Interviewtranskript Wintersemester 2016/17, Lena(5) und Mike(1)

Interviewer: Nur zur Einstimmung, könnt ihr vielleicht zusammenfassen, was haben wir eigentlich gemacht im Kurs? #00:00:36-9#

Lena: Wir haben angefangen mit Flachfaltbarkeit, Satz von Haga war mit das Erste, was wir gemacht haben. Und haben schon da gesehen, es ist ziemlich schwierig zu sagen, was ist überhaupt Konstruieren, was ist Definition von flachfaltbar, solche Sachen die schwierig sind. Und haben dann gesagt, welche Faltungen gibt es überhaupt und das hat dann bis zum Ende dann gedauert, das zu klären. #00:01:03-7#

Mike: Genau und gerade diese Punkte, was ist Konstruieren, was ist ein Falz, das war das ganze Semester über das Thema. Das, worüber wir uns unterhalten haben, wo wir versucht haben, Dinge zu entwickeln und das dann am Ende festgehalten und definiert haben. #00:01:24-7#

Lena: Dann haben wir noch Strecken **(unverständlich)** und dieses Thema »Was ist ein Punkt« **(lacht)** gibts sehr lustige Definitionen. Und zwischendurch immer wieder Sachen gefaltet und angewendet für was mans brauchen kann oder eben aus Spaß – die Knalltüte. **(lacht)** #00:01:47-1#

Interviewer: Ja ok. Du sagst wir haben übers Konstruieren gesprochen, und wir haben über das sogenannte 1-fach-Origami gesprochen, du hast ja gesagt, dir gehts darum zu entscheiden, was man konstruieren kann, was man nicht konstruieren kann. Könnt ihr mir vielleicht das ganz kurz beschreiben, davor hast du die Flachfaltbarkeit erwähnt und ein bisschen in die Richtung euklidische Geometrie gegangen, dieses 1-fach-Origami könntet ihr das ganz kurz beschreiben? Erklären, warum es da geht? #00:02:17-8#

Lena: Naja, dass man halt mit einer Faltung, also nur wirklich ein Knick und nicht irgendwie zwei Parallele. Dass halt immer EIN neuer Falz entsteht oder ein neuer Punkt, das 1-fach-Origami und **(unverständlich)** dass alles auf einer Ebene liegt. #00:02:37-0#

Mike: Ja, das 1-fach-Origami ist immer nur eine Faltung gleichzeitig, das heißt man kann beliebig viele Schritte machen und in jedem Schritt nur eine einzige Faltung. Und dann haben wir einfach geschaut, was man daraus machen kann. #00:02:53-9#

Lena: Wobei Konstruieren heißt, eben dass es nicht unendlich Schritte dauert, sondern dass es wirklich irgendwas konstruiert ist. #00:03:03-2#

Interviewer: Könntet ihr vielleicht ein Beispiel dafür geben? Was wäre in Ordnung, innerhalb von 1-fach-Origami, und was wäre nicht in Ordnung innerhalb des 1-fach-Origami? #00:03:11-4#

Lena: Dieses Fujimoto (falsch ausgesprochen) also dieses 1/3-Falten, indem man immer **(..)** man faltet erst 1/5 oder ich weiß es nicht mehr genau und dann immer wieder kleiner werden. Und dadurch entsteht irgendwann 1/3, also das sind eigentlich unendlich viele Schritte, aber man kann ja nach irgendeinem Schritt aufhören und sagen, jetzt ist es einigermaßen, also jetzt gehts mit dem Falten nicht genauer, deswegen ist das konstruiert. #00:03:32-4#

Interviewer: Und das ist jetzt ein Beispiel oder ein Nichtbeispiel für 1-fach-Origami? #00:03:36-7#

Lena: Eigentlich ist das ein Gegenbeispiel, wenn ich mir das so überlege **(lacht)** #00:03:43-9#

Mike: Ja, ja gut, die Gerade, die Mittelsenkrechte, zwischen zwei Punkten wäre zum Beispiel möglich, indem man einen Punkt auf einen anderen faltet. Und genau die Faltung wäre ein Gegenbeispiel, weil man im Prinzip unendlich viele Schritte braucht, um genau 1/3 rauszubekommen. Auch wenn man tatsächlich mit Papier in zwei spätestens vier Durchgängen keinen Unterschied mehr sieht. #00:04:15-4#

Interviewer: Ok, verstehe. Mittelsenkrechte, kennt ihr vielleicht noch andere Beispiele? #00:04:19-3#

Lena: Satz von Haga, ein Drittel **(lacht)** das ist ein Beispiel, dass es ein Drittel ist und 1-fach-Origami. #00:04:25-1#

Interviewer: Kannst du das etwas genauer beschreiben vielleicht? #00:04:28-7#

Lena: (lacht) #00:04:32-6#

Interviewer: Wenn du schon »Satz von Haga« sagst – ein berühmter Satz! #00:04:31-5#

Lena: Ja, jetzt kann ich auch was falten. (faltet) Man macht erstmal den Mittelpunkt, so einen Pinch, dann faltet man eben eine untere Ecke dahin und dann **(lacht)** kann Mike weitererklären, wieso das ein Drittel ist. #00:04:50-9#

Lena: Wobei es ist schon wieder nicht konstruiert, verdammt. Weil da selbst kein Punkt entsteht. Müsste man noch machen **(lacht)** ich finde nur Gegenbeispiele **(...)** es ist eine 1-fach-Faltung, aber es ist nicht konstruiert. #00:05:15-7#

Interviewer: Was ist nicht konstruiert? #00:05:17-3#

Lena: Der Punkt 1/3. #00:05:22-8#

Interviewer: Ok, was nun? #00:05:24-6#

Mike: (lacht) anderes Beispiel. #00:05:31-2#

(..) #00:05:32-5#

Mike: Die Winkelhalbierende, wobei es da zwei Möglichkeiten gibt und man dazu sagen muss, welche von beiden man meint. **(..)** und das Lot durch einen bestimmten

Punkt **(..)** #00:05:48-9#

Lena: Ja und die Faltung, die eigentlich alles ersetzt: Also zwei Punkte auf zwei Gerade, gleichzeitig. #00:05:54-2#

Mike: Ja. Die aber auch nur manchmal geht. Bzw. nicht immer, je nach Lage von Punkten und Geraden. #00:06:02-5#

Interviewer: Ja ok. Jetzt sind wir schon sehr abstrakt geworden. Jetzt frage ich vielleicht was anderes, so eine leicht philosophische Frage, einfach nur zur Einschätzung; wir kommen zu diesem Papierfalten nochmal zurück. **(..)** Wie würdet ihr das sagen: Ihr habt natürlich eine gewisse Art über Mathematik nachzudenken – ja über alles Mögliche nachzudenken, aber auch insbesondere über Mathematik nachzudenken – eine gewisse mathematische Denkweise. Jetzt stelle ich die Frage so: Wie würdet ihr das einschätzen: Würdet ihr sagen, dass dieser Kurs diese Denkweise verändert hat oder nicht? #00:06:41-7#

