

1 I: Du hast ja schon oder du arbeitest ja viel mit dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion und
2 mich würde jetzt als Einstieg erstmal interessieren, wie verstehst du eine Fachliche Klärung oder was
3 verstehst du unter einer Fachlichen Klärung? #00:00:45-4#

4 E: Ja gut, genau Didaktische Rekonstruktion hat ja eben eine wichtige Komponente, die, die Fachliche
5 Klärung und äh äh da ist es ja so also die Grundannahme wäre ja äh für eine Fachliche Klärung also
6 nicht nur zu sagen, wie etwas ist, wie etwas z.B. abgebildet ist in einem Lehrbuch zu einem Thema,
7 sagen wir mal Thema Fliegen, ein beliebtes Thema in den Didaktiken, weil es in der Schule ja auch
8 vielleicht eine Relevanz hat äh da könnte man ja sagen, man guckt wie das in einem Schulbuch in
9 einem Hochschullehrbuch oder so etwas dargestellt ist und nimmt diese Darstellung, um daraus
10 irgendwas anderes zu machen, Z.B. ein Unterricht und äh da / wenn man das so machen würde, würde
11 man auf Probleme stoßen. Nämlich das sozusagen die Sachstruktur der Wissenschaft, wie es
12 dargestellt ist, in den Lehrbüchern, eine andere Struktur hat als eine Lernstruktur, die man beim
13 Schüler unterstellt. Also eine Sachlogik hat eine andere Struktur als eine Lernlogik und wenn ich jetzt
14 sozusagen einfach die Sachlogik übernehme aus einem Lehrbuch und versuche die sozusagen, wie
15 man so schön sagt, runterzuberechnen, zu vereinfachen erst ein Mal, um sie dann in ein Lernprozess zu
16 bringen, da kriege ich wahrscheinlich ein Problem. Das heißt ich muss sozusagen diese Sachstruktur
17 verändern, ich kann nicht die Physik neu erfinden oder den fachlichen Inhalt neu erfinden, aber ich
18 kann sozusagen die Darstellung verändern. Und äh das hatten wir vorhin am Mittagstisch als
19 Nebengespräch äh, dass man das überhaupt darf, eine Sachstruktur verändern äh, das liegt daran, aus
20 der Erkenntnis heraus, dass eben auch Sachstrukturen Konstruktionen sind. Also kulturelle
21 wissenschaftliche Konstruktionen, die zu einem bestimmten Zweck erzeugt wurden, also z.B. für die
22 Hochschullehre, um angehende Fachwissenschaftler auszubilden, in eine Community einzuführen, das
23 ist sozusagen der Zweck. Und Schule hat einen anderen Zweck, z.B. Allgemeinbildung als Zweck.
24 Das heißt anderes Ziel, das erfordert dann auch eine andere fachliche Struktur sozusagen und äh dass
25 man unterschiedliche fachliche Strukturen gleichzeitig äh haben darf, das ist ja eine Freiheit, die man
26 sich sozusagen in der Didaktik äh genommen hat sozusagen aus der Übertragung der
27 konstruktivistischen Ansätze, dass alles Wissen sozusagen Konstruktion ist, dann / wenn das stimmt
28 für einzelne Individuen, dann stimmt das eben auch für die Wissenschaft als ganzes und dann dürfte
29 man sich / dürfte sich eben auch die Freiheit genehmigen also auch äh anders zu strukturieren ähm und
30 wenn man das dann aber will, dann muss man sozusagen erstmal klären und das war ja sozusagen die
31 Ausgangsfrage. Also Klären heißt / Fachliche Klärung heißt sozusagen, diese Strukturierung die in
32 einer bestimmten Absicht von irgendjemandem erzeugt wurde, gar nicht mal von einem selbst
33 unbedingt, Strukturierung in einem Lehrbuch, überhaupt zu erfassen. Also zu Klären heißt äh
34 bestimmte Fragen zu beantworten, also was sind jetzt hier eigentlich z.B. die Grundprinzipien auf
35 denen diese ähm diese fachliche Struktur, die man in diesem Lehrbuch findet, auf die aufbaut, also
36 gibt es sozusagen Grundsätze z.B. also wenn man sich jetzt die klassische Mechanik angucken würde

37 oder die Newton'sche Mechanik, dann würde man, weil das in den Kapiteln nämlich sehr weit vorne
38 steht, finden, dass z.B. die drei Newton'schen Axiome sozusagen Ausgangspunkt sind für die gesamte
39 Strukturierung die danach folgt. Also dass Körper träge sind und so und dass Kräfte Ursache für
40 Bewegung sind, Beschleunigung sind und dass äh Kräfte gerne auch mal im Gleichgewicht stehen so
41 für den Zuhörer, worum es dabei geht. Das heißt da wird es dann gerne mal mitgeliefert, aber in vielen
42 Themenbereichen ist das ja nicht so klar, was eigentlich die Grundlagen sind äh, weil die das
43 voraussetzen und gar nicht explizit thematisieren. Ein Lehrbuch muss ja auch nicht alles thematisieren,
44 weil es ja weiß, derjenige, der es liest, hat schon ein gewisses Vorwissen. Wenn aber der
45 Unbedarfte ran kommt, muss man eben erstmal klären, was sind denn hier die Grundlagen, was sind
46 die Grundprinzipien, die Gesetze, die äh Begriffe eben auch und eben auch die Bezeichnungen, die
47 Termini, die Worte, die man für bestimmte Sinnzusammenhänge nutzt und all das muss man sich
48 sozusagen erstmal klar machen als jemand, der dieses Lehrbuchwissen eigentlich nehmen will, um
49 damit in einer anderen Vermittlungssituation etwas anzufangen, also die Frage ist ja wozu muss man
50 fachlich was klären, das ist ja vor allen Dingen dann notwendig, wenn man sagt, ich bin jemand, der
51 eine bestimmte Adressatengruppe vor Augen hat für die es aber zu einem bestimmten Themenbereich
52 noch gar nichts gibt oder nur schlechtes gibt sozusagen, das heißt wo ich irgendwie ja äh die Aufgabe
53 habe etwas Neues zu schaffen eine neue didaktische Strukturierung auf die Beine zu stellen. Also
54 konkretes Beispiel: Hier ein Heft, das unsere Studierenden erzeugt haben. Wir haben ein Modul das
55 nennt sich äh moderne Physik und ihre didaktische Umsetzung und da ist es so, das Studierende einen
56 Teil der Physik, der nicht in ihrem üblichen Kanon hier an der Uni ist, kennen lernen sollen. Die
57 nehmen dann Kontakt auf zu den fachlichen Arbeitsgruppen und ähm sollen sich sozusagen ein Gebiet
58 für sich erstmal erarbeiten. Das ist in diesem Fall von diesem Heftchen, da geht es um die so genannte
59 Gaja-Mission, das ist ein Satellit, der die Position von Sternen genauer bestimmt, als man das bisher
60 konnte und wie das geht und was man damit alles bedenken muss, das müssen die Studierenden
61 sozusagen erstmal für sich aufarbeiten. Das heißt die müssen eine Fachliche Klärung durchführen äh
62 und sprechen da mit den Kollegen, die das betrieben, kriegen von denen Fachartikel, lesen die durch,
63 treffen sich wieder mit den Kollegen äh, stellen Fragen, aber insgesamt mit dem Ziel erstmal der
64 Fachlichen Klärung, damit die Studierenden etwas für sich, was neu ist, sozusagen in ihr eigenes
65 Begriffssystem übernehmen können oder damit nachbauen können. Die haben alle Physik studiert auf
66 Lehramt, also physikalisches Vorwissen, aber dieses Thema ist neu für sie und in diese Situation
67 bringen wir sie, dieses neue fachliche Thema aufzuarbeiten in der Kooperation mit den
68 fachwissenschaftlichen Kollegen und letztlich die Aufgabe besteht darin fachlich zu klären, worum bei
69 dem Thema Gaja oder andere Themen, die wir jetzt gerade am Wickel haben. Wir sind im Flur jetzt an
70 drei Postern vorbei gegangen auch Produkte aus diesem Seminar. Die haben zusammengearbeitet mit
71 einer Arbeitsgruppe, die sich ähm äh die Oberflächenuntersuchungen durchführen,
72 Rastertunnelmikroskopaufnahmen und haben sozusagen verschiedene Verfahren dargestellt, auch das
73 ist ja eine Fachliche Klärung und warum machen unsere Studierenden das, die sollen letztlich dann

74 diese geklärten / für sich geklärten Zusammenhänge in eine didaktische Strukturierung bringen und
75 z.B. in ein solches Heft für Schüler, die acht oder zwölf Jahre alt sind, in dem Altersbereich. Also wie
76 kann man sozusagen denen das Thema des Gaja-Projektes nahebringen. Und dann entstehen halt
77 solche Heft, wo dann Agents mit dabei sind. Also hier ist das Sterni, Sterni ist aus seinem
78 Sonnensystem gefallen und will wieder zurück und die Gala-Mission, die sie jetzt kennen lernen in
79 diesem Heft, die hilft nachher Sterni zurück zu seinem Geschwister-Stein zu kommen. Und das heißt
80 die Studierenden haben grundsätzlich die Aufgabe einer Didaktischen Rekonstruktion ähm. Die sollen
81 etwas didaktisch strukturieren, das ist dieses Heft. Die sollen auch gucken, was gibt es in der Literatur
82 für Schülervorstellungen zu dem Thema. (-) Die sollen fachlich etwas klären, was sie noch nicht
83 kannten. Und sie sollen diese didaktische Strukturierung auch wieder empirisch prüfen, indem sie
84 sozusagen Verwandte, Freunde und so weiter, jetzt nicht im Rahmen einer größeren Studie, aber
85 immerhin auch ein paar Leuten zum Lesen geben, um dann nochmal Erfahrungen zu sammeln, ähm ja
86 ob das verständlich ist, ob das von der Sprache angemessen ist und so weiter. Das heißt sie
87 durchlaufen alle Stellen der Didaktischen Rekonstruktion in diesem Modul. Und äh ein wichtiger
88 Anteil ist eben die Fachliche Klärung und die geschieht, indem sie mit den fachlichen Arbeitsgruppen
89 äh ja von / zu denen gehen und sozusagen etwas über das Thema erfahren und für sich dann selber
90 aufarbeiten müssen erstmal, für sich erstmal und dann für andere, also zwei Schritte sozusagen.
91 #00:10:01-8#

92 I: Das heißt was sollten Studierende deiner Meinung nach über eine Fachliche Klärung wissen?
93 #00:10:06-9#

94 E: Also einmal geht es auch sehr stark um diese erkenntnisorientierte Grundhaltung, dass die
95 Sachstrukturen nicht fest vorgegeben sind. Das ist erstmal ganz unabhängig vom Technischen oder
96 vom Vorgehen ähm, wie man fachlich klärt. Sondern erstmal was fachlich Klären eigentlich heißt und
97 ob man das überhaupt darf, ne, also ob man äh Klären, da würde jeder sagen erstmal ‚ja klar, klären
98 heißt erstmal gucken, wie es ist‘, aber klären im Verständnis von, ich darf das auch kritisch
99 hinterfragen, ich kann / darf auch Brüche rechnen und benennen äh und ich darf die Dinge auch
100 notfalls fachlich neu zusammensetzen, also noch gar nicht mit Blick auf / noch gar nicht jetzt äh dieses
101 Heft erzeugen, sondern überhaupt die, die Fachlichkeit für sich selber nochmal anders darstellen, also
102 auch meinetwegen grafisch darstellen oder wie auch immer, also dass man das darf. Und dass man das
103 muss und dass das Teil der Haltung als Lehrkraft ist, ja dass das eine Forderung ist, die man erfüllen
104 muss. Das ist auf jeden Fall erstmal das was sie lernen müssen. Und vielen äh gelingt das gar nicht,
105 allein diese Stellen. Also die würden das nicht so sagen, nein, das wollen wir nicht‘ oder so und die
106 würden auch so ein Heft produzieren und trotzdem merkt man schon bei einigen Studierenden äh, dass
107 die dieses Konzept äh ja, also dass die manchmal auch so ein Aha-Effekt haben ‚ja wir dürfen das / an
108 der Blume rechts (4) ja dann Tschüss (- -) ähm [Einschub: Smalltalk]. Also einigen Studierenden

