# Transkript Podcast #13 – Daniel Gruss

## über kreative Lehrmethoden und Prüfungen in der IT-Security

Lehren, lernen, lauschen, der Lehre eine Stimme geben. Persönliche Gespräche mit Vertreterinnen und Vertretern der TU Graz, die uns in die Welt der Lehre einladen, über Motivation, aber auch über Herausforderungen in der Lehre berichten.

*Timotheus Hell:* Ja, mein heutiger Gast ist Daniel Gruss. Für alle die, die sich mit IT-Sicherheit auskennen, ja, DER Daniel Gruss, vermutlich in den letzten fünf Jahren der Forschende, über dessen Arbeit international von allen an der TU Graz am meisten berichtet wurde. Warum lade ich mir den zu einem Podcast zum Thema Lehre ein? Na ja, vor kurzem wollte ich mal ein paar Details zu einer seiner Lehrveranstaltungen wissen. Da haben wir uns zum Telefonieren verabredet. Dann sind wir auf Videokonferenz umgestiegen. Dann waren, glaube ich, 90 Minuten vorbei. Die haben sich angefühlt wie zehn, weil er zu denen gehört, die, egal worum es geht, mit so einer mitreißenden Begeisterung reden können, dass ich mir gedacht habe, das muss in den Podcast. Es ist aber auch wesentlich objektiver als das. Er hat 2018 schon den Preis für exzellente Lehre bekommen, auch für diese Lehrveranstaltung, die ominösen Betriebssysteme, zu denen ich dann auch noch ein paar Fragen habe. Ja, aber zu Beginn, wie bei jedem Gast die Bitte, dass er sich kurz selbst vorstellt. Daniel, wer bist du? Woran arbeitest du? Wie hat der berufliche Weg an der und zur TU Graz ausgeschaut?

*Daniel Gruss:* Ja, mein Name ist Daniel Gruss. Wie man schon gehört hat, ja, ich bin jetzt doch nach einigen Jahren Tenure Associate Professor an der TU Graz. Von der Lehre her interessiere ich mich vor allem für so die Systemebene. Betriebssysteme oder auch System Level Programming ist da dabei. Bei der Forschung bin ich eher auf der Sicherheitsebene, aber da ist tatsächlich eine sehr schöne Verbindung dabei. Wenn man einerseits viel Background auf der Systemebene hat, dann hat man sehr einfachen Weg in die Security Forschung rein. Ja, und so ist das für mich auch gegangen. Ich bin... 2008 bin ich nach Graz gekommen, habe hier das Bachelorstudium angefangen, habe dann das Masterstudium auch gleich angehängt, dann das Doktoratsstudium angehängt und dann war halt die Situation, dass ich mir gedacht habe, das Teaching macht mir sehr viel Spaß und bin dann am Institut mal mit dem Peter Lipp, das war mein Betreuer von der Masterarbeit, bin ich zu dem mal gegangen und habe ihn gefragt: Wie schaut das aus? Kann ich denn nicht weiter unterrichten, diese Tutorien zu halten? Das hat mir schon sehr viel Spaß gemacht. Und der Peter Lipp meinte dann, er kann das nicht machen. Aber da gibt es hier den Stefan Manger, der ist neu am Institut. Den soll ich mal fragen. Dann habe ich den Stefan Manger kontaktiert und mit ihm ein Gespräch vereinbart und dann erklärt: Ja, ich würde gerne an der TU Graz bleiben, weil mir macht das Teaching so viel Spaß. Da hat er gesagt: Ja, also wenn du einen Master abschließt, dann ist das, dann kannst du nicht weiter dieses Teaching so machen. Das gibt es dann nicht mehr.

*Timotheus Hell:* Aber das damals war deine Motivation. An der Uni bleiben, Teaching vor allem Lehre und... spannend. Okay.

*Daniel Gruss:* Und dann meinte ich auch naja, aber hier im Institut, da gibt es ja auch ältere Leute als mich und die machen auch noch Teaching. Und dann meinte der Stefan Manger. Du meinst die Doktoranden? Ich meinte ja, ja, ja, genau die. Und er meinte, das ist die falscheste Motivation, die er je gehört hat, um Doktorat anzufangen. Das hat dann aber ganz gut funktioniert.

*Timotheus Hell:* Aber er hatte trotzdem recht, das muss man ihm schon zugestehen.

*Daniel Gruss:* Ja.

*Timotheus Hell:* Vielleicht nicht bei dir konkret, aber so?

*Daniel Gruss:* Es kommt immer drauf an. Ich glaube, es gibt sehr vielfältige Motivationen, warum man an der Uni bleiben möchte. Und ich glaube, dass wir uns sehr, sehr stark auf ein einziges Kriterium fokussieren. Und das ist das Interesse, Forschung zu betreiben. Aber Wissenschaft ist nicht nur Forschung, Wissenschaft ist auch die Weitergabe von Wissen. Und das findet tatsächlich international, das ist kein lokales Problem von uns, sondern ganz international ist das ein Riesenproblem, dass dem nicht genug Gewicht beigemessen wird. Ich war zum Beispiel an anderen Unis, wo ich mich auch beworben habe. Ich habe mich dann 2017, 2018, habe ich mich an ganz vielen Unis und auch bei Firmen beworben und dort war ich auch dann an manchen Unis, die hatten so Teaching Professuren, die hatten dann quasi keinen Forschungsworkload, sondern nur Teaching. Und da dachte ich mir auch, das klingt ja eigentlich ziemlich spannend, weil das ist das, was mich mehr begeistert. Ich könnte, auf Research könnte ich verzichten, das brauche ich nicht.

*Timotheus Hell:* Aber die sind dort Professuren, also die sind...

*Daniel Gruss:* Die sind dann auch... genau, die kriegen prinzipiell ein ähnliches Gehalt, aber das ist dann eine Teaching Professur.

*Timotheus Hell:* Weil bei uns das, was dem am ähnlichsten kommt, wäre das Senior Lecturer, aber so in etwa in der Hierarchie dann doch noch deutlich von einem Professor, einer Professorin entfernt.

*Daniel Gruss:* Ich nehme auch an, in der Praxis ist es dort auch so, dass die...

*Timotheus Hell:* Aber immerhin haben sie den Titel.

*Daniel Gruss:* Genau. Und da habe ich dann aber auch mit lokalen Studierenden geredet und gefragt: Wer macht denn die bessere Lehre? Die meinten, es kommt ganz drauf an, es gibt Gute bei den einen und Gute bei den anderen. Und das Riesenproblem, was sie am ehesten bei den Teaching Professuren sehen, ist, dass die Leute, die keine richtige bekommen, sich dann auf so eine bewerben, trotzdem so viel Research machen wie sie wollen oder auch wie sie brauchen, um sich später um auf eine richtige Professur zu bewerben. Und dann geht die Lehre noch mehr unter und leidet noch mehr drunter. Also das ist halt irgendwo eine schwierige Situation. Muss nicht für alle Probleme, die man erkennt, Lösungen haben, aber sie zu erkennen ist mein erster Schritt.

*Timotheus Hell:* Aber es ist lustig, dass du das als Problem skizierst, weil was ich jetzt erwartet hätte, wäre die Story, dass die dann halt so viel Lehre machen, dass sie gar nix mehr in der Forschung tun und dass sie damit den Anschluss verlieren, Standing verlieren und irgendwann keine spannende Lehre mehr hinbringen. Weil wenn du weg bist von dem was in der Forschung ist... Also das war eher so die Sorge, die ich immer vernommen habe, wenn man so was, auch schon so was wie den Senior Lectures diskutiert.

*Daniel Gruss:* Ja, das Argument habe ich auch schon gehört. Aber wenn ich überlege, einer der spannendsten Professoren, als ich selber studiert habe, der war schon sehr viele Jahre weg von der Forschung und das war der K.C. Posch. Nur weil man aus der Forschung weg ist, heißt das ja nicht, dass man diese Begeisterung für das Thema verliert. Und gerade auch das, was ich mit der größten Begeisterung unterrichte, ist auch die Betriebssysteme, die eigentlich relativ weit weg ist von meiner Forschung und auch ein Grundlagenfach ist. Das hat ja nicht so direkt was mit meiner Forschung zu tun.

*Timotheus Hell:* Die Frage, aus welcher Disziplin du kommst, wie nah oder fern das dann wirkt. Also ich glaube für die Durchschnittszuhörenden wird das alles was mit Computern sein. Gut, und ich denke, du wirst irgendwie so etwas wie ein Betriebssystem schon verstehen müssen, wenn du dann auf der Ebene dich um Sicherheit kümmerst. Gut, das war mir ja eigentlich noch bei deiner kurzen Selbstvorstellung und ich bin reingegrätscht. Mach ich weiter damit. Den Lehrpreis, den gab es ja für diese ominöse Betriebssysteme Lehrveranstaltung. Ich weiß nicht, ob sie da dann auch schon Operating Systems geheißen hat. Die hat das im Namen über die vielen Jahre Wechsel hindurch durchgeführt. Die hat auch den Typ gewechselt. Das war mal eine Vorlesung und eine Konstruktionsübung, wie ich das erste Mal von der Lehrveranstaltung gehört habe. Das war noch bevor ich mein Studium begonnen habe. Das war auch von einem Telematiker, ohne den ich das nie studiert hätte. Und das war die eine Lehrveranstaltung, von der er mir erzählt hat. Und da hat er gemeint, also die kann man gar nicht ernst genug nehmen, wie er die machte, da war das noch ein ECTS, also ein Aufwand von 25 Stunden, also am Papier und man hat damals schon nix anderes gemacht das ganze Semester. Ich habe auch nicht viel anderes gemacht das Semester und ich habe es noch mal nachgeschaut, wir haben es tatsächlich im selben Semester gemacht.

*Daniel Gruss:* Wir beide?

*Timotheus Hell:* Wir beide nicht in der gleichen Gruppe, da könnt man es dann wahrscheinlich noch im Detail daran erinnern und es ist ein bissi her. Ich weiß nicht, ob ich sagen soll, wie viele Jahre.

*Daniel Gruss:* Das kannst du ruhig sagen.

*Timotheus Hell:* 13 sind es. Ziemlich genau sogar, weil das war Oktober 2009. Ist dir da noch was in Erinnerung? Aber du hast ja den Blick als jemand, der konkret diese Lehrveranstaltung besucht hat. Vermutlich war es kein durchschnittlicher Teilnehmer dieser Lehrveranstaltung, und sie dann als Studienassistent begleitet hat, irgendwann als Lehrender, inzwischen als Professor. Wie war denn das damals als Student für dich?

*Daniel Gruss:* Ich habe die Lehrveranstaltung damals nicht im fünften Semester gemacht, wie es vorgesehen war, sondern vorgezogen ins dritte, weil das war interessant. Und außerdem ist es so, das haben wir ja in ganz vielen Fächern in der Informatik, dass du ein gutes Team brauchst, wo du sagst, das sind Leute, mit denen du zusammenarbeiten kannst. Und das haben wir bei vielen Lehrveranstaltungen. Und an der Stelle hat sich auch die Situation ergeben, dass ich gesagt habe, das ist ein super Team, mit dem will ich das gemeinsam machen. Und das hat dann auch sehr gut funktioniert. Ich habe das erste Assignment, also es gibt so zwei Assignments. Das erste habe ich erst mal gebraucht, um aufzuholen. Meine Wissenslücken klar, drittes Semester. Ganz viel gelernt und damals gab es ja auch noch kein Zwischenelement zwischen den Programmierlehrveranstaltungen am Anfang und Betriebssysteme, man ist direkt ins kalte Wasser gesprungen. Mittlerweile haben wir da ja noch ein Element dazwischen.

*Timotheus Hell:* Das heißt, damals bei uns war es noch so, man lernt immer, ich bin ja vom Gymnasium gekommen, das heißt, ich habe es wirklich dann dort mehr oder weniger gut gelernt. C programmieren. C++ programmieren. Bei mir war dann glaube ich, was Programmieren angeht, Pause und dann kamen Betriebssysteme und die Erwartung, dass man wirklich C kann, weil sonst wird das nix. So gesehen kann man auch das eine ja gleich überspringen, weil ja gut, kann man machen.

*Daniel Gruss:* Ja genau. Und ich glaube sogar, dass das ein Vorteil ist. Das hatte ich ja dann auch einige Semester später argumentiert, dass man Betriebssysteme ein Semester vorrücken soll, weil dann die Pause zwischen das letzte Mal C ++ programmieren und das nächste Mal kleiner ist. Und die Pause hilft nicht.

*Timotheus Hell:* Wenn man nicht, nicht privat, weil man halt Software entwickelt oder so, aber gut, die haben eh weniger Probleme.

