jetzt irgendwie nicht wissenschaftlich korrekt sein
204 oder so, sondern einfach mal, wie du das selber verstehst.
205 R: Also, zum Beispiel, wenn ich jetzt mit dem Finger auf das Auge zugehe,
206 S: Ja.
207 R: dann ist irgendwie das Auge ü-, für ´ne kurze Zeit überfordert
208 S: Ja.
209 R: und sieht dann alles verschwommen.
210 S: Genau.
211 R: Und ich hab so das Gefühl, dass es das Gleiche mit der Linse ist.
212 S: Ja. Aber die Kiste oder so kann ja jetzt nicht überfordert sein, oder?
213 R: Nein aber das ist (schiebt den Schirm an sich heran)
214 O: -- Das, der meint damit, das ist ´n Auge. - Das ist wie`n Auge.
215 S: Das ist so ähnlich wie`n Auge, ja?
216 R: So ungefähr.
217 O: Ja, so ungefähr.
218 S: So ungefähr, ja?
219 O: Das kann man aber zurückfahren.
220 S: Beim Auge muss ich euch sagen, da kann man die Linse verstellen. Die Form der Linse verstellt sich.
221 R: Mhm.
222 S: Und das ist für nahe Gegenstände sehr, sehr schwierig.
223 R: Mhm.
224 S: Irgendwann kann die Linse sich nicht mehr so verformen. Hier verändern wir jetzt nicht die Form der Linse,
225 sondern den Schirmabstand. Ja? Wir schieben den Schirm hin und her.
226 R: Also so (schiebt Schirm zur Linse hin).
227 S: Ja. Der Effekt ist der ähnliche, ja?
228 R: Mhm.

229 S: - Und könnt ihr euch das jetzt irgendwie erklären, dass das da so verschwommen ist?
230 R: Also ich weiß es gerade nicht.
231 S: Ja. – Aber du hast schon richtig festgestellt, René, es hat irgendwas mit den Abständen zu tun, ja?
232 R: Mhm (nickt). Mit der Distanz.
233 S: Ja. Und René, äh, quatsch, Oliver? Hast du irgendwie ´ne Idee wie dieses unscharfe Bild zustande kommt?
234 O: (schaut vor die Linse) - Ne. - Eigentlich nicht.
235 S: Beschreibt mal dieses Bild. Wie würdet ihr dieses u-, unscharfe Autobild beschreiben?
236 O: (ist mit dem Kopf vor dem Auto)
237 R: Oliver geh mal weg. Ähm,
238 S: Wie sieht das aus?
239 R: einfach, ja, wie es aussieht?
240 S: Ja.
241 R: Wie ein weißer, dicker, ungerader Strich.
242 S: Ja, weißer, dicker, ungerader Strich.
243 R: Ja.
244 S: Oliver, schau mal, wie würdest du dieses Bild beschreiben, dieses unscharfe Autobild?
245 O: -- Weiß.
246 R: Weiß.
247 S: Ja.
248 O: Ja.
249 S: Ok. Und
250 O: Weiß und halt, ne.
251 S: Und jetzt stellt euch mal vor, ihr müsstet dieses Bild malen.
252 R: Oh.
253 S: Wie würdet ihr das malen? (lacht)
254 O: Einfach nur Weiß.
255 S: Einfach so?
256 R: Meinen Sie jetzt bloß den weißen?
257 S: Bloß das Auto da, ja.
258 O: Ja, nur Weiß malen (schmunzelt).
259 R: - Ja, einfach so (kreist mit den Fingern auf der Tischplatte hin und her) die Form ungefähr nachmalen.
260 S: Ja. Ok, also, so, wie das Unscharfe zustande kommt, könnt ihr euch noch nicht so richtig erklären, ne?
261 R: Nicht wirklich.
262 O: N-n.
263 S: Was erwartet ihr jetzt zu sehen, mit diesen drei Löchern vor der Linse?
264 R: - Vielleicht beide gleich scharf?
265 S: Warum beide gleich scharf?
266 R: Weil vielleicht jetzt auf die Löcher das verteilt wird, die Distanz, dass jetzt vielleicht
267 S: Aber es sind drei Löcher, es sind nicht zwei, es sind drei Löcher.
268 R: Achso.
269 O: (Unverständlich.)
270 R: -- Dann, -- mh.
271 S: Was erwartest du, Oliver?
272 O: (schmunzelt) Ja, ich erwarte, also ich denke, dass man diesmal nur den Auto sehen kann, wenn die Löcher klein
273 sind.
274 S: Ja, die sind sehr klein.
275 O: Ja, ich glaub, dass, also, wenn ich so`n kleinen Loch (formt mit seinen Fingern ein kleines Loch und hält es ans
276 Auge), kann ich halt nicht so richtig weit erkennen, glaube ich also nur, dass ich den Auto sehe.
277 S: Aber wenn du das klei-
278 O: Und die Schachtel kann man schon sehen, aber nicht halt so scharf wie Auto. Glaub` ich.
279 S: Warum nicht?
280 O: Ja weil es zu weite Distanz ist. Das sind ja sehr kleine Löcher.
281 S: Die sind sehr klein. Aber wenn du ein ganz kleines Loch ganz nah ans Auge hältst, dann kannst du ja gut
282 durchgucken.
283 R: Mhm.
284 S: Dann siehst du eigentlich alles. – Könnt ihr auch machen, so mit Fingern, wie das Oliver schon macht, ja? Wenn
285 ihr das ganz nah ans Auge hält,

