Das ist ein sehr guter Punkt.

Hallo! Was haben wir das letzte Mal gemacht? Logik, schon mal ganz gut. Keine Ahnung mehr. Kennt ihr noch dieses Zeichen? Das lacht so. Das ist kein... Das ist nicht das Gleiche. Das ist der Pi. Also wenn das so war, dann war ich...

Ja, cool. Das ist eine logische Folgerung. Das könnte eine Menge von Formeln sein oder eine Formel und etwas ist eine logische Folgerung. Immer wenn das wahr ist, also wenn es ein Modell für das gibt, ist das auch ein Modell. Den Begriff Modell kennt ihr noch, oder? Modell macht eine Aussage und eine Menge von Aussagen wahr. Wahrheitsbildung. Wie können wir das testen, ob das gilt? Wir haben sowas mit den zusammengesetzten Ausdrücken gehabt. Die Operatoren, kennt ihr die noch? Welche waren das?

Und wir können aus den Formeln zusammensetzen. A und B, A und B oder C oder D und so weiter. Und wie prüfen wir die Wahrheitswelt von denen? Mit einer Wahrheitstabelle.

Und immer wenn für das in der Wahrheitstabelle ein "war" kommt, wenn auch dann immer für das in der Wahrheitstabelle ein "war" kommt, dann folgt das immer aufs "de". Gut. Jetzt ist das ja ein bisschen mühsam, diese Wahrheitstabellen aufzuschreiben. Was gibt eine andere Art, um zu überprüfen, ob eine Aussage gilt? Oder wenn die Aussage gilt, dass eine andere Aussage gilt? Eine Verordnung. Ne? Ja, Modus ponens. Und das andere war auch was mit Modus? Nolens. Nein?

"Protest Tolens" "Protest Tolens" Okay, gut. Das ist eine Ableitung. Wenn ich mit Regeln ableiten kann, dann schreiben wir das und wenn es Wahrheitstabelle folgt, Semantikfolgerung, ist es dieses. Und die Idee ist eigentlich, dass wir alles, was wir semantisch folgern können, auch ableiten können. Das ist die Idee. So, jetzt hast du "Protest Tolens" und "Protest Tolens" gesagt, darauf wollte ich eigentlich raus. Was ist "Protest Tolens"? "Protest Tolens" "P

Er ist als Gast hier, hat mich gefragt, ob er mal dabei sitzen kann, wenn ich unterrichte. Habe ich gesagt, ja, aber ich unterrichte mit einem anderen. So, Modus ponens, was besagt das? Das positive Faktum von Verständlichkeit geleitet werden. Wie ist ein Inferenzschritt in Modus ponens? Praktisch, der wird bergvorachtlich, der ist räumlich, der ist auch praktisch, der ist bergvorachtlich. Ja, und was brauchen wir noch? Also A ist korrekt, nehmen wir an.

Auch wenn es bedingt von Wart. Also wenn ich weiß, dass A gilt und ich weiß, dass A aus A B folgt. Also man braucht beides. Wenn ich weiß, dass es Wart ist und wenn ich dann auch weiß, dass das A Wart ist, dann kommt das, was ihr gesagt habt. Dann weiß ich auch, dass das B Wart sein muss.

Also wenn wir so eine Regel sehen oder so eine Implikation haben, von der wir wissen, dass die Bedingung wahr ist, dann muss auch die Konklusion wahr sein. Was ist Modus Tolens? Könnt euch helfen, wir haben auch so ein A impliziert B. Nennt man auch solche Arten von Regeln an. Ich nenne es jetzt mal Regel oder Implikation. Ihr guckt so aus, wenn ihr es wisst. Wenn B nicht wahr ist, A auch. Wenn B nicht wahr ist, dann kann A auch nicht wahr sein. Weil wenn A wahr wäre, dann wäre ja B wahr. Dann hätten wir einen Widerspruch. Also wissen wir, dass A auch nicht wahr sein kann. Heute Morgen habe ich spontan noch ein Beispiel gemacht, weil die haben mich genauso fragend angeguckt wie eine wie ihr jetzt. Gut. Gucken wir mal an eine Anwendung. Ich habe hier ein paar Regeln. Ich habe es mal mit wenn dann geschrieben. Also wenn Sicherheit vorhanden ist und ein Kapital ist ausreichend, dann können wir eine Hypothek vergeben.

Und wenn das Eigenkapital 25% ist, dann ist das Eigenkapital ausreichend. Das kann ich jetzt auch als logische Aussage schreiben. Also ich habe noch ein paar Fakten. Ich weiß aus Sicherheit, vorhanden sind Eigenkapital 25%. Die Regel kann ich als logische Aussage schreiben. Guckt euch das an. Das und sortieren wir mit diesem Symbol. Und wenn dann, machen wir es eine Implikation. Das ist eigentlich das Expandent. Das ist jetzt das logische Aussagen.

Also wenn Sicherheit vorhanden ist und Eigenkapital ausreichend ist, dann kann man Hypothetik vergeben. So können wir das lesen. Und hier, wenn Eigenkapital 25% ist, dann ist das Eigenkapital ausreichend. Bei den Fakten, das sind auch wieder atomare Aussagen, da muss ich gar nichts ändern. Relativ einsichtig, dass das das Äquivalent ist, oder? Jetzt gucken wir mal das hier an. Was kann ich mit Modus ponens herleiten? In einem Schritt.

