

Transkript Johann und Isaac Linse

1 J: Weil, wenn,  
2 S: Johann, ja?  
3 J: das Auto, äh, das steht weiter vorne wie die Streichholzschachtel.  
4 S: Ja.  
5 J: Weil, wenn man das Auto scharf sieht, dann sieht man die Streichholzschachtel unscharf.  
6 S: Genau.  
7 J: Und, und das liegt, glaub´, daran, dass die Streichholzschachtel zu weit weg ist.  
8 S: Ja. Aber wir bekommen ja auch die Streichholzschachtel scharf, nicht?  
9 I: Mhm.  
10 J: Ja.  
11 I: Man kann sogar fast lesen, was da drauf steht.  
12 J: Steht.  
13 S: Ja. Stellt mal so scharf wie möglich, die Schachtel.  
14 I: -- Hm. Warte.  
15 J: Das, ja doch.  
16 I: Hab mehr Gefühl wie du. – So.  
17 S: So.  
18 I: Ja.  
19 S: Und seht ihr noch das Auto scharf?  
20 J: Ne.  
21 I: N-n.  
22 J: Verschwommen.  
23 S: Aber warum ist das jetzt verschwommen, das Auto?  
24 I: --- Vielleicht, weil die Strahlen von dem Auto, oder die, wo´s, wo reflektiert werden,  
25 S: Mhm.  
26 I: nicht mehr richtig, äh, an die  
27 S: Ja.  
28 I: Schablone, oder was das ist, abgegeben,  
29 S: Ja.  
30 I: dass das scharf wird,  
31 S: Mhm.  
32 I: sondern nur die Streichholzschachtel.  
33 S: Ja. Das ist schon ´n guter Ansatz.  
34 I: Und wenn man das dann zurückschiebt, ist das Aut-, dann sind die Strahlen f-, oder, die reflektierenden Strahlen  
35 für das Auto wieder so, dass es scharf ist,  
36 S: Ja.  
37 I: und dann reichen die Strahlen von, oder die reflektierten Strahlen von der Schei-, Streichholzschachtel nicht mehr,  
38 ähm, so aus, dass das dann auf der Schablone dann  
39 S: Ach, super.  
40 I: scharf wird.  
41 S: Und was meinst du mit diesem Ausreichen, oder die sind nicht mehr richtig, wa-?  
42 I: Dass das dann, die Strahlen, die verbreiten sich ja,  
43 S: Ah, ok.  
44 I: damit das dann zum Beispiel drüber und dann vorbei oder so geht,  
45 S: Ja.  
46 I: damit es dann nicht mehr so auf einen Punkt geht, damit das  
47 S: Ah!  
48 I: dann scharf ist.  
49 J: (Nickt.)  
50 S: Das heißt, ´n scharfes Bild entsteht nur, wenn die Strahlen auf einen Punkt gehen?

51 I: - Hm, na wenn (kichert)  
52 S: Und wann entsteht das unscharfe Bild?  
53 I: -- Wenn man, wenn die Strahlen dann vorbei gehen (spreizt Finger auseinander und bewegt Hände auseinander.)  
54 S: Ja. Ok. Was sagst du zu dieser Idee, Johann?  
55 J: Ja. (Nickt.) –  
56 S: Hast du auch so gedacht, oder hast du noch ´ne andere Idee, wie man das erklären könnte?  
57 J: - Hm. Ne, eigentlich nicht mehr. (Nickt.)  
58 S: - Klingt schon plausibel, ja?  
59 J: Ja. (Lächelt.)  
60 S: Was erwartet ihr, wenn ich diese drei Löcher vor die Linse schiebe, was seht ihr dann? – Mit den drei Löchern.  
61 I: Dass das dann - extra abgebildet wird, zum Beispiel jetzt die Streichholzschachtel oben und das Auto dann unten.  
62 S: Warum?  
63 I: Weil, mit den zwei  
64 S: Wie kommst du darauf?  
65 I: - Dass dann die reflektierten Strahlen, von den, - von der Streichholzschachtel in das obere Loch gehen,  
66 S: Ok.  
67 I: und dass von dem Auto in das untere.  
68 S: - Und warum soll das, die Strahlen von dem Auto ins untere Loch reingehen?  
69 I: (Schmunzelt.)  
70 S: Warum nicht ins obere?  
71 I: - Weiß ich nicht, das ist -- ach, keine Ahnung.  
72 S: Einfach so dein Bauchgefühl?  
73 I: Ja.  
74 S: Vielleicht, weil das Auto weiter unten steht, oder?  
75 I: -- Hm, naja. (Nickt.)  
76 S: Was sagst du dazu, Johann?  
77 J: (Zieht die Nase hoch.)  
78 I: Weil's niedriger ist.  
79 S: Mhm. -- Und wir haben aber drei Löcher, nicht?  
80 I: Achso.  
81 S: Wir haben  
82 J: Drei.  
83 S: Achso, wir haben ja drei Löcher, nicht? (Schmunzelt.)  
84 I: Hä, da wird dann von jedem die Hälfte abgebildet?  
85 S: Warum die Hälfte nur?  
86 I: Weil das eine Loch zu weit drüben ist, damit die ganzen reflektierten Strahlen da drauf-, kommen,  
87 S: Ah, ok.  
88 I: oder treffen.  
89 S: Mhm. - Das heißt, wir sehen von jedem Loch aus jeweils nur ´nen Teil.  
90 I: Nein, von, nur von dem --, ähm, - linken Loch,  
91 S: Mhm.  
92 I: in der Mitte. Von den anderen zwei Löchern könnte es sein, Streichholzschachtel ist oben oder unten und dieses  
93 Auto.  
94 S: Achso. Das seitliche Loch zeigt nur eine Hälfte?  
95 I: Ja.  
96 S: Und das obere zeigt das obere und das untere Loch zeigt das untere.  
97 I: Ja.  
98 J: Achso.  
99 S: Das meinst du. Aber muss ja nicht so sein.  
100 I: (Wirft Hände nach oben und zieht Mundwinkel nach unten.)