*Daniel Gruss:* Das machen die heutzutage nicht mehr in C++. Ja, aber ja, ich habe das als Teilnehmer mitgekriegt, ich muss sagen als Teilnehmer, für mich war es auch eine sehr spannende Sache. Wir hatten ein super Team, das hat die Pflichtaufgaben haben wir ganz gut hingekriegt und irgendwie jeder von uns hatte sich dann noch irgendwie so eine Sache ausgesucht, die man noch dazu bauen wollte.

*Timotheus Hell:* Das war jetzt gar nicht im Rahmen von einem vorgesehenen Bonusbeispiel, sondern weil ihr Spaß dran hattet, habt ihr noch irgendwas...

*Daniel Gruss:* In Betriebssysteme haben wir ja generell, das haben wir immer noch so, sehr offene Bonustasks. Das heißt, wenn du sagst, du baust irgendwas, was mit Betriebssystementwicklung zu tun hat, kriegst du dafür Punkte. Das war in unserem Fall, hat da einer der... wir hatten vier Leute im Team, einer ist dann abgesprungen, weil er irgendwie nichts gemacht hat. Dann hatten wir einen dabei, der hat einen Windowmanager gebaut. Das ist.

*Timotheus Hell:* Muss man vielleicht dazu sagen, das Betriebssystem, das hier programmiert wird, ist nicht grafisch.

*Daniel Gruss:* Genau das ist nicht grafisch, das kann eigentlich nichts. Und da hat ein Windowmanager dann darauf gebaut, wo man wirklich Fenster hatte und die konnte man vergrößern, verkleinern, die konnten sich überlagern und man konnte mehrere Programme gleichzeitig offen haben in diesen Fenstern. Das war einerseits mal ganz witzig. Der andere Kollege hatte einen Netzwerkstack implementiert, das Betriebssystem von Haus aus. Das kann nichts, das kann nicht kommunizieren mit irgendwem. So konnten wir dann wirklich auch Netzwerkpakete, also Daten übers Netz wegschicken zu diesem Betriebssystem. Und das konnte es dann auch empfangen. Und ich war selber. Die beiden waren schon im fünften Semester, ich war im dritten Semester und hatte dann auch irgendwie so diesen Pressure, dass ich da auch irgendwas Cooles lieferte. Und dann habe ich einen Gameboy Emulator portiert auf das Web und konnte dann natürlich...

*Timotheus Hell:* Also Web ist der Name des Betriebssystems, schon wieder ein Betriebssystem, wenn ich das richtig in Erinnerung habe. Auch schon die mindestens zweite oder dritte Iteration von dem Betriebssystem, das dann immer eingesetzt wird.

*Daniel Gruss:* In dem Fall das erste, was wir selber entwickelt haben.

*Timotheus Hell:* Und wir meinte jetzt das Institut.

*Daniel Gruss:* Die TU Graz.

*Timotheus Hell:* Davor war was Kulinarisches.

*Daniel Gruss:* Davor war Nachos.

*Timotheus Hell:* Nachos.

*Daniel Gruss:* Und das war Not Another Completely Heuristik Operating System Simulator oder so, weil es war kein echtes Betriebssystem, das Nachos, aber unseres ist ein echtes. Das kannst du jetzt auf dem Raspberry PI laden.

*Timotheus Hell:* Was unterscheidet denn ein echtes Betriebssystem von Nachos oder einem unechten?

*Daniel Gruss:* Nachos war zuerst mal ursprünglich in Java implementiert. Das hat wirklich nur so getan.

*Timotheus Hell:* Java ist...kann kein Betriebssystem sein.

*Daniel Gruss:* Das hat die gleichen Problemstellungen irgendwie alle simuliert. Das kann man schon machen, einen kompletten Simulator für gewisse Hardwareelemente mitliefern und dann.

*Timotheus Hell:* Okay, aber das war dann ein Betriebssystem, also in dem da die Studierenden und ich glaube auch immer jedes Jahr mehr oder minder dieselben Dinge dazu implementiert haben. Das heißt...

*Daniel Gruss:* Genau, genau, das läuft im Prinzip immer gleich ab. Ich habe das jetzt auch, seitdem ich jetzt dabei bin. Ich bin ja 2010 dann eingestiegen als Tutor und seitdem bin ich jetzt zum 25. Mal glaube ich dabei bei der Lehrveranstaltung, weil die seit einigen Jahren zweimal im Jahr stattfindet.

*Timotheus Hell:* Und das ist nach wie vor so, dass dort dann schon wieder in dem Betriebssystem...

*Daniel Gruss:* Genau, wir machen das immer noch so, das hat sich seitdem deutlich weiterentwickelt. Also die Hilfestellungen für die Studierenden sind wesentlich besser geworden, also die die Debuggingmöglichkeiten. Auch die Basis ist besser lesbar. Wir haben viele Sachen rausgeworfen, die wir gar nicht brauchen. Also da ist schon einiges passiert. Aber um drauf zurückzukommen, das Betriebssystemsemester, das ja sehr anstrengend ist für viele Studierende. Ich würde sagen, was wir dort haben, da gibt es immer diese Argumentation mit den ECTS, zu meinen, dass es auch 1 ECTS... aktuell hat es 7.

*Timotheus Hell:* Mit der Vorlesung gemeinsam als VU, das muss man dazu sagen.

*Daniel Gruss:* Das ist klar. Wobei ich aber auch da... die offizielle Aufteilung ist sechs ECTS für die Übung und einen ECTS für die Vorlesung. Das halte ich für durchaus plausibel.

*Timotheus Hell:* Ich glaube, der Punkt, den man da machen sollte, ist, dass man, wenn man an guter Lehre interessiert ist, nicht eine Grenze ziehen darf, dort wo die eigene Lehrveranstaltung endet. Weil wie du es schon meintest, und da habe ich dann noch ein Email habe ich da noch gefunden ,vor vielen Jahren. Wenn man möchte, dass das wirklich gut ist, dann muss man sich ja damit auseinandersetzen, was die Leute vor einem unterrichten. Wenn dort was fehlt, dann muss man sich dem Problem annehmen. Man muss über die ECTS diskutieren, Workload, immer wieder aktuelle, also eine nie nicht aktuelle Diskussion.

*Daniel Gruss:* Um kurz einen Kommentar noch abzugeben dort. Natürlich ist das eine in Teilen eine Normalverteilung, aber je nach Lehrveranstaltung wird die ein bisschen unterschiedlich verschoben sein.

*Timotheus Hell:* Also was der tatsächliche Aufwand ist.

*Daniel Gruss:* Was der tatsächliche Aufwand ist, der sollte sich natürlich im Idealfall um diese Stundenanzahl, die definiert ist, herumbewegen. Aber wir haben da auch ganz krasse Ausreißer, also Leute, die sagen, sie haben keine 50 Stunden investiert für die Lehrveranstaltung und Leute, die sagen, sie haben über 2000 Stunden investiert. Das geht in beide Richtungen extrem auseinander. Und ich muss sagen, als ich das selber gemacht habe, als als wir das gemacht haben, da waren die Debuggingmöglichkeiten und die Hilfestellungen waren dann noch weniger. Ich habe aber in dem Semester in Summe 45 ECTS gemacht, das war mein produktivstes Semester überhaupt. Okay, da hatte Betriebssysteme mit den damals fünf ECTS auch jetzt nicht so die große Bedeutung in einem Semester.

*Timotheus Hell:* Da müssen wir jetzt noch ein paar Definitionen liefern, weil da ist vielleicht nicht jeder und jeder so drin. Also ECTS-Anrechnungspunkte stellen einfach ein Maß für Workload da und denen ist ja eigentlich schon eine Art Durchschnitts- oder Gaußverteilung inhärent, weil die sagen, der durchschnittliche oder die durchschnittliche Studierende hat einen Aufwand von... Und dann kann man diskutieren. In manchen Ländern können es auch 30 Stunden sein, manche Lehrende nehmen dann auch gleich die 30, aber es ist eigentlich sehr klar definiert, da in Österreich sollten es 25 sein pro einem dieser Credits auf fünf Stunden in Wirklichkeit. Also lässt sich eh nicht sagen, man macht doch die Erfahrung. Also wir haben die Erfahrung gemacht, wenn du dann Studierende einfach fragst, ist das viel oder ist das zu viel Aufwand? Dann kommt instinktiv eher ein jaja, viel zu viel. Wenn du dann fragst ja, wie viel Zeit habt ihr denn investiert? Mit in die Vorlesung gehen? Also war jetzt nicht so oft... und unterm Semester vorbereiten? Hm, habe ich jetzt eigentlich nicht... und dann am Ende lernen? Ja hab ich mir eine Woche angeschaut naja und du wenn es dann aufsummierst in einer Woche wären dann je nachdem wie viel die ECTS sind 75 Stunden, das wird schon eher knapp.

*Daniel Gruss:* Das deckt sich auch mit den Aufzeichnungen, die wir so gemacht haben. Wir fragen auch jetzt seit zwei Semestern die Studierenden während Betriebssysteme immer, wie viele Stunden sie denn an Aufwand hatten und gleichen das dann auch mit der Evaluierung ab, ob sie dort sagen, es ist hoher oder zu hoher Aufwand und dann an der Stelle stellt sich das auch so dar, dass die Leute alle sagen: Ja, sehr, sehr hoher Aufwand, viel zu hoher Aufwand, gleichzeitig aber in den Zahlen, die sie uns abliefern, da sind wir meistens in einem 25 bis 30 Stunden Range.

*Timotheus Hell:* Okay, also 2000 Stunden war das Extrembeispiel vorhin. Also ich glaube, ein Arbeitsjahr hat irgendwie 1700 Stunden oder so. Ein Jahr, wohlgemerkt nicht das Semester.

*Daniel Gruss:* Aber da gab es wirklich Studierende, die gesagt haben, die haben das zum ersten Mal. Sie haben am 1. Oktober angefangen und bis Ende Jänner waren es 2000 Stunden. Ich habe jetzt nicht nachgerechnet, wie sich das ausgehen kann, aber ich gehe an der Stelle auch nicht hin und hinterfrage die Zahlen jetzt. Das ist eigentlich... muss das so hinnehmen und das ist Teil davon, wenn man so eine Kurve generiert, dass es da auch Ausreißer geben kann.

*Timotheus Hell:* Gut, also bei uns im Team, da gab es immerhin einen Hörsturz und der war... sicherlich hatte der damit zu tun, weil die Belastung, das wirklich gut machen zu wollen und vielleicht auch das Gefühl, wenn er das nicht macht, dann wird das nichts mehr. Und auch der Anspruch. bei der Lehrveranstaltung habe ich so das Gefühl, das ist einerseits für die, die vielleicht nicht so gut dabei sind, eine riesen Hürde, andererseits für die, die gut sind, auch dann die Challenge, die Herausforderung. Ich will da jetzt noch mehr und am Ende ja, manche verändern sich vielleicht ein bisschen. Hürde ist auch ein gutes Stichwort. Den Satz habe ich in der Diskussion zu der Lehrveranstaltung vernommen. Weiß nicht. Wahrscheinlich ist er noch von deinem Vorgänger in der Lehrveranstaltung gefallen, nämlich dass man die Hürde oder die Linie, die es zu überspringen gibt, die will man nicht nach unten geben. Das ist der Anspruch, den man hat. Aber man will alles tun, um die Leute da drüber zu bringen. Und ich glaube, das ist auch, was ich höre. Wenn du meinst, es gibt bessere Möglichkeiten zum Debuggen, es gibt viel mehr Infrastruktur drum herum. Ich nehme an, ich weiß nicht, für uns damals. Wir haben halt dann auch mal GIZ lernen müssen im Zuge von...man lernt Betriebssysteme, das hat damit gar nichts zu tun. Aber wenn du die Technologie, mit der du da interagierst und überhaupt an die Dateien kommst, nicht beherrscht, dann geht halt gar nichts. Und ich denke, der Weg wird sich da auch konsequent fortgesetzt haben. Worauf ich vorhin hinauswollte, dass man immer auch über die Grenze der Lehrveranstaltung hinweg schauen muss. Das erste E-Mail in meinem Archiv, wo dein Name vorkommt, ist von einem Kollegen aus der Studienvertretung, der meint, er war mit dir ein Bier trinken, und zwar am 11.11.2011 um 11:11 und elf Sekunden. Also da darf man das schon mal.

*Daniel Gruss:* Natürlich, das ist der Beginn von Karneval.

*Timotheus Hell:* Ah ja, stimmt. Du bist aus der Nähe von Köln oder aus Köln.