286 O: Siehst du mich?
287 S: könnt ihr noch relativ viel sehen, ja? Auch den Hintergrund, nicht?
288 R: Mhm. – Aber ist halt schwarz, so`n bisschen.
289 S: Dunkler, ja?
290 R: (nickt) Mhm.
291 S: Das stimmt.
292 S: Also, was erwartet ihr jetzt
293 O: (zu René:) Beruhig dich.
294 S: nochmal zusammengefasst? René, du erwartest jetzt was?
295 R: Also ich hätte jetzt am Anfang gesagt, dass vielleicht die Löcher auf verschiedener Ebenen sind,
296 S: Ja.
297 R: und dass man dann das Auto vielleicht auf der unteren Ebene sieht und das, die
298 S: Ja.
299 R: Sch-, den Karton auf der oberen.
300 S: Ah, ok. Du meinst von der Höhe her
301 R: Mhm.
302 S: sind die anders?
303 R: Könnte ja irgendwie so dargestellt sein.
304 S: Und warum würden die woanders sein, dann, die Bilder?
305 R: -- Ich hätt`, das hätt` ich jetzt einfach mal so nach meinem Bauchgefühl gesagt.
306 S: Ja.
307 R: Ja.
308 S: Ok.
309 R: Aber, so, beschreiben kann ich`s nicht.
310 S: Und, und du, Oliver, was erwartest du?
311 O: Ich find`, dass man den Auto sehen kann
312 S: Ja.
313 O: und den Streichholzschachtel, aber ich glaub, dass es nicht so scharf wird.
314 S: Ah ok. So, dann schauen wir uns das mal an.
315 R: Oh.
316 S: Äh, was hast du gesehen, René?
317 R: Also ich sehe gerade, - oh, ich seh` beide Sachen.
318 S: Beide Sachen, ja?
319 R: Ja, aber auf verschiedener Ebene.
320 S: Ja, genau. Und damit wir das jetzt besser verfolgen können, schaut ihr jetzt mal einzeln rein, ihr könnt auch hin
321 und herschieben, und wir machen mal das Tuch drüber, ja? Damit ihr wirklich besser sehen könnt. Also Oliver,
322 willst du anfangen?
323 O: Ja ich sehe da, - also Hintergrund ist schwarz, - ich kann da ein Auto sehen und die Streichholzschachtel.
324 S: Ja.
325 O: Aber den Streichholzschachtel - k-, aber wenn
326 S: Und siehst, siehst du, siehst du das jeweils nur einmal?
327 O: Ja.
328 R: Häh?
329 S: - Was hast du gesehen, René?
330 R: Ne, ich hab beide auf einmal gesehen.
331 S: Ja. Siehst du
332 R: Aber auf verschiedener Distanz, also
333 S: Ja.
334 O: Nein, ich meine halt, dass man die beiden nur einmal sehen kann, so.
335 S: Ja?
336 O: Und, dass sie nicht doppelt sind.
337 S: Nicht?
338 O: Also dass sie nicht beide, zwei Autos.
339 S: Warte mal, da hab`ich noch was falsch eingestellt wahrscheinlich, hier. -- Ah ja, so. Jetzt guck nochmal.
340 O: (schiebt Schirm hin und her) Ich kann da drei Autos und drei Schachteln sehen.
341 S: Ah, ok, drei Autos, drei Schachteln.
342 O: Ja.

343 S: Ja. Und was passiert, wenn du den Schirm hin und her schiebst?
344 O: (schiebt den Schirm zu sich) -- Geht nicht mehr. Äh, wenn ich den jetzt her schiebe, also ganz vorne, kann ich den
345 Auto sehr verschwommen sehen, den Schachtel kann ich noch drei, einmal sehen.
346 S: Einmal, ja?
347 O: Ja, einmal.
348 S: Genau. Gut. Und jetzt, äh, René, schau du mal.
349 R: Ok. ---- Also wenn ich es sehr nah dran schiebe, dann sehe ich nur ein Auto,
350 S: Ja.
351 R: und wenn ich es wieder weiter wegschiebe, sehe ich nur eine Schachtel, aber wenn ich ungefähr so in der Mitte
352 bin, dann sehe ich drei Autos und zwei Schachteln. Oliver, geh mal weg.
353 S: Nur zwei Schachteln?
354 R: Also jetzt bin ich ungefähr auf, so in, in der Mitte, und jetzt sehe ich so drei Autos, nah ineinander, und drei
355 Schachteln.
356 S: Ja. Und wenn du ganz nah an die Linse schiebst?
357 R: - Dann sehe ich das sehr weit auseinander.
358 S: Ja.
359 S: (zu Oliver) wenn du dir jetzt mal diese drei Bilder anschaust, ja?
360 O: Genau.
361 S: Erkennst du da irgendwelche Unterschiede?
362 O: - Ja.
363 S: Beschreib mal die Unterschiede.
364 O: -- Da sind alles dreifach, das ist dreifach, und das ist, es sieht so aus, als ob die Streichholzkasten über den Auto
365 ist.
366 S: Ja.
367 O: Und - ist umgekehrt.
368 S: Ist umgekehrt, ja. Und unterscheiden sich diese drei Motive?
369 O: - Ja. Die, das haben verschiedene Distanz, zum Beispiel
370 S: Ja.
371 O: die untere ist ganz nah an den
372 S: Ja.
373 O: äh, Auto, und das, dem da drin ist weit,
374 S: Genau.
375 O: und das andere ist am weitesten.
376 S: Und wie kommt das?
377 O: Äh, ich g-. ich glaub das kommt an den Größe von den Löchern.
378 S: Ne, die sind gleich groß.
379 O: Gleich groß, ok (schmunzelt).
380 S: Ok, schau du mal, René. Siehst du da Unterschiede in den drei Motiven?
381 R: Die sind weiter entfernt. Also, sie haben verschiedene Größen.
382 S: - Verschiedene Größen?
383 R: Nein, doch nicht. Hab` ich falsch gesehen. `Tschuldigung. - Also - d-, also die zwei hier, die sind sehr hell, aber
384 die an-, die zwei anderen, die sind eher dunkler.
385 S: Ja, das hängt mit der Blickrichtung zusammen, je nachdem, von wo man schaut. Wenn du deinen Kopf ´n
386 bisschen bewegst, dann merkst du, dass die Helligkeit variiert.
387 R: Ah, ok.
388 S: Und siehst du noch irgendwelche Unterschiede?
389 R: --- Nein, gerade nicht. Also ich sehe jetzt nichts.
390 S: Also, wenn du zum Beispiel das unterste Bild anguckst und das obere, fällt dir da ´n Unterschied auf?
391 R: -- Da ist, ähm, der Karton,
392 S: Ja.
393 R: also
394 S: Ja.
395 R: viel näher am Auto.
396 S: Genau. Und wie kommt das? Warum sind die Abstände zwischen Schachtel und Auto jeweils anders?
397 R: -- Das weiß ich jetzt nicht.
398 S: -- Gut, dann frag` ich euch mal, oder, Oliver, weißt du, warum die Abstände jeweils anders sind zwischen
399 Schachtel und Auto?