101 S: Was denkst du, Johann?  
102 I: - Meine Erklärung.  
103 J: Ich denk´ eher, dass -n, dass man das halbe Auto sieht, und die a-, ´ne halbe Streichholzschachtel, ineinander.  
104 S: Ja. Und was ist mit dem dritten Loch?  
105 J: (Zieht die Nase hoch.)  
106 S: Wir haben ja drei Löcher.  
107 J: Und, da, da sind die anderen zwei Hälften.  
108 I: (Macht abwägende Geste und Mimik.) ---  
109 S: Achso, von einem Loch kommt eine Hälfte. Also was kommt zum Beispiel vom oberen Loch, was denkst du?  
110 Was wird man vom oberen Loch aus sehen? --- Wenn ich nur das obere Loch nutze; die anderen abdecke. – Was  
111 wird dann projiziert sein?  
112 J: - Ähm, nur ein Teil von den zwei Sachen, von dem Auto und von dem Sch-,  
113 S: Mhm.  
114 J: der Streichholzschachtel.  
115 S: Was denkst du?  
116 I: -- Hm.  
117 S: Isaac? --- Wenn ich nur das obere Loch nutze?  
118 I: Ähm, wird wahrscheinlich nur ein Teil von dem Auto abgebildet und vielleicht sogar die ganze  
119 Streichholzschachtel.  
120 S: Ja. Und warum nur ein Teil vom Auto?  
121 I: - Weil d-, das Loch – zu weit oben ist, damit –  
122 S: Ah, ok.  
123 I: das vom Auto dann ganz draufkommt auf die  
124 S: Und was kommt da drauf?  
125 I: Die S-, die reflektierten Strahlen.  
126 S: Ah, ok.  
127 I: Kann man´s  
128 S: So.  
129 S: Siehst du irgendwas?  
130 I: Ja.  
131 S: Beschreib mal was du siehst.  
132 I: - Ähm, ich seh` drei Autos und eine Sch-, Streichholzschachtel. (Schmunzelt.)  
133 S: Ja. Auch ruhig den Kopf ´n bisschen seitlich bewegen; manchmal sieht man – bestimmte Sachen besser, wenn  
134 man den Kopf bewegt.  
135 I: Hä, wie so`n, wie so`n Bild. Wenn du so rumgehst, sieht`s so aus, und so ist es anders.  
136 S: Ja. - Und du siehst jetzt was? Dreimal die, das Auto?  
137 I: Ähm, ja, einmal scharf, einmal ´n bisschen blasser und einmal noch ein wenig blasser.  
138 S: Ja, das hängt ja von der Kopfposition ab. Ja? Wenn du den Kopf ´n bisschen hin und her bewegst, verändert sich  
139 die Helligkeit.  
140 I: Mhh.  
141 S: Das ist so der Projektionsschirm.  
142 I: Achso.  
143 S: Und, und die Schachtel? Die siehst du jetzt einmal. – Oder was hast du gesagt?  
144 I: Ja, die Schachtel sehe ich einmal.  
145 S: Ok. Und was ist jetzt, wenn du den Schirm -- bewegst? Hin und her?  
146 I: -- Wenn ich das jetzt weiter hin schieb,  
147 S: Ja.  
148 I: an die Löcher, dann seh` ich -- drei Autos und drei Schachteln.  
149 S: Ok. Und wenn du´s zu dir hinschiebst?  
150 I: -- Dann geht irgendwie alles ineinander und