109 gelingt es, dieses das zu verstehen, dass sie auch etwas verändern müssen, dass sie etwas
110 transformieren müssen. Und bei anderen ist es so, die machen irgendwas, aber denen ist es nicht so
111 bewusst, für die ist es eher mehr so ein Runterkochen, Runterbrechen, Vereinfachen und manche
112 kapieren, dass sie das auch neu darstellen müssen. Und fachlich es klären, was müssen sie dafür
113 können, also sie müssen z.B. einen Blick dafür haben, was überhaupt ein grundlegendes Prinzip ist
114 und dass dieses Prinzip teilweise grundlegender ist als z.B. eine Formel oder eine / ein Gesetz. Und
115 ein Gesetz ist wieder mehr oder etwas anderes als ein Begriff. Also in diesen verschiedenen Ebenen zu
116 denken und das fällt auch schwer, natürlich, das fällt ja allen schwer und auch den Studierenden. Aber
117 das müssten sie sozusagen können. Und ähm (- -) naja, also die kriegen von uns dann auch ähm Texte,
118 die sich mit Fachlicher Klärung beschäftigen, was kann das sein, das kann vieles sein, das ist kein / zu
119 Begriff Fachliche Klärung, auch wenn in bestimmten Artikeln zur Didaktischen Rekonstruktion diese
120 obligatorischen Fragen auftauchen, wie ich es ja auch schon genannt habe, was sind die Prinzipien,
121 Begriffe, Termini und so weiter und Zusammenhänge. Und äh wir nutzen ja gerne hier auch das
122 Konzept der Elementarisierung also, wo man sagt, was sind eigentlich die Elementarier, aber man
123 kommt wieder auf das Gleiche, das sind wieder die grundlegenden Prinzipien. Und es gibt ein Text
124 von Bleichroth, den geben wir immer, also Elementarisierung, das kann vieles heißen, das Elementare
125 herauszuarbeiten, die Prinzipien. Aber auch sozusagen etwas in elementare Elemente zu zerlegen, die
126 auch zeitlich sozusagen hintereinander liegen, wo man auch schon Grundlage hätte für eine
127 Unterrichtsstrukturierung (- -). Ja also generalisieren, sozusagen, was kann man sozusagen aus dem,
128 aus den vielen Dingen, die man in so einer fachlichen Arbeitsgruppe hört sozusagen das Generelle
129 herauslösen. Also handwerklich muss man was können äh also und das muss man auch können und
130 das muss man lernen dadurch, dass man es tut. Wir können das unterstützen und äh von der, von der
131 Grundhaltung her also von der erkenntnistheoretischen Grundhaltung äh, dass es eben auch erlaubt ist
132 und notwendig äh die Dinge neu zu betrachten und zu hinterfragen. Aber das ist der schwierigere Teil.
133 #00:14:44-1#

134 I: Ja, ja das glaube ich. Ja, ja du hast ja eben auch schon den ähm Konstruktivismus äh angesprochen.
135 Was für eine Perspektive auf Lehr-Lern-Prozesse sollten Studierende denn einnehmen (- -), wenn sie
136 mit dem Modell arbeiten? □#00:14:57-8#□

137 E: Ähm ja ähm, ganz unabhängig von dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion: Was ist Lernen?
138 Und ähm also was ist Lernen, das wäre sozusagen erstmal aus konstruktivistischer Perspektive äh zu
139 verstehen. Äh also wir arbeiten auch mit Metaphern, z.B. thematisieren wir was sozusagen die
140 Gegenposition zur konstruktivistischen Sicht wäre. Das wäre ja sowas wie eine Transmission,
141 Transmission von Wissen. Das ist auch naheliegend, weil ja menschliche Schemata, z.B. das Geben-
142 Nehmen-Schema. Einer gibt Wissen, der Andere nimmt es. Oder ich nehme es und hab es dann, ich
143 lagere das ein, dann hat man so eine Festplatten-Metapher oder Regal-Metapher, das ist naheliegend,

144 weil wir so räumlich äh räumlich, gebietisch oder sonst wie auch denken und ähm das bringt uns ja
145 auch relativ weit. Also immer wenn wir sagen sollte Schülervorstellungen akzeptieren für das äh / also
146 die haben ja ihren Wert. Dann haben natürlich auch Studentenvorstellungen ihren Wert. Ähm also
147 deswegen sagen wir jetzt nicht, vergesst jetzt hier diese Transmissionsvorstellung, wir sagen euch wie
148 es wirklich ist, das wäre ja verführerisch, aber wir thematisieren das, wo das eben auch zu
149 Schwierigkeiten führt, nämlich äh was mache ich eigentlich, wenn ich als Lehrkraft den Schülern
150 etwas gebe im Sinne von Transmission und die das nachher aber nicht haben. (-) Wie kann ich mir das
151 erklären dann als Lehrer. Und dann führen wir / gern noch in den Grundveranstaltungen Physik lernen
152 und lehren an, dass Lehrkräfte argumentieren ‚ja, die Schüler sind halt einfach dumm, die gehören hier
153 z.B. nicht auf das Gymnasium‘. Also die Attribution, die Ursachenzuweisung liegt dann oft beim
154 Schüler, die können das halt nicht oder nicht aufgepasst oder die wollen oder die gehören nicht auf das
155 Gymnasium. Ähm und das ist natürlich äh auch ein Kurzschluss und führt dann auch dazu, dass man
156 letztlich als Lehrer dann auch vielleicht irgendwann krank wird, wenn das immer so funktioniert. Äh
157 und die Gegenposition dazu wäre halt eine konstruktivistische Sicht, die das Leben auch nicht
158 einfacher macht, aber die äh, wo wir den Studierenden sagen, dass eben durch die
159 Kognitionspsychologie und äh durch vielfältigste Studien irgendwo deutlich geworden ist, dass äh
160 Lernen etwas sehr Individuelles ist. Äh also jeder baut sich seine seine Welt selbst, konstruiert sein
161 Wissen selbst auf Basis dessen, was man schon weiß. Das sind ja so die Grundannahmen des
162 Konstruktivismus äh und dann kommt manchmal so als Gegenposition oder ich wünschte mir, dass
163 das dann kommt, dass sie sagen ‚ja, aber wenn dann 30 Schüler 30 Mal verschieden ihr Wissen
164 aufbauen, dann kann ich ja gar nicht mehr unterrichten‘ und das würde auch stimmen. Und da
165 sozusagen andere Erkenntnisse auch wieder aus der didaktischen Forschung ganz wichtig, dass man
166 sagt bei allen Unterschieden gibt es doch auch sehr große Ähnlichkeiten. Die Menschen sind
167 individuell, aber auch nicht so individuell versiert, dass sie nicht auch irgendwie ähnlich sind und
168 gerade im Bereich des Lernens gibt es dann, z.B. zu einem fachlichen Konzept, zwei, drei äh
169 alternative Vorstellungen, äh wenn man die kennt aus der Literatur oder weil man seine Schüler
170 gefragt hat oder das irgendwie erhoben hat, dann kann man damit umgehen, dann ist das machbar.
171 Also die konstruktivistische Sicht heißt erstmal ähm, dass ich eine Individualität des Lernens
172 unterstelle, dass ähm aber doch auch ähnliche Muster auftauchen und dann kann ich darauf auch
173 reagieren. Und das sind sozusagen die beiden Punkte: Individualisierung, also lernen ist etwas
174 Individuelles und äh lernen ist auch viel filtern von dem, was auf einen einströmt und der Filter ist ja
175 das Vorwissen, die Vorerfahrung, das ist auch ein Schutz, sonst würden wir alle überlaufen. Und so
176 konstruiert sich jeder seine eigene Wahrheit, die aber nicht so losgelöst ist von den Wahrheiten
177 anderer. Das ist ja auch evolutionsbiologisch begründbar, man muss halt doch kommunikationsfähig
178 bleiben. Also das könnten wir jetzt weiterdenken, wenn äh die Evolution dazu geführt hätte, dass wir /
179 das so unabhängig ist, dann hätte eben auch / hätten sich keine Sozialsysteme herausgebildet und äh.
180 Oder wenn man anders argumentiert: Dadurch, dass es Sozialsysteme gibt, kann man schon

181 annehmen, dass die Menschen gewisserweise ähnlich denken bei aller Individualität. (- -) Aber
182 insbesondere, dass Lernen aber immer oder Lehren eigentlich immer nur das Anbieten sein kann und
183 das Unterstützen und Moderieren, aber dass lernen selbst etwas Individuelles und äh Eigenaktives ist.
184 Das versuchen wir so den Studierenden in unseren Veranstaltungen auch nahe zu bringen. #00:20:09-
185 8#

186 I: Mhm. Du hast eben davon gesprochen, dass du Sachinhalte transformieren möchtest. Was ähm / wie
187 stellst du dir das vor, transformieren? #00:20:19-5#

188 E: Also transformieren, ähm das Wort, was wir in diesem Zusammenhang nutzen ist ja rekonstruieren
189 ähm der Begriff trans / es gibt auch äh didactic transformation oder educational transformation, das
190 würde aber nichts anderes bedeuten als Rekonstruktion. Also das ist ja das, was ich vorhin meinte,
191 wenn man sozusagen eine Sache für sich geklärt hat, die Elementarier hat, dann kann man ihn mit
192 bestimmten Gewichten wieder zusammenbauen, also mit bestimmten / diese Gewichte kommen
193 sozusagen aus den Zielen, was will ich in einem bestimmten Unterricht oder einem bestimmten
194 Lernheft, was will ich eigentlich erreichen, wen will ich ansprechen. Und dann muss ich sozusagen die
195 Sache äh jeweils anders zusammensetzen, anders gewichten. Und das wäre eine solche
196 Rekonstruktion. Und ähm dass man da nicht so am Ziel vorbei schießt, dafür braucht man ein
197 Regulativ und das wäre sozusagen das Empirische, dass man da auch wieder sagt ‚Mensch, guck mal,
198 was kannst du damit anfangen, was kannst du damit lernen, wo sind hier irgendwo auch
199 Schwierigkeiten?‘ das kann man so direkt fragen oder anders herauskriegen. Also eine didaktische
200 Strukturierung eines fachlichen Zusammenhangs, das wäre eine solche Transformation. Also
201 Transformation ist zwar der neutrale Begriff, würde ich sagen, etwas muss transformiert werden für
202 eine Zielgruppe und äh die Didaktische Rekonstruktion, das ist nicht nur ein anderer Begriff, da steckt
203 eben mehr dahinter, dass man eben eine Sachstruktur einerseits vereinfachen muss, andererseits
204 komplexer machen muss. Komplexer heißt eben angebunden ähm die Vorerfahrungen derjenigen, die
205 lernen, an deren Lebenswelt oder überhaupt, dass man auch Kontexte mit einbezieht. Das ist gerade
206 ein Problem in der Physik, Physik ist deswegen stark, weil sie stark dekontextualisieren kann, viel
207 stärker als Biologie, Biologie ist immer sozusagen kontextualisiert, sagt man so, wahrscheinlich die
208 theoretischen Biologen würden das auch noch anders sehen. Aber Physik ist deswegen stark und auch
209 sowas wie eine Leitwissenschaft, weil sie so stark dekontextualisieren kann. Aber die starke
210 Dekontextualisierung ist der Tod der Physik im Physikunterricht, weil die Schüler dann nicht mehr
211 wissen warum, warum sie etwas machen und wo das relevant ist und so weiter. Das heißt da muss man
212 ein gewisses Gleichgewicht finden und äh ja das ist sozusagen die Aufgabe einer didaktischen
213 Strukturierung, zu vereinfachen in gewisser Hinsicht und komplexer einzuhängen. (- -) Und deswegen
214 ist das mehr als Transformation, das ist nicht einfach eine (unv.), sondern das ist eben /
215 Rekonstruktion wäre äh etwas, wo auch sehr viel Kreativität auch rein fließen muss, sehr viel Wissen