400 O: Ich glaub das hängt an den Löchern, die
401 S: Ja:
402 O: weiter weg sind.
403 S: Ja.
404 O: Die sind, die sind, das sind ja drei Löcher
405 S: Ja, da sind drei Löcher, genau.
406 O: René. Ich glaub` das hat nicht, die haben halt nicht die Distanz,
407 S: Mhm.
408 O: also, die haben, sind halt nicht nebeneinander, glaube ich, oder?
409 S: Ja. Die haben ´ne,
410 O: Ja.
411 S: die haben ´nen bestimmten Abstand, ja?
412 R: Ja.
413 O: Die haben ´nen bestimmten Abstand.
414 S: Und,
415 O: René.
416 S: und damit hängt dann auch dieser Unterschied in den Abständen hier zusammen, ja?
417 O: Glaub` ich mal.
418 S: Jaja, das stimmt. Anders gefragt: - Von wo aus müsste ich denn gucken, damit ich jeweils dieses Motiv sehe. Sind
419 ja unterschiedliche Motive, ja? Drei unterschiedliche Motive. Von wo aus müsste ich denn jeweils gucken, damit ich
420 diese drei unterschiedlichen Ansichten habe? --- Also schaut nochmal in die Kiste, ja? Von wo aus müsste ich zum
421 Beispiel schauen, um die Schachtel direkt am Auto zu sehen? So, wie wir´s da haben. – Wenn wir noch da vorne
422 sind, Oliver.
423 O: Achso.
424 S: (Schiebt Schirm nah an die Linse.) Hier. Wenn wir dieses unterste Motiv sehen wollen, ja? Von wo aus müssten
425 wir dann schauen?
426 R: Das unterste?
427 S: Ja. Von wo aus müssten wir schauen,
428 O: Von vorne?
429 S: also, außerhalb der Kiste,
430 O: Vor.
431 S: damit wir das so sehen, dass die K-, dass die Schachtel am Auto ist? Von wo aus müssten wir da schauen?
432 R: Meinen Sie jetzt, durch die Kiste, oder in echt?
433 S: In echt.
434 O: Ich glaub ja. Da muss man die Streichholzschtel so nur an den Auto stellen.
435 R: Nein, nein, nein, nein.
436 O: Nicht?
437 R: Von unten.
438 S: Also von welchem,
439 R: So.
440 S: jaja genau, von unten.
441 R: Ja, so`n bisschen hoch.
442 S: Genau. Genau.
443 R: Ja. Ich weiß nicht mehr, wie man jetzt den Winkel nennt, aber (nickt).
444 S: Ja.
445 O: Rechter Winkel.
446 R: Nein. (streckt Arm schräg nach vorn) Irgendwie so
447 S: Also schräg von unten?
448 R: Ja, so`n bisschen schräg von unten.
449 S: Genau. Oliver, was sagst du dazu?
450 O: Ich sag das Gleiche (schmunzelt).
451 S: Ja. Und könnt ihr mir den ganz, den exakten Ort zeigen, von wo aus man schauen müsste? Könnt ihr den ganz
452 genau lokalisieren, diesen Ort?
453 O: (schaut hin und her vor die Kiste)
454 R: (lacht, schaut hin und her hinter der Kiste)
455 S: Also theoretisch, ihr müsst auch nicht -. Könnt ihr euch das denken? Vielleicht ist ja da die Kiste im Weg.
456 O: Ja, vielleicht. Von hier so (sitzt links vorn an der Kiste).

457 R: Ich denk' eher von hier so (zeigt ans hintere Ende der Kiste). – Also eigentlich von hier so.
458 S: Von da so?
459 R: Ja, von da so.
460 O: (schaut von hinten in die Kiste)
461 S: Ja, aus der Richtung. Und könnt ihr noch 'nen ganz genauen Punkt angeben, von wo aus ihr schauen müsstet?
462 O: - Da (zeigt auf die Tischkante am hinteren Ende der Kiste, mittig).
463 S: (lacht)
464 R: Nein, aber nicht n-, bloß, weil die Kiste da jetzt ist.
465 O: Ne.
466 R: Muss man auch jetzt wirklich überlegen.
467 O: Ja, aber,
468 R: Denn das ist ja.
469 O: aber man kann ja die Kiste wegmachen.
470 S: Die kann man wegmachen, ja.
471 O: Ja, also, komm! (Schmunzelt.)
472 S: (nimmt Kiste weg) Also, von wo aus würdet ihr jetzt schauen?
473 O: Ich kann`s - nicht sehen.
474 R: Warte, ich würde von hier sehen (zeigt auf eine Stelle an der Tischkante).
475 O: Warte, das geht so.
476 R: ---Von hier, so (zeigt schräg mit dem Finger von der Stelle aus).
477 S: Ja.
478 O: Falsch.
479 R: Was falsch?
480 S: Nö, ist nicht falsch.
481 O: So ist's auch nicht ganz.
482 S: Äh, von da. Und was sagt ihr, wenn ich jetzt von hier aus schauen würde? Hier (Zeigt auf einen weiter vorn
483 gelegenen Punkt).
484 R: -- (schaut von dort aus) Ja, ja (schmunzelt).
485 O: (schaut gleichzeitig von dort aus, schmunzelt)
486 S: Geht auch, ja?
487 R: Ja.
488 S: Also irgendwo entlang dieser Linie, hier, ja?
489 R: Genau. In un-, ungefähr hier so (zeigt die Linie an).
490 S: Ja. Und was hat das mit den Löchern zu tun? Seht ihr da 'n Zusammenhang?
491 R: Die Löcher tun das ja irgendwie verdoppeln.
492 O: Das war'n nicht umsonst drei Löcher.
493 S: Jaja, genau. Also die vervielfachen das Motiv, ja? Wenn ich jetzt, äh, zwei Löcher zumache, was erwartet ihr?
494 Zwei Löcher zu?
495 R: Dass man dann zwei, eins sieht, wieder.
496 S: Genau.
497 R: Oder?
498 S: Genau.
499 R: Ja.
500 S: Und wenn ich das, nur das unterste Loch auflasse,
501 R: Mhm.
502 S: was sehe ich dann?
503 O: Dann sehe ich glaub`, äh, äh, ich glaub`, dann kann ich nur den Auto sehen, weil, das ist ja ganz unten.
504 S: Nur das Auto?
505 R: Haben Sie jetzt schon zugemacht, oder?
506 S: Nö. Das sind immer noch die drei Löcher.
507 O: Nein, ich glaub, äh, ich kann dann, dieses Streichholz denke ich dann, als ob das über dem Auto wär.
508 S: Ja.
509 O: Weil das ist immer noch genau von hier, wie wir von hier gesch-, geschaut haben.
510 R: (nickt).
511 S: Ja, ist dann so ähnlich, ja?
512 R: Mhm.
513 O: Denke schon.