Ja, aber die Sicherheit vorhanden allein reicht ja nicht, oder? Die Bedingung von der Regel ist diese Unverknüpfung. Was kann ich in einem Schritt mit Mondespolung zählen? Genau. Das ist der Bedingungsteil. Ich habe es extra ein bisschen eingerückt, dass man weiß, dass es

sehen soll, dass das der Bedingungsteil ist. Und dann gilt das. Ich hätte auch Klammer drum machen können. Seht ihr das, was man mit Modus Bons in einem Schritt herleiten kann? Ihr müsst also eine Regel finden, von der der Bedingungsteil wahr ist. Das sind die Sachen, die wir haben. Was war das noch? Ich weiß es nicht. Ich traue euch noch nichts zu sagen. Das ist A, ich habe A, dementsprechend ist D auch A. Welches A? Beides sind eigentlich vorhanden und eigenkapitalisch beschrieben. Wieso ist es eigenkapital aus? Weil die stehen doch gar nicht da.

Ich bin eingekauft auf 27% Ich habe aber zwei Schritte auf einmal gemacht. Ich habe es ja in einem Schritt hergeleitet. Was kann ich in einem Schritt herleiten? Wenn das Eigenkapital 25% ist, dann ist das Eigenkapital ausreichend. Das ist A impliziert B. A ist das, B ist das. Und was weiß ich? Das Eigenkapital ist 25%. Also weiß ich, dass die Bedingung wahr ist. Damit kann ich ausbleiben, dass

Eigenkapital ausreichen. Jetzt habe ich eine neue Information. Jetzt weiß ich, dass Eigenkapital ausreichen muss. So nach einem Inferenzschritt sieht das Ganze so aus. Wie können Sie Inferenz definieren? Ja, das ist ein Ableitungsschritt. So, um euch nicht ganz zu verwirren, habe ich jetzt die linke Seite mal ausgeblendet. Also nach einem Ableitungsschritt mit Modus ponens.

Dann habe ich einen zusätzlichen Faktor abgeleitet. Das gilt jetzt auch, weil ich weiß, Eigenkapital ist 25% und die Regeln sagen, wenn Eigenkapital 25% ist, dann ist Eigenkapital ausreichend. Das ist jetzt eine zusätzliche Information. Jetzt weiß ich das eben auch nach einem Inferenzschritt. Was kann ich jetzt noch ableiten? Wenn das Eigenkapital genug ist, dann ist es sicherlich. Ja, das steht sowieso schon da. Ja, und wenn die Sicherheit von David ist...

Genau, wenn Sicherheit vorhanden ist und Eigenkapital ausreichend. Ist das wahr? Ja, weil das ist beides wahr. Sicherheit ist vorhanden und Eigenkapital ist ausreichend. Beides ist vorhanden, dann ist diese Bedingung auch erfüllt, wie von dieser Regel und dann kann ich die Hypothek vergeben herleiten. Also ich kann in zwei Schritten herleiten, dass ich in dieser Situation eine Hypothek vergeben würde. Weil diese Regel sagt, das Eigenkapital ist vorhanden, also es ist ausreichend, Entschuldigung.

Und hier sage ich, wenn es ein Kapital ausreichend ist und Sicherheit vorhanden ist, dann kann ich die Hypothek verbinden. Einigermaßen klar, wie es funktioniert? Wir hatten noch am Schluss was gesagt von Widerspruchsbeweis. Könnt ihr euch da noch dran erinnern? Wie kann ich etwas beweisen? Ich kann es auch beweisen mit einem Widerspruch. Ich zeige es euch gleich. Da haben wir auch was gehabt. Widerspruchsbeweis sagt, angenommen, Y folgt aus X.

dann ist das Negation von y zu den x dazu führen, das muss zu einem Widerspruch führen. Weil dann wenn y gelten würde und ich -y auch dazu führe, dann ist ja beides wahr: y und -y. Das kann nicht sein. Also wenn ich y begehre und zu der Wissensphase dazu führe, dann muss das zu einem Widerspruch führen. So macht man es so. Angenommen, dass der Fall

Also angenommen, dass es richtig ist, und wenn das jetzt ein Widerspruch ist, dann weiß ich, dass es falsch ist. Oder wenn ich beweisen will, dass das richtig ist, dann sage ich: Angenommen, es ist falsch, und dann muss das irgendwo einen Widerspruch geben. Und dann weiß ich, dass es richtig war. Das ist ein typischer mathematischer Beweis. Was man jetzt also machen kann, wenn ich überprüfen kann, damit was gilt, nehme ich die Negation dazu und schaue, ob ich einen Widerspruch finde. Also ob ich etwas finde, das im Gegenteil eben auch in der Wissensbasis steht.