Mike: Definitiv. Vorher war das so **(..)** man macht irgendwas bzw. man definiert irgendwas und **(..)** dann schaut man, was daraus machen kann, und jetzt hinterher bin ich so mehr der Ansicht, dass man erstmal hinterfragen muss, wie man sinnvoll was definiert. **(...)** ja. #00:07:08-1#

Interviewer: Lena, wie würdest du das sagen? #00:07:09-4#

Lena: Ja, ich würde auch auf jeden Fall sagen, dass es die Denkweise verändert hat. **(..)** Einfach **(...)** einfach, das zeigt einfach wie viel Mathe drin steckt, dass eben Papierfalten Mathe sein kann. Also und das zeigt dann wieder **(..)** auch andere Sachen, einfach so in der Natur, mathematisch sind, wo man davor nicht so drauf geachtet hat, vielleicht. Man hat schon so gehört, aber ich habe trotzdem nie darüber nachgedacht. #00:07:40-5#

Interviewer: Würdest du nicht sagen, dass das sowieso auch nach jeder Veranstaltung, nach jeder Vorlesung genauso passiert, weil irgendwas **(..)** du hast irgendwas nicht gewusst, zum Beispiel eine Analysis-Veranstaltung oder Lineare Algebra oder was weiß ich was ich hört, und danach weißt du natürlich mehr. Würdest du nicht sagen, dass das dasselbe ist? #00:07:59-8#

Lena: Ja, man weiß mehr, aber es ist trotzdem theoretisches Wissen, man kanns anwenden auf irgendwelche Beispiele und schreibts auf dem Blatt auf und braucht das eigentlich immer nur, um auf dem Blatt irgendwas auszurechnen und dann irgendwas zu haben, wo man vielleicht nicht ganz genau weiß, wofür man das jetzt überhaupt braucht. Fand ich auch gut, dass wir oft gesagt haben, ok, für was brauche ich denn das jetzt. Also so **(..)** was wir jetzt machen. #00:08:29-6#

Interviewer: Du würdest eher so in die angewandte Richtung gehen, sozusagen, die wesentliche Erkenntnis war, dass du siehst auch, wo ich das anwenden kann, die Inhalte. (**Lena:** ja) so verstehe ich, dass du sagst, insofern hat das deine Denkweise verändert oder wie? (**Lena:** ja). **mhm (bejahend)** Wie siehst du das, passt das dazu, was du gesagt hast? #00:08:50-8#

Mike: Prinzipiell schon, ja. #00:09:00-5#

Interviewer: Ok, das verstehe ich. Ich stelle jetzt fast die gleiche Frage, nur ein bisschen abgeändert. Jetzt habe ich gefragt nach der gesamten Mathematik, also sozusagen die Sichtweise auf die gesamte Mathematik, jetzt stelle ich das etwas spezieller: Wie würdet ihr das sagen: Hat dieser Kurs eure Denkweise, eure Sichtweise auf die Zirkel&Lineal-Konstruktionen verändert? Also die Art und Weise, wie ihr darüber nachdenkt. #00:09:27-4#

(...) #00:09:31-2#

Lena: Gezeigt, wie begrenzt das ist. Davor hat man darüber nicht nachgedacht. Davor hat man eigentlich immer gedacht, ja, wenn ich Zirkel&Lineal habe, dann kann ich viel mehr machen. Und über die Grenzen, was man damit machen kann, hat man sich auch nie Gedanken gemacht. Und halt zu sehen, mit Papierfalten kann man alles machen, was man mit Zirkel&Lineal machen kann, war eigentlich eher unerwartet für mich und dass man sogar mehr machen kann, hatte ich auch nicht gedacht. #00:10:00-3#

Interviewer: Mike, wie schätzt du das ein? #00:10:02-9#

Mike: Ich muss zugeben, übermäßig viel habe ich über Zirkel&Lineal in der Veranstaltung nicht nachgedacht. Deswegen kann ich zu der Frage relativ wenig sagen. Aber, stimmt. Vorher habe ich auch wenig darüber nachgedacht, aber vom Gefühl her konnte man mit Zirkel&Lineal alles machen, wenn man bereit ist, viel zu zeichnen und zu konstruieren. Und jetzt hinterher merkt man wie begrenzt das ist. #00:10:40-1#

Interviewer: mhm (bejahend) (...) Ok **(...)** Ich stelle euch jetzt ein paar Fragen anderer Natur. Und jetzt fangen wir an, ein bisschen was zu zeichnen. Die erste Frage ist und vielleicht ist das ein bisschen komisch: Könnt ihr vielleicht einfach ein Dreieck zeichnen? #00:11:20-3#

(zeichnen) #00:11:24-6#

Interviewer: Ok, prima. **(lacht)** Das verstehe ich, das ist ein Dreieck. Könnt ihr vielleicht ein anderes Dreieck zeichnen; ein anderes als ihr davor gezeichnet habt. (zeichnen) **mhm (bejahend)** könnt ihr jetzt noch ein Dreieck zeichnen, was anders ist als die ersten zwei? (zeichnen) **mhm (bejahend)** ok, wie habt ihr euch dafür entschieden? Oder was ist sozusagen euer Andersseinkriterium? Wie würdet ihr das sagen? Ich erkläre vielleicht, was ich damit machen will: Jetzt frage ich natürlich, könnt ihr noch 10 Dreiecke zeichnen, die anders sind, als die zuvor. Und dann, interessant ist natürlich, wie entscheidet ihr euch, wie habt ihr jetzt diese Dreiecke eingezeichnet? #00:12:44-7#

Lena: Man könnte ja anders sagen: Einfach die Länge ein bisschen kürzer oder ein bisschen kleiner, aber das haben wir nicht als kleiner gesehen, sondern als die Art der Dreiecke: gleichseitige, rechtwinklige, gleichschenklige, irgendwie so (**Mike:**

mhm (bejahend)) haben wir als anders angesehen. #00:12:59-6#

Mike: Das Verhältnis von den Seiten, wenn das unterschiedlich ist. Grundsätzlich gebe ich dir recht auch. Einfach das gleiche Verhältnis, aber eine andere Seitenlänge, wäre auch ein anderes Dreieck, das stimmt. #00:13:15-1#

Interviewer: Jetzt konkret: Wenn ich jetzt sage: Könnt ihr noch zehn weitere Dreiecke zeichnen, die alle unterschiedlich sind? #00:13:21-7#

beide: ja. #00:13:23-1#

Interviewer: Wie würdet ihr vorgehen? #00:13:24-7#

Lena: Einfach die Gleichen, die man jetzt hat, einfach ein bisschen verändert. Mal eine Seite ein bisschen länger oder mal dasselbe einfach in klein zeichnen. Ist ja auch wieder ein anderes. Oder umdrehen, theoretisch **(lacht)** #00:13:40-0#