216 auch über den Lernkontext. (- -) Also, wie gesagt, der Begriff Transformation ist so nicht geschützt,
217 man kann sich sonst auch gleichbedeutend, synonym zu Rekonstruktion, sagen wir mal, man könnte es
218 auch vereinfacht sich denken, etwas wird einfach von dem einen Zustand in den anderen Zustand
219 überführt, aber so / also es ist eben kein einfacher Prozess etwas didaktisch zu strukturieren. Also auch
220 wieder diese Heftchen hier, ne, die Gaja-Mission, gut da kann man auch gucken, was ist fachlich /
221 worum geht es fachlich, gut aber hier wird z.B. jetzt ein Agent genommen, so ein Stern, Sterni, dann
222 ist ein Mädchen da mit dem man sich identifizieren kann z.B., da ist ein Wissenschaftler, man hätte
223 auch eine Wissenschaftlerin nehmen können, die sozusagen den wissenschaftlichen Prozess
224 personalisiert. Das heißt Wissenschaft ist nicht nur ein Wissensgebäude, sondern das sind Menschen,
225 die das machen. Und all diese Komplexheiten kommen hier mit rein und das macht es natürlich nicht
226 einfacher, aber man kann sich auch darin verlieren. In diesem Heft z.B. wollten die unbedingt noch
227 das Thema ähm Kernfusion mit reinbringen, obwohl es eigentlich nur um die Position von Sternen
228 geht und nicht warum die jetzt eigentlich leuchten. Aber da meinten die Studierenden, das müsste ja
229 auf jeden Fall mit drin sein, weil das so zentral sei für Sterne. (- -) Also man merkt auch die Macher
230 haben sozusagen eigene Ideen noch, die sie unbedingt mittransportieren wollen, die kommen da auch
231 noch mit rein. Und so hat man ein komplexes Geflecht aus fachlichem Hintergrund, dann hat man eine
232 Zielgruppe, die man in einer gewissen Weise einschätzt ähm und irgendwann kommt man zu einem
233 Ergebnis und das muss man aber prüfen, ob diejenigen das auch so nutzen können, für die man es
234 gemacht hat. #00:24:44-0#

235 I: Und ähm was verstehst du dann in diesem Zusammenhang unter Elementarisierung? #00:24:50-9#

236 E: Genau, also Elementarisierung ist sozusagen äh herauszufinden, was in einem Fachgebiet die
237 grundlegenden Prinzipien sind äh von denen sich sozusagen andere Dinge ableiten lassen. Bei dem
238 Beispiel der newton'schen Mechanik wären es eben die drei Axiome die Newton mal aufgestellt hat.
239 Das wären sozusagen Elementarier, grundlegende Prinzipien. Und alles was er sozusagen daraus dann
240 folgert, also wie man z.B. Dinge berechnet, Beschleunigung berechnen, usw. kommen letztlich von
241 dieses Elementariern abgeleitet. also die Wissenschaft selber leistet das, die Physik leistet das
242 Elementarier aufzustellen, nicht in jedem Lern / Lehrbuch werden die genannt, weil man eben beim
243 Lerner / beim wissenschaftlichen Lerner Wissen voraussetzen kann äh, aber als Newton das das erste
244 Mal aufgestellt hat, hat er auch elementarisiert, hat sich natürlich viele Gedanken vorher gemacht, aber
245 dann fängt der eben an in seinem Buch und schreibt erstmal diese drei Grundprinzipien auf äh und
246 führt den Leser sozusagen erstmal auf diese Elementarier. Also und ähm leitet daraus sozusagen alles
247 was da an Komplexität folgt für Bewegung und für Kräfte und für die ganze Dynamik, was er
248 entwickelt hat, dann ab. Und äh also der Begriff Elementarisierung ist natürlich auch überhaupt nicht
249 geschützt, kann jeder irgendwas, was er macht, Elementarisierung nennen. Und man kann sich eben
250 auf Personen wie Bleichrot oder so weiter beziehen, die sagen „ja gut es gibt eben verschiedene äh

251 Weisen von Elementarisierung'. Also zurückführen auf grundlegende Prinzipien wir etwas, das
252 Zerlegen in methodische Elemente, also Elemente, die sozusagen ein Teil einer Sachlogik sind, wo
253 man dann gucken kann, ob die dann auch zu einer Lernlogik ausgearbeitet werden können, also da ist
254 schon so ein sequentieller Gedanke mit drin, was erstmal bei den eigentlichen Elementariern noch
255 nicht mit drin ist. Das sind erstmal Sätze, Aussagen, die für sich stehen. Und Elementarisierung kann
256 auch heißen, dass man bestimmte Prototypen herausarbeitet, also bestimmte Situationen, Phänomene,
257 die sozusagen ganz grundlegend für das stehen, worum es geht (-) nicht, also ähm bei den
258 newton'sche Axiome beispielsweise für äh das Thema Kraft ist Masse mal Beschleunigung,
259 irgendetwas was etwas an einem Fahrzeug zieht. Dann kann man sagen ,ok, immer, wenn wir diese
260 Situation haben: Hier zieht etwas und das Fahrzeug wird schneller, dann ist das sozusagen ein
261 Prototyp für dieses zweite newton'sche Axiom'. Ne und immer, wenn wir so eine Situation haben,
262 dann wissen wir, dass dieses Prinzip hier gegeben ist, ne. Und Elementarisierung ist äh ein Prozess,
263 aber ist letztlich dann auch ein Produkt, am Ende einer fachlichen Klärung, weil ja die Ausgangsfrage
264 steht, also ein System von Aussagen, Gesetzmäßigkeiten, Prinzipien äh Begriffen und Bezeichnungen,
265 also Termini äh, das nach Möglichkeit auch eine gewisse innere Logik hat. Und das hat / soll ja
266 bestimmte Kriterien erfüllen, das haben wir auch schon eigentlich die ganze Zeit gesagt, nämlich es
267 soll adressatengerecht sein, das heißt man muss auch schon wissen bei einer Elementarisierung, wer
268 der Adressat ist, das heißt es gibt auch nicht eine oder die Elementarisierung (-) und man muss auch
269 wissen äh welches Ziel man hat, also man kann ja bei der gleichen Adressatengruppe unterschiedliche
270 Ziele haben, z.B. könnte ich Schüler äh Schüler etwas äh Fachliches beibringen wollen, dass die
271 Wissen aufbauen oder ich könnte auch motivieren sich näher mit dem Thema auseinander zu setzen,
272 also sie zu interessieren, dann würde ich anders elementarisieren, könnte jedenfalls sein und natürlich
273 muss das Ganze immer noch korrekt sein, also Vereinfachung äh (- -) ähm hat im / birgt immer das
274 Risiko, dass man zu stark vereinfacht, dass es fachlich nicht mehr stimmig ist, ne also das / da gibt es
275 so ein paar Sachen, die man bedenken muss. #00:28:58-8#

276 I: Ja das stimmt. #00:29:02-3#

277 E: Also fachliche Korrektheit, Adressatenorientierung oder -gerechtigkeit und äh aber auch eine
278 Zielorientierung. #00:29:09-3#

279 I: Mhm. Du hast eben auch von fachlichen Konzepten gesprochen. #00:29:15-1#

280 E: Ne noch nicht, aber. #00:29:16-1#

281 I: Äh ich hatte es mir notiert, aber ähm wahrscheinlich schon ein bisschen vorher, aber was sind
282 fachliche Konzepte für dich? #00:29:22-5#

283 E: Hab ich tatsächlich noch nicht gebracht den Begriff. Ähm ja Konzept äh ja auch ein Begriff, der in
284 der Didaktik ähm auch diskutiert werden kann. Also man kann sagen ein Konzept ist ein komplexerer
285 Begriff, also das ist gar nicht so einfach äh zu sortieren, was sind Begriffe, was sind komplexere
286 Begriffe, die Konzepte genannt werden können und was sind Prinzipien. Das ist teilweise auch
287 Geschmackssache. Also z.B. Energie, das ist erstmal ein Begriff, erstmal ein linguistischer Begriff,
288 man sagt ihn, ne, dass ist es auch ein Begriff, wo man sagt, wenn das und das erfüllt ist, dann hat man
289 Energie, also wenn z.B. etwas was vorher in Ruhe ist, sich bewegt hat, ist auf jeden Fall irgendwie
290 Energie dazu gekommen, ja dann wäre das sozusagen also dieser Begriff, was muss erfüllt sein, aber
291 dann ist es eben auch als Konzept gedacht, etwas Komplexeres sozusagen eine Linie die durchgeht,
292 die man an verschiedenen Orten in unterschiedlichen Situation auch wiederfindet und das ist ähm
293 sozusagen / also gerade bei Energie hätte so in die Qualität eines Konzepts, das Energiekonzept mit
294 verschiedenen Aspekten, wie Erhaltung, Umwandlung und so weiter, wo man sagt das finde ich an
295 verschiedenen Situationen wieder, also phänomenologisch ganz unterschiedliche Situationen, kann
296 ich alle dem gleichen Konzept irgendwo fassen und ich rede hier vielleicht gar nicht von Energie, aber
297 wenn ich dieses Energie-Konzept auch anwende, dann kann ich das unter diesem Konzept auch
298 betrachten. Also wenn sich ein Lebewesen, wenn das was isst, würde man erstmal sagen ‚nagut das
299 isst, dann ist das Reh, das äßt da im Unterholz oder was weiß ich‘ und jetzt einer und sagt ‚Aber da
300 sehe ich jetzt das Energie-Konzept‘ und dann kann man das natürlich erklären und sagen ‚ja gut, das
301 sind ja Nährstoffe und die verbunden sozusagen mit Energie‘, also chemischer Energie ähm die dann
302 nun nicht mal das Molekül, was man da aufnimmt steckt sondern vielleicht im System Molekül und
303 Sauerstoff, der in der Luft ist und so weiter, wird schnell komplex, aber man kann das mit dem
304 Energie-Konzept betrachten, wenn da irgendein Tier etwas isst oder dann was verdaut. also erstmal
305 würde man nicht draufkommen und dann kann man aber dieses komplexe Konzept drauf anwenden
306 und sagen und mit diesem Blickwinkel mit dem Blick / mit der Brille dieses Konzepts kann ich mir
307 diesen Prozess angucken. Und das wäre sozusagen äh könnte man als eine Eigenschaft von Konzepten
308 betrachten, dass sie sozusagen in unterschiedlichen Phänomenbereichen einsetzbar sind, aber wir
309 gesagt ich sehe nicht ganz die Trennung zum Begriff. Gut wenn man Begriff linguistisch sieht, als
310 Wort oder ja als sprachliche Einheit, ist das was anderes als wenn ich das sozusagen als physikalisches
311 als physikalische Grundidee halt ansehe. #00:32:22-5#