Und das kann man mit dem Modus Tolens machen. Das war glaube ich das letzte, was wir damals gemacht haben in der letzten Woche. Also das war diese Regel, wenn Wetter schön, also wir wissen, dass das Wetter schön ist, dass Schneefall ist und ich weiß, wenn Schneefall ist, dann liegt Schnee. Und wenn Wetter schön ist und Schnee liegt, dann fahre ich Ski. Und jetzt würde ich wissen,

Kann ich Skifahren? Also ich sage, um zu beweisen, ob ich Skifahren kann, nehme ich die Negation dazu, ich sage, ich weiß angenommen, ich würde nicht Skifahren können. Dann muss das zu einem Widerspruch führen. Okay, wenn ich sage, das ist nicht Skifahren und ich habe hier Skifahren, welche Regel kann ich anwenden? Modus tollens. Ich habe die Regel, die impliziert Skifahren und jetzt weiß ich, dass ich nicht Skifahren kann, dann habe ich genau das, die Konklusion ist nicht wahr, dann kann auch die Bedingung nicht wahr sein.

Das weiß das so. Es kann nicht sein, dass es Wetter schön ist und Schnee liegt. Das kann nicht sein. Es kann nicht Wetter schön sein und kein Schnee. Und dann gucke ich, ob das zu einem Widerspruch führt. Das erste führt schon mal zu einem Widerspruch. Das Wetter ist nicht schön und oben das Wetter ist schön. Das kann nicht sein. Und bei dem anderen nicht Schnee oben kann auch nicht sein, weil ich nämlich aus, wenn nicht Schnee ist, dann kann ich Bruttospolens Bruttospolens

nicht Schneefall herleiten, aber Schneefall steht drin, habe ich auch einen Widerspruch, ich habe was Negatives und das Gleiche auch positiv in der Wissensbasis, dann ist das ein Fehler. Also dieses Ding kann nicht sein, also kann ich schief fahren. Alles klar? Gucken wir nochmal das Ding hier an. Kann ich beweisen, dass Kapital ausreichend ist? Kapital ist, denn ich kann es nicht ausrechnen.

Ich nehme hinzu, nicht Eigenkapital ausreichend. Was nehme ich negativ hinzu? Dann haben wir hier eine Regel, die sagt, wenn Eigenkapital 25% ist, dann ist das Eigenkapital ausreichend. Jetzt sage ich ja, das Eigenkapital ist nicht ausreichend. Was weiß ich? Das Eigenkapital kann nicht 25% sein. Das ist Modus tonens. Aber hier steht, Eigenkapital ist 25%.

Hier ist das Eigenkapital 25%, ich habe aber abgeleitet, es ist nicht 25%, also habe ich einen Widerspruch. Und damit kann ich sagen, das Eigenkapital ist ausreichend, weil wenn ich es negativ mache, dann führt es zu einem Widerspruch. Lassen wir das mal mit der Theorie weg, ihr sollt einfach nur ein bisschen Verständnis haben. Es gibt eine Programmiersprache, die heißt Prolog, und die basiert genau auf diesem Modus Tollens Prinzip. Gut. Und

Wir machen das Beispiel, das wir gerade hatten, mal in Prolog. Prolog habe ich euch im Link gemacht auf dem Moodle. Wenn ihr auf Moodle geht. Ich spüle es ein bisschen rum, damit ich so aussehe. So, da sind wir in dem Bereich von Logik. Wenn ihr da ganz nach unten scrollt, da steht Online Prolog. Das könnt ihr mal starten. Dann sollte das ungefähr so aussehen. Gut? Okay. Jetzt machen wir ein neues Programm. Also hier, Create a Program. Und jetzt geben wir das, was wir gerade hatten, mal in Prolog an. Also was hatten wir?

Die erste Regel war: Sicherheit vorhanden und Eigenkapital ausreichend, dann Hypothek vorhanden. Prolog macht das ein bisschen anders, als wir es jetzt geschrieben haben. Das macht die Regel in dieser Form. Also die Bedingung steht hinten und die Erfolgerung steht vorne. Und dann macht es noch eine Änderung, weil man diesen Pfeil immer auf der Tastatur findet, dann haben sie einen Doppelpunkt minus gemacht. Kann man leichter schreiben.

Und damit man weiß, wann so eine Regel zu Ende ist, macht man hinten dran noch einen Punkt. Das habe ich auf diesem Ding hier geschrieben. So, aber wir machen das jetzt gleich mit einem Beispiel. Also wenn ich diese Regel habe, hier Sicherheit vorhanden und Kapital ausreichend, dann folgt Hypothek vergeben. Die Konklusion ist, Hypothek vergeben. Da schreibe ich einen Prolog. Also Hypothek vergeben.

Ich kann keine Leerzeichen machen, deshalb mache ich gerade einen Unterstrich. So, Hypothek vergeben. Was war die Bedingung? Also ich mache diesen Pfeil, diesen komischen. Und die Bedingung war, Sicherheit vorhanden und Eigenkapital ausreichend. Also schreibe ich Sicherheit vorhanden. Und dann kommt das und. Das und finden wir auch nicht auf der Tastatur. Oder wisst ihr, wo es ist? Geht mir auch so. Also machen wir einfach ein Komma. Das macht Prolog. Sicherheit vorhanden und Eigenkapital ausreichend.