Mike: Da bin ich mir nicht so sicher. **(lacht)** #00:13:40-7#

Interviewer: Die Frage ist natürlich, was ihr als anders bezeichnen wollt. #00:13:43-4#

Lena: Wenn man das in ein Koordinatensystem zeichnen würde und dann anders **(unverständlich)**, dann wäre es anders, #00:13:47-8#

Interviewer: Ok. Wenn ihr dann mit 10 fertig sein, 1000? Eine Million? #00:13:55-6#

Mike: Es gehen beliebig viele, ja. #00:13:57-0#

Interviewer: Wie würdest du das sagen? Wie würdest du das begründen? Warum gehen unendlich viele, die verschieden sind? Was würdest du dabei machen? #00:14:02-7#

Mike: Weils allein für ein Verhältnis von Seitenlängen unendlich viele Möglichkeiten für die erste Seite gibt, wie lang die ist. Und die anderen ergeben sich daraus ja. #00:14:16-4#

Lena: Ich würde sagen, selbst, wenn man jemandem sagt, zeichne ein Dreieck, wo alle Seiten drei cm lang sind, ist trotzdem bei jedem ein bisschen anders, weils einfach Zeichenungenauigkeiten gibt. #00:14:27-4#

Interviewer: Du würdest das als verschiedene Dreiecke bezeichnen? #00:14:29-6#

Lena: (lacht) eigentlich nicht, aber **(..)** das sind die identischen Dreiecke, aber sie sind eigentlich schon gleich. #00:14:42-6#

Interviewer: Gut, deswegen die Frage, wenn du dich so weit aus dem Fenster lehnst, und sagst, ich kann unendlich viele verschiedene Dreiecke zeichnen, wie würdest du vorgehen? Oder wie würdest du – wir können natürlich nicht in endlicher Zeit zeichnen, deswegen müsste man das beschreiben als Algorithmus. Wie würdest du das sagen?   #00:15:01-7#

Mike: Man nimmt sich das normale Koordinatensystem für R^2, die euklidische Ebene. Macht einen Punkt bei (0,0) und bei (0,1) und der dritte ist für jedes Dreieck eins weiter nach draußen von (1,0), (2,0), (3,0) und so weiter. Damit könnten wir unendlich viele unterschiedliche Dreiecke konstruieren.   #00:15:31-3#

Interviewer: Ok, was denkst du dazu, Lena? Würdest du das akzeptieren? #00:15:32-0#

Lena: Ja, das stimmt, auf jeden Fall. #00:15:35-6#

Interviewer: Gut, naja, lassen wir das. Dreiecke haben wir gut verstanden. Wobei da hätte ich noch eine Frage zu so einem Dreieck #00:15:48-7#

Mike: (unverständlich) was ein Dreieck ist **(lacht)**   #00:15:49-7#

Interviewer: Naja, das lassen wir jetzt lieber. Vielleicht erinnert ihr euch an diesen Pretest, da war diese Frage auch mitdrin. Stellt euch vor, ob das eine Schülerin ist oder Kommilitonin oder sonst irgendwas. Jemand sagt euch: Ich kann ein Dreieck zeichnen mit zwei rechten Winkeln. Was würdet ihr dazu sagen?   #00:16:14-5#

(..)   #00:16:17-9#

Lena: Soll mir mal zeigen **(lacht)**   #00:16:21-1#

Mike: Grundsätzlich schon, würde je nach Person erstmal fragen, auf was für ein Bezugsystem sich das bezieht. Weil, ich kann mir sehr gut vorstellen, dass es Bezugsysteme gibt, wo es Dreiecke mit rechten Winkeln gibt, je nach dem, wie man seine Axiome wählt und was man daraus folgern möchte. Aber in der euklidischen Ebene kann ich mir das nicht vorstellen, weil bei zwei rechten Winkeln wären die zwei Seiten außerhalb parallel zueinander und würden sich nie schneiden. Damit würden drei Schnittpunkte zwischen zwei Geraden nicht zustande kommen, sondern nur zwei.   #00:17:12-2#

Lena: Ich würds mit der Innenwinkelsumme sagen und das ist die Frage, ob es in anderen Bezugsystemen ne andere Innenwinkelsumme für Dreiecke gibt. #00:17:22-4#

Interviewer: Kannst du das etwas genauer erklären? Was meinst du mit Innenwinkelsumme? Also wie argumentierst du genau?   #00:17:27-2#

Lena: Naja, die Innenwinkelsumme eines Dreiecks ist 180 Grad (etwas unsicher) **(lacht)** und naja, wenn ich zwei Mal 90 Grad habe, habe ich schon 180 Grad und das heißt jeder weiterer Winkel wäre nur 0 Grad und damit habe ich kein Dreieck, sondern so eine Linie. **(unverständlich)**   #00:17:47-6#

Interviewer: Ok. Wie entscheidet ihr euch? Weil, du hast gesagt, das geht nicht quasi;

und du sagst – könnte sein. #00:17:53-3#

Lena: Ich sag auch, naja, ich kanns mir nicht vorstellen, aber ich lasse mich gerne überzeugen. Wobei ich das eigentlich schon schwierig finde **(..)** ich weiß auch nicht, ob die ganzen Sätze, die wir kennen, nur für die euklidische Ebene gelten – wahrscheinlich überwiegend schon. **(unverständlich)** #00:18:16-1#

Mike: Stimmt, ich gehe davon aus, das hängt wirklich vom Bezugsystem ab. #00:18:21-3#

Interviewer: Kennst du solche Bezugsysteme? Also wenn du sagst, das könnte gehen, vielleicht kennst du eins, wo es geht? #00:18:22-8#

Mike: Eventuell auf einer Kugel **(..)** dass man da zwei rechte Winkel hat und die schneiden sich trotzdem. **(..) (nicht wichtig)** (zeigt auf einer gezeichneten Kugel und macht eine richtige Skizze). #00:19:17-9#

Interviewer: Lena, was sagst du dazu? #00:19:17-6#

Lena: Klingt erstmal einleutend, es wird aber dann die Frage, was ist eigentlich die Definition eines Dreiecks? Ein Dreieck hat nach meinem Verständnis gerade Seitenlinien und auf der Kugel ist dann wieder die Sache, was ist gerade? Also gilt auf der Kugel überhaupt die Definition **(..)** kann man auf der Kugel überhaupt ein Dreieck definieren? Weil man schon nicht weiß, was eine gerade Linie ist. #00:19:36-7#

Interviewer: ja. #00:19:39-3#

Lena: Man kann ja, genau, man definiert um, dass eine gebogene Linie gerade heißt und dann sollte es schon gehen. #00:19:46-1#

Interviewer: Ja, irgendwie für mich sieht es dreieckig aus, aber da wäre natürlich die Frage, wie **(..)** lässt du das gelten oder nicht? #00:19:56-1#

Mike: Wenn man den Äquator und die Breitengrade nimmt, auf der Oberfläche treffen die hier im rechten Winkel aufeinander auf und oben schneiden sie sich auch irgendwie. #00:20:15-4#