*Daniel Gruss:* Ich habe einige Jahre in Köln gewohnt.

*Timotheus Hell:* Zwei Punkte. Erstens er möchte eine Vorbereitungsübung für Betriebssysteme auf die Beine stellen. Ich denke, da ist dann was draus geworden, oder? Das ist okay inzwischen. Ich glaube, sie war ein Freifach, oder? Also wirklich als zusätzliches Angebot.

*Daniel Gruss:* Wir haben das zuerst mal als Freifach angeboten und hatten da über 300 angemeldete Studierende und dann ist es zwei Jahre später Pflichtfach geworden und ich war da selber. Aber als ich es erfunden habe noch im Bachelorstudium.

*Timotheus Hell:* Okay.

*Daniel Gruss:* Und Pflichtfach geworden ist es dann, als ich im Master war.

*Timotheus Hell:* Also ich glaube die beste Variante wäre dann, wenn du dann noch den Studienplan wechselst und die dann selber noch besuchen musst, weil sie dich trifft. Und der zweite Punkt da war, dass du einige Ideen hattest, genau was du vorher angesprochen hast, wie man es in den Semestern dann verschieben kann, dass es halt einfach besser passt. Und ich glaube, das ist ganz wichtig, dass man den Schritt, gerade wenn man längerfristige Lehrveranstaltungen verantwortet, dann auch geht und sich mit der Gremienarbeit, mit jemandem, der in der Studienkommission sitzt, auseinandersetzt, weil sonst wird es auch keiner machen. Und der Lehrende hat ja das größte Interesse dran, ich würde jetzt sagen, da passt jetzt alles? Also die Leute kommen mit dem richtigen Vorwissen, dem richtigen Rüstzeug und tun sich dann ganz leicht?

*Daniel Gruss:* Naja, es ist so wie in vielen Bereichen Wenn du nicht versuchst besser zu werden, wirst du schlechter. Und diese Problematik hat man natürlich überall. Das heißt, wir müssen konstant auch an unseren Sachen arbeiten, konstant dran arbeiten, es zu verbessern, damit es nicht schlechter wird. Und was wir auch beobachten, dass es jetzt weniger in Betriebssystem, aber in Systemlevel Programming sehen wir das schon. Da haben wir so einen Eingangs...

*Timotheus Hell:* Das ist die Zwischenlehrveranstaltung, müssen wir auch erwähnen.

*Daniel Gruss:* Und die habe ich da erfunden, damals gemeinsam mit zwei Kollegen, da ist es so, da haben wir einen Eingangs-Assignment, bevor wir noch irgendwelche neuen Lehrveranstaltungsinhalte haben, wo wir einfach mal testen, wie viel bringen die denn aus den vorherigen Lehrveranstaltungen mit? Und das haben wir über die vergangenen Jahre immer wieder, dass es immer wieder das gleiche Beispiel, genau das gleiche und es gibt keine Punkte dafür. Das ist einfach nur ein Self-Assessment Beispiel. Allerdings, wenn sie teilnehmen an einem Self-Assessment, bekommen Sie Bonuspunkte.

*Timotheus Hell:* Schon für die Teilnahme.

*Daniel Gruss:* Für die Teilnahme. Genau. Es ist egal, wie viel sie schaffen von den Beispielen, Sie müssen aber teilnehmen. Also, wenn sie die Punkte wollen, das alles freiwillig natürlich, das teilzunehmen, und wir verwenden das einerseits, um den Studierenden zu sagen, okay, du hast zum Beispiel, du hast 100 % der Beispiele geschafft. Wahrscheinlich brauchst du ganz wenige Stunden für diese Übung. Wahrscheinlich schaffst du die mit sehr wenig Stunden Einsatz gleichzeitig. Wenn jemand nur 10 % der Punkte erreicht, dann sagen wir: Na gut, du musst damit rechnen, dass du einen erhöhten Aufwand hast und solltest dir vielleicht noch mal anschauen, was du für Basics aufholen könntest. Schon mal, bevor die Beispiele dran sind, weil das wird sicher Zeit kosten, Wenn du da so Schwierigkeiten bei diesen Beispielen schon hast, die eigentlich aus den vorherigen Lehrveranstaltungen schon bekannt sein sollten. Und da haben wir beobachtet, dass die durchschnittlich erreichte Punktezahl in den vergangenen vier, fünf Jahren gesunken ist, von über 70 % auf mittlerweile unter 30 %. Die durchschnittliche Punktezahl, wo ich auch sage, das ist noch bevor ich die Studierenden überhaupt unterrichtet habe, es sinkt das, was sie wissen. Woran das liegt? Das ist irgendwo außerhalb von meinem Einflussbereich. Aber es ist nicht gut, wenn das Vorwissen sich massiv verschlechtert.

*Timotheus Hell:* Bleibt also nur die C Ausbildung auch noch übernehmen, weil wenn man alles selber macht, nein, da schüttelt er den Kopf. Kann ich auch sehr sehr gut verstehen. Da hat man glaube ich auch schon eine Folge, wo es darum geht, wie man diesen 700 und mehr Leuten programmieren beibringt.

*Daniel Gruss:* Und ja, ich meine interessieren... Wenn ich nichts anderes zu tun hätte sofort, wäre ich sofort dabei. Aber es sind auch nur 24 Stunden. Ich habe in der ersten Woche, das ist jetzt im Oktober ist die erste Woche, stehe ich, wie viel sind es? 18 oder 20 Stunden oder so stehe ich im Hörsaal in einer Woche. Und klar, ich habe die Sachen am Anfang ein bisschen mehr geblockt, aber das ist schon eine Menge mehr.

*Timotheus Hell:* Da schließt meine nächste Frage ohnehin gut an: Was ist denn überhaupt so das Spektrum an Lehrveranstaltungen, die du hältst? Also es ist nicht nur Betriebssysteme, es ist dann noch eben diese Lehrveranstaltung, die du konzipiert hast.

*Daniel Gruss:* System Level Programming.

*Timotheus Hell:* Und da sind beide in beiden Semestern oder?

*Daniel Gruss:* Beide in beiden Semestern. Und wir haben da in der Regel irgendwas zwischen 250 und 400 Teilnehmern, beide Semester.

*Timotheus Hell:* Okay, das heißt, da ist schon mal jedes Semester um die 800 Studierende, gut, und das reicht aber noch nicht, oder? Da kommt sicher noch was dazu.

*Daniel Gruss:* Ich bin auch bei Information Security bin ich beteiligt, das einmal im Jahr, das sind auch 400 Teilnehmer, so was.

*Timotheus Hell:* Das ist, was ich noch aus Einführung in die Informationssicherheit kenne, oder also Bachelorlevel beibringen was Sicherheit ist oder so.

*Daniel Gruss:* Dann ein bisschen kleinere Lehrveranstaltungen, aber auch arbeitsintensiv: Introduction to scientific working.

*Timotheus Hell:* Okay, dann Masterlevel.

*Daniel Gruss:* Das ist auch Bachelorlevel auch.

*Timotheus Hell:* Schon bei denen okay.

*Daniel Gruss:* Dann auf dem Masterlevel haben wir die Secure Software Development Lehrveranstaltung, da haben wir um die 100 Teilnehmer. Dann haben wir.

*Timotheus Hell:* Glaub ich auch Pflichtfach oder?

*Daniel Gruss:* In manchen Richtungen.

*Timotheus Hell:* Ich denke, das ist ja bei einer Master Lehrveranstaltung gar nicht so selbstverständlich, und aber wenn man dann mal dreistellig viele Teilnehmenden hat, wird es wahrscheinlich genauso sein.

*Daniel Gruss:* Ja genau, dann haben wir seit Juni Security, da haben wir so zwischen 20 und 50 Teilnehmer, je nach Jahr. Das ist natürlich dann sehr nah an meiner Research dran. Und Cloud Operating System haben wir jetzt mal eingeführt und ausprobiert. Müssen wir mal schauen, wie sich das entwickelt.

*Timotheus Hell:* Cloud Operating Systems.

*Daniel Gruss:* Ja, genau. Es gab schon seit vielen Jahren immer mal wieder den Wunsch, auch in der Evaluierung, dass die Studierenden gesagt haben, wir wollen was, was weitergeht, was über Betriebssysteme hinausgeht, weil das hat Spaß gemacht und wir wollen da noch was weitermachen. Und dann haben wir gesagt, okay, wir machen was und dann machen wir Cloud Operating Systems. Das ist auch wieder ein bisschen näher an unserer Research dran, gleichzeitig aber auch ein aktuelles Thema, natürlich, weil wir immer mehr mit Virtualisierung arbeiten, in allen Bereichen. Und an der Stelle bauen dann die Studierenden auch selber einen Hypervisor, also eine Software, die dann virtuelle Maschinen ausführen kann wie in der Cloud.

*Timotheus Hell:* Die Idee ist immer, dass dann da verschiedene Betriebssysteme nebeneinander laufen, auf diesem Hypervisor aber voneinander nichts mitkriegen. Und manchmal tun sie das schon. Und dann hat man ein Sicherheitsproblem.

*Daniel Gruss:* Ganz genau.

*Timotheus Hell:* Genau. Okay.

*Daniel Gruss:* Und das ist für uns natürlich sehr interessant. An welchen Stellen verhält sich die Hardware dann nicht so ganz optimal für die Security?

*Timotheus Hell:* Ja, schön, dann haben wir da jetzt dann einen Überblick, was alles in den 18 Stunden, mit denen du startest, drinnen vorkommt. Jetzt haben wir sehr viel Zeit uns genommen, um über diese eine Lehrveranstaltung zu reden, um einen Überblick zu kriegen, was da noch an Lehrveranstaltungen gibt. Aber nicht mal im Bereich der Regelehre haben wir damit alles besprochen, weil da gehört noch ganz viel dazu, dass man ja auch Masterarbeiten, Dissertationen betreut. Da wirst du auch die eine oder andere Arbeit betreuen, oder?

*Daniel Gruss:* Genau. Also wir haben einerseits, bei mir im Team habe ich sechs Doktoranden aktuell und natürlich, da werden immer mal wieder welche fertig und dann kommen neue dazu.

*Timotheus Hell:* Das ist sehr salopp gesagt. Aber nicht bei jedem Lehrenden ist es selbstverständlich, dass Leute auch fertig werden mit dem Doktorat. Das ist ein sehr gutes Zeichen, wenn sie das tun.

*Daniel Gruss:* Ja, da muss man immer schauen. Das ist... Ich sehe das ähnlich wie bei den anderen Lehrveranstaltungen, die ich mache. Mein Anspruch ist es, dass ich was Exzellentes mache. Und auch bei den Doktoranden ist dann mein Anspruch irgendwo, dass ich sage, das soll bitte eine Arbeit sein, die auf einem international hoch angesehenen Niveau ist. Und klar, das kann schon...

*Timotheus Hell:* Das machst du, indem du schaust, wo sie die die Publikationen unterbringen, die man braucht.

*Daniel Gruss:* Im Prinzip beim Doktorat... Meine Sichtweise darauf ist, dass du mit dem Doktorat oder auch mit dem Doktortitel dann eigentlich zeigst: Ich bin Teil der akademischen Community geworden, insbesondere auch ein unabhängiges Mitglied der akademischen Community geworden.

*Timotheus Hell:* Fähig, eigenständig wissenschaftlich zu forschen. Das ist, glaube ich, immer so, das.

*Daniel Gruss:* Ja, ja, aber natürlich auch noch mal, wenn ich es jetzt im Vergleich zu einem Masterstudium sehe, da ist auch schon dieses eigenständige wissenschaftliche Arbeiten ist da auch schon irgendwo mit drin. Aber natürlich kommt es immer auf die Ebene an. Bei einer Bachelorarbeit sage ich okay, ich habe vielleicht irgendein konkretes kleines Experiment. Die Person führt das aus und schreibt dann dazu einen kleinen Report und dann ist das eine Bachelorarbeit. Und das haben wir auch ganz oft. Ich habe zum Beispiel... Einer meiner Doktoranden hat bei mir vor einigen Jahren die Bachelorarbeit gemacht. Das war ein kleines Experiment. Und dann hat er zufällig dabei was Interessantes gefunden, woraus wir gleich wieder eine Top Publikation gemacht haben auf...

*Timotheus Hell:* Also eine Top Publikation basierend auf etwas, was in einer Bachelorarbeit....

*Daniel Gruss:* Passiert ist.

*Timotheus Hell:* Das passiert glaube ich nicht ständig.

*Daniel Gruss:* Das passiert bei uns öfter.

*Timotheus Hell:* Bei euch öfter. Okay.