Das ist meine Regel, die ich hier hatte. Wenn Sicherheit vorhanden und Eigenkapital ausreichend, dann Hypothek vergeben. Also wenn Sicherheit vorhanden und Eigenkapital ausreichend, dann Hypothek vergeben. Wie gesagt, am Schluss mache ich noch einen Punkt, dass das System weiß, dass jetzt meine Regel zu Ende ist. Die zweite Regel war, Eigenkapital ausreichend. Eigenkapital, ich darf mich natürlich nicht vertrippen, sonst funktioniert es nicht. Wann ist das Eigenkapital ausreichend? Wenn es 25% ist.

Dann schreibe ich hier Eigenkapital 25%. Nehme keine Sonderzeichen, das ist immer gefährlich. Eigenkapital 25%, dann Eigenkapital ist ausreichend. Was wissen wir jetzt? Wir wissen aus unseren Fakten, dass Sicherheit vorhanden ist und Eigenkapital 25%. Das andere habe ich abgeleitet, das wissen wir im Moment noch gar nicht. Wir können das einfach als Fakten schreiben, Sicherheit vorhanden.

Das ist wie eine Regel, die keine Bedingungen hat. Schreiben wir einfach nur, Sicherheitsvorhanden. Und das andere war, Eigenkapital 25%. Kann man einfach ein Prozentzeichen schreiben? Ja, das weiß ich nicht. Deshalb habe ich es weggelassen. So bin ich auf der sicheren Seite. Ich glaube, man kann es, aber ich bin mir nicht ganz sicher. So, jetzt habe ich das, was ich vorher geschrieben habe, hier in Prolog geschrieben. Und jetzt will ich gucken, ob das Eigenkapital ausreichend ist.

Dann mache ich das negativ zur Wissensbasis hinzu. In Prolog ist das viel einfacher. Da heißt diese Negation, startet mit dem Fragezeichen Strich und das ist unsere Anfrage. Und die steht da drüben. Da ist das Fragezeichen Strich schon vorgegeben und ich frage einfach, ist Eigenkapital ausreichend? War auch wieder ein Punkt. Was das System jetzt macht, es fügt das negativ hinzu, testet, ob es einen Widerspruch findet. Und wenn es einen Widerspruch findet, dann sagst du, das ist wahr. Und gib mir raus, es ist wahr.

Das mache ich hier in Run und sagt, ja, das gilt. Weil das Eigenkapital ist ausreichend, wenn das Eigenkapital 25% ist. Eigenkapital 25% findet er, sagt er, fertig, gut. Und ich könnte auch fragen, kann ich die Hypothek vergeben? Und da sagt er auch ja, weil er weiß, Hypothek kann ich vergeben, wenn Sicherheit vorhanden ist und Eigenkapital ausreichend. Er guckt sich zuerst das Erste an, ja, Sicherheit ist vorhanden.

Okay, dann guckt er beim zweiten Eigenkapital ausreichend. Das ist nicht vorhanden, aber hierfür hat er eine Regel. Das wäre dann vorhanden, ausreichend, wenn Eigenkapital 25% wäre. Dafür hat er einen Fakt. Dann ist das zweite Bedingung auch erfüllt. Und damit kann er sagen, ja, Hypothek vergeben ist erfüllt. Genau. Angenommen, ich würde hier sagen, Eigenkapital ist nicht 25%, sondern ist 20%.

und stellt die gleiche Anfrage und dann sagt er FALSE. Er erkennt, dass das Eigenkapital auf 25% nicht da ist. Logisch ist es FALSE, er sagt, dafür kann ich nichts finden und sagt, er bricht ab. Der ist zu clever. Eigentlich sollte er logisch einfach nur sagen, ich kann es nicht beweisen. Im Prinzip steckt es hinter dem der Modus Tolenz. Ich gucke immer, für meine Anfrage finde ich was im Kopf.

Wenn das wahr ist, dann gucke ich einfach, ob die Bedingungen auch wahr sind. Und vielleicht erkennt ihr auch, warum die das so schreiben, dass die Bedingung hinten steht und die Konklusion vorne, weil ich immer nach der Konklusion gucke, kann ich immer vorne finden, Hypothek vorhanden. Gibt es irgendeine Regel, wo vorne Hypothek vorhanden steht? Das ist einfacher zu finden, als wenn da hinten gucken würde. Deshalb haben die den Pfeil rumgedreht. Und ich habe ja auch gesagt, das ist Rückwärtsverkettung. Dann fängt man auch mit der Konklusion an und nicht mit der Bedingung.

Okay? Also das ist eine ganze Programmiersprache, die darauf basiert. Also einfach indem ich Modus Tolens anwende, kann ich Sachen beweisen und damit kann ich programmieren. Aber es geht noch ein bisschen weiter als das, was wir jetzt gemacht haben. Aber das Prinzip wollte ich euch mal mit einem einfachen Beispiel zeigen. Aber wir können das auch machen, wir haben ja mit dem Sokrates schon gehabt. Mensch, Sokrates war ein Fakt und sterblich Sokrates, oder ich kann es auch ansterblich Sokrates sagen,

machen wir es anders. Sokrates ist Mensch und Sokrates ist sterblich, wenn Sokrates ein Mensch ist. Und jetzt kann ich die Frage stellen, ist Sokrates sterblich? Und was sollte rauskommen? Wenn ich alles richtig gemacht habe, sagt er true, weil er das hier ableiten konnte. Wir haben gefragt, Sokrates ist sterblich, das ist diese Regel. Das war, wenn Sokrates ist Mensch gilt. Sokrates ist Mensch, hat man angetragen. Also kann er ableiten, Sokrates ist sterblich.