Interviewer: Ok, das reicht mir. #00:20:16-9#

Interviewer: Ok, jetzt haben wir vielleicht Dreiecke gut verstanden, der nächste natürliche Schritt sind Vierecke, klar. Jetzt bitte ich euch, ein bisschen unabhängig voneinander Notizen zu machen und zwar zur folgenden Frage: Könnt ihr vielleicht die wesentlichen Eigenschaften nennen, die alle Quadrate und alle Rauten gemeinsam haben? #00:20:55-6#

(schreiben) #00:22:06-1#

Interviewer: alle wesentlichen? #00:22:11-2#

Mike: Das vermutlich nicht, aber #00:22:15-7#

(...) #00:22:32-2#

Lena: Muss das gut formuliert sein? #00:22:40-1#

Interviewer: Nene, das ist nur für euch, damit ihr wisst, was ihr sagen wollt, und dann sollt ihr euch gegenseitig überzeugen. #00:22:51-7#

(..) #00:22:52-1#

Interviewer: Also, übertreib nicht **(lacht)** #00:22:55-9#

(...) #00:23:06-6#

Interviewer: Vielleicht können wir einfach mal darüber diskutieren, vielleicht entsteht noch **(unverständlich)** #00:23:12-7#

Interviewer: Was würdet ihr sagen: Was sind die wesentlichen Eigenschaften von den beiden Figuren? #00:23:17-4#

Mike: Grundsätzlich, dass sie jeweils vier Eckpunkte und vier Seiten haben und zwei Diagonalen, die sich im rechten Winkel schneiden **(..)** alle Seiten sind gleichlang und die Winkelsumme ist 360 Grad. #00:23:37-6#

Interviewer: Ok #00:23:39-4#

Lena: Ich habe auch aufgeschrieben, beides Vierecke, deswegen habe ich jetzt nicht vier Seiten und vier Ecken aufgeschrieben, ich fasse das als Eins auf, weil das ist für mich wesentlich. Gleiche Innenwinkelsumme habe ich in Klammern gesetzt, weil das ist eigentlich auch, was ein Viereck ausmacht, dann Ecken sich immer gegenüber **(lacht)** , dass sich die Diagonalen im rechten Winkel schneiden. So habe ich doch einigermaßen dasselbe. #00:24:06-1#

Mike: Im Prinzip schon. #00:24:12-8#

Interviewer: Wäre auch komisch, wenn nicht. #00:24:11-6#

(lacht) #00:24:13-5#

Interviewer: Wie würdest du das sagen; das was du eingeklammert hast, mit diesen Diagonalen, ne mit Innenwinkelsumme – kannst du das nochmal erklären? Warum hast du das eingeklammert? #00:24:22-3#

Lena: Weil das ist **(..)** ich habe gesagt beide sind Vierecke und alle Vierecke haben die gleiche Innenwinkelsumme, also da kann ich jetzt auch andere Sachen nehmen, wie Rechtecke und so weiter. Es sind ja trotzdem die gleichen Sachen. #00:24:37-3#

Interviewer: Ja ok, das verstehe ich. Wie ist das mit dieser »gleich lange Seite«. Mike sagt, sie müssen gleich lange Seiten haben. Würdest du das auch als eine Eigenschaft, sowohl von Quadraten als auch von Rauten ansehen? #00:24:55-4#

Lena: Ich bin mir **(..)** ich dachte Rauten können ja auch, zwei gleich lange ja, aber dass alle vier gleich lang sind, muss ja bei der Raute nicht gelten oder? #00:25:07-9#

Mike: Ich bin mir nie sicher, was eine Raute ist. **(lacht)** #00:25:13-8#

Lena: Dann ist das ein Drachen, aber ist ein Drachen nicht eine Raute? #00:25:17-6#

Interviewer: Je nach dem, wie du eine Raute verstehst. Je nach dem, was du sagen würdest, was eine Raute ist. #00:25:24-3#

Lena: mja **(..)** ich würde sagen, Drachen fallen unter der Rauten #00:25:32-2#

Mike: Ich weiß es nicht! #00:25:33-9#

Lena: Deswegen hätte ich gesagt, zwei Seiten müssen gleich lang sein; das hätte ich aufschreiben können, aber ich nicht dran gedacht. #00:25:43-7#

Interviewer: Ja gut, das ist vielleicht nicht so wichtig. Ich habe jetzt noch eine andere Frage, das kennt ihr aus dem Pretest. **(nicht wichtig)** Also wir haben ein Viereck und drei Eigenschaften, die möglich sind, für ein Viereck. Und dann habe ich so fünf Aussagen gemacht und ich bitte euch, kurz darüber nachzudenken und zu sagen, welche von diesen Aussagen ihr glaubt, dass sie richtig sind, und welche falsch. Und am besten natürlich – warum, wenn es geht. #00:26:26-9#

Lena: Sollen wir zuerst darüber nachdenken oder sollen wir #00:26:30-0#

Interviewer: Du kannst gerne darüber nachdenken **(nicht wichtig)** #00:26:34-1#

(denken) #00:28:54-5#

Interviewer: Ja? Wie würdest du sagen, wie könnte man diese Aussagen entscheiden: Welche sind richtig und welche falsch? #00:29:05-0#

Lena: Ich würde b und e aus dem gleichen Grund als falsch ansehen, weil aus Rechteck eben nicht quadratisch folgt, weil man kann ja ganz einfach ein Rechteck zeichnen und zeigen, dass es kein Quadrat ist **(unverständlich)** #00:29:20-7#

Interviewer: mhm (bejahend) das glaube ich. #00:29:21-5#

Mike: Ich bin der Meinung, dass nur c richtig ist. Und zwar, wenn man zwei gleichlange Diagonalen hat, die sich allerdings nicht im gleichen Punkt, nicht beide in der Mitte schneiden, dann ist zwar diag erfüllt, aber es ist kein Quadrat und kein Rechteck. Und deswegen fliegen a und b schonmal raus. Und bei e ist nicht jedes Rechteck ein Quadrat. #00:29:53-8#

Interviewer: Ja genau, das hat Lena gesagt. Ja, was würdest du dazu sagen, Lena? #00:30:04-9#

Lena: Ja ok, ja klar, wenn man das zeichnen kann, dass man eine gleichlange Diagonale, ja das stimmt. #00:30:13-3#

Mike: Für die a kannst du jedes beliebige Rechteck nehmen, weil da sind die Diagonalen auch gleich lang, schneiden sich aber halt jeweils in der Mitte. (**Lena: mhm (bejahend)**). #00:30:30-2#

Interviewer: Ok, so wie ich das sehe, bleibt noch d zu klären und c zu klären. #00:30:33-6#

(...) #00:30:39-6#

Mike: d ist wegen diesem Beispiel. #00:30:45-2#

Lena: diag ist Quadrat, am Ende. Das ist wieder falsch. #00:30:49-8#

Mike: c, das erste: das rechteck ist ein Quadrat, das heißt, (**Lena:** c, jedes Quadrat ist ein Rechteck) jedes Quadrat ist ein Rechteck #00:30:58-9#