312 I: Also du meinst du musst unterscheiden zwischen der Sprache und der gedanklichen Welt sozusagen.
313 #00:32:30-0#

314 E: Ja bei der gedanklichen Welt haben wir verschiedene Komplexitätsstufen, nicht, also wenn ich z.B.
315 äh eine Feder mir denke, also die man so auseinanderliegen kann, dann ist das ja auch ein Begriff und
316 verbunden mit einem Phänomenbereich, aber der ist relativ eng, also das sind immer diese Dinge, die

317 so aufgewickelt sind, die können dicker und dünner sein. Aber äh es ist immer sozusagen sehr eng,
318 dieser Begriff Feder. Und äh ein Konzept ist eben etwas mit dem ich mir Dinge eben auch erklären
319 kann. Also sozusagen wo ich mir bestimmte Phänomene unter diesem / mit diesem Konzept sozusagen
320 anders äh betrachten kann als mit einem anderen Konzept oder ohne Konzept ähm und ähm man
321 könnte höchstens noch sagen auch linguistisch, es gibt ja Eigenschaftsbegriffe und Erklärungs-begriffe,
322 also Eigenschaftsbegriffe halt so ein Stuhl, ja da muss das und das erfüllt sein, da ist ein Stuhl. Und
323 Erklärungs-begriff, z.B. Gezeiten äh, das heißt da, ich habe ja Ebbe und Flut, das sind die Gezeiten,
324 dann ist der Begriff Gezeiten schon ein Erklärungs-begriff dahinter steckt nämlich eine Erklärung, wie
325 Ebbe und Flut entstehen. Und als Eigenschaftsbegriff Ebbe und Flut, würde man sagen, ja Wasser ist
326 da oder ist nicht und wenn eins der beiden Fälle dann zutrifft, dann ist das hier Gezeiten. Aber das
327 erklärt dann nicht wie es zustande kommt und da könnte man sagen, ja wenn man das so
328 unterscheiden will, dann wäre ein Konzept sowas wie ein Erklärungs-begriff, also wo sozusagen eine
329 Erklärung in deine äh ja ich will nicht den Begriff Theorie bemühen, aber etwas größeres Konsistentes
330 im Hintergrund steht. Und im Englischen hat man ja concepts und conceptions und da unterscheidet
331 man ja gerade sozusagen die fachliche Sicht, die concepts, das wären sozusagen die Elementarier
332 gewisserweise im Fachlichen. Und die conceptions, die Vorstellungen werden auch gewisserweise wie
333 Elementarier beim Lernenden, seine Denkwerkzeuge mit der / mit denen er an bestimmte Dinge heran
334 geht. Und dann wäre ja Didaktische Rekonstruktion sozusagen die Aufgabe die concepts mit den
335 conceptions zusammenzubringen und ähm das kommt jetzt wahrscheinlich noch irgendwann im
336 Interview ähm, was ist eigentlich jetzt sozusagen bei Didaktischer Rekonstruktion sozusagen
337 eigentlich der Mehrwert gegenüber anderen Modellen und äh denn viele Modelle einmal Otto Schulz
338 und was da so rumgeistert, gucken sich so die fachliche Seite an, das ist bei Otto Schulz gar nicht so
339 sehr, aber viele gucken sich diese fachliche Seite an und die Lernerseite äh und äh dann die
340 Unterrichtsseite, aber das der Mehrwert bei der Didaktischen Rekonstruktion ist, dass man so ein
341 systematischen Vergleich durchführt zwischen der fachlichen Seite und der Seite des Lerners und erst
342 das Ergebnis dieses Vergleich, also wo eine Nähe ist und eine Ferne ist, erst dieses Ergebnis des
343 Vergleichs ist ein Startpunkt für eine didaktische Strukturierung für irgendeine
344 Unterrichtskonstruktion oder sonst was. Und das ist ein Unterschied zu anderen Modellen, die dann
345 sozusagen entweder beim Lerner ausgehen und davon Unterricht konstruieren oder bei der Sache
346 ausgehen und davon Unterricht konstruieren. Und bei der Didaktischen Rekonstruktion wäre es halt
347 der systematische Vergleich und das Ergebnis dieses Vergleichs, das ist der Start für eine
348 Unterrichtsstrukturierung und dann sind beide Seiten das Empirische als Lerner und das fachliche
349 nochmal Kontrollinstanzen, ob äh die Strukturierung eigentlich eine gute ist. #00:35:59-4#

350 I: Und äh in der Literatur findet man ja auch oft die Bezeichnung fachlich geklärte Konzepte oder
351 etwas ist fachlich geklärt, was heißt das für dich? #00:36:09-5#

352 E: Erstmal nichts, könnte höchstens heißen, ja, ich weiß nicht was die Autoren damit meinen, also das
353 könnte heißen, dass sich da schon mal jemand ran gemacht hat, eine Fachliche Klärung
354 durchzuführen, zu elementarisieren und dann steht das schon irgendwo ähm. Aber in einem
355 Vermittlungsprozess für einen spezifischen Adressatengruppen mit einem bestimmten Ziel muss man
356 diese Klärung auch wieder neu durchführen. Letztlich kann man natürlich sagen alle fachlichen
357 Konzepte sind schon fachlich geklärt, dadurch dass sich die Fachwissenschaft damit beschäftigt hat.
358 Fachlich geklärt ist sowas noch nicht, wie dunkle Materie oder dunkle Energie, das ist fachlich noch
359 nicht geklärt, weil das sozusagen die Grenzen der Fachwissenschaft ausmacht. Aber alles womit wir
360 so in Vermittlungskontexten zu tun haben, ist sowieso schon fachlich geklärt. Ne also steht ja schon
361 mal in irgendeinem Lehrbuch, damit ist es schon mal fachlich geklärt, irgendwer hat es ja schon mal
362 geklärt für sich. Und sonst weiß ich jetzt nicht, steht ja viel geschrieben, was jemand meint der das
363 schreibt. #00:37:11-3#

364 I: Ja, ja fachlich / Fachliche Klärung meint ja in der Didaktischen Rekonstruktion, glaube ich, mehr als
365 nur die fachwissenschaftliche Seite zusammenzufassen oder irgendwie so. Ja und wenn man dann
366 sagt, man arbeitet irgendwas raus und das ist dann fachlich geklärt, heißt das / dann sind wir glaube
367 ich bei den Kriterien, die du eben angesprochen hast oder? Ist es adressatengerecht und fachlich richtig
368 und das ist dann fachlich geklärt für das Thema für die Zielgruppe. #00:37:42-2#

369 E: Ja weil das dann schon einer mal dann durchgeführt hat. Am Ergebnis am Ende dieses Prozesses
370 steht dann fachlich geklärte Konzepte nur mal so äh ja. #00:37:52-0#

371 I: Und ähm wie sollten Lehramtsstudierende vorgehen, um eine Fachliche Klärung durchzuführen?
372 #00:37:56-7#

373 E: So z.B. wie in unserem Modul. Also auch das wieder mit der Grundhaltung, da fängt es immer an,
374 zu sagen ‚Ok, ich bin jetzt jemand, der einen anderen befähigen soll, bin aber in dem Fachgebiet selber
375 nicht Hundertprozent fähig‘. Das heißt ich muss eine / solche doppelte oder zweifache Transformation
376 durchführen. Also ich muss sozusagen fachlich für mich erstmal etwas klären, in mein Begriffssystem
377 bringen und dann noch so verändern, dass es dann zu dem Begriffssystem der Schülerinnen und
378 Schüler passt. Und das müsste sozusagen / also letztlich wäre ja die Frage anders zu formulieren,
379 nämlich wie müssten Module gestrickt sein, damit Studierende Didaktische Rekonstruktion
380 durchführen können. Und die müssten eben das grundsätzlich erstmal das ansprechen, dass immer
381 wenn man in der Vermittlungssituation ist sozusagen erstmal selber die Dinge fachlich klären muss
382 und wir machen es ja hier in diesem Beispiel so, dass wir keine Standardthemen nehmen, sondern die
383 Studierenden sagen ‚Magnetismus, ok, alles klar, habe ich ja schon in der Grundschule und so da muss
384 ich jetzt nicht mehr viel tun‘, sondern extra mit sich moderner Physik beschäftigen, wo ihnen sofort

385 klar ist, da weiß ich ja gar nichts, das heißt da muss ich die Dinge erstmal für mich selber fachlich
386 klären und wenn ich dann für mich selber fachlich geklärt Konzepte habe, dann kann ich sozusagen
387 eine didaktische Strukturierung durchführen, ein Heft entwickeln für Schüler und äh dann diese
388 Konzepte in irgendeiner Weise darstellen. Dass die Studierenden sozusagen lernen, dass es diese zwei
389 Schritte sind. Ähm und wenn sie dann sozusagen / man kann Module auch anders strukturieren, z.B.
390 dass sie generell erstmal Schüler befragen zu einem Thema. Was weißt du über den Weltraum? Und
391 was weißt du darüber, wie Menschen rausgekriegt haben, wo die Sterne eigentlich sind? Als so
392 zueinander kann man ja eigentlich sehen, aber wie weit die in der Tiefe des Raumes sind, wie kriegt
393 man das raus? Was denkst du als Schüler, wie man das rauskriegen kann? Ja, die helleren sind näher
394 dran und die dunkleren weiter weg. So das wäre jetzt erstmal so ein Konzept, das kommen könnte.
395 Und dann könnte man sozusagen den Bereich erstmal erforschen und dann gucken äh was weiß die
396 Wissenschaft über den Abstand von Sternen und wie man da das rauskriegt und dann könnte man eben
397 erstmal gucken, ja wo passt das zusammen, wo stimmt das. Also gerade diese Helligkeiten, diese
398 relativen Helligkeiten, das ist ja immer ein Problem für die Wissenschaft, also tatsächlich diese
399 Tiefeninformation zu kriegen. Äh also welche Schwierigkeit hat die Wissenschaft? Und welche
400 Vorstellungen haben die äh Schüler oder interessierte Laien und das erstmal systematisch vergleichen
401 und ähm erst dann Nähen und Unterschiede sehen, die kann ich dann didaktisch nutzen. Unterschiede
402 z.B. zum Konfrontieren und Nähen zum Anknüpfen und so weiter, was man ja auch so diskutiert. Und
403 das man / und so das Modul dann anlegt und dann äh dieses Produkt am Ende. Hier machen wir es ein
404 bisschen anders, dass wir ähm diese (- - -) Schülervorstellung äh oder die Sichtweisen der Lernenden
405 kommen erst dann rein sozusagen, wenn ein vorläufiges Produkt entsteht. Und das dann sozusagen
406 gelesen und genutzt werden soll. Und wo gibt es da Schwierigkeiten bei den Lernenden? Was
407 verstehen die, was verstehen die nicht so gut? Und äh aber letztlich ist es auch gedeckt durch
408 Didaktische Rekonstruktion, weil es ist sozusagen nicht vorgeschrieben an welcher Stelle man
409 anfängt, man muss halt eben alles auch machen. #00:41:45-1#

410 I: Mhm und du hast eben diesen Vergleich angesprochen. Auf welcher Ebene erfolgt denn dieser
411 Vergleich oder gibt es da überhaupt eine Ebene, wie man da vergleicht oder was man vergleicht?
412 #00:41:56-7#