Also unseren ersten Syllabus, den wir mal gemacht haben. Nach dem gleichen Prinzip. Und hier, das können wir auch machen. Das habe ich ja gesagt, wenn das schön ist, Schneefall. Wenn Schneefall ist, dann ist Schnee. Und wenn das schön ist und Schnee, dann können wir Skifahren. Ich gebe das auch gleich mal in die Wissensbasis ein. Also das sind gerade kopiert von dem, was ich auf der Folie hatte. So, was will ich wissen? Ob ich Skifahren kann? Das habe ich ja vorhin gezeigt mit der Migration. Ich frage nach Skifahren und dann bringe ich den behauptlich raus.

Ja, ich kann Skifahren, weil das Wetter schön ist und weil es Schnee gibt und Schnee gibt es deshalb, weil jetzt gerade Schneefall ist. Also ich habe euch nicht angelogen, man kann es tatsächlich nicht erleiden. Gut, das war Aussagenlogik. Alles klar? Wollen wir es noch ein bisschen schöner machen? Bisschen interessanter? War doch ein bisschen langweilig, oder? Nein, nicht ganz so. Wir kämen zur Prädikatenlogik. Wir hatten ja das Beispiel gehabt, Sokrates ist ein Mensch. Wenn Sokrates ein Mensch ist, dann ist Sokrates sterblich.

Und ja, was kann man ableiten für Sokrates mit Modus ponens? Die beiden Sachen. Sokrates ist ein Mensch. Und wenn Sokrates ein Mensch ist, dann ist Sokrates sterblich. Dann können wir mit Modus ponens ableiten. Sokrates ist sterblich. Was wir gerade gemacht haben mit dem Modus tollens. Sokrates ist ein Mensch, dann ist Sokrates sterblich. Und wir wissen, dass Sokrates nicht sterblich ist. Dann wäre Sokrates auch kein Mensch. Okay. So, das wollte ich sagen. Dann wäre Sokrates auch kein Mensch.

Jetzt habe ich es total vergeigt. Der ganze Effekt weg. Wollte eigentlich nur eine Erinnerung sein. Also, wenn Sokrates nicht sterblich ist, dann kann er auch kein Mensch sein. Aber angenommen, ich habe nicht nur den Sokrates, ich habe noch andere Menschen. Wir haben den Knut, wir haben den Peter, wir haben die Petra, wir wissen von allen, dass sie Menschen sind. Also wir würden das, wir wissen es beides einfach. Knut ist Mensch, Peter ist Mensch, Petra ist Mensch. So.

Wie müsste ich jetzt das formulieren, dass alle Menschen sterblich sind? In Aussagenlogik. Damit ich nachher ableiten kann, wenn irgendjemand ein Mensch ist, dann ist er auch sterblich. Also ich würde für alle Menschen herleiten, wenn es ein Mensch sind, dann sind sie auch sterblich. Wie könnte ich das machen? Wenn ein Mensch Mensch ist, dann sterbt er.

Ja, wenn Mensch ist, dann sterblich, aber ich will es ja für jeden machen. Also ich will jetzt herleiten können, dass Knut ist sterblich. Also wenn Knut ein Mensch ist, dann ist Knut sterblich. Wenn Petra ein Mensch ist, dann ist Petra sterblich. Also wir können für alles sagen, wenn sie Menschen sind, dann sind sie auch sterblich. Alle Menschen sind sterblich. Das würde ich gerne ausdrücken. Wie kann ich das in Aussagen bluten? Es ist nicht so einfach. Vor allem ist es ziemlich lang. Ich müsste für jede Person das eintragen.

Sokrates ist Mensch, dann ist Sokrates sterblich. Knut ist Mensch, dann ist Knut sterblich. Petra ist Mensch, dann ist Petra sterblich. Peter ist Mensch, dann ist Petra sterblich. Ja, aber ich will es ja nachher zusammenbringen. Irgendwie Knut ist ein Mensch, nicht irgendein Mensch. Woher weiß ich dann, dass du mit Mensch den Knut meinst und die Petra und den Peter und die Sarah und den alles noch gibt. ...

Das kann man machen, das habe ich hier oben gemeint. Also ich würde hier eintragen, statt dass ich eine Reihe habe, weil ich einfach Platz sparen wollte. Knut ist Mensch, das weiß ich, und dann Petra ist ein Mensch. Das kann ich alles eintragen. Und für diese Menschen will ich jetzt aber auch sagen, dass sie sterblich sind, das ist mein Punkt. Ja, ich merke, dass man das so anschaut, dass man jedes Mal einen Schritt für die Mitbeenden hat, und das ist nicht so einfach.