*Daniel Gruss:* Und da ist auch wieder diese Sache. Du musst halt, dass es irgendwo ein bisschen die Kunst, wenn man Experimente an Studierende herausgibt oder Ideen an Studierende herausgibt, dass man die so portioniert, dass da was Schönes bei rauskommen kann. Und das ist auch je nach Fragestellung unterschiedlich schwierig. Das hängt ganz stark davon ab, wie gut die Studierenden sind, die da mitarbeiten. Aber aus meiner Sicht ist es jetzt noch mal so bei den Doktoranden, Wenn die fertig sind, dann sollten die in der Lage sein, irgendwo als Postdoc oder auch als Assistant Professor anzufangen und dort eine eigenständige Research Agenda aufzustellen. Das heißt nicht, dass sie das alle machen müssen, aber sie sollten dazu befähigt sein. Und das ist eben das, was ich dort sehe. Und ich versuche deshalb auch dieses Framework da an der Stelle aufzubauen, dass ich sage, ich habe natürlich jetzt meine Research Agenda und arbeite damit den Doktoranden dran und auch mit Masterstudierenden und Bachelorstudierenden. Aber ich persönlich mehr mit den Doktoranden und die anderen...

*Timotheus Hell:* Aber du siehst alle irgendwie Teil deiner Gruppe.

*Daniel Gruss:* Und auf der anderen Ebene habe ich dann aber auch, und das ist ganz wichtig, dass ich den Doktoranden das anbiete, diese Möglichkeit, dass sie sich selber so ein Team aufbauen. Das heißt, hinter den ganzen Doktoranden stehen dann auch noch mal jeweils Masterstudierende und nochmal Bachelorstudierende, die von den Doktoranden Experimente delegiert bekommen. Und so habe ich dann eigentlich ein ziemlich großes Team an Studierenden, die gemeinsam in diese Forschungsrichtung arbeiten.

*Timotheus Hell:* So wie ein Pyrimad Scheme. Und du stehst ganz oben und auf jeder Publikation.

*Daniel Gruss:* Ja. Naja. Deswegen habe ich das jetzt nicht gesagt.

*Timotheus Hell:* Das erklärt den hohen H-Index in jungen Jahren. Das war jetzt natürlich sehr, sehr, sehr böse.

*Daniel Gruss:* Tatsächlich. Also es gibt durchaus diese Frage natürlich, wie ist das, sollte der Professor überall mit draufstehen und da bin ich prinzipiell eher auf der Seite, dass ich sage, wenn ich nichts beigetragen habe, dann sollte ich auch nicht mit draufstehen.

*Timotheus Hell:* Die einzig richtige Antwort. Denn genau genauso steht es in den Vorgaben.

*Daniel Gruss:* Genau, die Sache ist an der Stelle, klar es sind auf der anderen Seite auch meine, irgendwo. Und dann sage ich auch ganz klar: Wenn das eine Publikation aus meiner Gruppe ist, dann möchte ich die Chance bekommen, mit drauf zu stehen. Das heißt, ich erwarte mir von den Mitarbeitern an der Stelle, dass sie mir auch etwas geben, wo ich sage okay, das übernehme ich dann auch. Zum Beispiel das können so Sachen sein wie am Ende Introduction und Abstract noch mal so zu polieren, dass das auch durch den Peer Review durchgeht. Und das ist gar nicht so unwichtig. Also die, das sage ich immer bei den Doktoranden, die dann neu anfangen im Masterstudium, da hat man vielleicht für die Master Thesis sehr sehr viel experimentiert und ein bisschen was musste man dann irgendwie am Ende schreiben und das war dann vielleicht auch mühsam. Und dann irgendwann hat man das hingekriegt. Und das, was den Leuten dann nicht unbedingt so bewusst ist, ist das beim Doktorat. Klar, ist bei jedem Betreuer unterschiedlich, das muss man auch sagen. Bei mir ist es so, dass du tendenziell, dass das Ratio von Schreiben zu Experimenten sich eher Richtung Schreiben verschiebt, weil du ja manche Experimente delegieren wirst.

*Timotheus Hell:* Also was den Zeitaufwand angeht.

*Daniel Gruss:* Genau. Also du wirst mehr Zeit mit Schreiben verbringen und auch bei wissenschaftlichen Publikationen. Ein sehr signifikanter Teil ist das Schreiben. Du kannst noch so schöne Ideen und noch so schöne Experimente haben. Wenn du die nicht so aufschreibst, dass sie von dieser Community verstanden werden, dann werden die nicht angenommen und dann werden die auch nicht mit der Community geteilt und dann lernt niemand was dran.

*Timotheus Hell:* Wenn man sieht, schon, da verschwimmt natürlich die Grenze. Soll es überhaupt eine geben zwischen zwischen Forschung und Lehre? Wird der Lehreaspekt da jetzt... wie bringe ich so Leuten die programmieren können die Sidechannels verstanden haben, müssen wir dann auch noch kurz klären was das überhaupt ist... Wie bringe ich denen denn Schreiben bei? Also wissenschaftliches Schreiben?

*Daniel Gruss:* Ich meine, wir haben die Übungen natürlich bei der Bachelor Thesis und bei der Masters Thesis, wo wir schon mal Texte schreiben üben und dann immer wieder mit Feedback natürlich und gerade im Doktorat. Ich sehe es dann auch so, man schreibt ja mehrere Publikationen während dem Doktorat. Da haben wir in der Fakultät festgelegt, dass das Minimum drei sein sollte. Das ist in den Statuten aktuell und in meiner Gruppe erwarte ich schon, dass die Zahl höher als das ist, einfach weil wir auch die Rahmenbedingungen dafür geschaffen haben, dass das geht. Und da sage ich immer so am Anfang so ein, zwei Publikationen mal um reinzukommen und da schaffen es auch die meisten dann bei mir in der Gruppe, weil wir die direkt auf ein Thema setzen, wo sie direkt loslegen können. Innerhalb vom ersten Jahr schaffen eigentlich die meisten eine Publikation auf einer Topkonferenz unterzubringen und das ist mal ein guter Start. Viele schaffen dann auch noch die zweite Publikation so in den Startlöchern zu haben und dann kommen noch mal ein, zwei Publikationen, wo ich sagen würde, das sollte dann schon ein bisschen eigenständiger sein. Das kann noch eine Idee von wem anders sein, das kann ja, da kann noch viel Hilfe von wem dabei sein. Aber gerade am Ende sollte das schon sehr sehr eigenständig sein und da sehe ich dann meine Aufgabe am ehesten auch noch mal. Also wenn ich jetzt vergleiche am Anfang, da werde ich sehr viel Text auch beitragen und polieren, bis das dann schön ist. Und natürlich die Doktoranden, die haben da natürlich auch immer wieder... Wir arbeiten in einem Git Repository, das heißt, die sehen jede Wortänderung, jede Satzneuformulierung und können daraus dann auch wieder natürlich lernen. Oder auch wenn man jetzt gemeinsam das Feedback von einem Review kriegt, dann geht man das gemeinsam durch und schaut okay, die Reviewer, die verstehen das ja nicht immer richtig, was man da geschrieben hat. Und das ist dann auch wieder ein bisschen Reverse Engineering und Imaging, wo man sich überlegt, wie sind die denn dorthin abgebogen. Ich verstehe schon, was der Reviewer sagt. Ich verstehe, was wir geschrieben haben. Wo ist das langgelaufen? Und gegen Ende vom Doktoratsstudium sehe ich das halt viel weniger. Das möchte ich dann eigentlich sehen und da bin ich dann vielleicht auch eher in einer distanzierten Rolle. Schon wo ich sage, da möchte ich sehen, dass die Person wirklich eigenständig arbeiten kann. Und klar, da muss ich dann auch noch drüberschauen. Und auch wenn jetzt mein Beitrag zu der Publikation jetzt ein kleinerer ist, der ist schon noch da. Aber der wichtige Teil aus Sicht der Lehre ist immer noch zu schauen: Hat die Person das jetzt alles gelernt und die Ziele erreicht?

*Timotheus Hell:* Jetzt haben wir, glaube ich wieder ausreichend Dinge erwähnt, die uns beiden zwar absolut klar sind, aber vermutlich nicht jedermann und jederfrau. Also erstens mal ist es natürlich alles auf Englisch, was ihr macht, oder? Also wissenschaftliches Schreiben in der Community ist sicherlich Englisch. Dann nehme ich an, gibt es bei euch nur noch kumulative Dissertationen, das heißt, man schreibt dieses Paper, schreibt eine Einleitung dazu und das ist dann die eigentliche Schrift, die man abgibt.

*Daniel Gruss:* Es gibt zwei verschiedene Formate, die international gängig sind bei Dissertationen und das ist einerseits die kumulative Variante und die andere ist die monographische. Und bei der monographischen, das ist die, die in den Geisteswissenschaften zum Beispiel sehr verbreitet ist. Da ist es meistens so, dass... oder auch in Feldern, wo Publikationen nicht die Hauptform der Wissenskommunikation in der Community mehr darstellen, Viele ältere Wissenschaften, viele... oder auch Geisteswissenschaften, wo einfach die Geschwindigkeit, in der sich Sachen entwickeln, eine andere ist als jetzt bei uns aktuell. Und da ist es dann so, dass die monografische Variante... das sollte komplett neuer Text sein, natürlich, und das sollten die Studierenden an der Stelle auch komplett selber verfasst haben. Ja, wenn wir da uns anschauen an unserer Fakultät, da sind beide Varianten erlaubt und für die kumulative Variante, wo man, wie du schon sagtest, einfach nur die Publikationen nimmt und vorne eine Introduction dazu schreibt. Da gibt es dann noch mal Mindestkriterien, die etwas höher sind als für die monografische. Und bei mir in der Gruppe habe ich aber gesagt, ich reagiere sehr gereizt auf das Thema Plagiate. Okay, und auch in einer monografischen Thesis. Wenn du jetzt einfach Text aus deinen Publikationen nimmst und dort rein kopierst, dann ist das streng genommen ein Plagiat, ein Selbstplagiat an der Stelle, weil du publizierst damit den gleichen Text mehrfach und das ist an der Stelle eigentlich so nicht vorgesehen.

*Timotheus Hell:* Und da kann man über die Wortherkunft von Plagiaten natürlich diskutieren. Das ist Raub oder so, aber es ist jedenfalls im Sinne der guten wissenschaftlichen Praxis nicht okay, wenn ich sage, der Text ist übernommen aus...nun, wird es vielleicht besser, aber der Mehrwert erschließt sich mir jetzt auch nicht. Wenn du dasselbe noch mal verwendest, dann kannst du es ja gleich kumulativ machen.

*Daniel Gruss:* Genau. Für mich ist die Abgrenzung ganz klar, dass bei der kumulativen Thesis da steht eine Person als Autor drauf. Und auch wenn ich jetzt irgendwo kennzeichne, aus diesem Kapitel sind...ist Text, auch aus diesen Publikationen, dann weiß ich trotzdem nicht, ist dieser Absatz, ist das jetzt wirklich von der Person oder von wem anders? Das kann ich nicht nachvollziehen. Bei einer monografischen Thesis ist zumindest mein Grundverständnis, ich weiß, dass das nicht in allen Fällen so ist, ist mein Grundverständnis: Da steht eine Person drauf, das heißt der gesamte Text ist auch original von dieser Person. Und bei einer kumulativen Dissertation kriege ich diese Garantie für diese Introduction. Und da ist mir auch dann ganz wichtig, dass da vorne kein einziger Satz von irgendwo anders kopiert ist. Das ist wirklich originale Autorenschaft und bei allen anderen Teilen hinten, da stehen alle Autoren mit drauf und da ist auch gar nicht der Claim, dass das alleinig meine Autorenschaft wäre. Und das finde ich an der Stelle viel sauberer. Und das habe ich dann in meiner Gruppe auch so kommuniziert, dass ich sage, prinzipiell ist beides okay, aber ich würde ganz stark von der monographischen Variante abraten, weil ich da sehr streng bin und kumulativ ist dadurch viel, viel weniger Aufwand. Das macht natürlich dann Sinn, wenn man auch mit der Qualität der Publikation schon überzeugen kann, dass das eine sehr gute Arbeit ist.

*Timotheus Hell:* Das Thema Plagiate bei Masterarbeiten oder Dissertationen. Spätestens wenn jemand dann später ein politisches Amt anstrebt oder so, da landet man gerne in den Medien auch damit, also dass es da ein gigantisches wichtiges Thema ist und halt einfach etwas, was an einer Uni, ja ich weiß nicht, also einer Uni, ob es da wesentlich schlimmere Sünden im Wissenschaftsbetrieb gibt, aber ich nehme an, du bist mit Plagiaten jetzt nicht nur auf dieser sehr hohen Ebene ab und an konfrontiert. Ich glaube, es ist schon auch immer wieder Thema in Bachelor-Lehrveranstaltungen, Programmierübungen. Wie schaut es denn da zurzeit aus?