151 S: Ja.  
152 I: und wird unscharf.  
153 S: Ok.  
154 I: Außer die Streichholzschachtel, die geht dann ´n bisschen an den Rand  
155 S: Ok.  
156 I: von der eigentlichen Schachtel.  
157 S: Und diese wirkt dann scharf, meinst du?  
158 I: Ne, die wird dann unscharf. - Nur das Auto, das w-, geh-, wird dann eins und ist dann scharf.  
159 S: Ah, ok. Es wird eins.  
160 I: Ja.  
161 S: Sozusagen, die drei Bilder werden eins.  
162 I: Ja. Außer die Sch-  
163 S: Und was  
164 I: Streichholzschachtel, die wird dann  
165 S: Die nicht. Ok.  
166 I: gesplittet.  
167 S: Gesplittet, ok.  
168 J: Also, ich sehe drei Autos - und drei Streichholzschachteln. - Und wenn ich das jetzt weiter zu mir schieb´, sehe ich  
169 - zwei Streichholzschachteln und ein Auto, unscharf.  
170 S: Beweg mal deinen Kopf noch ´n bisschen hin und her. Vielleicht siehst du dann doch drei Schachteln. -- Und  
171 schieb auch nochmal den Schirm hin und her, - dass du´s vielleicht besser unterscheiden kannst. Weil, eigentlich  
172 müsstest du, wenn du zwei Schachteln siehst, müsstest du auch drei Schachteln sehen.  
173 J: - Ja, da sind drei, hier.  
174 S: Ja. Und was passiert, wenn du den Schirm noch mehr an dich ranziehst?  
175 J: -- Da seh´ ich dann -- alles doppelt. --  
176 S: Doppelt?  
177 J: Mhm.  
178 S: Nicht dreifach?  
179 J: - Ah, doch, ja, da sind´s zw-, - drei Autos und auch drei Streichholzschachteln.  
180 S: Ok.  
181 S: Versuch mal Unterschiede zu finden. --- Unterschiede zwischen diesen drei Motiven. ---- Unterscheiden die sich  
182 irgendwie?  
183 J: Ja, me-, mein, eins ist unscharf, die anderen zwei, die sind scharf. Also das untere, das ist ein bisschen dunkler und  
184 unscharf; die anderen zwei, die sind scharf.  
185 S: Ah, ok, dann nimm mal den Schirm ´n bisschen näher zu dir, dann wird´s ´n bisschen schärfer. Das hängt mit der  
186 Löchergröße zusammen. Das war jetzt nicht perfekt wahrscheinlich gebastelt. Ähm, fallen dir noch sonst noch  
187 Unterschiede auf?  
188 J: Nein.  
189 S: Gar nicht?  
190 J: N-n.  
191 S: - Vergleich mal ganz genau die drei Motive miteinander. ----- (Schmunzelt.) -- Da bin ich jetzt mal  
192 gespannt, ob du den Unterschied siehst, - Isaac. Schau du mal.  
193 I: Welchen Unterschied?  
194 S: Also du hast ja jetzt drei Motive. Ja?  
195 I: Mhm.  
196 S: Und mich interessieren jetzt die Unterschiede, du, die du entdeckst. Die unterscheiden sich, diese drei Motive.  
197 Obwohl sie dasselbe darstellen, trotzdem gibt´s da gewisse Unterschiede.  
198 I: ----- Hm. --  
199 S: Ok, dann muss ich das mal genauer formulieren: Die Position der Gegenstände, --- die unterscheidet sich. Oder?  
200 I: Ja.