514 S: Genau.
515 R: Glaube schon.
516 S: Also ihr erwartet, dass man das Auto sieht, und dann leicht darüber ist die Schachtel.
517 O: Ja.
518 R: So denk` ich jetzt mal.
519 S: Und welches Motiv wäre das? Wäre das unterste, das oberste, oder das links?
520 R: Ich glaub`, eher das oberste.
521 O: Nein, das unterste.
522 S: Warum das unterste, warum das oberste?
523 O: Warum obere?
524 R: Warum unterste?
525 O: Ja weil man das dann besser sehen kann. Dass wir das Auto sehen.
526 S: Also ich sag` euch ich mach die beiden, ich mach die beiden oberen Löcher zu.
527 R: Mhm.
528 S: Bloß das untere Loch bleibt offen.
529 R: Ja.
530 O: Das höhere ist zu.
531 S: Was sehe ich dann? Was sehe ich dann auf dem Schirm?
532 O: Schau doch!
533 R: Achso. – Ich seh` zwei Stück. Zwei Strück.
534 S: Ah, du musst noch richtig zumachen, Oliver.
535 O: Achso!
536 R: Oliver!
537 O: Ah, ok. Jetzt.
538 R: Ich seh` gar nichts.
539 S: Jetzt ist ein
540 R: Ne.
541 S: (lacht, zu Oliver) Du hast gespielt, ey. – So, jetzt mach` ich mal hier.
542 R: -- Ich seh` wieder nichts.
543 S: Nichts?
544 R: Nichts.
545 S: Achso. Hat sich hier noch was verschoben. So, jetzt.
546 R: Ich sehe das unterste bloß.
547 S: Ja.
548 O: Was habe ich dir gesagt?
549 S: Gut. Und warum sehen wir nur das unterste?
550 R: Weil, äh, ja, Oliver, du sagst, das unterste.
551 S: Ja, Oliver, warum nur das unterste?
552 O: Ja, weil Sie's ja zugedeckt haben (schmunzelt).
553 S: Genau (lacht).
554 R: Logisch.
555 S: Logisch, nicht?
556 R: Ja.
557 S: Und, ähm, -- wie ist denn das, ähm ---- von wo aus müsste ich also gucken, um das obere Motiv zu sehen?
558 R: Puh!
559 O: Von, also man muss es dann, die beiden unteren Löcher zu-
560 S: Ja. Ja.
561 O: Dass man es sehen kann.
562 S: Genau!
563 R: Wo sind die Löcher?
564 S: Ganz schwach, die sind ganz klein.
565 O: Die sind da unten.
566 R: Aaaaah!
567 S: Ja? Und von wo aus müsste ich jetzt schauen, René, damit ich das obere Motiv sehe? Nichts machen, Oliver.
568 O: Ne, ich mach` nichts.
569 S: Ähm. – Weiß ich jetzt gerade nicht.
570 O: Hä?

571 S: Also guck mal.
572 R: Oder wie meinen Sie`s?
573 S: Also da, das obere Motiv, ja?
574 R: Mhm.
575 S: Wo die Schachtel`nen gewissen Abstand hat von dem
576 R: Mhm.
577 S: Auto. Von wo aus müsste ich jetzt gucken, um das zu sehen?
578 O: Hä, von wo?
579 S: – Also wo müsste ich mein Auge hinsetzen, ohne Kiste, jetzt, damit ich das so sehen würde?
580 R: Achso, ohne Kiste.
581 S: Ja.
582 R: Müsste ich vielleicht meinen Kopf drehen, oder wie meinen Sie das jetzt? (lacht)
583 S: (lacht) Ne, wo, wo müsste das Auge sein, damit es dieses Motiv sieht, aber ohne Kiste.
584 R: Das kapiert`ich jetzt gerade nicht.
585 S: Also, wo müsste ich mich hinstellen, damit ich zum Beispiel ein Foto machen könnte, was genauso aussieht wie
586 das oberste Motiv? --- Ja, wenn ihr zum Beispiel eure Handykamera nehmt, wo würdet ihr eure Handykamera
587 nehmen, hinstellen?
588 R: Ja, ungefähr wieder so.
589 S: Ja. Und könnt ihr die genaue Position angeben?
590 R: ----- Ja, ungefähr so jetzt (sitzt hinter der Kiste).
591 S: Ja, aus der Richtung, ja.
592 R: Die Schachtel muss ja dann aber über dem Auto sein.
593 S: Genau, muss über dem Auto sein.
594 R: Deswegen.
595 S: Das heißt, wo muss tendenziell die Kamera sein? (nimmt Kiste weg)
596 R: Ungefähr so (hält seine Handykamera hinter die Tischkante).
597 S: Ja, genau.
598 R: Also (kommt näher an den Tisch).
599 S: Also, schon höher als vorhin, nicht?
600 R: Ja.
601 S: Und könntest du mir den genauen Ort angeben, damit wir genau dieses Motiv sehen, was wir gerade gesehen
602 haben?
603 R: --- Ungefähr jetzt diese Linie.
604 S: Diese Linie, ja?
605 R: Mhm.
606 S: Entlang dieser Linie. Und genau wo entlang dieser Linie?
607 R: Wie meinen Sie das?
608 S: Kannst du das, kannst du das noch entscheiden? Also es macht ja schon einen Unterschied, ob ich das jetzt hier
609 hinhalte,
610 R: Mhm.
611 S: oder ob ich es entlang derselben Linie hier hinhalte, oder – weißt du? -- Du hast ja jetzt nur die Linie vorgegeben,
612 R: Mhm.
613 S: aber ich will den Punkt wissen auf dieser Linie, wo man die Kamera hinhalten müsste, damit man genau das sieht,
614 was ich hier projiziert hab` (stellt die Kiste wieder hin). --- Hier.
615 R: Ja, aber hier sind ja dann jetzt verschiedene.
616 S: Ja, ich mach nochmal das, ähm, - das hier zu (schließt zwei Löcher). Damit ich das hier sehe, ja?
617 R: Ich kann das hier sehen.
618 S: Mit der Kamera, wo müsste ich die Kamera hinhalten?
619 R: - Hab`ich Ihnen doch gerade gesagt.
620 S: Ja, entlang dieser Linie.
621 R: Mhm.
622 S: Aber ich möchte ja nicht nur die Linie wissen, sondern genau den Punkt auf dieser Linie. Welchen Punkt auf
623 dieser Linie würdest du wählen?
624 R: Also, meinen Sie jetzt, während die Linie (zeigt mit der Hand schräg nach unten) hier langgeht,
625 S: Ja.
626 R: meinen Sie den Punkt?
627 S: Ja. Also die Linie war schon richtig.