413 E: Äh, ja, also, wie wir das vorhin hatten mit den concepts und conceptions, das wären sozusagen auf
414 beiden Seiten äh gewisser Weise die Elementarier, die Grundsätze, die Grundaussagen, was sind / der
415 Satz von fachlichen Grundaussagen ein Gebiet äh was sind die wesentlichen Begriffe, Termini und so
416 weiter. Das ist ja das Ergebnis der Fachlichen Klärung, also die fachlich geklärten Konzepte, Ergebnis
417 der Elementarisierung. So jetzt haben wir es zusammengekriegt. Und auf der anderen Seite hat man so
418 ein Pendant, dass man sozusagen die die Vorstellungen, die Sichtweisen der Lernenden oder der
419 Leihen, die erstmal in die Situation des Lernens kommen sollen, dass man die erforscht und guckt gibt

420 es überhaupt eine relative Stabilität oder sind das alles adhoc Äußerungen, ne. (- -) Also nicht alles,
421 was gesagt wird, ist sozusagen Ausdruck einer Vorstellung, sondern einfach erstmal eine Antwort,
422 irgendwie eine Reaktion. Man will ja dem Interviewer auch nichts Böses tun, da sagt man dann schon
423 was der hören will, kann ja mal vorkommen. Und äh aber das heißt dann da muss man eine relative
424 Stabilität erstmal kriegen, also mehr ein Interview führen z.B. und mehrfach im gleichen Interview zur
425 selben Frage etwas fragen und so weiter, aber dadurch kriegt man auch, da weiß man ja, mit relativ
426 wenigen Interviews schon eine gewisse Sättigung und sozusagen einen Satz von Vorstellungen, die
427 bei Lernern, potenziellen Lernern vorhanden sind, also deren Denkwerkzeuge. So, da hat man schon
428 viel erreicht. Und jetzt muss man gucken, wo gibt es da Ähnlichkeiten. Also gibt es fachliche
429 Konzepte, die mit bestimmten Vorstellungen sehr nah sind, wo die Befragten dann vielleicht andere
430 Worte wählen. Das ist natürlich Interpretation dann auch, die sagen was anderes, aber meinen
431 eventuell etwas was sehr nah an dem fachlichen Konzept ist. Und wo gibt es auch Vorstellungen, die
432 sehr weit von den fachlichen Konzepten oder vielleicht auch im Gegensatz dazu stehen, also
433 hinsichtlich Energieverbrauch versus Energieerhaltung. Und äh genau und dann würde man sagen
434 ,Ok, jetzt haben wir das rausgekriegt, wo sozusagen Unterschiede und Gemeinsamkeiten sind, was
435 mache ich dann. Also dann könnte ich z.B. sagen ,Jo, sowas wie Energieverbrauch das gibt es
436 eigentlich erstmal so gar nicht, es gibt nur Energieerhaltung, aber es gibt etwas Ähnliches, nämlich das
437 der Wert einer Energieform abnehmen kann und dann findet man so etwas wie Energieentwertung,
438 also wo sozusagen nutzbare Energie in nicht nutzbare überführt wird, also in Wärmeenergie, die man
439 dann nicht wieder einsammeln kann. Und das passt sogar mit den äh thermodynamischen Hauptsätzen
440 da zusammen, wo sozusagen auch Energieentwertung äh dargestellt wird mit dem Entropie-Satz und
441 so. Ähm und da würde man sagen ,Ok, da ist also etwas, was die unter Verbrauch vorstellen äh ist im
442 Gegensatz zur Energieerhaltung, aber passt eigentlich zur Energieentwertung‘ und dann habe ich
443 eigentlich etwas gefunden und einen Bezug hergestellt wo man sagen kann ,Ok, das kann ich jetzt als
444 Ausgangspunkt für einen Unterricht oder ein Heft oder eine Art Video irgendwas, Erklärvideo äh
445 heranziehen. Also das Ergebnis des Vergleichs und dieser Vergleich ist ja gewissen / auf der gleichen
446 Ebene eben auch eine Symmetrie hergestellt, weil man sagt die fachlichen Konzepte und die
447 Vorstellungen der Lernenden sind erstmal gleich wichtig und sind beides Aussagen und aber das / also
448 man muss sozusagen erstmal die Asymmetrie wegnehmen und sagen hier das / die Dignität des äh
449 gesetzten Wissens äh Lehrbuchwissen, Wissen der Community und irgendwelche Vorstellungen von
450 irgendwelchen Leuten, die von nichts eine Ahnung haben. So wenn man so eine Asymmetrie hat, dann
451 kann man eigentlich damit nicht viel anfangen, weil man immer sagen würde das eine ist mehr wert
452 als das andere, aber wenn man sagt, das ist erstmal für ein Lernprozess gleich wichtig, dann holt man
453 das sozusagen auf die gleiche Ebene und dann kann man das auch so direkt vergleichen. (- -) Und
454 eigentlich man vergleicht Aussagen. Also eine Vorstellung, die geäußert wird, Denkkonzept,
455 Denkfigur, wie manche Leute sagen, letztlich sind das Aussagen von der, vom Status her und äh ja
456 und die kann man dann vergleichen, ob die Aussagen ähnlich sind oder unterschiedlich und man muss

457 also das hat auch viel mit Interpretation zu tun, ob man etwas als ähnlich oder gleich ansieht oder ob
458 es dann schon etwas anderes ist. #00:46:37-6#

459 I: Und auf Grundlage dieses Vergleichs, also was man nun rausgefunden hat, was dann ähnlich ist
460 oder unterschiedlich, da auf dieser Grundlage äh wächst dann die didaktische Strukturierung?
461 #00:46:50-8#

462 E: Ist das jetzt eine Fangfrage? #00:46:52-0#

463 I: Ne, das ist für mich eine Frage, wie du dir das vorstellst, also ja. #00:46:58-9#

464 E: Genau, so ist es. #00:46:59-5#

465 I: Ja. Ok. #00:47:02-5#

466 E: Genau, also (- -) und dann also dann beginnt ja dann eben nochmal wieder ganz andere
467 Schwierigkeiten, wenn ich eine didaktische Strukturierung mache. Also bei meinem Unterricht
468 brauche ich diesen Vergleich, das Ergebnis dieses Vergleichs, aber ich brauche eben noch vieles
469 andere. Ich brauche methodische Werkzeuge, ich brauche Kontexte, um klar zu machen, was relevant
470 ist, muss eine zeitliche Strukturierung, also eine Sequenzierung herstellen und auch eine
471 Segmentierung, also sozusagen Sinneinheiten, Sinneinheiten, die in einer bestimmte Reihenfolge ist
472 und ich muss mir überlegen, ob ich bestimmte Basismodelle des Lernens unterstütze. Also ob ich
473 etwas erarbeiten lasse durch Eigenerfahrungen oder durch Problemlösen oder durch Begriffsbilden,
474 also da kommt eine Menge noch, was man machen muss. #00:47:44-4#

475 I: Ja (- -). Ok, also und was stellst du dir unter Sinneinheiten vor nochmal ganz kurz? #00:47:50-7#

476 E: Ähm (- -) das ist nicht leicht zu sagen ähm (- -) also Sinneinheiten z.B. auf ein Unterricht bezogen,
477 wäre z.B. wenn man sagt, man hat ein Themengebiet und man hat vorher bei der Fachlichen Klärung
478 bestimmte Prinzipien herausgearbeitet. Also sagen wir mal, es ist Newton ja schon ein bisschen
479 vorgearbeitet und hat für die Didaktik die newton'schen Axiome und wenn wir jetzt sozusagen zu
480 jedem Axiom sozusagen auch ein Teil des Unterrichts machst / macht, dann wäre das sozusagen auch
481 eine Sinneinheit, etwas zum Thema Trägheit, Trägheitsprinzip zu machen. Allerdings könnte das auch
482 so groß sein, dass man da wieder Untereinheiten erfindet. Trägheit z.B. in geradeaus Bewegung, ne,
483 beim Bremsen geht man nach vorne so oder äh Kreisbewegung, das wäre von der Phänomenologie
484 erstmal was anderes und wäre ja auch eine Sinneinheit. Also (4) das ist natürlich auch eine Art von
485 Strukturierung, die aus eine gewisse Art von Willkürlichkeit hat, die sozusagen auch mit dadurch
486 bedingt sind, dass / wo ist sozusagen ein Teil-Lernprozess denkbar. Also das ist sozusagen ein
487 bisschen die Kopplung, was ist sozusagen eine fachliche Einheit und wie kann das zu einer Lern /
488 einem äh ja geschlossenem Lernprozess auch führen und dann würde man sagen, das wäre jetzt eine

489 Sinneinheit. Aber (-) äh das ist sozusagen auch nicht festgelegt, das ist auch Teil der Kreativität
490 dessen, der etwas plant. (4) Aber also aus methodischer Sicht ist es eben auch gut in solchen
491 Sinneinheiten zu denken, dass sozusagen Lernprozesse oder Denkprozesse überhaupt oder auch
492 erstmal Wahrnehmungsprozesse erstmal gestartet werden und irgendwann auch abschließen. Das ist so
493 eine Krankheit im Unterricht, dass dieses Abschließen oft gar nicht passiert oder nicht gelingt oder zu
494 wenig Wert draufgelegt wird. #00:49:56-5#

495 I: Was meinst du mit abschließen? #00:49:57-6#

496 E: Naja, dass zum Schluss auch gesagt wird ‚Ok, ich habe diesen Begriff jetzt auch gebildet‘ z.B. oder
497 ‚Ich habe ein Problem gelöst‘ oder ‚Ich habe eine Gesetz / eine Regelmäßigkeit beim forschenden
498 Lernen sozusagen gefunden‘ und benenne ich jetzt auch was und jetzt bin ich damit auch erstmal fertig
499 und wenn ich mir das als Schüler auch bewusst mache und nicht ja die Ergebnisse besprechen und
500 nächste Stunde, ne, die fällt dann leider aus wegen Klassenausflug, also in vierzehn Tagen und dann
501 ist es natürlich alles weg. #00:50:24-5#

502 I: Aha ok. (- -) Ja also Sinneinheiten in sich auch abzuschließen, aber trotzdem auch möglichst
503 anschlussfähig für weiteres Lernen oder vertiefendes Lernen dann vielleicht in anderen Klassenstufen
504 oder so. #00:50:41-7#

505 E: Hatte ich das jetzt gerade gesagt? #00:50:42-9#

506 I: Ne, das ist das was ich für mich mitdenke. #00:50:45-9#

507 E: Genau. #00:50:47-4#

508 E: Ja, also genau also diese Grundidee von Segmentierung und Sequenzierung die beinhaltet auch,
509 dass Dinge aneinander anschließen. Also dass man sagt, das ist von der fachlichen Seite ein Sinn / ja
510 eine fachliche Sinneinheit und wie kriegt man das eigentlich zusammen mit einem ja angeregten und
511 abgeschlossenen Lern- oder Denkprozess. Und da Denken und Lernen eine andere Logik verfolgt als
512 diese Sachlogik ist das gar nicht so einfach eine Einheit, Sinneinheit herzustellen, die sozusagen
513 fachlich etwas Abgeschlossenes hat und vom Lernen auch was Abgeschlossenes. (- -) Und dann hinten
514 auch eben ähm dann sozusagen die Möglichkeit gibt, dann weiter zu lernen, also man hat sozusagen
515 immer eine Sachlogik, fachlich geklärt alles mögliche, aber die Fachlogik und die Lernlogik, das äh
516 die müssen nicht zusammen passen, weil natürlich für ein Lehrbuch und so weiter ist dann der Weg
517 dahin zu einer Erkenntnis ist ja nicht mal relevant. Das steht sozusagen das Ergebnis. Aber dieses
518 Ergebnis scheint auch einfach vom Himmel zu fallen und weil der Weg dahin nicht mehr dargestellt