201 S: Kannst du das mal beschreiben?  
202 I: Also, ähm, desto weiter man die Schablone von sich wegbewegt, desto kleiner werden die Motive und - gehen  
203 auseinander.  
204 S: Genau. Und jetzt, wenn  
205 I: Ah!  
206 S: du dab-, da mal den Schirm stehen lässt: Wie unterscheiden sich die Positionen der Gegenstände, - in den drei  
207 Motiven?  
208 I: -- Die sind wie 'n - auf die Seite gedrehtes Dreieck.  
209 S: Ja. Und ist  
210 I: Also, wie die Löcher halt sind.  
211 S: Das stimmt. Auf jeden Fall, ja. Und schau mal: Die Schachtel hat doch immer 'ne bestimmte Position - bezüglich  
212 des Autos.  
213 I: Mh, stimmt!  
214 S: Und unterscheidet sich die?  
215 I: Ja.  
216 S: Nämlich?  
217 I: Bei,  
218 S: Beschreib mal.  
219 I: Beim unteren Bild ist die Schachtel im Auto,  
220 S: Ja.  
221 I: Bei dem in der Mitte ist es, äh, - 'n bisschen über der Motorhaube,  
222 S: Mhm.  
223 I: und beim oberen Bild ist es eigentlich schon fa-, oder ist das schon auf der Höhe von,  
224 S: Ja.  
225 I: von dem Dach.  
226 S: Ok. Super.  
227 S: Johann, schau du nochmal, ob du das auch siehst. - Beschreib mal, ob du die unterschiedlichen Positionen siehst. -  
228 ----- Merkst du, dass die Schachtel jeweils woanders steht, im Bezug zum Auto?  
229 J: Ja.  
230 S: Beschreib mal.  
231 J: Also, das ganz obere,  
232 S: Mhm.  
233 J: da ist die Streichholzsachtel weiter unten,  
234 S: Ja.  
235 J: und beim, dem m-, in der Mitte,  
236 S: Mhm.  
237 J: da ist es ein bisschen näher am Auto,  
238 S: Mhm.  
239 J: und bei dem allerletzten, beim untersten, da ist Streichholzsachtel am Auto dran.  
240 S: Gut. Also das könnt ihr erkennen. Ja?  
241 J: Ja.  
242 S: Aber habt ihr nicht auf den ersten Blick gesehen, diesen Unterschied?  
243 J: Ne.  
244 I: N-n.  
245 S: Ok.  
246 S: Könnt ihr jetzt davon ausgehend das unscharfe Bild verstehen? Wann es unscharf ist? ---- Also, seht ihr 'nen  
247 Zusammenhang zwischen diesen drei Einzelmotiven und dem Gesamtmotiv bei offener Linse, ohne Löcher? Könnt  
248 ihr nochmal reinschauen.  
249 S: Oder anders gesagt: - Ich mach 'mal hier diese drei Löcher hin. Ja?  
250 I: Ja.

251 S: Und ihr sollt mal den Schirm da hinschieben, wo ihr das scharfe Au-, äh, Schachtelbild erwartet. Schiebt mal das  
252 an die Stelle, wo das Schachtelbild, wenn ich die Linse wieder aufmache. Ja?  
253 I: - Mhm.  
254 S: Wo dann das Schachtelbild scharf sein müsste -- und das Auto aber unscharf.  
255 I: (Verschiebt den Schirm.) -- Da.  
256 J: Ähm, ja.  
257 S: Wie kommt ihr darauf?  
258 I: --- Hm, das ist eigentlich beides gleich scharf im Moment.  
259 J: Ja.  
260 S: Ach, beides gleich scharf?  
261 I: Doch.  
262 J: Ne, das obere, das ist ein bisschen schärfer, die obere Streichholzschachtel, - wie die anderen.  
263 S: Ne, ich meine jetzt, das sind jetzt die Bilder von den drei Löchern. Ja?  
264 I: Ja.  
265 S: Und wenn ich jetzt aber die Löcher wieder wegnehme, und die Linse aufmache, dann werde ich ja einen  
266 Gegenstand scharf haben, vielleicht  
267 J: (Nickt.)  
268 S: und den anderen unscharf. Ja?  
269 J: (Nickt.)  
270 S: Und ihr sollt mal jetzt vorhersagen, wo ihr den Schirm hinstellen müsst, damit die Schachtel scharf erscheint und  
271 das Auto unscharf.  
272 J: Achso.  
273 S: Wenn ich dann die Linse aufmache. Jetzt ist sie noch zu, mit drei Löchern. Ja?  
274 J: - Also, zurück zu uns.  
275 I: (Zieht Schirm zu sich heran.)  
276 J: Reicht.  
277 I: - So.  
278 J: So, ja.  
279 S: Und warum so?  
280 J: Weil man da die Streichholzschachtel scharf sieht und das Auto nicht.  
281 S: Warum ist das Auto da nicht scharf? ---- Könnt ihr das schon begründen?  
282 J: -- N-n.  
283 S: Also ich meine, wie kommt ihr darauf, dass ihr den Schirm hier hinstellt? ---- Woher wisst ihr, dass, wenn ich jetzt  
284 die Linse aufmache, dass dann das Auto unscharf ist?  
285 I: -- Bauchgefühl (schmunzelt).  
286 S: Ja. (Schmunzelt.) Aber das könnt ihr ja schon anhand der drei Bilder sehen. Nicht? Vom Auto.  
287 J: Mhm. (Nickt.)  
288 S: Nämlich, was ist da mit den drei Bildern?  
289 I: - Die sind - ähm, unterschiedlich,  
290 S: Mhm.  
291 I: wenn man den Schirm bewegt.  
292 S: Ja. Und warum wisst ihr, dass hier die Schachtel scharf sein wird, wenn ich die Linse aufmache?  
293 I: - Ähm, weil das Auto unscharf ist.  
294 S: Ja. (Öffnet die Linse.)  
295 J: -- Boah, die Schachtel  
296 I: Hat sogar gestimmt.  
297 S: Ja?  
298 J: Die Schachtel ist voll scharf!  
299 S: Echt?  
300 J: Sieht man`s voll gut, ja! (Lächelt.)