*Daniel Gruss:* Ja, also das ist ein Problem, Das bewegt sich ein bisschen in Wellenbewegungen. Da gibt es mal mehr, mal weniger. Wenn es mal mehr gab, dann sagt man das wieder am Anfang von der Lehrveranstaltung im nächsten Semester. Und dann gibt es mal weniger. Und dann, wenn man aufhört, diese mahnenden Worte am Anfang an alle zu richten, dann wird es vielleicht wieder mehr. Das variiert immer ein bisschen. Aber ja, das ist ein konstantes Problem. Man muss konstant immer schauen, wurde kopiert. Wenn man das nicht macht, wird auch garantiert kopiert.

*Timotheus Hell:* Und in dem Fall sind wir die eine Lehrveranstaltung ja schon ein bisschen detaillierter durchgegangen. Es ist mehr oder weniger jedes Jahr dasselbe zu machen. Also halt verlockend, wenn man Kolleginnen und Kollegen hat, die schon hinter sich haben, einfach mal deren Code abzugeben.

*Daniel Gruss:* Genau.

*Timotheus Hell:* Ja, und dann, nehme ich an, wird nach wie vor der Hauptweg sein, dass ich die Leute halt frage, was hast du da programmiert, wie geht denn das? Und dann...

*Daniel Gruss:* Klar, aber wenn es übers Verständnis läuft, wenn ich sage, ich lasse mir von irgendwem erklären, was zu tun ist, wo die Person das vorher schon gemacht hat, also vom Vorjahr oder so, dann würde ich sagen okay, dann geht es immer noch übers Verständnis. Sobald jetzt aber der Code so gleich ist, dass eine Software automatisiert erkennt, da ist kopiert worden, dann sage ich, na gut, dann ist da vielleicht doch nicht so viel über Verständnis gelaufen, sondern mehr über einfach nur kopieren.

*Timotheus Hell:* Habt ihr da selber was entwickelt, um festzustellen...?

*Daniel Gruss:* Wir verwenden da von Stanford das MOSS-Tool, das verwenden ganz viele in der Informatik, das ist kostenfrei zu verwenden und das verwenden wir auch. Das funktioniert ganz gut. Und natürlich haben wir dann auch noch die Tutoren, die drüberschauen über den Code.

*Timotheus Hell:* Dieses Tool ist explizit für Programmiercode entwickelt worden. Das heißt, es wird auch erkennen, ob jetzt einfach Variablen umbenannt habe und...

*Daniel Gruss:* Genau, das erkennt das, auch Funktionen umsortiert, Variablen umsortiert, innerhalb von einer Funktion den Code umsortiert, Struktur verändert. Also das ist alles, das baut sich quasi... da würden wir aber schon sehr ins Technische gehen, einen Abstract Syntax Tree und sortiert den dann in einer bestimmten Art und Weise so, dass egal was du mit dem Programm machst auf der Abstract Syntax Tree Ebene und sortiert nach diesem Kriterium, kommt dann wieder das gleiche raus.

*Timotheus Hell:* Und dass Studierende dann mit Parallel Thinking argumentieren, also dafür ist es zu komplex? Dass man sagen könnte man ist zufällig auf das Gleiche gekommen.

*Daniel Gruss:* Ja, also gerade wenn wir Lehrveranstaltungen haben, wo 400 Teilnehmer drin sind und dann gibt es genau eine Person, die es genau gleich hat wie eine Person aus dem letzten Semester.

*Timotheus Hell:* Okay.

*Daniel Gruss:* Dann kann man schon mal nachfragen und dann kann man sicher auch die Git-Statistik durchschauen schauen. Gab es da wirklich Änderungen über die Zeit?

*Timotheus Hell:* Und da hat man dann irgendwie auf einmal den ganzen Code drinnen und dann muss man argumentieren, dass man das, weiß ich nicht, da hatte ich kein Internet und deshalb, wobei selbst dann kannst du es in deinem Git...

*Daniel Gruss:* Selbst dann kannst du Commits haben. Für die brauchst du kein Internet.

*Timotheus Hell:* Es ist schwierig. Aber ich glaube, man hört zwischen den Zeilen schon die Herausforderung raus, weil zu beweisen, dass jemand plagiiert hat. Das ist alles andere als trivial.

*Daniel Gruss:* Das ist nicht leicht. Wobei ich aber auch an der Stelle sage, wenn ich eine Note ausstelle, ein Zeugnis ausstelle für eine Person, dann unterschreibe ich damit ja, dass die Person das Lernziel erreicht hat. Und wenn ich jetzt begründete Zweifel daran habe, dass die Person das Lernziel erreicht hat als Beurteilende, kann ich das an der Stelle in meine Beurteilung auch einfließen lassen, wo ich sage, dass ich glaube, die Person hat das Lernziel nicht erreicht, weil sie zum Beispiel diese Übungsaufgabe für mich nicht nachvollziehbar selber erledigt hat. Und natürlich kann man dann schauen, wie man das im Rahmen der Lehrveranstaltung so organisiert, dass man sagt, vielleicht gibt es eine Nachprüfung oder andere Möglichkeiten, wo man feststellt oder wir nennen das dann oft ein Plagiatsgespräch, wo man versucht festzustellen, wie ist denn die Situation? Kann die Person jetzt überzeugend darlegen, dass das schon die eigene Leistung war? Und wenn sie das nicht kann, dann muss ich an der Stelle sagen: Ja, dann kann ich auch nicht unterschreiben, dass die Person das selber gemacht hat und damit das Lernziel erreicht hat.

*Timotheus Hell:* Also die skurrilste Anekdote, an die ich mich erinnern kann: Ein Lehrender, der da mal mit leichter Verzweiflung berichtet hat, dass er Fälle hat, wo Leute nicht einmal die Matrikelnummer ändern. Also die geben Code ab, ganz offensichtlich kopiert, weil eben sogar die Matrikelnummer vom Kollegen von der Kollegin übernommen wurde. Und dann wird zum Gespräch geladen und die Erwartung vom Lehrenden ist: Spätestens mit dem Fingerzeig auf die Matrikelnummer werden die sagen: Ja, tut mir leid, irgendeine Ausrede oder Begründung und dann war's das und man lässt sie das dann eh noch mal machen damit und so, und da war die Reaktion aber, dass die dabeigeblieben sind und meinten: Nein, haben wir nicht kopiert. Ja, ja, aber da steht doch die Matrikelnummer von wem anderen? Trotzdem.

*Daniel Gruss:* Aber an der Stelle könnte man jetzt ja sagen, das ist aber eher irgendwo Beweisumkehr. Wenn ich jetzt sage, die Studierenden müssen mir doch beweisen, dass das kein Plagiat ist.

*Timotheus Hell:* Wir sagen in dubio pro reo, davon sollten wir uns nicht zu weit entfernen, oder?

*Daniel Gruss:* Auf der anderen Seite ist aber die gesamte Lehrveranstaltungsbeurteilung darauf ausgelegt, dass die Studierenden mir beweisen, dass sie das Lernziel erreicht haben. Hm, das heißt, da ändert sich von der Richtung gar nichts.

*Timotheus Hell:* Na gut, na gut.

*Daniel Gruss:* Und dann würde ich nicht sagen in dubio pro reo. Wenn es darum geht, hat die Person das Lernziel erreicht oder nicht. Dann haben wir im Zweifelsfall sonst alle das Lernziel erreicht. Das ist zumindest nicht mein Anspruch. Also da möchte ich, ich möchte sicher sein, dass hinreichend sicher...eine absolute Sicherheit gibt es nicht und da möchte ich aber hinreichend sicher sein, dass die Person, die von mir eine positive Note bekommt, dass sie die auch verdient hat.

*Timotheus Hell:* Ich wollte mal anschließen bei dem Tool, das du vorhin erwähnt hast. Ich nehme an, das wird ein paar Programmiersprachen sprechen oder, wenn man so was schon entwickelt? Ja, weil es mir immer auch immer darum geht, so abzuklappern, was die Leute denn verwenden, in der Hoffnung, dass das dann irgendjemand hört und sich denkt, das ist ja genau, was ich seit Jahren suche, das wär ein Tool, das möchte ich auch verwenden. Also da hätten wir jetzt wieder, wie war der Name nochmal von dem?

*Daniel Gruss:* Das ist Moss.

*Timotheus Hell:* Moss. Gibt es andere Dinge, Open Source Programme oder auch proprietäre Sachen, die du verwendest? Oder Dinge, die du aus dem Angebot von Open Access verwendest für deine Lehre?

*Daniel Gruss:* Das ist das, was wir am meisten verwendet haben in der Vergangenheit. Was wir auch natürlich verwenden, sind so Sachen wie Diff-Tools, also dass man einfach ganz normales Diff verwendet auf verschiedene Programme und sich die gemeinsamen Zeilen ausgeben lässt. Und da habe ich auch ganz witzige Geschichten. Wir hatten während Corona... hatten wir die Situation, dass wir online Prüfungen hatten und ich weiß gar nicht mehr genau. Ich glaube, das war die Idee von Maria Eichelseder bei uns am Institut, die gesagt hat, sie gibt den Studierenden gleich ein editierbares PDF für die Prüfung.

*Timotheus Hell:* Also ein Formular zum Ausfüllen.

*Daniel Gruss:* Und das war natürlich ganz so, so Take-Home-Exams. Und das war aber schon über Webex und Kontrolle, dass die Leute irgendwie nicht schummeln. Aber das ist wirklich eine Sache, die, wenn man das hier zuhört und sich fragt, wie macht man online Exams und hat schon mal von Proctoring-Lösungen gehört? Don't do it. Das ist alles kompletter Müll, die kann man alle so super trivial bypassen, das darf man auf keinen Fall verwenden. Das ist eine Katas...

*Timotheus Hell:* Und wieder ganz kurz sagen Proctoring ist was.

*Daniel Gruss:* Das ist Software, die das System von den zu Prüfenden so einschränken soll, dass sie parallel zum Beispiel keine anderen PDFs aufmachen können, nicht auf ihre Dateien parallel zugreifen können, sondern nur in dieser Prüfungsumgebung arbeiten können, die für sie freigeschaltet wurde und währenddessen nichts anderes machen können und nur die Prüfungen dort ablegen können währenddessen.

*Timotheus Hell:* Das wird dementsprechend gut auf freien Betriebssystemen funktionieren, oder? Und mit Virtualisierung und mit...

*Daniel Gruss:* Ja, genau, da gibt es sehr viel Forschung, natürlich dazu auch auf Seiten der Hersteller dieser Software, die dann genau solche Sachen machen, die wieder in meinen Security Forschungsbereich reingehen. So wie detektiere ich, ob ich gerade in einer virtuellen Maschine bin, wie detektiere ich, ob der Nutzer gerade irgendwas auf diesem Rechner macht? Und das sind alles halbgare Lösungen. Du kriegst da nichts, was wirklich 100 % zuverlässig ist. Das ist zuverlässig genug für einen Angreifer, der sagen will: Ich will ja nur den Nutzer ausspionieren, da reicht es mir, wenn ich das bei 10 % der Nutzer nicht mitkrieg. Aber wenn 10 % der Nutzer dann bei der Prüfung schummeln können, ohne dass das gemerkt wird, was bringt mir die Lösung dann? Das sind genau die 10 %, die schummeln wollen.

*Timotheus Hell:* Ich meine, es hätte Chancen zu funktionieren, wenn die Hardware von uns kommt, oder? Also Hard- und Software. Wenn wir sagen, das ist jetzt der Prüfungslaptop und den geben wir dir, und da hast du den einen Account, wo du Zugang hast, und da haben wir alle Proctoring-Software der Welt installiert, Dann wird es vielleicht gehen, aber das ist ja nicht die Situation, die wir haben.

*Daniel Gruss:* Dann brauchst du aber auch keine Proctoring-Software auf dem System, dann kannst du einfach einschränken, was ausgeführt werden kann.

*Timotheus Hell:* Aber die Herausforderung ist, das mit einer Software hinzubekommen, die Leute auf ihrem privaten Gerät installieren, wo man sich schon die Frage stellen kann, ob das überhaupt ethisch, moralisch oder so okay ist, weil diese Software, die tief in die Systeme eingreift, die könnte oder deren Aufgabe es vielleicht sogar ist, eine Webcam anzuzapfen, vielleicht ein Mikrofon, wo ja nicht sicher sein kann, ob die wieder runter kriege.