519 wird, den braucht man halt da nicht mehr im Lehrbuch, manchmal macht man das noch so als
520 Schmankerl nochmal so die irgendwie Herr Ampere dann irgendwie, das amper'sche Gesetz
521 empfunden / ähm erfunden hat und so weiter, aber das ist eher nochmal so das versuch das zu
522 Kontextualisieren und weniger, um den Prozess der Wissenschaft darzustellen, sondern einfach, dass
523 es menschlicher wirkt. Äh und wenn ein Schüler sagt Ja, aber / äh diesen, diesen Weg dahin, wenn da,
524 wenn da Brüche sind in der Sachstruktur oder wenn irgendwie anders von der Sachstruktur irgendwie
525 anders dahin gekommen ist oder die schwierigen Sachen werden sozusagen oder bestimmte
526 Grundlagen werden dann nicht mehr thematisiert, aber für den Schüler ist da so ein Bruch. Auch wenn
527 der das nicht benennen kann, er spürt das vielleicht als Bruch, ich mache das und das und zum Schluss
528 steht dieses Gesetz da, (- - -) aber für das, was ich vorher gemacht habe zu diesem Gesetz und da
529 entstehen ja auch die merkwürdigsten Dinge, dass Lehrkräfte und Schüler da Komplizen sind und
530 beide meinen ja ja, also das was wir machen das Experiment, das zeigt dies und jenes. Und von außen
531 betrachtet zeigt es das nicht, aber Schüler und Lehrer sind sich einig. Lehrer, weil sie sagen ‚Haben
532 wir doch schon immer gemacht dieses Experiment an der Stelle‘ und der Schüler denkt ‚Ja, lass uns
533 mal hier zum Ende kommen‘, ne, ja. (4) Also Segmentierung, Sequenzierung ist das, das sozusagen
534 eine sehr schwierige Aufgabe bei Unterrichtsplanung, (- -) weil man die verschiedenen Strukturen
535 zusammenbringen muss. #00:53:29-6#

536 I: Und ähm was könnte denn bei einer / das klang auch immer schon so ein bisschen an, aber was
537 könnte bei einer Fachlichen Klärung schwierig für Studierende sein? #00:53:45-1#

538 E: Also (- - -) Verschiedenes, z.B. wenn es ein Gebiet ist, was sie bisher noch nicht kennen. Äh da
539 haben sie sozusagen nicht die Sicherheit, dass sie das schon mal in der Schule hatten oder im Studium
540 irgendwie hatten ähm, dass z.B. irgendwie Schwierigkeit bei der Literatur besteht, also gerade bei
541 diesen modernen Themen, wo wir sie dann in die Situation bringen. Äh sind unterschiedliche
542 Schwierigkeiten, da ist sozusagen andere formulare Darstellung, also andere Formel die man sonst
543 nicht kennt, andere fachliche Konzepte. Also vieles Unvertrautes dann eben noch in der englischen
544 Sprache und da soll ich jetzt irgendeinen Sinn draus machen, also jetzt irgendwie raus kriegen, worum
545 geht es überhaupt, was sind die Grundlagen und was sind die Folgerungen sozusagen, wie kann ich
546 jetzt auch irgendwie eine Messung, wie jetzt z.B. irgendwie so eine Oberflächenmessung, wie kann
547 ich die interpretieren, was ist da eigentlich gemacht worden, sehe ich da eine Festkörperoberfläche
548 oder ist es sozusagen raus rückgerechnet aus äh Messdaten, dann ist es eine Falschfarbendarstellung
549 aufgrund von Messdaten und niemand hat bisher so eine Oberfläche so gesehen und das muss ich ja
550 sozusagen erstmal wechseln, also viele unvertraute Dinge, unvertraute Konzepte, unvertraute
551 mathematische Darstellungen und unvertraute Methoden und unvertraute Darstellungen. Damit muss
552 ich / habe zu tun und das macht mir / macht eine Fachliche Klärung schwierig. (- - -) Aber das ist fast
553 noch der einfache Teil. Das Schwierige ist, dass man mit äh in vertrauten, scheinbar vertrauten

554 Bereichen, sagen wir mal Magnetismus oder so, wo denkt, ist ja klar, ist ja Grundschule und jetzt soll
555 ich da fachlich klären. Sich da überhaupt nochmal Dinge in Frage zu stellen, wo man schon glaubte
556 die hat man verstanden. Das ist für Studenten schwierig überhaupt die Notwendigkeit zu sehen. Dinge
557 sind doch immer alle klar. Und im Unterricht funktioniert irgendwas nicht, dann kann man in der
558 Nachbesprechung, wie auch heute, in einem Fachpraktikum wo ich war nachher sehen, dass sozusagen
559 die Fachliche Klärung nicht vernünftig durchgeführt wurde. Also (- - -) da ging es um schweben,
560 schwimmen, sinken. Eigentlich auch ein Grundkonzept, was sozusagen in der Grundschule ist, aber
561 wenn man es natürlich nochmal guckt, wo kommt eigentlich Auftriebskraft her und warum ist die
562 gleich, der Auftrieb gleich groß wie das Gewicht des Wassers, das so ein Körper unter Wasser
563 verdrängt. Das ist ja überhaupt nicht erstmal so einsichtig, dass äh / aber die beiden Studenten,, die das
564 heut gemacht haben äh haben das für sich nichtvernünftig geklärt, hatten dann noch eine Reihe von
565 Experimenten stehen, die sie durchgeführt haben, auch Schülerexperimente, die Schüler haben auch
566 gut mitgemacht, aber weil die das nicht vernünftig geklärt haben, wie z.B. ein Auftrieb entsteht, weil
567 sie gesagt haben ‚Ja, Auftrieb ist einfach da‘, haben die das auch gar nicht thematisiert und sind gleich
568 mit dieser Wasserverdrängung angefangen. Während in den Schülergruppen kam tatsächlich von einer
569 Schülerin die Frage ‚Ja wieso gibt es denn eigentlich diese Auftriebskraft, wie kommt die denn her‘.
570 Und äh da merkte man der Unterricht lief aus dem Ruder, gut das waren Praktikanten im siebten
571 Semester insgesamt, äh aber der ganze Unterricht hat deswegen nicht gut geklappt, weil die Studenten
572 diese Fachliche Klärung nicht vernünftig durchgeführt haben. Hatte ich ihnen aufgrund ihres Entwurf
573 noch gestern zurückgemeldet, aber dann ist natürlich ein bisschen knapp. Und es ist auch eine hohe
574 Anforderung, also ja das ist eine der Nachbesprechung dann auch nochmal besprochen: ‚Ja, wieso
575 entsteht / ja könnt ihr denn für euch erklären, warum es überhaupt eine Auftriebskraft gibt?‘. Das ist ja
576 / das ist ja erstmal gut, alles was leicht ist irgendwie, schwimmt nach oben denkt man. Aber es liegt
577 eben daran, dass in verschiedenen Wassertiefen der Wasserdruck unterschiedlich ist. Und darum bei
578 so einem U-Boot, unter dem U-Boot, ist der Wasserdruck, der in alle Richtungen geht, größer als über
579 dem U-Boot und dadurch drückt ein bisschen was nach unten und viel nach oben und dadurch kriegt
580 er ein Auftrieb. Und das müsste man sozusagen erstmal thematisieren, bevor man dann überlegt wie
581 stark ist denn dieser Auftrieb. Also erstmal warum der Auftrieb und dann wie stark ist. Und die haben
582 sozusagen den zweiten Schritt gleich gemacht, wie stark, den haben die im Wasser gemessen, was
583 überläuft, wenn man was ins Wasser hält und so. Und haben diesen ersten Schritt, also diesen fachlich
584 ersten Schritt, wodurch eigentlich Auftrieb entsteht, nicht thematisiert und dadurch hatten die Schüler
585 eben auch in ihrer Lernstruktur eine Schwierigkeit. Es fehlte sozusagen ein Segment, nämlich warum
586 Auftrieb überhaupt entsteht, wodurch man den beeinflussen kann. Und dann wäre eben erst der
587 nächste Schritt gewesen, wie groß ist denn diese Auftriebskraft, wie kann man die berechnen und äh
588 dann eben auch der Vergleich: Körper mit geringerer Dichte als Wasser, die schwimmen auf und mit
589 gleicher Dicht, also einfach Wasser in Wasser bleibt wo es ist und irgendwie mit größer Dichte sinkt
590 dann halt ab. Und weil die das eben in dieser Weise nicht fachlich geklärt hatten, funktioniert auch

591 deren Unterricht nicht. Also sie fanden ihren Unterricht als toll, das heißt erst schwebten sie, dann
592 kamen ins schwimmen und zum Schluss sanken sie ab. (4) Also so gesehen hat Form und Inhalt
593 irgendwie gut zusammengepasst. (4) Also das, das zeigt eben, dass die Fachliche Klärung auch extrem
594 wichtig für ganz normale, einfache Unterrichtssituationen. Und sozusagen erstmal wirklich auch ein
595 Startpunkt ist, also genauso wie ein Startpunkt ist, sich darüber zu informieren, was Schüler zu dem
596 Thema schon wissen, teilweise weiß man es aus der Literatur und teilweise kann man Schüler ja auch
597 fragen. Wenn die ganze Didaktik versagt, reden Sie mit ihren Schülern. #00:59:31-6#

598 I: Stimmt, ja. #00:59:33-6#

599 E: Oder man baut es halt ein und äh was wisst ihr schon, warum schwimmt ein Boot, ich nenn es mal
600 eine Murmelfase von fünf Minuten oder zu zweit und überlegt, jeder in der Gruppe muss mal ein
601 Grund nennen oder ihre Begründung nennen, warum ein Boot schwimmt. Und dann bringt man das
602 mal alles zusammen und dann hat man schon einen guten Überblick, was für Ideen kommen, warum
603 ein Boot schwimmt, (- - -) obwohl es aus Metall ist, obwohl er vierzehntausend äh Standardcontainer
604 drauf sind, die selber schwer sind und trotzdem geht es nicht unter, wieso? Ja, also könnte man erstmal
605 sammeln und dann hätte man auch erstmal äh ein Problem vielleicht, wenn man sagt ‚So und das, was
606 wir jetzt machen, das äh versucht / da versuchen wir zusammen zu klären, warum diese großen / jetzt
607 so ein Frachter, so ein Bild mit einem Frachter und den ganzen Containern siebzigtausend
608 Bruttoregister-Tonnen oder was weiß, wieso geht das nicht unter, alles aus Metall‘. also erstmal diese
609 Fragwürdigkeit herstellen und dann. Und das haben die alles nicht gemacht äh und äh naja. #01:00:42-
610 4#

611 I: Du hast gesagt, die haben nicht richtig fachlich geklärt. Gibt es denn so Qualitätsmerkmale von
612 einer guten Fachlichen Klärung oder was eine Fachliche Klärung auf jeden Fall leisten sollte?
613 #01:00:54-4#

614 E: Ja also (- -) komme ich wieder darauf zurück, dass sozusagen äh ja (- - -) Grundprinzipien
615 sozusagen da im Themenbereich herausgearbeitet werden müssen, aus denen sich anderes ableitet. (4)
616 Also sagen wir mal bei dem Thema schweben, schwimmen, sinken, das ist ja ein beliebtes Thema in
617 der Grundschule, gibt es ganze Professuren dafür, Frau Möller in Münster, die hat ihre ganzes Leben
618 schweben, schwimmen, sinken gemacht und andere Dinge natürlich auch. Ähm und da würde man
619 jetzt auch überlegen, also eine gute äh Fachliche Klärung ist eben auch etwas wo man diese
620 verschiedenen Anschlüsse auch nachher dran durchführen kann. Also was sind die Grundprinzipien,
621 also z.B. dass man so etwas hat Druckunterschied als ein Grundprinzip, warum überhaupt Auftrieb
622 entsteht und dann alles andere sich daraus ableitet, also das zweite wäre eben Materialunterschiede,
623 also Dichte, Druckunterschiede und Dichte, das sind zwei wichtige Konzepte, die braucht man, bei der
624 Fachlichen Klärung wären das sozusagen zwei Grundelemente. Man muss also das Material, was