Lena: und jedes Rechteck hat gleichlange Diagonalen, also auch (**Mike:** ja). #00:31:01-2#

Interviewer: Ok, also dass jedes Quadrat ein Rechteck ist, ist mir klar, aber dass jedes Rechteck gleichlange Diagonalen hat, könnt ihr mich davon überzeugen. Hier reichen keine Beispiele mehr. #00:31:14-0#

Lena: mhm (bejahend) Man hat eben rechte Winkel, das heißt, dass **(...)** ja, alle Seiten, also immer zwei Seiten parallel sind, deswegen sind die Eckpunkte parallel gegenüber, also man kanns so zu sagen spiegeln. Denke ich mal. #00:31:42-5#

Mike: Naja, das würde ich einfach über den Pythagoras ausrechnen, wenn man da Rechteck mit den beiden Diagonalen hat, wenn das a und b ist, dann ist diese Diagonale hier Wurzel aus a^2 + b^2 und diese Diagonale hier Wurzel aus b^2 + a^2 und das ist ja genau das Gleiche. #00:32:08-0#

Interviewer: mhm (bejahend) Akzeptierst du das, Lena? #00:32:12-5#

Lena: Ja klar! #00:32:12-5#

Interviewer: Ja, gut. Ja passt, das klingt für mich auch plausibel. Ok. Ja prima, sehr schön. Jetzt haben wir Vierecke gut verstanden, jetzt können wir uns nach Fünfecken erkunden, keine Angst, das wird nicht so weiter gehen, aber jetzt schlage ich folgendes vor: Könnt ihr vielleicht ein beliebiges Fünfeck zeichnen? Vielleicht ein konvexes, damit das nicht zu abstrakt wird. #00:32:49-8#

(zeichnen) #00:32:56-8#

Interviewer: Ich würde als eine Diagonale in einem Fünfeck bezeichnen, Strecken, die nicht benachbarte Punkte verbinden. Könnt ihr vielleicht ein paar Diagonalen einzeichnen, in eurem Fünfeck? #00:33:05-3#

(zeichnen) #00:33:10-9#

Interviewer: Genau. Die erste Frage ist: Wie viele Diagonalen hat ein Fünfeck? (**Mike:** fünf) Ein beliebiges? #00:33:17-5#

Lena: Jap. #00:33:21-0#

Mike: Konvexes zumindest, weiß nicht, wie das bei anderen ist. #00:33:26-3#

Interviewer: Ok, wenn das so klar ist – wie viele Diagonalen hat denn ein allgemeines n-Eck? Wobei ich Diagonalen genau so definiere. #00:33:35-4#

Lena: Ein was? #00:33:36-2#

Interviewer: Ein n-Eck. #00:33:36-2#

Interviewer: Die Frage ist sowieso: Wie kommt ihr auf 5? #00:33:42-7#

Mike: Nachzählen. #00:33:51-5#

Interviewer: Nachzählen, genau. #00:33:57-3#

(denken, zeichnen) #00:34:32-5#

Lena: Ich denke es ist so, wenn man von einem Punkt ausgeht **(..)** dann hat es ja noch n-1 Strecken, wo es hingehen kann. Aber da muss man noch die beiden benachbarten abziehen, also dann nochmal -2. #00:34:47-8#

Interviewer: Also, n-3 dann. Oder wie meinst du? #00:34:56-3#

Lena: mhm (bejahend) und das für jede Ecke. #00:35:04-1#

Mike: So aus dem Stand hätte ich gesagt n^2/2 für gerade n und n(n-1)/2 für ungerade n. Ob das stimmt?.. #00:35:23-8#

Interviewer: Du kannst das an ein paar Beispielen ausprobieren. Musst ja nicht nach oben gehen, kannst ja auch nach unten gehen. Stimmt das denn für Drei- oder Vierecke. #00:35:31-4#

Mike: Ja. **(...)** Ne. #00:35:41-0#

Interviewer: Aha. #00:35:44-2#

(lachen) #00:35:49-3#

Mike: Das passt auch damit gar nicht zusammen. #00:35:45-2#

Interviewer: Lena, was sagst du? **(..)** Du hast bei 6 wie viele, 18 gezählt? #00:36:03-4#

Lena: Ja. #00:36:06-4#

Interviewer: Ok, also Mike sagt auch bei 6. Seine Formel sagt für n=6 kommt auch 18 raus. #00:36:18-9#

(...) #00:36:36-9#

(...) #00:36:45-0#

(...) #00:36:52-4#

(diskutieren) #00:37:02-2#

Mike: Ich zähle beim 6-Eck nur 9 Diagonalen. #00:37:08-9#

Lena: aja stimmt, ich habe die halbe vergessen. #00:37:10-7#

Interviewer: Warum halbe? #00:37:14-9#

Lena: Immer eine Linie verbindet ja zwei Punkte, also eine Linie gilt ja für beide Punkte. #00:37:21-5#

Interviewer: Kannst du diese Formel, die da steht, kurz erklären, dieses n(n-1-2)/2. Wie kommst du darauf? #00:37:26-9#

Lena: Wenn man sich jeden Punkt anschaut, dann kann ja jeder Punkt noch zu n-1 Punkte hin und dann eben die beiden benachbarten nicht, deswegen n-3. Theoretisch. Und dann geben die halbe, weil ja jede Linie für zwei Punkte zählt. #00:37:47-4#

Mike: mhm (bejahend) #00:37:49-5#

Lena: (unverständlich) #00:37:52-1#

Mike: Das sieht sinnvoll aus, das heißt für drei wirds keine geben, für vier - zwei, passt. #00:37:58-8#

Lena: Für ungerade jetzt, für sieben. #00:38:00-5#

Mike: Fünf passts. #00:38:05-9#

(..) #00:38:09-2#

Mike: Ja, blöde Frage, wie viele gibts für sieben? **(lacht)** Ja doch, die müsste passen, die Formel. #00:38:19-3#

(...) #00:38:41-3#

Interviewer: Wie würde man sowas entscheiden? Jetzt hast du eine schöne Formel aufgestellt, die scheint für Beispiele zu stimmen. #00:38:50-5#

Lena: Induktion **(lacht)** #00:38:54-2#

Mike: Ja. #00:38:54-2#

Interviewer: Ok, und wenn du die Induktion machst, dann sagst du **(..)** passt. #00:39:01-3#

Lena: ja **(lacht)** #00:39:02-7#

Interviewer: Mike, ich glaube, du musst noch an deiner Formel arbeiten. #00:39:08-9#