628 R: Achso.
629 S: Aber ich möchte jetzt genau wissen, wo auf dieser Linie.
630 R: Also ungefähr dann in der Mitte.
631 S: Wo? Zeig mal.
632 R: Ungefähr hier so, also wenn es jetzt halt weiter unten wär (stellt das Handy vorn auf die Kiste).
633 S: Ja.
634 R: Weil, da hab` ich ja jetzt ungefähr den Punkt erreicht,
635 S: Ja.
636 R: dass dann die Schachtel über dem Auto ist.
637 S: Genau.
638 R: Mhm.
639 S: Also ihr seht nicht so, äh, Oliver, was würdest du sagen,
640 R: Ja, Oliver!
641 S: wo müsstest du die Kamera hinhalten?
642 O: Ja, ich hab ja nicht meine Meinung geäußert, also brauch` ich`s auch nicht.
643 S: Hast du noch nicht.
644 O: Nein, hab` ich noch nicht (schmunzelt).
645 S: Aber dann mach mal. Wenn, wenn du, guck mal hier. Das obere Loch ist offen, ja, und wir sehen vom oberen
646 Loch hier hinten ein Bild - von Schachtel und Auto. Wo müsstest du deine Kamera hinhalten, damit du genau, sch-,
647 schau mal hier, Oliver, damit du genau dieses Bild, schau mal rein in die Box, damit du dieses Bild – mit deinem
648 Handy fotografieren könntest?
649 O: (schmunzelt) Einfach dahinstellen (zeigt in die Box).
650 S: Genau. Entweder so. Oder, wenn ich jetzt den Schirm
651 O: Oder
652 S: wegnehme, und du müsstest mir jetzt ein Foto machen, was genauso aussieht wie dieses Bild, wo müsstest du
653 dann, wo müsstest du das Handy hinhalten?
654 O: Ganz genau auf den Loch.
655 S: Genau, du bist clever, Oliver.
656 O: Bitte.
657 S: Aber du hast Recht, Oliver. Du musst die Kamera an das Loch halten.
658 O: Und was hat René gemacht?
659 S: René hat`s irgendwo da in die Nähe hingelegt.
660 S: Also Oliver, du hast richtig erkannt, ich muss die Kamera an das Loch halten.
661 R: Mhm.
662 S: Oder an die Position des Lochs, ja?
663 O: Ja, sonst kann man`s ja gar nicht mehr sehen.
664 S: Ja. Und wenn ich die Kiste wegnehmen würde, wo müsste ich dann die Kamera hinhalten, damit ich dasselbe
665 Motiv hab`?
666 O: Hm. Ich glaub`, in der gleichen Stelle, aber da,
667 S: Genau
668 O: aber die Kamera ist ja groß, das ist jetzt ´n Problem.
669 S: Aber du hast es richtig erkannt, Oliver: Ich muss das, die Kamera an dieselbe Stelle halten, wo das Loch ist, ja?
670 Von dort aus sehe ich das, was ich projiziert habe. – So, jetzt aber nochmal zurück zu der Frage: Ihr habt ja jetzt
671 diese drei Bilder gesehen, ja?
672 R: Mhm.
673 S: Könnt ihr jetzt anhand dieser drei Bilder das unscharfe Bild erklären?
674 R: Boah.
675 S: -- Ihr dürft auch nochmal ruhig rumspielen, also
676 R: Rumspielen.
677 S: Schieb mal hier hin und her und beschreib mal was du siehst, Oliver. Und dann versuch mal davon ausgehend das
678 unscharfe Bild zu erklären, was wir dann bei offener Linse hatten, am Anfang.
679 O: Das ist doch wieder das Gleiche.
680 S: Ja, das ist wieder das Gleiche, ja.
681 O: Ja. Ok.
682 S: Aber ich möchte jetzt, dass ihr – ausgehend von dem, was wir hier sehen,
683 R: Mhm.
684 S: das unscharfe Bild erklärt. Das unscharfe, was ich bei offener Linse hab`.

685 R: (seufzt) – Das unscharfe?
686 S: Ja.
687 R: Mh. - Ich kann das unscharfe eigentlich gar nicht erklären.
688 S: Ja.
689 R: Also
690 O: Du hast doch Durchschnitt ´ne Eins hier, im, musst du auch wissen.
691 R: Also, ich weiß nicht wie das Unscharfe zustande kommt.
692 S: Aber du hast ja vorhin schon beschrieben, was hier passiert in der Kiste.
693 R: Ja, dass es einfach zu nah drangezoomt wird.
694 S: Ne, ich meine, wenn wir jetzt hier die drei Löcher haben, schau mal, dann haben wir ja diese drei Motive.
695 R: Mhm.
696 S: Und was passiert, wenn wir den Schirm jetzt an uns ranziehen?
697 O: (zieht Schirm heran) Unscharf. Ich glaub, äh, da vermischen sich die Farben.
698 S: Ja.
699 O: Die vermischen, wie das Bild, glaub` ich bei (deutet an die Tafel, wo am Vortag ein Spektrum projiziert wurde).
700 S: Ja.
701 S: Was passiert hier, René, wenn du den Schirm hin und her schiebst?
702 R: Ähm, die Linse -- einfach,-- die Positionen werden, die Position wird geändert.
703 S: Ja.
704 R: - Dadurch - weiß nicht, wie ich sagen soll, kommt die Linse irgendwie nicht klar, also,
705 S. Ja,
706 R: darauf.
707 S: sozusagen.
708 R: Deswegen tut die das alles falsch auf-, wahrnehmen, oder
709 S: Ja.
710 R: also ich weiß nicht, wie man das jetzt sagen soll. -- Ja.
711 S: Ok. Das sind jetzt drei Bilder von drei Löchern, ja? -- Oliver und René?
712 R: Ja.
713 S: Wir haben drei Löcher, drei Motive. Und was passiert nochmal? Könnt ihr das nochmal in einem Satz
714 zusammenfa-, fassen: Wenn ich den Schirm jetzt an mich ranziehe, was passiert dann mit diesen drei Motiven?
715 O: Äh, dann bleibt jetzt nur noch ein Schachtel und ein Auto. - Also, da bleiben dann keine drei Motive mehr.
716 R: Mhm.
717 S: Aber nicht gleichzeitig, oder?
718 R: Doch, jetzt gerade!
719 O: Doch.
720 R: Wenn`s ganz dranzoomt, aber ganz schwach.
721 S: Dann haben wir aber drei Schachteln, schaut mal hin. Müsst ihr nur noch abdecken, hier. (Legt Oliver das
722 schwarze Tuch über den Kopf.)
723 S: -- Da haben wir drei Schachteln.
724 O: Achso. Ja.
725 S: Ja? Ein Auto, das stimmt.
726 R: Hä, wo?
727 O: Da, drin.
728 S: - Die Schachtelbilder sind bloß viel zu schwach.
729 R: Oh, das sieht man gar nicht richtig.
730 O: Mhm.
731 S: Aber hast du jetzt gesehen, oder?
732 R: Mhm.
733 S: So. Versteht ihr jetzt? Wir haben ein Autobild, drei Schachtelbilder.
734 R: Mhm.
735 S: Was würdet ihr jetzt also erwarten, wenn ich wieder die Linse aufmache?
736 O: Hm, dass sich das wieder
737 S: Was sehen wir dann?
738 O: Drei Autos. - Weil, ich kann ja nur ein Auto sehen.
739 R: Wie meinen Sie? Also, wenn Sie die Löcher wegtun.
740 S: Wie am Anfang, ja genau. Wenn ich die komplette
741 R: Dass