301 S: Ziemlich scharf. Ja?  
302 I: (Nickt lächelnd.)  
303 S: Und, ähm, könnt ihr das nochmal kurz erklären - anhand dieser einzelnen Bilder hier, -- warum die Schachtel  
304 scharf wird, wenn ich das Loch wieder aufmache? Oder das Auto unscharf? Könnt ihr das aus diesen -- Bildern  
305 heraus erklären?  
306 I: --- Wahrscheinlich, weil die, ähm, Schachtel schon so scharf ist, dass - man nur das Ding, wo die Linse,  
307 wegmachen muss, damit das scharf ist.  
308 S: Die Löcher wegmachen, ja.  
309 I: Ja.  
310 S: Und warum ist das, warum wird das Auto unscharf? -- Johann? --- Also hier ha-, sehen wir ja noch scharfe  
311 Autobilder. Ja? - Drei scharfe Autobilder sehen wir doch da, oder?  
312 I: - Ne, es ist eigentlich nur eins. Ein Auto.  
313 S: - Echt?  
314 I: Jetzt aus meiner Perspektive ist es nur ein scharfes Auto.  
315 S: Schaut mal richtig frontal, so mittig in der Kiste. - Ich sehe da drei scharfe Autobilder.  
316 J: Ja, da sind drei Stück. Eins ist scharf und die anderen zwei sind nicht so scharf.  
317 S: Echt, ja?  
318 I: Mhm.  
319 S: Aber ungefähr gleich scharf, oder?  
320 I: Ähm,  
321 J: Ja.  
322 I: das eine ist halt sehr blass, das untere,  
323 S: Ja.  
324 I: das sieht man nicht so gut.  
325 S: Ok. --- Und, ähm - wir haben also aber trotzdem drei Bilder, nicht? Vom Auto.  
326 I: Ja.  
327 S: Und könnt ihr davon ausgehend die Unschärfe erklären? Das unscharfe Bild?  
328 I: (Schüttelt den Kopf.)  
329 S: Wenn ich die Linse wieder aufmache, hier.  
330 J: Boah, cool.  
331 I: --- Hm, da sieht man ´nen Unterschied bei dem Auto. Das Auto ist, wenn man die Linse, - oder die Löcher  
332 wegmacht, dann geht das Auto runter, und wenn man  
333 S: Echt?  
334 I: dann die Löcher, ja. - Das Auto ist da.  
335 J: Aha.  
336 I: Das zieht sich dann auch auseinander.  
337 S: Wird `n bisschen breiter, ja?  
338 I: (Nickt.)  
339 S: --- Aber seht ihr den Zusammenhang, zwischen diesen drei einzelnen Bildern und dem unscharfen Bild? -- Das  
340 hängt doch irgendwie zusammen. Oder?  
341 I: -- Ähm, --- wahrscheinlich ist das, wenn man die Linse aufmacht, so unscharf, weil dann auch die restlichen  
342 Sachen, zum Beispiel jetzt das Fenster oder so, und die - äh, Schachtel dann auch da drauf abgebildet ist, dass da  
343 dann nicht nur, ähm, das Auto und die Schachtel Platz hat, sondern alles andere auch Platz haben, also sollte, oder  
344 hat.  
345 S: Wenn ich die Linse aufmache?  
346 I: Ja.  
347 S: Dann haben andere Dinge auch Platz?  
348 I: Ja. Dass das, dass das dann die Strahlen irgendwie verdrängt, oder so, die, ähm, reflektierten, dass das dann  
349 unscharf wird, und dafür dann zum Beispiel jetzt die Schachtel, äh, scharf wird.  
350 S: - Ja. Naja, ähm, --. Anders gesagt, wir haben, wir haben doch hier vorne. Ja? Da haben wir doch drei Motive.