Interviewer: Ok, dann habe ich abschließend zu diesem Abschnitt noch eine Frage, also dann lassen wir die ganzen Vier- und Fünfecke, kommen wir ganz kurz zurück zu Vierecken. Und vielleicht erinnert ihr euch oder je nach dem, wie ihr das definiert, ein Parallelogramm ist ein Viereck und üblicherweise definiert man das so: Das ist ein Viereck mit zwei Paaren von parallelen Seiten. Ja? **(..)** Und jetzt habe ich so eine Definition gesehen, die sagt, stattdessen, das ist ein Viereck, in dem alle zwei benachbarten Winkel in der Summe 180 Grad sind. #00:39:48-6#

Mike: mhm (bejahend) #00:39:50-7#

Interviewer: Alle zwei Winkel, die nebeneinander liegen, geben in der Summe 180 Grad. Jetzt frage ich mich und ich frage euch auch, wie würdet ihr sagen, ist das dasselbe? Definiert das dieselbe Figur oder sind das zwei verschiedene Definitionen? Definieren sie dasselbe oder doch andere Figuren? Wie würdet ihr das entscheiden? #00:40:10-0#

(..) #00:40:11-6#

Mike: Ich würd sagen, das ist das gleiche, weil im Prinzip, wenn man ein Parallelogramm hat (zeichnet), wo die beiden Winkel 180 Grad geben, kann man die ja eigentlich ersetzen durch ne Senkrechte dadrauf, und es ist hier ein rechter Winkel und hier ein rechter Winkel, damit wären die zwei Seiten parallel und das Gleiche für die beiden machen und **(..)** dementsprechend bin ich der Meinung, dass ist eine äquivalente Formulierung ist. #00:40:53-8#

Interviewer: Lena, wie würdest du das einschätzen? #00:40:55-4#

Lena: Ich könnte das jetzt auf die Schnee nicht entscheiden, aber **(..)**

(unverständlich) (lacht) #00:41:10-5#

Interviewer: Ja, es ist auch schwer zu entscheiden anhand Mikes Zeichnung, tatsächlich. **(lacht)** #00:41:21-9#

Interviewer: Na gut. #00:41:25-7#

Lena: Aber das würde doch bedeuten, dass alle Winkel gleich groß sind. #00:41:29-5#

Interviewer: Warum? #00:41:30-3#

Mike: Nicht zwangsweise. #00:41:28-7#

Lena: Naja doch, wenn du sagst, dieser Winkel ist genau so groß wie der benachbarte, von dem aber nicht weiß, ob man den linksbenachbarten oder den rechtsbenachbarten meint. #00:41:39-0#

Mike: Die sollen nicht gleich groß sein, die zwei zusammen sollen 180 Grad sein. #00:41:43-8#

Lena: Ja, stimmt. #00:41:43-8#

Interviewer: Also die zwei, die benachbart sind, sind in der Summe 180 Grad. #00:41:50-5#

(..) #00:41:53-5#

Lena: Ich habe dann trotzdem **(..)** der Winkel und der Winkel müssen 180 Grad ergeben und der Winkel und der Winkel müssen auch 180 Grad ergeben. Das heißt die beiden Winkel müssen **(..)** naja ne, müssen **(unverständlich)** ok **(lacht)** #00:42:08-6#

Lena: Doch oder nicht? ich weiß es gerade nicht. #00:42:09-7#

Mike: Wenn du die drei Winkel betrachtest, müssen die beiden die gleichen sein. Wenn du die drei Winkel betrachtest, müssen die drei die gleichen sein. #00:42:25-0#

Interviewer: ok. #00:42:27-2#

Lena: Wenn die parallel sind, dann ist das auf jeden Fall einleuchtend, ja. #00:42:32-1#

Interviewer: Wobei jetzt hast du zwei Sachen gleichzeitig verwendet, dass die Summe 180 Grad und dass die Seiten parallel sind. Aber der Punkt war ja sozusagen, entweder oder. #00:42:42-5#

Interviewer: Entweder wir definieren ein Parallelogramm über parallele Seiten oder wir definieren ein Parallelogramm über die Summe der Winkel. #00:42:49-9#

Lena: Ja, jetzt ist für mich auch einleuchtend, wenn ich die gleichen Winkel habe, dann ist das dieselbe Strecke, die ich also **(..)** (zeigt) #00:43:05-1#

Interviewer: Ok, du würdest dich also auch dafür entscheiden, dass es passt. (**Lena:** ja) und dann bei **(..)** Gewaltandrohung würdest du entscheiden können. **(lacht)** #00:43:16-7#

Lena: ja, also ich würde mich jetzt entscheiden, dass das stimmt. #00:43:20-1#

Interviewer: Ja gut, lassen wir das gut sein, das passt schon. #00:43:26-5#

Interviewer: Jetzt machen wir einen Sprung woanders hin, davor haben wir über Dreiecke gesprochen und wie man die zeichnet mit zwei rechten Winkeln und du hast gesagt, es kommt darauf an, welchen Bezugsystem bzw. welche Axiome man sich zurecht legt. Jetzt will ich ein bisschen über Axiome reden dann, wenn du die schon erwähnt hast. **(..)** Habt ihr eigentlich in der Schule schon mit Axiomen gearbeitet? #00:43:53-3#

Mike: Prinzipiell schon, auch wenn sie nicht so genannt wurden. Ich glaube, es wurde gelegentlich gesagt, wir nehmen jetzt einfach mal an, dass irgendwas gilt. Aber da bin ich mir nicht mehr sicher. #00:44:08-2#

Lena: In anderen Fächern wurden Axiome schon eher verwendet, aber in Mathe wurde ein Axiome angenommen, aber nicht Axiom genannt. #00:44:17-2#

Interviewer: Ah ok, in welchen Fächern denn zum Beispiel? #00:44:20-5#

Lena: Ja so, Pädagogik, Psychologie, dass man sagt, die Axiome von Waclawek(?) **(unverständlich)** zu Kommunikationstheorie sowas. #00:44:29-6#

Interviewer: Das hattest du in der Schule schon? #00:44:31-1#

Lena: Ja, elfte Klasse. #00:44:39-8#

Interviewer: Ok. **(...)** Wie würdet ihr überhaupt dann sagen? Wie würdet ihr eigentlich jemandem erklären, was ein Axiom ist? #00:44:57-3#

Lena: Einfach eine Annahme, die feststeht und nicht bewiesen werden muss. Man sagt, ja, es ist so. #00:45:06-5#

Mike: jap. #00:45:10-8#

Mike: Ja, ich kann genau das gleiche wiederholen und sagen, aber das bringt ja nichts. #00:45:16-2#

Interviewer: Ja. Ok. Habt ihr jetzt im Studium mit Axiomen gearbeitet? Sind die euch da begegnet? #00:45:29-7#

(..) #00:45:31-6#

Mike: Ja. Eigentlich jedes Mal, wenn man eine Struktur annimmt, dann gibts ein paar Axiome, die dafür gelten müssen, dass es genannt wird. Beispiel Vektorraum mit Addition, skalarer Multiplikation und Linearität, ist das gleiche. #00:45:56-8#