742 S: Linse nutze, was sehe ich dann?
743 O: Die gleichen.
744 R: Dass sie dann, nein, nicht das Gleiche! Dass man nur wieder einen Gegenstand sieht, wenn man auf den
745 draufzoomt.
746 S: Genau. Und
747 R: Wenn man den scharfstellt.
748 S: schaut mal her, jetzt haben wir hier ---, ähm, wo war das? Ungefähr hier. Ja? Da haben wir jetzt ein Auto und drei
749 Schachteln. Ja?
750 R: Mhm.
751 S: Was erwartet ihr jetzt für diese Schirmposition, wenn ich jetzt hier vorne die Linse aufmache?
752 R: Dass bloß die Schachtel da ist.
753 S: --- Bloß die Schachtel?
754 O: Nein!
755 R: Mhm.
756 O: Wie kommst du darauf?
757 R: -- Keine Ahnung (schmunzelt.)
758 O: (Lacht.)
759 R: Ich hab´ s einfach so, ich denk´, ich denk´ mir das so.
760 S: Schaut euch nochmal dieses Bild hier an. -- Am besten nochmal hier zu. (Deckt den Kopf mit dem Tuch ab.)
761 S: So, René, was siehst du?
762 R: Das Auto und die Schachtel.
763 S: -- Wie oft siehst du das Auto?
764 R: Wie bitte?
765 S: Wie oft siehst du das Auto?
766 O: -- Ich kann´ s zweimal sehen.
767 R: Hm, - zweimal. Aber nur so
768 S: Ganz leicht versetzt. Ja?
769 R: Ja, so ganz leicht. (Nickt.)
770 S: Und die Schachtel?
771 R: Dreimal,
772 S. Ja.
773 R: versetzt.
774 S: Das heißt, das Auto ist schon fast perfekt gedeckt. Ja?
775 R: Mhm.
776 S: Und die Schachteln sind nebeneinander.
777 R: Mhm.
778 S: Und jetzt mach´ ich die Linse auf. Was wirst du dann sehen?
779 R: -- Weiß ich nicht, wirklich.
780 S: Ok. Oliver, was erwartest du?
781 O: Ich glaub´, dass es wieder A-, wie am Anfang wird.
782 S: Nämlich?
783 O: Dass man das, also, dass man - das Auto sehe und die Schachtel über den - Auto.
784 S: Ja. Und, ähm, wird, was wird scharf sein? Auto oder Schachtel?
785 O: Beide.
786 S: Ach beide?
787 R: (Schüttelt den Kopf.)
788 O: Denk´ ich.
789 S: Wenn ich jetzt die komplette Linse nutze,
790 O: Ja.
791 S: keine Löcher?
792 O: Ja, denk´ ich.
793 R: Hm.
794 S: Am Anfang hatten wir ja was Sch-, Unscharfes.
795 O: Achso! Am Anfang, äh, wird die Schachtel, ähm, scharf, und das Auto nicht, das d-, wird es dann, ähm, weißes
796 Strich, so gesagt. Und wenn man´ s vorzieht,
797 S: Ja.
798 O: wird dann` s Auto scharf, und das Schachtel nicht.

799 S: Ja. Und jetzt,
800 R: Achso.
801 S: was ist jetzt hier? - Werden wir jetzt gleich ´n scharfes Auto oder ´ne scharfe Schachtel sehen?
802 O: Äh, jetzt werden wir gleich, also, wenn`s so ist, oder
803 S: Ja.
804 O: zum Beispiel,
805 S: Wenn der Schirm an der Stelle bleibt.
806 O: äh, werden wir, ähm, den scharfen Auto sehen.
807 S: - Und warum?
808 R: - Weil das jetzt nah dran gezoomt ist. Also, nicht nah, sondern weit weg,
809 S: Ja.
810 R: und jetzt kann die Linse sich auf das Auto drau-
811 S: Ja.
812 R: würde ich sagen.
813 S: Und kannst du das anhand dessen schon begründen, was wir jetzt momentan auf dem Schirm sehen, René?
814 R: - Wir sehen ja das Auto einfach nicht so oft.
815 S: Ja.
816 R: Und das muss ja eigentlich bedeuten, dass das Auto jetzt besser dargestellt ist. (Nickt.)
817 S: Und was ist mit der Schachtel?
818 R: Die Schachtel ist jetzt einfach weiter weg, und die ist jetzt auch für das unscharf.
819 S: Und warum? Kannst du das schon anhand dieses Bildes hier erklären, was wir jetzt gerade gesehen haben?
820 R: - Ähm, ne, weiß ich nicht.
821 S: Was hast du da gerade nochmal gesehen?
822 R: Also, ich hab´ jetzt gerade gesehen, dass das Auto ´n bisschen mehr scharfgestellt ist,
823 S: Ja.
824 R: und dass die Schachteln einfach mehr verschwommen sind. (Nickt.) Dass sie einfach verdoppelt sind. Dreimal
825 S: Dreimal.
826 R: nebeneinander.
827 S: Ja. Und deswegen erwartest du was?
828 R: Dass das Auto jetzt eher scharf ist anstatt die Schachtel.
829 S: Genau. Und du, Oliver, was würdest du erwarten, wenn ich die Linse aufmache?
830 O: -- Na, ich hab´s Sie doch schon erklärt.
831 S: Ja. Nämlich? Hier wird das Auto scharf sein
832 O: (Nickt.)
833 S: und die Schachtel
834 O: nicht so scharf.
835 S: Gut. Schauen wir uns das mal an. - So.
836 O: René, du darfst mitgucken.
837 R: Oh.
838 S: Ist das so?
839 R: Ähm.
840 O: Ja.
841 R: - Eher ja, schon.
842 O: Ja, der schon.
843 S: Passt, ja?
844 O: Ja.
845 R: Mhm.
846 S: So ungefähr.
847 R: Aber das Auto ist nicht richtig scharf.
848 S: Nein, noch nicht perfekt, aber - so in der Nähe muss der Schirm stehen. Ja?
849 R: Mhm.
850 S: Ja? Ok.
851 O: Genau, wie ich´s gesagt hab`.
852 S: Gut.
853 R: Jetzt ist aber das andere weg.
854 S: Das heißt, könnt ihr jetzt mir erklären, wie Unschärfe zustande kommt?
855 R: -- Ganz einfach:

856 O: Momentan
857 S: Ja? Anhand dieser Einzelbilder, die wir gesehen haben?
858 O: Ganz einfach (schmunzelt).
859 S: Wir haben ja diese drei Einzelmotive gesehen.
860 R: Mhm.
861 S: Könnt ihr das ausgehend davon erklären? Wann ein Bild scharf oder unscharf wird?
862 R: -- Es kommt auf die Distanz drauf an.
863 O: Ich glaub', wegen die Farben, wie wir's schonmal gesagt haben.
864 S: Mhm.
865 O: Wenn's so gemischt, also
866 S: Ja.
867 O: dann kommt es nicht wieder von den Farben vor.
868 S: Ja. Also du meinst, wenn sich die Einzelbilder nicht mehr genau
869 O: Ja, so.
870 S: Ok. Ja. René?
871 R: Kann's mir jetzt nicht irgendwie erklären, also. Also, dass, so nach meiner Aussage, dass einfach das, die Linse
872 jetzt wie ein Auge ist und dass sich das
873 S: Ja.
874 R: - ähm, einstellen muss auf
875 S: Genau.
876 R: die Distanz und auf die Höhe
877 S: Genau.
878 R: und einfach so.
879 S: Aber siehst du wenigstens den Zusammenhang, René, zwischen diesen drei Einzelmotiven und dem
880 R: Nein, also ich hab' ja,
881 S: Bild.
882 R: ich hab's nicht kapiert.
883 S: Weil, ich verstehe die Überlagerung dieser einzelnen Motive dann so: Wenn sich die perfekt überlagern,
884 R: Mhm.
885 S: dann haben wir'n scharfes Gesamtbild bei offener Linse,
886 R: Mhm (nickt).
887 S: und wenn die sich aber versetzt überlagern, dann haben wir'n unscharfes Bild, -- wenn die Linse offen ist. -- Ist
888 das nachvollziehbar, René?
889 R: - Hm (zuckt mit der Schulter.)
890 O: Das hab' ich ja schon verstanden.
891 R: Also, ich hab es einfach nicht vers-, ich hab's jetzt nicht verstanden, wie das jetzt mit den drei, mit den drei
892 Löchern
893 S: Ja.
894 R: wieso das dann dreimal dargestellt wird.
895 S: Ah, das versuchst du noch
896 R: Das hab' ich nicht
897 S: zu verstehen. Ja?
898 R: Ja, das,
899 S: Ok.
900 R: überleg' ich gerade die ganze Zeit.
901 S: Sozusagen, wo diese drei Bilder herkommen. Ja?
902 R: Mhm.
903 S: Ja.
904 O: Durch drei
905 R: Warum die auf einmal dargestellt werden.
906 S: Ja. Und verstehst du den Zusammenhang zwischen diesen drei Bildern und dem unscharfen Bild?
907 R: Nein (schüttelt den Kopf).
908 S: Nein? Denn ich würde jetzt sagen: Wenn die nebeneinander sind, die Bilder,
909 R: Mhm.
910 S: - dann kann es nicht scharf werden. Wenn die aber übereinander kommen, die Bilder, dann wird es scharf.
911 R: -- Also, Sie meinen, wenn die alle auf einen Punkt gehen?
912 S: Ja.

913 R: Wenn man das dann verschiebt?
914 S: Ja.
915 R: Ok. (Nickt.)
916 S: Dann wird's doch scharf, oder?
917 R: Mhm.
918 S: Und - wann wird's unscharf? René?
919 R: Wenn sie wieder, äh, wenn man das wieder versetzen tut und die dann auseinander gehen.
920 S: Ja. Also, das kannst du nachvollziehen. Ja?
921 R: Also
922 S: Gut. Aber du fragst dich quasi, wo kommen diese drei Bilder überhaupt her. Ja?
923 R: Mhm.
924 S: Ok.
925 R: Warum das nur aus den drei Löchern auf einmal
926 S: Ja.
927 R: dargestellt wird.
928 S: Ok.
929 O: Na, durch die drei Löcher.
930 S: Ihr habt ja schon mal ´n bisschen was von Lichtstrahlen gehört, und so, nicht?
931 R: Ja.
932 S: Versucht mal irgendwie hier die Lichtstrahlen rein zu skizzieren. Ja? Wie ihr euch das vorstellt, wie hier vielleicht
933 die Lichtstrahlen verlaufen.
934 R: So hätt´ich das jetzt. Also das hier geht da hin (zeichnet Strahlen vom Auge zum Schirm und Strahlen von den
935 Löchern zum Schirm),
936 S: Mhm.
937 R: und dann durch das hier (zeichnet vom Auto zu den Löchern.)
938 O: (Zeichnet von den Löchern zu den Bildern.)
939 R: dann so,
940 S: Ja.
941 R: Das Auge sieht das hier, dann dreimal
942 S: Ja.
943 R: und dann wird das hier (deutet von den Löchern zum Auto)
944 S: Ok.
945 R: dargestellt.
946 S: Ja.
947 R: Wenn ich´s jetzt richtig verstanden hab´.
948 S: Ja. Und Oliver, du zeichnest also auch, -- v-, wie, habt ihr jetzt vom Auge angefangen, ja?
949 R: Mhm.
950 O: Nein, ich hab´ von den Löchern angefangen,
951 S: Ah, ok.
952 O: weil, - man sieht nicht verschiedene Löcher. Achso, das stimmt schon.
953 S: Und, und was ist hier noch? (Zeigt aufs Auto.) Gibt´s da noch was, Oliver?
954 O: - Wie?
955 S: Sind da auch noch Lichtstrahlen? Oder nur hier? (Deutet zwischen Löcher und Auge.)
956 O: Hie, hier sind halt auch die drei (zeichnet von den Löchern zum Auto.) ---
957 S: - Ah, ok.
958 O: Weil`s, wenn es, wie,
959 R: Ich hätt´jetzt ein Lichtstrahl gesagt.
960 O: er so, (deutet auf René's Zeichnung) wenn es eins ist, dann muss man ja eins sehen.
961 S: Achso, du hast einen Lichtstrahl, René, und,
962 R: Mhm.
963 S: und was passiert dann hier?
964 R: Dass das dann einfach, -
965 O: Das geht gegen die Sachen.
966 R: also das Auge nur drei Stück wahr-
967 S: Ja.
968 R: Weil das die drei Löcher hat. Aber in echt ist das ja nur ein Auto.
969 S: Genau.