*Daniel Gruss:* Und die kann ja auch wieder Sicherheitslücken enthalten. Und wer sagt denn, wenn ich das jetzt installiere, dass ich dadurch nicht mich einem höheren Sicherheitsrisiko aussetze?

*Timotheus Hell:* Und wer trägt dann die Haftung? Aber gut, jetzt... Wir wollten nur kurz erklären, was Proctoring ist, also so was in der Art und jetzt waren wir beim PDF Formular und dass du Proctoring keinesfalls einsetzt.

*Daniel Gruss:* Dass hier wer hören muss. Finger weg vom Proctoring. Das machen wir nicht.

*Timotheus Hell:* Don't do proctoring.

*Daniel Gruss:* Ja gut, genau Was wir gemacht hatten, waren eben die PDFs. Und wir haben auch gesagt okay, an der Stelle, wir setzen Webcams ein, um die Leute während der Prüfung natürlich beobachten zu können. Auch das finde ich nicht optimal. Das hat mir auch nicht gefallen und wir haben dann auch sehr schnell wieder aufgehört mit den Onlineprüfungen. Was wir dort aber spannenderweise hatten, war bei den PDFs. Die Studierenden haben das sehr gut angenommen, dass sie direkt im PDF editieren konnten. Das hat wirklich gut funktioniert und die Studierenden haben dann alle ihre PDFs wieder hochgeladen. Und dann sind wir mal hingegangen und haben die PDFs automatisiert zu Text konvertiert und die Tools drauf geworfen. Und dann hast du plötzlich gefunden, wo Leute inklusive der nonprintable Characters identische Antworten hatten.

*Timotheus Hell:* Das ist natürlich ungeschickt.

*Daniel Gruss:* Oder auch dann... das war so eine der ersten Sachen, die wir gemerkt hatten. Dann hatten wir gemerkt, dass bei manchen Studierenden Sonderzeichen drin waren, wo wir gesagt haben, okay, da wüssten wir jetzt selber nicht mal, wie man die produziert auf der Tastatur.

*Timotheus Hell:* Wenn man so aus einem anderen PDF rauskopiert oder so.

*Daniel Gruss:* Genau, wir haben... hatten das andere PDF dann auch zur Hand und da war genau dieses Sonderzeichen drin. Das heißt, wenn du es als PDF druckst, dann kommt das Sonderzeichen rein. Wenn du so rauskopiert, kommt das auf der anderen Seite an, aber auch da die Studierenden, die haben dann argumentiert: Nein, nein, sie haben das so eingegeben und dann haben wir...

*Timotheus Hell:* gesagt, zeig mir auf deiner Tastatur, wie du das Zeichen eingibst oder...?

*Daniel Gruss:* Genau, und dann kommt das Argument: Ja, ich bin jetzt an einem anderen Rechner, da kann ich das nicht eingeben. Okay, aber an der Stelle sage ich dann auch das hat mich dann aber nicht überzeugt. Wenn du, wenn du einerseits sagst, dass es deine Antwort, auf der anderen Seite kannst du das jetzt nicht reproduzieren, diese Antwort, dann kann ich das nicht für dich werten.

*Timotheus Hell:* Ja, vielleicht, wenn man den informatischen Anspruch ans Schummeln so hoch schraubt, dass man es einfach auch lernen könnte. Vielleicht ist das so das Gleichgewicht. Und ich denke mir auch immer, wenn mir irgendwer da so eine Webcam, Proctoring und Co Lösung gibt. Das ist das erste woran ich denke. Das werden die für mich bequemste Art, das zu umgehen und zumindest in der Informatik.

*Daniel Gruss:* Du hast mehrere Räume oder?

*Timotheus Hell:* Räume, was meinst du?

*Daniel Gruss:* Du in deiner Wohnung. Ja und du hättest auch ein langes USB Kabel und ein langes HDMI Kabel und dann sitzt einer im anderen Raum und hat dort einen Monitor. Mit Screensharing natürlich. Das kannst du ja ganz normal einstellen, das ist ja kein Problem. Das geht auch über eine externe Lösung. Wenn du das nicht softwareseitig einstellen darfst, aus irgendeinem Grund. Und dann natürlich kannst du die Maus bewegen und deine Hände auf der Tastatur. Aber das ist ja völlig egal. Und der im anderen Raum, der kann auch daneben den Laptop offen haben und alles wunderbar. Das wird keine Proctoring-Lösung lösen können und das funktioniert sogar, wenn wir das Laptop bereitstellen, weil dann kann das Laptop natürlich dort stehen.

*Timotheus Hell:* Nun gut aber wieder zurück. Das war jetzt Software bezüglich Plagiat, sonst für die Lehre, was setzt ihr ein? Gut, sowas wie Git, um an die Dateien für Betriebssysteme zu kommen. Also was man hat, einfach so...

*Daniel Gruss:* Wir haben eigene Testsysteme, das hat sich auch historisch ein bisschen entwickelt dass man sich überlegt, wie testet man jetzt diesen Code von den Studierenden? Am Anfang gar nicht. Da schaut man händisch durch. Irgendwann kommt man drauf: Naja, man könnte das mal automatisieren ein bisschen und dann entwickelt sich das nach und nach. Und da haben wir ein Testsystem, das haben wir bei SRP und bei Betriebssysteme, also bei System Level Programming und bei Betriebssysteme im Einsatz mit Highscore-Liste. Und das wird von den Studierenden auch recht gut angenommen. Also es gibt, würde ich sagen... die Hälfte der Studierenden ist begeistert von dieser Idee, dass man da so eine Highscore-Liste hat und ungefähr so 5 bis 10 % taugt es gar nicht. Wenn dann muss ich aber sagen okay, dann ist das halt leider die Mehrheit, die es gerne hätte.

*Timotheus Hell:* Und das ist ganz grob jetzt?

*Daniel Gruss:* Niemand muss teilnehmen.

*Timotheus Hell:* Okay, okay, also ganz grob, da geht es darum, dass ihr ein System irgendwo laufen habt. Ich als Teilnehmer lade dort dann meinen Code hoch. Ich nehme an den Source Code und kein Binary oder, das wird dann dort ausgeführt. Wirft 200 des Cases drauf, schaut ob bei dem Input der Output kommt, der eurer Meinung nach richtig ist. Da wird man sicher diskutieren können, je nachdem wie genau ihr Dinge vorgebt und je nachdem wie viel erfüllt ist, das ist dann die Highscore Liste, ganz grob was das Ding macht.

*Daniel Gruss:* Genau. Okay, Input Output ist das eine, aber natürlich kannst du dann auch weitere Sachen beobachten außer Output, sondern auch Programmverhalten. Zu welchen Zeitpunkt fordert es Speicher an? Zu welchem Zeitpunkt gibt es den Speicher wieder frei? Gerade bei Betriebssystemen, zu welchen Zeitpunkt...

*Timotheus Hell:* Also ihr führt das in einem Debugger aus, der diese Dinge dann sagen kann.

*Daniel Gruss:* Ja genau, da kriegen wir alles sehr detailliert mit und können dann auch Testcases bauen, wo wir genau das sagen. Das ist ein Testcase für eine bestimmte Betriebssystemfunktionalität. Schau mal hardwareseitig, ob sich das denn so verhält, wie es sich verhalten soll. Und das ist auch sehr schön bei diesen Testcases, also die zu faken, das geht. Das wäre aber viele, viele Stunden mehr Aufwand als es zu implementieren, sehr viele Stunden Mehraufwand, weil du so viele Sachen an faken muss.

*Timotheus Hell:* Die vielleicht dass man dann noch kurz also ich würde bei Faken jetzt dran denken wenn wir jetzt an Input Output einfach denkt, ich weiß ja eh was rauskommen muss, weil das steht in irgendeinem Angabe-PDF und statt das zu implementieren, was man von mir will, schreibe ich einfach hin Print und dann halt die Ausgabe und das... Also so trivial lässt sich das nicht austricksen.

*Daniel Gruss:* Aber im Programm, du hast dann zum Beispiel einen Test Case, wo sicher ist, dass nach der Hälfte der Ausführungszeit sollten 100 Interrupts kommen und dann sollte auch der Speicherverbrauch sich verdoppeln zu diesem Zeitpunkt. Diese 100 Interrupts und den Speicherverbrauch an der Stelle zu verdoppeln, das zu faken, das ist schwieriger als einfach das Feature zu implementieren.

*Timotheus Hell:* Die Software, die da gebaut hat, das ist schon sehr speziell und sehr spezifisch, auf was ihr da macht.

*Daniel Gruss:* Genau, wir haben auch was Generisches, da sind wir aber noch dran. Das ist im Rahmen von dem Codeability Digitalisierungsprojekt. Da versuchen wir ein Testsystem zu bauen, das sehr generisch und allgemein einsetzbar ist und auch von der Verwendbarkeit her, so dass man sagt, okay, da könnten wir auch uns vorstellen, dass jemand das an einer HTL zum Beispiel einsetzt, also eine niedrige Einstiegshürde und sehr generisch weg abstrahiert, was jetzt konkret getestet werden kann.

*Timotheus Hell:* Das ist das, woran ihr mit der Physik zusammenarbeitet, oder das hat die Jana im letzten Podcast auch schon erwähnt.

*Daniel Gruss:* Ja.

*Timotheus Hell:* Dass wir da den Verweis herstellen, das meint dasselbe. Okay, da haben wir jetzt Plagiat, dann wie man Code prüft, generell IT-Tools, die man zum Entwickeln einsetzt. Wie schaut es sonst mit Software Infrastruktur aus für die Lehre? Also Webex hast du vorher schon erwähnt für Onlinelehre.

*Daniel Gruss:* Wobei ich tatsächlich für die Kommunikation mit den Studierenden... also wir haben einerseits Webex natürlich, das kann man schon verwenden, verwenden wir aber eigentlich nur für so Thesis Defenses oder so, wenn die online sein müssen und sonst verwenden wir.

*Timotheus Hell:* Also für offiziellere Dinge oder was macht die Sachen aus?

*Daniel Gruss:* Okay, wo mehr Personen interagieren müssen mit Video, Bild, also wo du zum Beispiel das Bild von mehreren Prüfern brauchst, aus rechtlichen Gründen zum Beispiel. Und dann haben wir bei Vorlesungen, setzen wir quasi nur auf YouTube Streams. YouTube ist dabei die stabilste Plattform, die wir laut Studierendenfeedback haben. Das funktioniert überall und immer. Und das andere, was wir gemacht haben, auch jetzt während der Coronazeit, da haben wir einen Discordserver eingerichtet für die Studierenden und da ist auch natürlich, während Corona war sehr viel Aktivität dort. Mittlerweile geht es ein bisschen runter, aber wir behalten den bei, weil das als asynchrones Kommunikationsmittel mit den Studierenden und auch für die Studierenden untereinander gar nicht so schlecht ist. Wir hatten da früher vor vielen Jahren mal IRC Channel, aber das weiß heutzutage keiner mehr, wie man dorthin findet. Auch die Newsgroups werden nicht mehr so verwendet.

*Timotheus Hell:* Bietet die TU Graz auch immer noch an.

*Daniel Gruss:* Aber auch da, das kommt nicht mehr so dort an. Die Leute sind dann eher auf Studo unterwegs und Discord wird dann doch recht gut angenommen, das funktioniert.

*Timotheus Hell:* Ja, Discord hat auch das letzte Mal Jana schon erwähnt. Studo glaub ich haben wir noch nicht erwähnt, was ist Studo?

*Daniel Gruss:* Das ist so eine App und da gibt es auch so, man kann dort Messages schreiben. Ich hätte es am ehesten noch mit Newsgroups verglichen, aber es ist irgendwo auf dem Level von Handyapp, also eher kürzere Beiträge dort.

*Timotheus Hell:* Primär und im Kern ist es von einem Drittanbieter Zugang zu unserem Online-System und das auf Handyebene. Also unser Campus Management System. Also ich glaube das ist so die Kernfunktionalität und halt dann ergänzt um Features wie Kommunikation. Und bei Discord, das heißt, das ist asynchron, anders gesagt, das heißt, da geht es um Textkommunikation.

*Daniel Gruss:* Genau, genau. Natürlich, man kann dort auch direkt miteinander chatten, aber wenn jetzt jemand dort eine Frage stellt, dann kann auch ein paar Stunden später noch wer antworten. Aber es ist einfacher und schneller als Email natürlich. Die Hürde ist geringer, dass man was schreibt, dass man was nachfragt.

*Timotheus Hell:* Und das kommt aus dem Medium. Also das ist halt einfach beim Email, da macht man meistens noch so Anrede oder so und es hat noch fast was von einem Brief.