351 I: Oh!  
352 S: Ja?  
353 I: Ja.  
354 J: Ja.  
355 S: Und wenn wir den Schirm wegschieben, schieben die sich übereinander.  
356 J: (Nickt.)  
357 I: Mhm.  
358 S: Ja?  
359 I: Mhm.  
360 J: (Nickt.)  
361 S: -- Und wie müssen die sich übereinander schieben, damit ich ein unscharfes Bild bekomme?  
362 I: --- Nicht genau ineinander, sondern - dass ein paar Teile von dem Auto in dem Auto in der Mitte sind.  
363 S: Genau. Und wie müssen die sich ineinanderschieben, Johann, damit es ein scharfes Bild wird?  
364 J: ---- Hm. ---  
365 S: Die sind ja jetzt hier noch nebeneinander. Ja?  
366 J: Ja.  
367 S: Wie muss ich, wie müssen sich die Bilder übereinander schieben, damit`s scharf wird, wenn ich die Linse wieder aufmache?  
368 J: ----- Also muss man den Schirm, muss man weiter zurückschieben,  
369 S: Ja.  
370 J: ungefähr in die Mitte,  
371 S: Mhm.  
372 J: und dann könnte`s schärfer sein.  
373 S: Ja. Mach mal.  
374 J: -- Ja, so ungefähr, ja.  
375 S: Aber hier sind immer noch so drei Bilder. Ja?  
376 J: Mhm.  
377 I: - Ja.  
378 S: Johann, schieb mal bitte den Schirm dahin, wo du dann ein scharfes Autobild erwartest, wenn ich die Linse wieder aufmache. Jetzt ist ja die Linse noch mit drei Löchern bedeckt. - Schieb mal den Schirm dahin, wo du ´n scharfes Autobild erwartest. ---- Wenn ich die Linse wieder aufmache. - Hast du`s?  
382 J: Ja. - So.  
383 S: - Sicher?  
384 J: Ja.  
385 S: Weil, guck mal, ich seh` hier noch, du musst, warte, wahrscheinlich wirklich mit dem Kopf hier drunter schauen (legt schwarzes Tuch über Johanns Kopf). ----- Und schön mittig schauen, sonst siehst du wahrscheinlich manche Teile nicht. Hast du`s hingeschoben?  
388 J:--- J-, jetzt.  
389 S: Jetzt. Ok. Lass mal zei-, äh, sehen. ----- Ah, ok. Und woher weißt du, dass es jetzt scharf werden wird, wenn ich hier die Linse aufmache?  
391 J: - Weil das jetzt gerade auch scharf ist und dann wird´s nachher auch scharf sein.  
392 S: Und was ist mit der Schachtel? --- Wird die auch scharf sein?  
393 J: - Hm. Glaub´ nicht, weil  
394 S: - Mhm. Warum nicht?  
395 J: Isaac! -- Ähm, - weiß nicht, ich w-, ich denk halt einfach, dass das, dass die Streichholzschachtel nicht scharf ist, nur das Auto.  
397 S: Ja. Und kannst du das schon hier ausgehend von diesen, was du hier siehst, begründen, warum die Schachtel unscharf sein wird, wenn ich jetzt die Linse aufmache? ----- Oder du, ähm, Isaac?  
399 I: Geh mal weg. ----- Ähm, - na, ich würd´ auch sagen, weil´s scharf ist, wird das Auto nachher dann auch scharf sein.  
400