Interviewer: Ok. #00:45:58-9#

Mike: Was war das dritte? #00:46:05-0#

(..) #00:46:07-3#

Interviewer: Wie würdest du sagen, Lena? #00:46:16-9#

Lena: Das wäre auch das erste, was mir eingefallen wäre. Lineare Algebra. Vektorraum, sowas. **(..)** Ich glaube in anderen Sachen jetzt eigentlich nicht, nur in Mathe jetzt so. Obwohl in Chemie haben wir auch Axiome. Begegnet einem auf jeden Fall mehr als in der Schule. #00:46:37-1#

Interviewer: Wie würdet ihr eigentlich sagen: Jetzt habt ihr natürlich eine Antwort gegeben, was ein Axiom ist. Würde sich die Antwort unterscheiden, wenn zum Beispiel in der Prüfung danach fragt. Also zum Beispiel in der linearen Algebra; ich weiß nicht, ob ihr die Prüfung schon gemacht habt, mündlich; man könnte eigentlich fragen: Jetzt haben wir über Vektorräume gesprochen und dort gibts irgendwelche Axiome für diese Vektorräume, was ist eigentlich ein Axiom? Würde die Antwort, die ihr gegeben habt unterscheiden, die ihr in der Prüfung geben würdet oder nicht? #00:47:10-1#

Lena: Also ich hatte meine Prüfung schon, es wurde nicht gefragt, aber wenns gefragt worden wäre, ich denke ich hätts so gesagt, aber dann eben ein Beispiel dazu gesagt, also eher erläutert, als nur so daher gesagt. #00:47:28-6#

Mike: Ich glaube ich würde es auch so formulieren. #00:47:36-4#

Interviewer: Sind euch diese zwei Wörter: Axiomatik und Axiomatisieren schon mal begegnet? #00:47:42-8#

Lena: Axiomatisieren davor noch nicht. #00:47:46-7#

Mike: Ne. #00:47:47-8#

Interviewer: Wisst ihr jetzt, was das bedeutet? Oder würdet ihr sagen können, was Axiomatisieren bedeutet? #00:47:57-5#

Mike: Naja gut, dass man sich für bestimmte Systeme sinnvolles System von Axiomen überlegt und versucht möglichst viel, dieser Axiome aus den anderen zu folgern, so dass man sie nicht mehr als Axiome anzunehmen braucht. Das heißt, dass man sich noch ein Haufen mehr Probleme betrachtet und da versucht, ein sinnvolles Axiomensystem zugrunde zu legen. #00:48:25-5#

Interviewer: Jetzt hast du zweimal das Wort »sinnvoll« gesagt, was wäre das? #00:48:32-3#

Mike: Dass es **(..)** oh Gott, wie was das? Das heißt möglichst wenige Axiome sind, die nicht redundant sind, nicht aus anderen Axiomen folgen und da war auch noch ein drittes dabei.
#00:48:51-6#

Interviewer: Ja, ich meine, wenn du das Wort »sinnvoll« sagst, vielleicht hast du deine eigenen Vorstellungen, was sinnvoll ist. #00:49:03-3#

Mike: Naja gut, ein System, mit dem man möglichst gut arbeiten kann. #00:49:06-8#

Interviewer: Wenn wir alle Theoreme als Axiome bezeichnen, dann ist das ja super angenehm. #00:49:17-8#

Mike: Das ist die Frage: Genau, sie sollen sich nicht widersprechen. #00:49:19-3#

Interviewer: Aha. **(..)** Möchtest du dazu irgendwas hinzufügen? #00:49:26-7#

Lena: Wir haben gerade am Ende vom Kurs eben selbst Axiome aufgestellt, um zu sagen, welche Faltungen gelten, also und so die Sachen, von daher, passt das schon, denke ich. #00:49:44-9#

Interviewer: Wenn ich – jetzt erinnerst du mich ans Papierfalten, weil du gesagt hast mit diesen Axiomen – ist euch eigentlich vom Kurs irgendeine Faltung im Kopf geblieben, die ihr besonders toll fandet, so dass sie die auch zeigen könntet, vorführen könntet? #00:50:04-8#

Mike: Die Knalltüte **(lacht)** #00:50:09-7#

Mike: Ne Spaß, ich fand das Rhombendodekaeder echt schön. **(..)** Ich glaube nicht, dass ich sie aus dem Kopf noch zusammenbringen würde, aber das lässt sich ja relativ schnell nachvollziehen. #00:50:30-3#

Interviewer: Lena und du? #00:50:34-5#

Lena: Wir hatten ja ein paar einfache Fälle, die Pyramide, oder miura-ori, vielleicht nicht auf den ersten Versuch, aber muss man schauen, dann hat er so einen komischen Knick, dass die Seiten parallel verlaufen irgendwie, dass die Parallelogramme entstehen; glaube, da müsste man vielleicht 2-3 Mal rumprobieren, aber letztendlich wird man schon hinbekommen. #00:50:57-3#

Interviewer: Ok, wenn ich das so frage: Jetzt hatte ich die Wahl gegeben, eine Faltung auszusuchen. Jetzt frage ich konkret: Könnt ihr zum Beispiel sagen wir, eine Strecke in fünf gleiche Teile teilen? Mittels Papierfalten? #00:51:14-2#

Mike: Da gibts nur komplizierte Konstruktionen davon. **(..)** Aus dem Kopf nicht, prinzipiell schon, aber **(..)** ich habs noch nicht gemacht, müsst mir noch eine Anleitung suchen. #00:51:31-7#

Interviewer: Lena und du? #00:51:34-9#

Lena: Auch jetzt nicht so. #00:51:36-9#

Mike: Für Faltgebrauch hinreichend, ja. Aber nicht mathematisch korrekt. #00:51:46-3#

Interviewer: Und wenn du gezwungen wärst, das zu machen? Tatsächlich eine exakte Fünfteilung einer Strecke zu machen, wie würdest du vorgehen? #00:51:54-9#

Mike: Das Internet anschmeißen. **(lacht)** #00:52:02-4#

Interviewer: Dann habe ich noch eine Frage; Lena, du hast gesagt, das war interessant zu sehen, dass alles, was mit Zirkel&Lineal geht auch mit Papierfalten mit 1-fach-Origami funktioniert. **(..)** Und noch mehr, hast du gesagt. Kannst du vielleicht ein Beispiel geben? #00:52:18-7#

Lena: Kubische Gleichungen. Sind lösbar. Wobei ist natürlich zu sagen, dass mit Lineal und Zirkel **(unverständlich)** etwas aufwendiger und dann #00:52:36-6#

Interviewer: Das habe ich nicht ganz verstanden. Also mit Zirkel&Lineal sind quadratische Gleichungen zu lösen #00:52:41-1#

Lena: Lösbar. #00:52:42-3#

Interviewer: und schneller als mit Papierfalten, oder wie meinst du? #00:52:44-7#

Lena: Ich denke. #00:52:46-0#

Lena: Ich bin mir nicht sicher, aber ich würde sagen, dass würde wahrscheinlich ein bisschen einfacher und schneller gehen. #00:52:52-5#

Interviewer: Ok. #00:52:58-6#

(unverständlich) #00:52:59-8#

Mike: Ich weiß es nicht, ich denke gerade nur nach. #00:53:02-5#

Interviewer: Davor hast du irgendwas mit kubischen Gleichungen gesagt. #00:53:03-9#

Lena: Ja, kubische Gleichungen könnte man mit Papierfalten lösen, wüsste jetzt aber aus dem Kopf auch nicht mehr wie es geht. Aber mit Zirkel&Lineal gehts nicht.