Ja, aber dann müsste ich auch, wenn ich neue Menschen habe, muss ich wieder eine neue Regel ergänzen, oder? Also was ich will, ich will etwas sagen, das gilt für alle. Und ohne, dass ich da alle aufzählen muss. Genau, da gibt es ein spezielles Zeichen. Also in Aussagenlogik geht das nicht. Wir brauchen spezielle Zeichen und das wäre das, was man machen will. Für alle X, wenn X ein Mensch ist, dann ist dieses X auch stärker. Dann brauche ich nur einen Satz zu schreiben, nur eine Regel.

Also dieses, sagen alle Menschen sind sterblich, für alle X gilt, wenn sie sterblich Menschen sind, dann sind sie auch sterblich. Das heißt, alle Menschen sind sterblich. Also Menschen sterblich, das sind zwei Eigenschaften oder Prädikat-Symbole, nennen wir das. Deshalb heißt es auch Prädikat und Logik. Dann X ist eine Variable und dieses komische Ding hier, das heißt für alle. Das ist ein umgekehrtes A. Für alle X gilt, wenn sie Menschen sind, dann sind sie auch sterblich.

Genau, das muss ich nur noch sagen, wer Menschen sind, aber dann kann ich für jeden ableiten, dass sie sterblich sind. Das ist das, was wir hier haben. Wir können sagen, sobald ich einen Menschen habe, dann kann ich mit der Regel sagen, dieser Mensch ist auch sterblich. Aber den Menschen muss ich irgendwo noch aufhören. Aber wenn es jetzt einen neuen Mensch gibt, dann trage ich den einfach ein und ich muss nicht für den auch noch sagen, dass er sterblich ist, weil das habe ich schon mal eingetragen, dass alle Menschen sterblich sind.

Also für die Menschen, welche Menschen es gibt, das muss ich ihm immer noch sagen. Das stimmt. Also hier haben wir noch was anderes. Sokrates, Peter, Petra und Knut, die sind hier als Argumente, nennen wir das, von dem Mensch. Das sind konstant. Die stehen für Menschen, für konkrete Menschen. Und hier sage ich, für alle diese Dinge, die konkrete Menschen sind, gilt auch, dass sie sterblich sind. Das ist der Unterschied zwischen

Wesentlicher Unterschied zwischen Prädikatenlogik und Aussagenlogik. Bei Aussagenlogik, da habe ich so Dinge geschrieben: Straße ist nass, wir hatten das mit dem A, DSN, irgendeine Abkürzung, hat aber keine Struktur. Das ist einfach eine Aussage, das ist entweder wahr oder falsch. Was sie wirklich bedeuten, das sagen wir, aber wir können keine Struktur angeben. In der Prädikatenlogik, da haben wir eine Struktur, da ist immer ein Prädikat und Argumente. Das können mehrere Argumente sein, nicht nur eines.

Die Argumente können entweder konstant sein, wie hier der Sokrates, der steht für eine konkrete Person, interpretieren wir das, wir kommen nachher noch zur Interpretation, für uns ist das eine konkrete Person, und dieses X steht dann, das nehmen wir typischerweise für Variable, XYZ und so. Also, die Argumente von diesen Prädikaten, die nennen wir Terme. Also jede Konstante

ist ein Term, die kann als Argument vorkommen. Eine Variable ist ein Term, kann als Argument vorkommen. Und dann gibt es noch so etwas komisches wie diese Funktionssymbole. Eine Funktion mit Termin als Argument ist auch wieder ein Term. Wir gucken nachher später, Mutter von X steht für die Mutter von irgendjemand. Oder Mutter von Knut. Wenn mit Knut ich jetzt gemeint wäre, dann wäre das meine Mutter.

Es steht für meine Mutter, kann ich dann auch wieder als Prädikat, als Wert von einem Prädikat annehmen oder als Argument von einem Prädikat. Also Variablen, Konstanten oder solche Funktionssymbolen. Und typischerweise verwenden wir für Variablen die Buchstaben am Ende vom Alphabet. Das kennt ihr auch aus der Mathematik. F von X, G von X und so weiter. Buchstaben am Ende. Konstanten, wenn wir nichts Spezielles meinen, dann nehmen wir Buchstaben vom Anfang vom Alphabet.

Oder in Zeichenketten, wenn wir etwas Spezielles bezeichnen, bezeichnen wir die auch so, dass wir wissen, was damit gemeint ist. Und für Funktionen, da haben wir so dieses F, G und H, so in der Mitte vom Alphabet. Das ist typisch, das kennen wir auch aus der Mathematik. Und wenn ich jetzt ein

Prädikat schreibe, dann ist das immer ein Prädikatsymbol und dann diese Terme, die ich gerade eben gesagt habe.

Dann können wir Formeln bauen, genauso wie wir das bisher hatten, mit und, oder, nicht, impliziert und Äquivalenz. Und was neu ist in der Prädikatenlogik, da ich jetzt Variablen habe, kann ich sagen, für alle Werte von der Variable gilt etwas, oder es gibt einen Wert für die Variable, wo irgendetwas gilt. Also das umgekehrte A steht für für alle und das umgedrehte E steht für es existiert. Okay.

Also hier nochmal zusammengehört, was neu ist gegenüber Aussagenlogik, ist, dass ich so eine Struktur habe bei meinen Aussagen. Also wir haben immer Prädikate und Argumente, wie zum Beispiel Mensch von Sokrates. Und wir haben die Existenzwertoren, also es gibt x, dass ein Mensch ist, oder für alle x, dass ein Mensch ist, als Beispiele für solche allqualifizierten Ausdrücke. Gut, und jetzt wollen wir mal ein paar Sachen aus der realen Welt versuchen, in Prädikatenlogik darzustellen.