625 irgendwie schwimmt oder schwebt muss / äh hat Eigenschaften, die sind wichtig, also hier nämlich die
626 Dichte, Dichte eines Gegenstandes und dann eben auch die Eigenschaft von Wasser, weil wir auf der
627 Erde sind wirkt Gravitation und je tiefer wir im Wasser sind, desto höher ist der Wasserdruck. Und
628 wenn wir in verschiedenen Höhen sind, haben wir unterschiedliche Wasserdrücke und dadurch gibt es
629 eine Druckdifferenz. Wenn ein Körper eine gewisse Höhe hat, dann äh ist unten mehr Druck als oben
630 und deswegen gibt es eine Kraft nach oben. So und das zweite ist, dass man dann eben gucken muss,
631 wie groß ist die Gewichtskraft dieses Körpers und im Vergleich zu dieser Auftriebskraft. Und äh das
632 wäre sozusagen auch ein Grundprinzip, der Vergleich dieser Kräfte. Wo man nachher eine
633 Fallunterscheidung hat, dann also wenn die Dichte des Körpers geringer ist, also die vom Wasser,
634 dann schwimmt es auf uns so weiter. Also dass man sozusagen solche Grundprinzipien,
635 Druckdifferenz, Dichte als Materialeigenschaft, herausarbeitet, um daraus alle Phänomene, die in dem
636 Zusammenhang beobachtbar sind, zu erklären, ne. Also man müsste sozusagen / man könnte auch
637 umkehren einfach und sagen, was haben wir denn eigentlich für Phänomene, die irgendwie hier
638 relevant sind und äh welche Grundprinzipien und möglichst wenige können wir herausarbeiten, die
639 dann alle diese Phänomene zu erklären helfen. (4) Also und zwar erstmal von fach / von fachlichen
640 Seite her und dann äh, wenn man das vergleicht mit dem Denken der Schüler, die sagen z.B. ‚Leichte
641 Stoffe schwimmen nach oben‘ und das stimmt überhaupt nicht, sondern nur wenige dichte Stoffe
642 schwimmen nach oben, ne. Also z.B. ein schweres Boot schwimmt trotzdem, ne. Und eine leichte
643 Knetgummikugel sinkt trotzdem ab, wenn die Dichte größer als das Wasser da drin ist, ne. Also das
644 heißt da hat man natürlich die Vorstellung leichtes schwimmt nach oben, schweres nach unten, ja dann
645 müsste ja ein Schiff, das schwer ist, auch nach unten, tut es aber nicht. So da hat man wunderbar im
646 Vergleich äh gleich eine Konfrontationslinie, ne. Und dann könnte man tatsächlich eben mit so einem
647 Bild anfangen in der didaktischen Strukturierung und da hat man hier dieses schwere Boot, da kann
648 man sagen, ja wie schwer ist das denn eigentlich, alles aus Metall. Die hatten heute Experimente, wo
649 sie aus Alufolie ein Boot bauen sollten, das ist ja schon mal ein Metall. Alu ist ja auf jeden Fall schon
650 mal schwerer und wenn man eine Alukugel zusammendrückt, dann sinkt das auch ab und wenn man
651 ein Boot draus baut äh dann schwimmt es (- - -) und wieso, ne. Das wäre sozusagen dass erstmal eine
652 Frage auf dem Tisch ist, die zu klären ist und so weiter. Aber das Ganze würde sozusagen die / das /
653 der Qualitätsanspruch sozusagen an eine Fachliche Klärung wäre, dass man Elementarier
654 herausarbeitet ähm aus denen man bestimmte Phänomene und Fragen herausarbeiten kann und
655 möglichst wenige Elementarier, ne. Also natürlich so viel wie man braucht, (- -) aber möglichst wenig
656 Grundideen äh aus denen man auch viele Phänomene leiten kann. #01:05:18-9#

657 I: Mhm. (- -) Jetzt hat ja die Didaktische Rekonstruktion ja auch einmal als Forschungsrahmen und
658 auch für Unterrichtsplanung, siehst du oder was, was macht es anders, gibt es da Unterschiede in der
659 Anwendung oder auch was speziell dann die Fachliche Klärung betrifft in diesen beiden Kontexten?
660 #01:05:42-3#

661 E: Ja so, klar man sagt ja immer als äh Unterrichtsplanungsmodell und als Forschungsmodell. Also
662 klar, was nimmt man jetzt überhaupt in Forschung ähm da meint man ja meist, dass man eben also
663 diese empirische Seite, dass man die sehr intensiv betreibt, also dass man genau guckt, was gibt es so
664 für Vorstellungen, mit Interviews, Teaching Experiments und so weiter da ran äh oder sogar in
665 Unterrichteten guckt und guckt wie läuft ein Unterricht ähm das wäre sozusagen diese gesamte
666 empirische Seite, die kann natürlich in der Unterrichtsplanungssituation nur sehr bedingt ablaufen, weil
667 natürlich eine Lehrkraft das nicht komplett leisten kann, ne. (- -) Sagen wir mal äh die Fachliche
668 Klärung, da steht eigentlich / klar, wenn man jetzt als wissenschaftlich Arbeitsgruppe eine Fachliche
669 Klärung angeht, dann kann man z.B. eine ganze Doktorarbeit mit verbringen und wenn man das in
670 einem Unterrichtsentwicklungsmodus macht, dann hat man nur begrenzte Zeit als Lehrkraft, dann
671 muss man eher gucken, hat das schon mal jemand gemacht, kann ich eine Fachliche Klärung oder eine
672 Elementarisierung übernehmen oder setze ich da selber nochmal hin und mache mir das nochmal klar.
673 Deswegen bringen wir das unseren Studierenden bei, wie mache / wie orientiere ich mich in einem
674 fachlich unvertrauten Gebiet. Und eigentlich ist jedes Gebiet das man in der Uni oder auch in der
675 Schule hatte, dann plötzlich fachlich unvertraut, wenn man Unterricht machen muss. Oder in unseren
676 Praktika (4) da ist es so, naja sagen wir mal die sogenannten Maxwell-Gleichung, die ja auch die
677 ganze Optik mit beschreiben, die könnte ich so zwar hinschreiben, aber wenn man denen zwei Linsen
678 in die Hand gibt und sagt man baue daraus jetzt mal ein Fernrohr, dann wird es schon schwierig. Ja
679 also diese Verflüssigung hat auch natürlich mit einer Fachlichen Klärung nochmal zu tun. Also nicht
680 nur, wie kann ich das als Formel beschreiben oder als Zeichnung, wie so ein Fernrohr funktioniert,
681 sondern tatsächlich dieses Prinzip verstehen. ok, da habe ich zwei Linsen unterschiedlicher
682 Brennweite und wenn ich die sozusagen hintereinander halte, so dass die Brennpunkte nebeneinander
683 liegen oder nahe beieinander, dann kann ich sozusagen eine Vergrößerung erzeugen. Dieses
684 Grundprinzip sich nochmal klar zu machen und diese Aufgabe hat man immer als Lehrkraft auch,
685 wenn man Unterricht plant, nochmal fachlich zu klären, worum geht es eigentlich. Dann ist ja
686 vielleicht nochmal, nochmal zu überlegen, wie war das denn eigentlich, als man das in der Uni
687 gemacht oder selber in der Schule. Das ist dann auch nochmal so eine Art von Rekonstruktion, aber im
688 Alltags / alltäglichen Sinne gemeint. Rekonstruktion, nochmal zurückerinnern, wie war das denn
689 eigentlich. (4) Was war die Frage? #01:08:19-8#

690 I: Also halt äh Fachliche Klärung im Kontext von Unterrichtsplanung irgendwie, hat das einen etwas
691 anderen Umfang, geringeren Umfang oder wie würdest du den Unterschied sehen zur einer / also bei
692 einer Fachlichen Klärung für Unterrichtsplanung und eine Fachliche Klärung für Forschung?
693 #01:08:35-4#

694 E: Ja es ist sicherlich ja der Umfang. Also wer macht das, ist ja immer die Frage. Wenn das in einem

695 Forschungsprozess entsteht, würde man fragen, wann muss ich denn klären, ja gut wenn es noch nicht
696 geklärt wurde z.B. also neue Inhaltsbereiche. Die Wissenschaft produziert ja immer neues Wissen,
697 nicht alles ist für Schule relevant und eben Einbildungsperspektive, aber da wo man sagt, da kommt
698 jetzt was, was eigentlich relevant ist, was ich bisher nicht gesehen hab, dann muss man da nochmal
699 grundlegend ran. Und dann hat man da auch tendenziell mehr Zeit. Und äh (- - -) kann dann ein
700 bisschen, dass man sagt, ich erfinde jetzt auch mal andere Einheiten, als die Fachwissenschaft, kann
701 das begründen äh, also was jetzt mit den Impulsströmen, Karlsruher Physikkurs, was wir vorhin
702 besprochen hatten, ja. Das ist dann eben auch Teil einer solchen Klärung. Man strukturiert zum auch
703 um, also sagen wir mal klären und neu strukturieren des Fachlichen das ist sozusagen, das kann
704 sozusagen zwei Seiten einer Medaille sein. Also klären heißt auch die Dinge nochmal für sich anders
705 darstellen. Und da ist man wieder im kreativen Bereich, im konstruktiven Bereich. Fachlich Klären ist
706 sozusagen nicht nur analytisch, sondern auch konstruktiv. Und als Lehrer kann man das natürlich nicht
707 so intensiv betreiben, da muss man dann gucken, gibt es schon was in der Literatur, aber da hat man
708 meist keinen Zugang zu, also was im Studium noch zu erfahren, ja vielleicht, man kann ja was im
709 Internet finden oder gehe ich da selber nochmal ran und mal mir das nochmal irgendwie auf. Das ist
710 also insgesamt alles in einem kleineren Rahmen mit dem Risiko, dass man auch irgendwelche
711 Klärungen übernimmt, die nicht vernünftig sind, im Internet irgendwas recherchiert und da steht ja
712 viel. #01:10:17-1#

713 I: Ok, das heißt welche Perspektive auf Fachliteratur oder Quellen oder so braucht man eigentlich oder
714 sollten auch Studierende dann einnehmen (- -), wenn sie fachlich klären? #01:10:28-1#