401 S: Ja.  
402 I: So, wie halt bei der Streichholzschachtel vorhin.  
403 S: Genau. Und warum wird die Sch-, äh, was sagst du über die Streichholzschachtel?  
404 I: Ähm, die wird wahrscheinlich unscharf sein.  
405 S: Und warum? Kannst du`s begründen, anhand dessen, was du jetzt siehst?  
406 I: -- Ähm, weil sie jetzt im Hintergrund auch ein bisschen blasser ist, und nicht so von der Sch-,  
407 S: Guck nochmal (legt schwarzes Tuch über Isaacs Kopf).  
408 I: Schablone erfasst wird.  
409 S. Siehst du die Schachtel einmal?  
410 I: -- Ja. Das Auto auch.  
411 S: - Oder siehst du die Schachtel dreimal?  
412 I: -- Ne, einmal.  
413 S: Echt?  
414 I: Mhm. Das Auto auch.  
415 S: Beweg mal deinen Kopf ´n bisschen. Ist wahrscheinlich ´n bisschen blass.  
416 I: - N-n. Einmal.  
417 S: Echt?  
418 I: Mhm.  
419 S: Warte mal, da muss ich wahrscheinlich hier korrigieren. (Schiebt die Löcher zurecht.) So?  
420 I: Joa, jetzt ist das Auto - ganz knapp dreimal und das -- ähm, die Schachtel auch dreimal.  
421 S: Dann schieb mal das Auto, dass es nur einmal zu sehen ist.  
422 I: -- Hm, - das ist schwer.--  
423 S: So ungefähr, zumindest.  
424 I: -- Hm, ja, so.  
425 S: Ok. Ja. Und wenn ich jetzt die Linse aufmache, was erwartet ihr?  
426 I: --- Dass das Auto scharf ist und die Streichholzschachtel ´n bisschen unscharf und blass ist.  
427 S: Und du, Johann?  
428 J: -- Ja, ich denk´ auch dass - (zu Isaac) was? Ich denk´ auch, dass die, das Auto, das ist schärfer als die  
429 Streichholzschachtel.  
430 S: Ja. Und begründe nochmal kurz. --- Einer von beiden. Wie würdet ihr begründen, dass die Schachtel unscharf  
431 wird? - Ausgehend von dem, was wir hier gerade gesehen haben. ---- Schau noch mal rein, Johann, in die Kiste hier.  
432 J: (zu Isaac) Fahr mal rechts ran.  
433 S: -- Beschreib nochmal, was du siehst und dann -- begründe mal damit, dass die Schachtel unscharf wird -- wenn  
434 ich die Linse aufmache. ----- Was siehst du, Mail?  
435 J: -- Ich seh´ zwei Autos, ne, drei, drei Autos und zwei der Streichholzschachtel.  
436 S: Echt? Aber hatten wir nicht gerade ein Auto eingestellt?  
437 J: -- Nein,  
438 I: Ja.  
439 J: ich seh` da drei.  
440 S: Hä?  
441 J: Einmal ein schärferes Auto  
442 S: Dann ist der verrutscht. Dann schieb mal bitte nochmal den Schirm so, dass nur ein Auto zu sehen ist.  
443 J: --- Jetzt sieht`s wie eins aus.  
444 S: Und, ok. Und wie viele Schachteln siehst du?  
445 J: - Hm. Ein scharfes - und zw-, und zwei - unscharfe.  
446 S: Etwas unschärfer. Ja? Aber - schon erkennbar, nicht?  
447 J: Ja.  
448 S: Ok. Und ihr erwartet, du erwartest jetzt, Johann, wenn ich die Linse aufmache, -- was erwartest du dann zu sehen?  
449 J: - Ich erwart´n schär-, ´n schärferes Auto, - und ei-, und ´ne unscharfe Streichholzschachtel.  
450 S: Genau. (Öffnet die Linse.) Ja?

451 J: Ja! So ist es auch.  
452 S: Und, und warum ist die Schachtel unscharf?  
453 J: -- Weil die irgendwie -- so - arg bestrahlt wird.  
454 S: (Schiebt Löcher davor.)  
455 J: Ja, jetzt sieht man sie wieder besser.  
456 S: Ich würd' sagen, die ist einfach unscharf, weil jetzt die Einzelbilder der Schachtel nebeneinander liegen und nicht  
457 übereinander. --- Siehst du das? Also hier sind die Schachtelbilder ja nicht übereinander, - deswegen wird's unscharf,  
458 würde ich sagen.  
459 J: - Hm.  
460 S: Während die drei Autobilder genau aufeinander liegen,  
461 I: (Nickt.)  
462 S: deswegen bleibt es dann scharf, wenn ich die Linse aufmache. -- Versteht ihr das?  
463 I: (Nickt.)  
464 J: Ja.  
465 S: Beschreib nochmal in eigenen Worten, Johann, - den Zusammenhang. -- Warum wird die Schachtel unscharf? ----  
466 ----- Siehst du das?  
467 J: Ja.  
468 S: Wenn ich immer auf und zu mache. ---- (Schmunzelt.) ---- Also nochmal ganz kurz begründen, Johann. Warum  
469 wird die Schachtel unscharf? ---- Oder auch Isaac. ----- Also anhand dieser Bilder, die wir gerade gesehen haben,  
470 diese einzelnen Bilder. Ja?  
471 I: (Nickt.)  
472 S: Warum wird dann die Schachtel unscharf, wenn ich die Linse aufmache?  
473 I: ----- Na, weil wahrscheinlich die S-, reflektierten Strahlen von dem, von der Schachtel, nicht auf die, ähm, richtig  
474 auf die Schablone treffen,  
475 S: Hm.  
476 I: damit, dass das dann nachher scharf ist.  
477 S: Ok, also du denkst gern in Strahlen. Ja, Isaac?  
478 I: (Nickt.)  
479 S: Ok. Dann würde mich jetzt mal interessieren, als letzte Frage, ähm, wie ihr den Zusammenhang seht zwischen den  
480 Strahlen und den Bildern, die wir gerade gesehen haben. Ähm, Johann, ist dir „Strahl“ auch 'n Begriff? Hast du auch  
481 schon 'ne Vorstellung von Strahlen? -- Oder sind dir die total neu?  
482 J: -- Naja, eher neu.  
483 S: Eher neu. Ok.  
484 I: Ich hab` Farben im Sonnenstrahl.  
485 S: Versucht mal hier die Strahlen einzuzeichnen, wie ihr sie euch vorstellt. - Das was du gerade beschrieben hast,  
486 ähm, Isaac, fand ich schon ganz - clever. Das würde ich jetzt gerne mal im Bild sehen. - Und du, Johann, du  
487 zeichnest deine Version. Ja? Wie du dir das vorstellst -- mit Strahlen.  
488 I: (Zeichnet Randstrahlen vom Auto zu den Löchern, einen auch von einem Loch zum Auto, und Randstrahlen von  
489 den Löchern zu den Bildern, dann Randstrahlen zum Auge.)  
490 S: Also Johann, du hast noch gar keine Idee. Ne?  
491 J: Hm, ich überleg´ gerade.  
492 S: Hast du schon mal irgendwie Strahlen gezeichnet im Unterricht?  
493 J: Ne, eigentlich noch gar nie.  
494 S: Gar nicht. Ne?  
495 I: Doch, in Physik, das  
496 J: Echt? Weiß ich gar nicht mehr. Weil, so lange her.  
497 S: Also, ähm --- Isaac, ich kann schon mal sagen, deine Skizze ist perfekt. (Lacht.) Die ist richtig. (Lacht.) Du, du  
498 hast es komplett durchschaut. Jetzt würde mich nur nochmal interessieren, hier, von, von dir, - Johann. Es muss auch  
499 nicht richtig sein, es ist einfach nur, ähm, wenn du schon irgendwas weißt über Strahlen. Also, das, was du weißt