*Daniel Gruss:* Discord ist sehr, sehr ähnlich wie IRC, nur ein moderneres Webinterface und dann...

*Timotheus Hell:* Oder ist es einfach, weil die Leute das aus ihren Spielrunden kennen und halt das aus der Gaming Ecke kommt. Macht das was aus?

*Daniel Gruss:* Ich glaube eher die Art, was für eine Art Messenger das ist. Wenn wir jetzt eine große WhatsApp Gruppe für jede Lehrveranstaltung hätten, dann würden die Leute dort auch viel posten. Das ist eher die Art, wie der Messenger aufgebaut ist, ob er dazu einlädt, zeilenweise zu kommunizieren oder blockweise wie ein E-Mail-Programm. Wir hatten dann auch so Onlinetools wie Menti, Meta und so was probiert. Da hatten wir aber zwischenzeitlich auch eher schlechte Erfahrungen gemacht und dann das abgedreht, weil die Leute können halt, die sind anonym und dann können die da auch Sachen schreiben, die nicht okay sind und da hat man Harassmentprobleme und dann kannst du nichts machen, außer es abdrehen.

*Timotheus Hell:* Und da geht es darum, dass es anonym ist und das macht das Problem. Das heißt, da ist jetzt Feedbackr beispielsweise auch keine Lösung, weil das ist ja genauso anonym. Das höre ich tatsächlich selten, dass diese Tools dann schon zu Problemen führen. Also ab und an hört man es natürlich von der Lehrveranstaltungsevaluierung, dass da in den Textkommentaren Dinge stehen.

*Daniel Gruss:* Es gab leider bei uns sexistische Kommentare darauf und das ist dann gut, dann drehe ich es ab, brauche ich nicht.

*Timotheus Hell:* Das war soweit die Softwareseite. Jetzt habe ich mitbekommen, dass du gerade in der Corona-Hochphase auch hardwaretechnisch durchaus aufgerüstet hast wie schaut denn da dein Setup aus?

*Daniel Gruss:* Ich habe ein gutes Mikrophon, tatsächlich ein paar verschiedene, um halt für die jeweiligen Streaming-Situationen das passende zu haben. Eine gute Webcam, aber da ist alles was irgendwie so Full HD und ein schönes Bild macht... Also ich würde jetzt nicht so eine 30 € Webcam holen hier, sondern etwas über 200 habe ich gezahlt für die Webcam, da kriegt man schon was ordentliches.

*Timotheus Hell:* Aber so den Weg einer DSLR und HDMI Capture, so weit bist du noch nicht?

*Daniel Gruss:* Habe ich auch tatsächlich... aber da habe ich eine... aus einem ganz anderen Kontext habe ich da eine sehr gute Videokamera. Das habe ich getestet, aber werde ich jetzt nicht mehr einsetzen. Nein, damals war Webcam die, die Lösung.

*Timotheus Hell:* Die gute, solide Webcam.

*Daniel Gruss:* Solide Webcam funktioniert. Hinter mir habe ich eine komplett weiße Wand, da standen vorher Regale, die haben wir weggeräumt. Dann war es eine komplett weiße Wand und dann haben wir Mikrofon. Ich habe drei große LED Paneele installiert in dem Raum dann und das macht einen Riesenunterschied, weil wenn du sehr gut ausgeleuchtet bist, dann wird auch eine nicht so ganz weiße Wand... kriegst du dann relativ schön weiß. Auf der Softwareebene haben wir dann wieder OBS verwendet zum Stream und da kannst du dann ganz viele Ebenen übereinanderlegen. Du sagst mal, die unterste Ebene ist weiß einfach nur ganz weiß, einfach nur Farbe. Darüber legst du die Webcam und platzierst die dann so in dem Bild, dass du sagst, das ist genau der Range, in dem ich mich herum bewegen will und drehst jetzt das mit Gamma und Color Correction so weit rauf, dass das Weiß hinter dir wirklich weiß ist. Das heißt, du siehst nicht, wo die Webcam aufhört.

*Timotheus Hell:* Dein Kopf schwebt jedenfalls mal so im Bild.

*Daniel Gruss:* Nein nicht unbedingt. Also unten würde ich dran lassen, aber ich würde zum... Am rechten Bildrand, da bewege ich mich nicht so meistens nicht hin. Deswegen würde ich da was frei lassen. Nur nach oben, ganz oben die Kopfzeile von der Slide will ich auch meistens nicht hinzeigen, deswegen würde ich da freilassen. Aber man sieht dann nicht, dass das Bild dort aufhört, dass das Webcambild dort aufhört. Das ist das wichtige Mal und der nächste Schritt ist dann, wenn ich das habe, dann Webcam spiegeln. Ganz wichtig, du musst gespiegelt werden, weil wenn du die linke Hand hebst, dann siehst du das wie im Spiegel. Und das funktioniert super genial um auf Sachen zu zeigen. Ich habe das mit verschiedenen Leuten schon getestet, so zwei, drei Minuten und die kriegen das hin, dass sie blind auf Text zeigen, auf der Slide. Einfach weil es wie im Spiegel ist. Und menschliche Gehirne sind darauf trainiert, im Spiegel sich zu sehen und zu wissen, wo man sich hin bewegen muss und wohin zu zeigen. Das klappt gut. Dann eine Ebene davor lege ich die Folie. Und bei der Folie, da mache ich jetzt den Trick, den die anderen Leute mit Green Screen machen. Der Folien-Hintergrund ist weiß und jetzt setze ich weiß gleich transparent und jetzt bin ich hinter der Folie quasi zu sehen und der weiße Hintergrund ist die weiße Wand hinter mir. Wunderbar, brauche ich keinen Green Screen und die Bildqualität ist sogar besser, weil meine Hände und so dann nicht so abgeschnitten sind. Das funktioniert sehr gut. Davor habe ich dann tatsächlich noch eine zweite Webcam, die geht auf ein Whiteboard, das Whiteboard auch wieder weiß gleich transparent. Aber wenn ich was draufmale, kann ich auf der Folie gleich rummalen in meinem Homeoffice-Setup. Davor dann noch eine Ebene, auch wieder weiß, gleich transparent mit Mentimeter, mit den Fragen, wenn es welche gibt. Davor noch eine Ebene mit dem YouTube Chat, der live eingeblendet ist im Stream, damit die Leute sehen, ob die Frage schon auf meinem Bildschirm sichtbar war. Und das ist im Wesentlichen dann das Setup.

*Timotheus Hell:* Also OBS, das ist auch Open Source.

*Daniel Gruss:* Software. Genau das ist die Software, wo ich diese Layer alle einschalte.

*Timotheus Hell:* Da entstehen auch keine Kosten, läuft auf einem halbwegs aktuellen Laptop, oder? Also da ist nichts Spezielles.

*Daniel Gruss:* Wobei ein stärkerer Rechner da schon besser funktioniert, gerade wenn man diese ganzen Weiß gleich Transparenteffekte und viele Ebenen übereinander haben will.

*Timotheus Hell:* Eine Grafikkarte wird auch nicht schaden.

*Daniel Gruss:* Ja, wobei tatsächlich, das Ding arbeitet großteils mit dem Prozessor.

*Timotheus Hell:* Und Hardwareausgaben, da sind wir im Bereich von noch dreistellig. Oder wenn man das so aufsummiert, was du erwähnt hast.

*Daniel Gruss:* Also da bin ich schon ein bisschen drüber.

*Timotheus Hell:* Also also gut, Mikrofone gut, da kann man beliebig viel Geld ausgeben, bei 100 € für die Webcam, vielleicht das eine oder andere Stativ und so Dinge.

*Daniel Gruss:* Genau.

*Timotheus Hell:* Die LED Paneele hast du erwähnt. Genau. Okay, da kommt auch was zusammen, aber gut, aber trotzdem.

*Daniel Gruss:* Im niedrigen vierstelligen Bereich.

*Timotheus Hell:* So aber ich glaube trotzdem eine Ansage, für das Geld ein wirklich sehr sehr passables Setup zusammenbekommen. Okay, und so wie du das dann mit Software zusammengestückelt hast, das hast du einfach selbst ausgedacht oder gibt es da...

*Daniel Gruss:* Das hat sich auch im Laufe der Zeit entwickelt. Ich habe auch ganz simpel mal angefangen mit Folien und ich sitze in der Ecke mit ner Webcam. Aber irgendwann war ich halt unzufrieden mit dem Setup und habe gesagt, ich baue das um.

*Timotheus Hell:* Das heißt vielleicht ein bisserl mehr, als man jetzt abseits der Informatik von Lehrenden erwarten kann, dass sie sich selbst.

*Daniel Gruss:* Naja, das Setup jetzt kopieren, das geht relativ leicht, das geht sehr leicht. Man muss nur die eine gute Webcam haben, eine weiße Wand und der Rest ist einmalig Software, das Einstellen fertig.

*Timotheus Hell:* Gut, Hardware und Software haben wir damit auch schon abgehakt. Wonach ich euch immer ganz gern frage ist, was Lehrende denn so im Bereich der Lehre machen, was jetzt gar nix mit Lehrveranstaltungen, mit Betreuung usw. zu tun hat. Dich sieht man auch ab und an Unterrichten auf der Bühne vom Chaos Computer Club. Wie kommt man dorthin? Wie ist die Erfahrung damit?

*Daniel Gruss:* Der Chaos Computer Club oder der Chaos Communication Congress?

*Timotheus Hell:* Der Congress ist dann genau die Bühne.

*Daniel Gruss:* Der ist ja auch noch relativ technisch, Also da reichen wir meistens dann auch irgendwo unsere wissenschaftlichen Ergebnisse ein, aber oft in einem schöneren Format irgendwie. Zum Beispiel hatten wir 2019 hatten wir einen Talk über Spectre und verschiedene Spectre-Vulnerabilities und Meltdown im Stil der Weihnachtsgeschichte von Charles Dickens. Und dann? Dann hat man halt die Three Ghosts und die Three Ghosts, Spectres, Connection war da und das war dann auch so halb Vortrag, halb Theaterstück. Das war dann auch ganz nett und so was machen wir immer. Oder auch wir hatten irgendwann mal diese verrückte Idee, dass wir ein Paper schreiben mit dem Titel Hello from the Other Side. Und damals ist dann auch die Idee aufgekommen.

*Timotheus Hell:* Das schreit nach einer Vertonung, oder?

*Daniel Gruss:* Genau. Und nachdem einer der Autoren dabei auch Sänger ist, in mehreren Bands, da haben wir uns gedacht, machen wir das, wir parodieren das und die Parodie, das war ganz witzig, das ist ein bisschen Aufwand, aber das war sehr witzig. Wir haben mittlerweile auch Lady Gaga Pokerface, haben wir eine Parodie gemacht.

*Timotheus Hell:* Und was man bei beiden dazu sagen muss....

*Daniel Gruss:* Inception Trailer.

*Timotheus Hell:* Pwnie Awards 2017 Best Song, also Award Winning Music.

*Daniel Gruss:* Haben wir mittlerweile zwei oder dreimal schon gewonnen. Best Song. Nominiert waren wir, glaube ich, drei oder viermal.

*Timotheus Hell:* Aber bevor wir die Lizenzfrage noch aufmachen. Wir werden es einfach verlinken. Die beiden Best Songs. Ja, also das heißt, ihr verarbeitet eure Forschung zu Theaterstücken, die ihr beim CCC Kongress darbietet, zu, sagen wir mal Parodien von bekannten Popsongs und ihr gebt euch immer sehr viel Mühe, diese Lücken, diese Themen kreativ zu benennen. Es ist jetzt sicher keine vollständige Liste, aber das trägt dann so Namen wie Row Hammer, Epic League, Squip Platypus Thunderworld, Donkey Nethammer Zombie Load, Armageddon war ganz am Anfang dabei. Lohnt sich das? Bringt einem das was ist das? Weil du es lustig findest oder steckt da mehr dahinter?

*Daniel Gruss:* Also ich glaube es sind mehrere Aspekte. Das eine ist mal, dass es Spaß macht und es sollte auch Spaß machen und das andere ist natürlich auch das haben wir beim Hello from the Other Side auch gesehen und dann später auch immer wieder solche Videos zu haben, solche Präsentationen zu haben, das erregt Aufmerksamkeit auch in der Community, auch außerhalb der Community. Und das ist hilfreich, um mehr Leute auf das Paper aufmerksam zu machen. Und wir sehen das dann natürlich auch in den Citation Accounts, zum Beispiel wie oft das Paper zitiert wird. Wir hatten zum Beispiel ein Paper, das haben wir mal auf einer Bitcoin Konferenz vorgestellt, Breaking Bitcoin und vorher, da kamen so die Zitierungen eher so langsam rein. Dann waren wir dort und haben halt gesagt: Oh, liebe Bitcoin Community, damit können wir eure Bitcoin Wallets hacken und plötzlich sind die Zitierungen dafür komplett in die Höhe geschossen und ganz viele aus der Community, die dann dann eben gesagt haben: Oh, aber das ist ein Angriff, den musst man irgendwie noch beachten, aber machen wir nicht.