Braucht ihr eine Pause? Gebt mir noch zwei, drei Minuten, dann habe ich euch genug gefordert und dann könnt ihr eine Pause machen. Wenn ihr das darstellen wollt, alle Menschen sind sterblich. Das haben wir schon, ne? Wie haben wir das ausgedrückt? Alle Menschen sind sterblich? Ja, für alle? Mensch? Ja. Ja. Ja. Ja.

Dann geht es weiter. Für Sterblich. Sterblich. Auch wieder X. Sonst fehlen zwei Sachen. Das A und das X. Genau. Wir müssen mal sagen, das X, für das gilt ja für alle. Also wir müssen sagen, für ein X, das reicht nicht nur einfach für alle zu schreiben. Nach für alle kommt immer eine Variante. Nach existiert kommt immer eine Variante. Für alle X gilt Mensch von X und Sterblich von X. Da fehlt noch irgendwas dazwischen.

Also für alle X gilt, wenn X ein Mensch ist, dann ist dieses X auch sterblich. Das haben wir jetzt ausgedrückt. Also wenn es ein Mensch ist, dann ist es sterblich. Können wir hier auch einen Mund schreiben? Ist das das Gleiche? Nein. Das heißt, alle Dinge der Welt sind sowohl Menschen als auch sterblich. Das meinen wir ja nicht. Für die es gilt, dass sie Menschen sind, können wir auch sagen, dass sie sterblich sind. Das haben wir ausgedrückt.

Das war der Warm-up. Jeder mag Kuchen. Mit Kuchen meine ich jetzt ganz speziellen Kuchen. Könnt ihr euch den Kuchen eurer Mutter vorstellen oder den, den ihr selbst gebacken habt. Jeder mag diesen Kuchen. Wie kann man das mögen ausdrücken? Irgendjemand mag und irgendetwas wird gemacht. Ja, wir machen es mit Prädikatenlogik. Das heißt, wir haben immer Argumente, Prädikate und Argumente. Irgendeine Idee, wie man es machen kann. Ja.

Für jeden. Für alle? Diesmal kein X, weil es ist wirklich jeden. Es sind nicht Menschen, sondern es ist jeden. Jeden, jeden. Was ich nach dem Ding für den Variablen-Namen, das ist vollkommen egal, ob ihr X, Y, Z nehmt. Es ist eine Variable. Ihr könnt als Variable nehmen, auch für alle, alle. Sobald es hinter dem für alle-Symbol steht, ist es eine Variable.

Wir nehmen meistens X, Y und Z, weil es einfacher ist, sich das zu merken. Also jeder X? Ja, das jeder brauchen wir nicht.

Wir sagen einfach, für alle X gilt X-Bar-Kuchen. Das wäre die Aussage. Implikation? Ne, brauchen wir nicht. Außer ich würde sagen, nur Menschen mögen Kuchen. Wenn ich sowas meine, dann würde ich es machen wie oben, für alle X, wenn X ein Mensch ist, dann gilt, er mag Kuchen. Wenn du das ausdrücken wolltest, das habe ich aber nicht gesagt, das sagt einfach jeder. Weil mein Hund macht zum Beispiel auch Kuchen.

Der Hund von meiner Nachbarin auch, wenn der ins Haus kommt, das hat er tatsächlich gemacht, da stand ein Kuchen bei uns auf der Theke, der kommt reingestimmt, das Erste, was er macht, er beißt einen Kuchen rein. Das kann ich ja niemandem mehr anbieten, oder? Ja, der Duss hat schon ein Stück genommen. Ja, aber wenn ich es ausdrücken will, dass es Menschen sind, dann mache ich das nach vorne dran. Wenn ich das nicht machen will, kann ich einfach so schlagen. Oder wenn ich einen bestimmten Kuchen meine,

Dann können wir so schreiben, wie es hier auf der Folie hat. Mark X Kuchen. Dann mag ich aber einen bestimmten Kuchen, weil das ist ja jetzt eine Konstante. Also ich könnte vorstellen, Kuchen steht für euren Kuchen oder für den von eurer Mama, den sie am Freitag gebacken hat oder so. Also ich kann so schreiben, Mark Kuchen, dann ist das das Prädikat, dass jemand Kuchen mag und das Variable ist derjenige, der mag. Oder ich kann es als zweistelliges Prädikat ausdrücken. Alle mögen diesen Kuchen.

Gut. Nicht jeder mag Kuchen. Also für alle, wenn es kein Mensch ist, mag es Kuchen. Ja, okay. Also für alle gilt...

Sie mögen Kuchen. Es gilt nicht für alle, dass sie Kuchen mögen. Für alle gilt nicht, dass sie Kuchen mögen. Okay, gut. Oder wenn wir es hier haben, das Kuchen-Argument, das schreibe ich einfach vorne dran. Nicht jeder mag Kuchen. Also ich sage, jeder mag Kuchen und mache davon nicht easy, oder? Es gibt jemanden, der Kuchen mag. Also vorher haben wir gesagt, jeder mag Kuchen. Und jetzt sagen wir, es gibt jemanden, der Kuchen mag. Ja?