500 über Strahlen, dass du das mir mal andeutest in der Skizze. --- Oder, was habt, was weißt du denn schon über  
501 Strahlen? Sag mir das einfach mal, Johann. - Was heißt denn für dich „Strahlen“?  
502 J: Die Lichtstrahlen strahlen halt irgendwas an  
503 S: Mhm.  
504 J: und dann ist das halt hell  
505 S: Mhm.  
506 J: und dann sieht man das.  
507 S: Mhm. Ok. Und wie würdest du das hier in der Skizze darstellen? -- Zeichne die mal ein, wie du das meinst.  
508 J: - Also, so strahlt das ja jetzt vom Projektor  
509 S: Ja.  
510 J: drüben an.  
511 S: Genau.  
512 J: Dann geht das hier  
513 S: Mhm  
514 J: so durch die Löcher durch,  
515 S: Ja.  
516 J: hier überall,  
517 S: Ja.  
518 J: -- und dann strahlt das, ist hier durch,  
519 S: Mhm.  
520 J: und dann dahin, und das zu dem Auto (zeichnet Strahlen zu den Bildern.)  
521 S: Ja.  
522 J: und dann hier wieder zu dem.  
523 S: Ok. - Und da hören die Strahlen auf?  
524 J: -----  
525 S: (Zu Isaac) Nicht jetzt das Auto richtig rum machen (lacht). Das ist cool. (Zu Johann) Also hier siehst du keine  
526 Strahlen. Ne?  
527 J: N-n.  
528 S: Und jetzt, äh, Isaac. Erklär' mal bitte kurz deine Skizze.  
529 I: -- Also, wenn da hinten, von da hinten das Licht so  
530 S: Mhm.  
531 I: fällt, gehen die Strahlen von hier (zeigt auf die Autoränder)  
532 S: Ja.  
533 I: hier in die Löcher rein  
534 S: Ja.  
535 I: - Das wird von jedem Loch, wird, äh, ein Auto abgebildet,  
536 S: Mhm.  
537 I: und das, ähm, geht dann ins Auge und wird dann - v-, äh, erfasst,  
538 S: Ok. Super.  
539 I: wenn man das so sagen kann.  
540 S: Ja, perfekt. Also, das wäre schon die wissenschaftliche Erklärung (lacht). Gut. Ja. Und, und was sagst du dazu,  
541 ähm, Johann, dass Isaac hier noch Strahlen gezeichnet hat? Du würdest hier ja keine zeichnen.  
542 J: Hm, ne.  
543 S: -- Dann versuch du mal, Isaac, zu erklären, warum hier auch noch Strahlen sind.  
544 I: Weil die Strahlen ja, ähm, auch ins Auge gehen müssen, weil man das ja sonst nicht sieht.  
545 S: Ja. Du meinst also, ohne Strahlen, die ins Auge gehen, sehen wir gar nichts.  
546 I: Ja.  
547 S: Ja.  
548 I: Das ist ja eigentlich alles reflektierend.

Transkript Johann und Isaac Linse

549 S: Ja. - Und was sagst du dazu, Johann? Macht dir das Sinn, oder ist das irgendwie gar nicht verständlich? ----- Also,  
550 für dich ist noch nicht so klar, warum hier Strahlen sein sollen, ne?

551 J: - N-n.

552 S: Ok. Gut. - Tja, dann dank´ ich euch

553 J: Ja.

554 S: - für das Interview.

555

556