#00:53:17-8#

(..) #00:53:20-8#

Interviewer: Vielleicht ist das damit schon beantwortet, aber vielleicht seht ihr das noch anders: Wie würdet ihr sagen, was ist der besondere Unterschied zwischen Zirkel&Lineal und Papierfalten, wenn es für euch einen gibt. #00:53:44-8#

(...) #00:53:55-9#

Mike: Ich muss zugeben, bis auf die Methodik sehe ich da keinen allzu großen Unterschied. #00:54:06-1#

Interviewer: Was meinst du mit Methodik? #00:54:05-5#

Mike: Naja gut, dass man bei einem mit Stift, Lineal und Zirkel rumfuchtelt und beim anderen, das Papier selbst benutzt, um irgendeinen Punkt auf Papier rauszubekommen. #00:54:21-2#

Interviewer: Ok. **(..)** Wie siehst du das, Lena? #00:54:26-2#

Lena: Bin mir nicht sicher, würde mal behauptet, dass man mit Zirkel&Lineal noch so einen Ticken genauer sein kann, als mit Papierfalten, dass es vielleicht etwas schneller geht, wobei das wahrscheinlich eine Übungssache ist, dass man mit Zirkel&Lineal schon länger umgeht als jetzt mit Papier zu falten. Aber dass eben auch Papierfalten zum Beispiel kubische Gleichungen lösen kann; hat beides Vor- und Nachteile. #00:55:00-7#

(..)
#00:54:59-2#

Interviewer: Wenn ihr jetzt **(nicht wichtig)** wie würdet ihr das sagen, so ganz allgemein: Wenn ihr jetzt so rausstellen müssten, was hat euch der Kurs eigentlich gebracht, wenn überhaupt? #00:55:20-5#

Lena: Also ich hoffe, dass ich das in der Schule einsetzen kann, also bestimmt nicht mit jeder Klasse, aber vielleicht Intensivirungskurse anbietet, wo Schüler hingehen, die besser sind oder Wahlkurs hat oder Stunden vor den Ferien, dass man da was einsetzt und auch nicht nur faltet, sondern wirklich was mathematisch sinnvolles, Satz von Pythagoras kann man ja gut zeigen. Ja, das eine habe ich ja schon gemacht – falten bis zum Mond und Exponentialfunktion eingeführt. Ich denke, es ist so etwas abwechslungsreicher und mal was anderes. Da muss man noch schauen, was bei den Schülern ankommt, aber wenns funktioniert, würds mich freuen. #00:56:11-7#

Interviewer: Mike, du? #00:56:14-9#

Mike: Ich fand, zum einen hat mich das dem geometrischen Falten deutlich näher gebracht, **(nicht wichtig)**, zum anderen, vor allem am Ende, eine ganz andere Sicht auf die Mathematik über gerade diese Fragen, die immer wieder kamen, was ist ein Dreieck, was ist ein Punkt, was ist eigentlich die euklidische Ebene, muss die flach sein, und dass man Sachen mehr hinterfragt. Auf allen möglichen Ebenen. #00:56:54-1#

Interviewer: Euklidischen Ebenen? #00:56:55-2#

(lacht) #00:56:55-2#

Interviewer: Naja gut, dann stellen wir zum Schluss die obligatorische Frage, weil du das schon anmoderiert hast, was ist denn eine euklidische Ebene? Wie würdest du das? Vielleicht machen wir das ein bisschen spannender, wie würdet ihr diese Frage beantwortet, vielleicht auf drei verschiedenen Niveaus: Würdet ihr zwischen folgenden Situation unterscheiden? Wie stellt ihr euch die euklidische Ebene vor? Wie würdet ihr das einem Schüler erklären? Und würdet ihr das in der Prüfung sagen? Wenn es einen Unterschied gibt, wie würdet diese Frage beantworten? #00:57:35-1#

Lena: Wie wir uns das vorstellen, haben wir im Kurs besprochen, dass wir sagen, es ist wie eine Art Tisch, der unendlich flach und unendlich weit geht, wobei die Frage dann wieder ist, **(lacht)** darf der Tisch nicht Wellen haben, muss er wirklich glatt und gerade sein. #00:57:54-6#

Mike: Ich glaube, wie wir uns das vorstellen, ist der schwierigste Teil an der Frage. Schüler würde ich definitiv unendlich dünnen, langen, breiten Tisch erklären. In der Prüfung würde ich von R^2 mit Skalarprodukt anfangen und wie es mir vorstelle, muss ich zugeben, bin ich mir im Moment nicht ganz sicher. Im Prinzip so ein bisschen wie ein Tisch, wobei er natürlich gebogen sein darf. **(..)** Aber ja, da bin ich mir im Moment tatsächlich nicht ganz sicher. #00:58:33-8#

Interviewer: Ok. Weiß jetzt nicht, ob das jetzt positiv oder negativ aufzufassen ist. #00:58:41-2#

Mike: Ich auch nicht. **(lacht)** #00:58:46-1#

Interviewer: Möchtest du dem irgendwas hinzufügen? #00:58:48-2#

Lena: ja, eigentlich stelle ich mir das auch anders vor, das war das, was wir gesagt haben. ich finde das sehr schwer zu sagen, was ich vorstelle. Eigentlich ist das für mich etwas undurchsichtiges, also es ist da, aber bei mir jetzt nicht greifbar. Sagen wir so, **(unverständlich)** im Computer drin, irgendwas was rumschwebt, was man so drehen und wenden kann und mit dem man allen möglichen Scheiß macht und von dem man nicht alles weiß **(unverständlich)** auf eine kleine Ebene kann man damit umgehen. Vielleicht so. #00:59:28-8#

(..) Interviewer: Ja, sehr spannend. Gibt es von eurer Seite irgendwas, was ihr loswerden wolltet **(nicht wichtig)** #00:59:36-4#

Lena: Ich fands sehr überraschend, dass es über Papierfalten wirklich Forschung gibt, also wirklich ernsthafte Forschung – was kann man falten und so weiter, ich habe das davor wirklich nur als Spaß angesehen. Man faltet irgendwas, Vögel, die flattern können. #01:00:06-2#

Mike: Das hat mich auch überrascht und wie tief greifend das alles sein kann, wenn man darüber nachdenkt. #01:00:21-7#

Lena: Auf jeden Fall ein sehr interessanter und schöner Kurs und sehr schade, dass es nur freier Bereich ist, wo man nur wenig Zeit reinstecken möchte, weil mans **(nicht wichtig)**