970 R: Und das eine, und das eine Auto, das tut durch die drei Löcher die drei Autos entstehen lassen.
971 S: Genau. Und was hier passiert (deutet auf die Linse), ist dir noch nicht so klar, ne?
972 R: N-n.
973 O: Hä? Aber -das sind ja drei Löcher. Bei ein Loch, also bei ein Loch kann man ja ein Auto sehen.
974 S: Genau.
975 O: Muss man ja auch, wenn man`s logisch denkt, muss man auch bei drei, ähm, äh, Löchern, drei Autos sehen,
976 S: Genau.
977 O: weil es jeder anders ist. Bei den Loch kann man ein Auto sehen, bei den und bei den.
978 S: Und da meinst du, kommen, bei drei Löchern kommen drei Strahlen vom Auto.
979 O: Ja, und nicht wie eins. Wie kann man dann,
980 S: Nicht eins. Ok.
981 O: wenn man es von einem Loch sieht, kann ja eins sehen,
982 S: Ja.
983 O: aber was soll man da von den anderen sehen?
984 S: Ok.
985 R: Also würdest du jetzt hier noch zwei Striche dazu machen.
986 O: Ja, das geht sonst nicht.
987 S: Ja.
988 R: -- Okaaay.
989 S: Ok, gut.
990 R: Äh.
991 S: Und haben die, diese Lichtstrahlen ´ne Richtung?
992 O: Ja.
993 S: Könnt ihr die Richtung noch kurz andeuten, mit ´nem Pfeil?
994 O: Also - das geht da rüber (zeigt vom Loch zum Auto), also
995 S: Zeig mal bitte, äh, zeichne mal Pfeilspitzen dran, dass ich sehe, in welche Richtung du das meinst.
996 O: (Zeichnet Pfeile zum Auto) --- Und das gehört, also immer geradeaus.
997 S: Ja.
998 S: Also alles geht in die Richtung. Auch diese hier.
999 O: Mhm.
1000 S: Also das geht also von hier aus und geht dann da rüber?
1001 O: Ja.
1002 S: Und du, René, wie würdest du die Richtung beschreiben von diesen Lichtstrahlen?
1003 R: Ähm, wie meinen Sie jetzt, Richtung?
1004 S: Also, gehen die von da nach da oder von da nach da?
1005 R: Von da nach da, also
1006 S: Zeichne mal mit Pfeil ein.
1007 R: - Ähm, ich hätte jetzt so gemacht, dass, - das Auge nimmt ja eigent-, das Auge muss ja eigentlich erst durch die
1008 drei Löcher schauen.
1009 S: Mhm.
1010 R: Und dann muss es ja durch die drei Löcher eigentlich erst das Auto sehen,
1011 S: Ja.
1012 R: und dann die drei Autos. Deswegen versteh´ich ja auch gerade selber irgendwie nicht den Sinn, warum drei Auto,
1013 äh, das Auge drei Autos, die drei Löcher mit Pappe
1014 S: Ja.
1015 R: und dann das Auto.
1016 O: Aber René, du kannst doch mit einem Loch ein Auto sehen.
1017 R: Ja.
1018 O: Warum kannst du nicht dann mit drei Löchern drei Auto sehen?
1019 R: -- Ah, jetzt hab´ich`s kapiert!
1020 S: Ja?
1021 R: Ja.
1022 S: Nämlich?
1023 R: Das wird dann einfach durch die drei Löcher
1024 S: Ja.
1025 R: schaut man ja dann.
1026 S: Ja.

1027 R: Und dann sieht man ja die drei, da sieht man das Auto dreimal
1028 S: Genau
1029 R: durch die Löcher.
1030 S: Ja.
1031 R: Achso. Ich hab´ nur irgendwie, mir die ganze Zeit gedacht, wie man auf einmal, wenn drei Löcher da sind, durch
1032 die drei Löcher auf einmal dann das Auto sieht.
1033 S: Ja. Aber jetzt ist dir klar,
1034 R: (Nickt.)
1035 S: du guckst immer vom Loch aus, nicht?
1036 R: Mhm. (Nickt.)
1037 S: Von jedem Loch aus siehst du das Auto, nicht?
1038 R: Mhm. (Nickt.)
1039 S: Und kannst du bitte nochmal die Richtung hier als Pfeilspitze angeben?
1040 R: Also, ich hätt´ jetzt halt so den Anfang gemacht, also so (zeichnet Pfeile vom Auge weg),
1041 S: Ja.
1042 R: dann wär´s hier eigentlich zu den drei Löchern weitergegangen (zeichnet Pfeile vom Schirm zu den Löchern),
1043 S: Ja.
1044 R: und dann wär, wär`s zu dem Hauptauto gegangen. Aber eigentlich, für mich, wär´s so: Das Auge, die drei
1045 Löcher, das Auto in echt und dann - die drei - Autos.
1046 S: Ah, ok.
1047 R: Aber ich hab´s jetzt dann einfach nur, weil ich´s auch so gezeichnet hab`, hab´ ich jetzt auch die Pfeile so
1048 gemacht.
1049 S: Und, ähm, --- du hast ja jetzt gesagt, du hast jetzt verstanden, warum wir drei Autos sehen, nicht?
1050 R: Ja,
1051 S: Wie ist das?
1052 R: jetzt hab´ ich vergessen, hier die drei Linien zu machen. Weil, dann muss, dann müssen ja die Linien auch da
1053 hingehen, weil,
1054 S: Ah, ok.
1055 R: dann müssen ja die drei Lichtstrahlen auf das Auto gehen,
1056 S: Genau.
1057 R: dass man das Auto dann dreimal sehen kann.
1058 S: Genau. Ok.
1059 R: Ja.
1060 S: Gut. Dankeschön.
1061 O: Bitteschön.
1062 R: Bitteschön.