715 E: Naja (- -) ähm (- -) also gut ist, wenn sie im Studium schon erfahren haben, dass es überhaupt
716 Quellen gibt, auf die man Bezug nehmen kann. Also sowas wie Unterricht Physik, die Zeitschrift oder
717 andere Lehrerzeitschriften, aber das abonniert kaum einer und äh (4). Auch im Studium haben sie ja
718 Zugang zu den Lehrbüchern von Springer, Physikdidaktik und so weiter oder andere Didaktiken. Ja
719 wenn sie das später im Lehrerberuf auch noch vorrätig haben, ist ja gut, dann können sie da
720 nachgucken. Aber meist wird das gar nicht mehr geschehen, sondern da wird das sozusagen aus dem
721 hohlen Bauch heraus geschehen (- -) ja. Aber tendenziell wäre es natürlich gut, wenn da mehr Zugang
722 wäre zu, zu Fachliteratur. (- - -) Aber selbst wenn das nicht ist, wichtiger ist fast noch so die Haltung
723 zu sagen, ich muss mir das selber nochmal genau ansehen, ich übernehme nicht einfach was, ich muss
724 das nochmal ran gehen, wie ist das, ich muss mir die Dinge nochmal klar machen und ich muss es
725 eigentlich jedes Mal wieder neu auch machen. Und da kann einem die Literatur bei helfen, aber es ist
726 mehr diese, diese Grundhaltung dazu, ich muss das eigentlich auch selber Strukturieren. (4) Und ähm
727 in der Wissenschaft ist der Prozess ist eigentlich genauso nur, man mehr Zeit, man kann auch mehr
728 Kritisieren sozusagen, man kann auch Kontakt aufnehmen zu fachwissenschaftlichen Kollegen und
729 sagen ,Mensch, ich habe hier das mal so fachlich geklärt, ein Versuch jedenfalls, wie ist es jetzt aus

730 deiner Perspektive als Fachwissenschaftlerin oder Fachwissenschaftler, hat das Bestand, ist das schon
731 aus deiner Sicht zu stark verkürzt oder reduziert oder ist es noch tragfähig, siehst du ähnliche
732 Grundprinzipien, wie ich die sehe. Denen muss man natürlich sagen, welche Zielgruppe man vor
733 Augen hat und so weiter, naja. Also das so / da kann man sozusagen die fachwissenschaftliche
734 Perspektive auch sehr stark noch mit heranziehen, nicht nur aus Lehrbüchern, sondern indem man
735 auch mit Leuten spricht. Das kann man als Lehrkraft dann praktisch nicht, (- -) das ist natürlich nicht
736 verboten, aber macht man nicht, kommt nicht vor. #01:12:46-5#

737 I: Und äh wie sollte man als Lehrer oder Lehramtsstudierender über Fachliteratur denken? #01:12:52-
738 6#

739 E: Gut. #01:12:55-4#

740 I: Ja. #01:12:56-2#

741 E: Nein, also wie soll man darüber denken? #01:12:59-5#

742 I: Wir hatten das ja am Anfang irgendwie gesagt, dass ähm Studierende oft die Idee haben, das was
743 wenn sie Fachliteratur lesen, das ist wahr. Oder da, da steht Richtiges drin, das kann ich so verwenden,
744 das wäre ja z.B. eigentlich etwas so wie sie nicht denken sollten oder zumindest nur in Ansätzen bei
745 nicht, nicht immer oder? #01:13:22-7#

746 E: Naja, also letztlich hat ja jede fachliche Darstellung auch etwas Wahres, außer da sind
747 irgendwelche Fehler zufällig reingekommen. Nur es gibt eben nur nicht die eine Wahrheit, das wäre
748 sozusagen die, die, die Grundhaltung. Es gibt nicht die eine Wahrheit, sondern immer unter
749 bestimmten Absichten. Und ein Lehrbuch für die Hochschule, das man vielleicht doch irgendwie hat
750 aus seinem eignen Studium, das ist eben für die Hochschule gedacht. Und das ist ja auch schon in
751 gewisser Weise reduziert gegenüber Forschungsartikeln, die in dem Bereich irgendwie dreißig Jahr
752 früher entstanden sind, die dann wieder die Forscher-Community ansprechen, die noch wieder anders
753 strukturieren. Aber ich muss ja als Lehrkraft etwas für den Unterricht halt machen und muss
754 sozusagen immer kritisch an solche Strukturierungen rangehen, wie sie im Lehrbuch stehen. Und auch
755 kritisch rangehen, wie sie im Schulbuch stehen, weil da sitzen auch wieder irgendwelche Autoren drin
756 und dann noch Redakteure und so weiter und so fort. (- - -) Und äh das ist auch / es gibt auch viel
757 Kritik an Schulbüchern, also weil z.B. bestimmte Aufgaben gar nicht zu klären sind mit dem Wissen,
758 was bisher in dem Buch präsentiert wurde und so weiter. (- - -) Aber also das ist ja auch eine Art von
759 Fachliteratur gerade auch für Quereinsteiger oder Fachfremdunterrichtende, die sind gerade ein
760 Doppelseite weiter als ihre Schüler (- - -). Das ist ein großes Risiko, dass man da diese Verkürzung
761 aus dem Schulbuch unhinterfragt übernimmt und man sich dann wundert, warum diese Verkürzungen
762 denn halt nicht funktionieren im Unterricht. Aber dann gibt es ja wieder die Erklärung, dass die
763 Schüler nicht aus das Gymnasium gehören und dann ist die Welt wieder in Ordnung. #01:15:08-4#

764 I: Schön. Ja, vielleicht kannst du nochmal kurz zusammenfassen, was verstehst du unter einer
765 Fachlichen Klärung? #01:15:16-9#

766 E: Also eine Fachliche Klärung ist sozusagen eine, ein konstruktiver, kreativer Prozess bei dem man
767 halt die äh fachlichen Grundprinzipien, Gesetzmäßigkeiten, Grundbegriffe, Grundtermini (-) und
768 Beziehungen sozusagen zwischen diesen Dingen in einem Themenbereich herausarbeitet, das ist äh
769 keine, kein eindeutiger Prozess, weil er sozusagen bestimmt ist dadurch welches Ziel ich damit
770 verfolge, welche Zielgruppe ich damit anziele. Grundlegend äh sollte jede Fachliche Klärung zu einem
771 Produkt führen, dass fachlich korrekt ist, also fachlich noch korrekt ist, weil das Risiko ist immer, dass
772 man natürlich bei einer Fachlichen Klärung nicht nur die Elementarier sozusagen herausarbeitet,
773 sondern auch beim Herausarbeiten auch eine Vereinfachung vornimmt ab irgendeinem Punkt auch
774 fachlich inkorrekt werden kann. Und äh ja die Qualität einer Fachlichen Klärung, die im Ergebnis also
775 ein Produkt hat, fachlich geklärte Konzepte ähm, also die Qualitätskriterien sind einmal, dass es eben
776 tatsächlich adressatengerecht ist, dass es empirische Fragestellung, das kann man dann nicht einfach
777 sehen, das muss man ausprobieren dann äh, dass es ja fachlich korrekt ist und dass äh es sozusagen
778 auch anschlussfähig ist, also dass dadurch sozusagen ein Lern- oder Denkprozess ausgelöst werden
779 kann. Also dass mit den fachlich geklärten Konzepten so etwas wie eine Segmentierung und
780 Sequenzierung äh geleistet werden kann für einen Vermittlungsprozess. Also dass man sozusagen
781 aufgrund der herausgearbeiteten Prinzipien etwas wie Sinneinheiten definieren kann, die ein gewisse
782 Reihenfolge haben, also eine Sequenzierung darstellen / äh also eine Sequenzierung draus machen
783 kann äh, wo sozusagen die sachlogische Struktur und die äh Lernstruktur gut zusammenpassen. Und
784 das ist ähm da gibt es eben nicht eine Lösung, da gibt es beliebig viele Lösungen und äh eine gute
785 Lösung ist äh, wo das eben gut aneinander greift. Also diese sich / die Sachlogik und die Lernlogik,
786 die dann / und ob das wirklich so ist, kann man halt nicht allein in der Ecke Fachliche Klärung
787 bestimmen, sondern da muss man sozusagen empirisch gucken, ob das auch so gelingt. #01:17:57-1#

788 I: Und ähm haben wir jetzt noch etwas vergessen, was du gerne ansprechen möchtest? #01:18:01-2#

789 E: Äh ähm ja und zwar wenn wir jetzt sozusagen das Thema Lehrerbildung uns angucken, dann muss
790 man natürlich das machen, was wir eben besprochen haben. Aber man hat auch äh die, die Klärung
791 fachdidaktischer Konzepte, also Lehrkräfte müssen sozusagen auch fachdidaktische Konzepte klären.
792 Also sie müssen sozusagen auch das für sich aufarbeiten. #01:18:32-3#

[Störung]

793 E: Also dass sozusagen auf der, auf der Ebene der Lehrerbildung sozusagen ähm äh das betrifft dann
794 die Lehrer aber nicht, sondern die fachdidaktischen Kollegen. Dass sie sozusagen Lehrervorstellungen,

795 ihre subjektiven Überzeugungen sozusagen klären müssen und auf der anderen Seite fachdidaktische
796 Konzepte, dass ist sozusagen das Pendant jeweils dazu. Und didaktische Strukturierung wäre
797 sozusagen eine Strukturierung auf Hochschulebene. Also das ist sozusagen die Transponierung äh der
798 Didaktischen Rekonstruktion auf die Lehrerbildung. Das hat dann also / das wäre dann sozusagen
799 didaktische Strukturierung für Hochschullehrende. (- - -) Und das haben wir ja hier / hatten wir ja auch
800 einen Promotionsprogramm, das nannte sich Profas und da ging es / da ging es genau darum auf dieser
801 Ebene zu gucken, also welche äh haben eigentlich Lehrkräfte, welche Grundüberzeugungen von
802 Unterricht, Lernen, von Schülern und so weiter haben die. Und gleichzeitig zu gucken, was gibt es
803 eigentlich an fachdidaktischen Konzepten, wie man Unterricht planen sollte und auch da systematisch
804 zu vergleichen, ne, die Überlegung der Fachdidaktik, wie Unterricht zu planen ist und die Überlegung
805 der Lehrkräfte, wie Unterricht zu planen ist und zu gucken wo passt es da zusammen und wo ist es
806 unterschiedlich und daraufhin würde man hochschuldidaktische Seminare planen. Und dann gucken
807 also wie denken/ wie denkt die Literatur, die Wissenschaft über lernen und wie Schüler lernen, wie
808 denken Lehrer wie Schüler lernen und wenn da starke Diskrepanzen sind, dann oder Ähnlichkeiten,
809 kann man davon ausgehend äh ein Hochschulseminar planen, ein didaktisches Seminar. #01:20:31-4#

810 I: Also auch Leitlinien formulieren und dann Seminare planen. #01:20:35-8#

811 E: Ja. #01:20:35-8#

812 I: Ja. #01:20:37-1#

813 E: Genau, Leitlinien und das ist ja sozusagen nochmal was, was wir jetzt gar nicht angesprochen
814 haben. In beiden Systemen wäre dann sozusagen nicht nur die Strukturierung von Unterricht oder von
815 Hochschulseminaren was Wichtiges, sondern kurz davor noch sozusagen als Grundüberlegung, wie
816 solche äh Unterrichte oder Seminare eigentlich strukturiert sein sollten, das wären dann die Leitlinien.
817 Also ein Ergebnis einer didaktischen Strukturierung / äh einer Didaktischen Rekonstruktion ist nicht
818 unbedingt so ein Heft, kann auch sein Leitlinien, z.B. wie ich moderner Physik im Unterricht angehe,
819 ohne dass man jetzt irgend so ein Heft hat äh, aber besser ist natürlich damit schon, weil man dann die
820 empirische Seite auch stärker mit einbringt. (4) Also so kann man das eben noch auf Hochschulebene
821 transponieren und äh da ähm sozusagen überlegen, wie können wir eigentlich Hochschullehre
822 weiterentwickeln. Und auf / und da muss man sozusagen die Lehrersicht haben von davon, wie sie
823 sich Unterricht vorstellen, aber eigentlich natürlich auch, wie sie sich das Fachliche vorstellen. Das
824 kann ja auch äh sehr unterschiedlich sein. #01:21:50-4#

825 I: Ja, das stimmt. Ja dann vielen Dank. #01:21:52-9#