*Timotheus Hell:* Ein bissi Clickbaiting? So klingt es jetzt zumindest. Und Marketing.

*Daniel Gruss:* Ich würde an der Stelle sagen: Leute auf Wissen aufmerksam machen. Und ich würde an der Stelle sagen da machen wir... in der Lehre übernehmen wir viel zu wenige Sachen aus dem Bereich Marketing oder auch aus dem Bereich Medien. Unsere Lehre Großteils ist noch auf dem Stand von 1800 irgendwas, wo vorne einer steht und was vorträgt. Und das ist genauso wie die Top Unterhaltungsindustrie damals. Das waren Theaterstücke. Und wenn du gesagt hast, Theaterstücke magst du nicht, ja, dann lies halt ein Buch. Und was empfehlen wir, wenn wir, wenn Leute Vorlesungen nicht mögen, dann sagen wir, dann lies halt das Buch.

*Timotheus Hell:* Aber da kommt mal tolle Idee. Weißt du, was du mal machen solltest? Du solltest mal eine Sitcom aufnehmen.

*Daniel Gruss:* Jetzt haben wir schon.

*Timotheus Hell:* Nein?! Erzähl davon.

*Daniel Gruss:* Ja, Ja. Spannende Sache. Da gab es von vor ein, eineinhalb Jahren. Zwei Jahren ungefähr. Da gab es diese Überlegungen. Sollte die TU Graz nicht ein bisschen international auf diese Plattformen für MOOCs gehen, um auch da die Sichtbarkeit zu erzeugen und auch dieses Angebot zu schaffen für die entsprechenden Zielgruppen? Und dann habe ich erst mal gesagt: Nee, mache ich nicht, interessiert mich nicht. Das ist überhaupt nichts, was mich interessiert. Und MOOCs, naja, ich weiß nicht. Aber nach einigem Hin und Her haben wir uns doch irgendwie breitschlagen lassen. Und wenn ich dann sage, einerseits ja, MOOCs, weiß ich nicht, da halte ich so wenig von, naja, dann muss ich halt auch irgendwo ein anderes Format machen. So sind wir dann irgendwie beim Sitcom-Format angelangt.

*Timotheus Hell:* Kannst du kurz erzählen, was denn ein MOOC wäre, auch wenn du nicht magst und nicht machst.

*Daniel Gruss:* Ja, das sind halt so Online-Kurse, wo ich sage, ich bereite das Lehrmaterial in einer Art und Weise auf, dass jemand das online konsumieren kann und online auch kleinere Übungsaufgaben machen kann und dann damit beweisen kann, dass das Lernziel erreicht wurde. Leider ist das in ganz vielen Fällen so, dass ich dort dann die Vortragenden bekomme, die sich einfach ganz normal im Hörsaal aufzeichnen und dass es dann irgendwo... dazu gibt es ein bisschen Multiple Choice und dann ist das Lernziel erreicht und das ist nicht meine Vorstellung davon, wie Lehre funktioniert. Das passt überhaupt nicht zu dem, wie ich Lehre offline mache. Deswegen mag ich das auch nicht so und das Format an der Stelle ist ja auch nicht so toll. Stell dir vor, ich würde jetzt ein Schultheaterstück aufnehmen und das auf YouTube stellen. Wie viele Views kriegt das? Wahrscheinlich nicht so viele und dementsprechend sage ich, wir müssten da auch mit der Zeit gehen und nicht nur für die Online-Lehre, sondern insgesamt. Es ist eigentlich sehr schade, dass wir noch so viel mit dieser Theaterstückmechanik arbeiten, wo wir viel bessere Methoden heutzutage hätten. Haben wir die Ressourcen dafür? Global? Sicher ja. Wir könnten hingehen und eine Lehrveranstaltung mit dem Budget von Star Wars produzieren. Und dann wäre die wahrscheinlich auch so, dass die Leute da freiwillig reingehen würden und hinterher noch drüber reden würden. Ja, das machen wir aber nicht. Und deswegen haben wir dann Sachen, wo ich sage: Ja, du kannst. Wenn du gute Schauspieler hast, dann kannst du auch Leute mit einem Theaterstück begeistern, mit sehr wenig finanziellen Ressourcen, viel weniger als für einen Top Film. Nur die Frage ist wollen wir das nicht ändern? Irgendwann. Sitcom ist eine Sache, wo wir uns gesagt haben, wenn online, dann auch ein Format, dass die Leute auch online gerne streamen. Und das ist zum Beispiel eine Sitcom. Ja, was wir gemacht haben, ist ja wir haben also.

*Timotheus Hell:* Also vielleicht mal Titel und Thema? Es geht um dein Kernthema?

*Daniel Gruss:* Sidechannels. Es geht um situative Security. Und der Hintergrund ist dann auch, dass wir gesagt haben... Ich habe mich mit meiner Gruppe dann hingesetzt und habe gesagt: So, ja, wir kriegen hier ein bisschen Budget zur Verfügung gestellt und wir müssten jetzt eine Sitcom produzieren und dann haben die auch erst mal gesagt, ich weiß nicht was. Wir haben gar keine Schauspieler und so. Ja, ich meine, wir sind die Lehren, wir produzieren das. Es ist auch nur die Frage vom Format. Wenn ich jetzt mich hinstelle und mich dabei filme, ist das auch nur ein anderes Format. Als ob ich jetzt in einer WG sitze und mich dort filme vom Laptop und dort was erkläre. Und das haben wir auch in die Serie mit eingebaut an der Stelle. Wir haben immer diese zwei Erzählebenen. Die eine ist die fiktionale Ebene, wo wir eine Gruppe von Studierenden haben, die nach und nach immer mehr Channels finden, überall Seitenkanäle finden.

*Timotheus Hell:* Allerspätestens jetzt müssen wir mal zwei Sätze widmen: Was ist ein Sidechannel?

*Daniel Gruss:* Ja, die Definition haben wir natürlich. Da geben wir 20 Minuten aus für in der Serie, wo wir die Definition durchgehen.

*Timotheus Hell:* Da ist einfach... Du verweist auf die Serie und wer es wissen möchte, schaut sich das dort an.

*Daniel Gruss:* Genau, da können wir das im Detail anschauen. Die einfache Sache ist, die kurze Definition ist, wenn ich irgendwo Metadaten habe und aus diesen Metadaten, also ich erhalte Metadaten und versuche aus diesen Metadaten die Daten wieder zurück herzustellen und das geht aber nur probabilistisch. Ein Beispiel ist zum Beispiel: Ich möchte wissen, ob mein Partner gerade vorhin noch mit dem Auto unterwegs war und gehe deswegen zur Motorhaube hin und fühl, ob die warm ist. Jetzt könnte es sein, dass die Motorhaube auch warm ist, weil die Sonne gerade noch vorhin geschienen hat und deswegen das warm ist, kann ich nicht wissen. Und da das Beispiel hatte tatsächlich ein Teilnehmer bei uns beim Onlinekurs schon gebracht, das mit der warmen Motorhaube, das wäre ein Beispiel für einen Seitenkanal. Genau. Oder andere Beispiele.

*Timotheus Hell:* Elektroauto ist dann ein Weg, um diesen Seitenkanal zu vermeiden.

*Daniel Gruss:* Na ja, auch die.

*Timotheus Hell:* Motoren werden warm, aber...

*Daniel Gruss:* Auch die. Ja genau. Oder die Reifen auch. Da merkt man, vielleicht ist das Auto bewegt worden. Oder andere Beispiele, wo man sagt, das im Kühlschrank ist ein Getränk, nicht, was man da reingelegt hat. Na ja, dann wird es wahrscheinlich wer getrunken haben.

*Timotheus Hell:* Und in der Sitcom, in diesem Setting einer WG, da bringt ihr ja zum Start halt immer so Beispiele, dass man sich....

*Daniel Gruss:* Genau. Also erst mal wir fangen dort an, wo ich sagt, dass Leute ohne oder die grad so auf dem Maturalevel sind gerade davor oder gerade beim Maturalevel dass die gleich mal einsteigen können und gleich schon verstehen können, wie das ausschaut mit Sidechannles, wo die entstehen im echten Leben und dann die Connection herstellen zur Software und dann bewegen wir uns quasi... Wir gehen durch das Studium durch. Die erste Staffel ist so Maturalevel, zweite Staffel ist so Anfang vom Bachelorstudium, wo man schon ein bisschen programmieren kann. Die dritte Staffel, da sind wir dann schon mitten im Bachelorstudium, da muss man schon was programmieren können. Vierte Staffel eher Ende vom Bachelorstudium oder Anfang vom Masterstudium. 5., 6. ist dann, also fünfte ist im Masterstudium. Sechste geht tatsächlich über das, was wir zu Sidechannels schon alles machen an der TU noch hinaus. Also da kriegst du mehr Informationen noch raus, als wenn du die Kurse bei uns besuchst.

*Timotheus Hell:* Und mit Dezember herum. Also da werden wir den Podcast veröffentlichen, sind wir dann bei welcher Staffel in etwa?

*Daniel Gruss:* Da müssten wir in Staffel vier sein.

*Timotheus Hell:* Staffel vier und sehen kann ich die auf YouTube hast du gesagt oder?

*Daniel Gruss:* Staffel vier... Sehen kann ich die auf YouTube genau, auf unserem Kanal Sidechannel Security. Das Produzieren war natürlich auch sehr witzig, weil wie gesagt, wir sind keine Profis in dem Bereich, das heißt wir machen das auch alles nur so semiprofessionell. Das heißt aber auch erstmal geschaut, dass wir gute Kameras kriegen. Eine Schwierigkeit war dann natürlich, dass wir gesagt haben, wir haben keine Tontechniker oder so oder oder Tonassistenz, die mal das Mikro halten können. Wir haben auch keine professionellen Kameraleute. Das heißt, man sieht auch in der Serie, dass immer mal wieder Sachen nicht so optimal funktionieren. Wir versuchen, das Beste draus zu machen, natürlich. Aber natürlich ist es alles irgendwo ein bisschen semiprofessionell.

*Timotheus Hell:* Und ihr dreht doch nicht in einem Studio, sondern auf der Uni einfach oder?

*Daniel Gruss:* Oder in ja, in verschiedenen Locations. Also wir haben verschiedene Locations. Einen Spoiler haben wir, den kann ich gleich reinbringen. In einer der Staffeln spielt der Bundespräsident mit. Oh ja, das war schwierig, ihn zu bekommen. Aber das haben wir geschafft. Da sind wir sehr stolz drauf.

*Timotheus Hell:* Da bin ich gespannt.

*Daniel Gruss:* Ja, also technisch sehr witzig. Natürlich. Wir hatten keine Tontechniker, das heißt, wir haben mit eigenen Mikros gearbeitet für jede Person, jede Person hat ein eigenes Mikrofon und das war am Handy angesteckt. Das heißt, jede Person hat selber mit einem Handy den Ton aufgenommen. Und wenn du genau hinschaust, wir haben das mit so Duct Tape unter die Kleidung drunter geklebt, das. Wenn du genau hinschaust, siehst du, wo das Mikro klebt bei den Leuten. Aber wenn du es nicht weißt, dann siehst du das nicht. Und das ist ziemlich gut, weil da direkt auf der Brust kriegst du den Ton relativ gut. Mit so einem kleinen dynamischen Mikrofon.

*Timotheus Hell:* Es geht also. Es ist sehr spannend, womit man sich als Lehrer dann doch gerade so alles beschäftigen kann von Studienkommissionen, ECTS und Workload bis jetzt zum Ende mit dem Anbringen von Mikrofonen und wie man den Bundespräsidenten in seine YouTube Sitcom bekommt. Ich bin wahnsinnig gespannt. Ich werde es mir auf jeden Fall anschauen und sage vielen, vielen Dank, dass du dir die Zeit genommen hast, mit mir zu reden.

*Daniel Gruss:* Danke auch für die Einladung und danke fürs Zuhören.

## Lizenz

Der Podcast sowie das Transkript stehen unter der [Lizenz CC BY 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de) TU Graz Lehr -und Lerntechnologien, Timotheus Hell und Daniel Gruß.