Also, du kriegst die E und dann? Dann X. Ja. Dann musst du jetzt die in Form nehmen oder die von da drüben? Die da. Dann Mark. Und dann? Mark. Den Kuchen. Ja, Mark den Kuchen. So, jetzt hast du hier gesagt, es gibt einen X, Mark, Kuchen, aber das X kommt doch gar nicht mehr vor. Dann bräuchte man das doch auch gar nicht, wenn es sowieso nie vorkommt. Hörst du nochmal genau an, dann kommst du drauf. Das will ich mir nachmachen.

Also was haben wir hier geschrieben? Für alle X mag X Kuchen. Heißt für alle mögen Kuchen. Jetzt sagt es, es gibt einen, der Kuchen mag. Was steht da? Es gibt ein X. Es gibt eines. Es gibt jemanden oder eines. Lass einfach nur das X vergessen. Also es gibt ein X und dieses X mag Kuchen. Also es gibt jemanden, der Kuchen mag. Ich brauche ein Kuchen.

A steht für alle und das umgekehrte E steht für es existiert. Gut, rauchen euch die Köpfe genug für eine Pause? Okay, machen wir eine Pause. Es ist jetzt 7 nach. Röpfen wir uns wieder um 20 nach? Ist das okay? Ich habe mir gut getraut, das Ding zu hinterfragen. Ich habe mir gut getan, das Ding zu hinterfragen. Ich habe mich gut getraut, das Ding zu hinterfragen.

Mach nicht mehr gebraucht. Macht immer noch Spaß. Macht immer noch Spaß. Ja. Also ich komme jetzt nochmal. Ja, ich verstehe. Komm. Ja.

Es ist sehr unangenehm. Ich weiß nicht, ob ich das komplett verstanden habe. Ich weiß es nicht. Ich denke nicht, dass ich das verstanden habe. Ich bin sehr unangenehm mit dem, woran ich das abfange. Wenn ich das mit dem abfange, dann kann ich das auch checken. Ich weiß es nicht. Ich habe das schon gehört, aber dann werde ich es nicht mehr sagen. Ich bin sehr unangenehm mit dem, woran ich das verstanden habe.

Ich weiß nicht. Ich habe nicht gerettet. So gut ist es einfach.

Statt Dinger muss ich gerade sagen. Statt Pizze. Aber so ist es auch so, wie es entdeckt wird. Ich kann jetzt mal Dinger auf Schluss tragen, wie die Hände sind. Also ist das nicht schlecht. Aber es ist wirklich scheiße, weil wenn es dünn ist, kannst du es schnuppern. Beim anderen ist es wirklich dünn gesteckt. Wenn ich vorhin nicht geliebt habe, dann war es genauso wie bei den Zählstöcken. Ich habe das Gefühl, dass ich es schlecht sehe. Nein, sie wollen etwas Spezielles sehen.

Ich liebe Apple wirklich ab und zu. Du musst doch immer speziell sein, oder? Ja. Aber Geld finde ich, das ist eine sehr gute Sache, die Leute, die mir da alles sagen. Ich habe auch sehr viele Daten von den Dokumenten, die neben dem Ort und Geld geblieben sind. Und die beiden müssen eingesteckt werden. Und ich habe sie eingesteckt, um zu schauen, was ich bezahlen kann. Das ist ein sehr guter Job.

Ich habe bestimmt ein bisschen Zeit.

Ein bisschen mehr im Kopf, als beim ersten. Das zahlt nicht viel. Das habe ich auch nicht verstanden. Die Begründung. Ich habe gefragt, warum. Die haben gesagt: "Hey, du kannst es ja beim anderen dann ausbezahlen." Wenn du schon zum Beispiel einen Dauerauch hast, also wenn du einen Dauerauch hast und nachher nicht mehr so nervös wirst, hast du es so für dich. Also wenn du schon einen Dauerauch hast, dann musst du es ja nicht nur einmal für dich und für die Leute machen. Wie beim Enten, für die Leute drüben. Genau.

unverständlich

Ich bin einfach scheiße, ich bin so verdammt, ich habe keine Zeit für den iPhone und für den iPhone. Und ich bin mit dem Handy auch mal mitgekommen. Das ist alles, was ich jetzt mit dem Handy benutzen kann. Das ist ja nicht so interessant. Ja, das ist interessant. Aber ich habe eine Besorgnis gehabt, das da unten, das ist mit dem Handy auch voll viel. Ich weiß, es kann nicht benutzt werden. Es hat vier Minuten gedauert, keine Ahnung, wann ich das Ganze benutzen kann.

Das geht in die Internet-Position.

Und ich habe auch mal etwas mit Samsung gesehen. Ich habe auch eine Kollegin gehabt, die Apple-Samsung hat, wo sie gesagt hat, ihr iClean-Signal ist nicht so schön. Und wir sagen, die Sonne reist auf Samsung, das ist nicht mehr der Zweck. Und wir haben auch gesagt, das kann nicht mehr der Zweck sein.

Kennst du die noch? Kennst du noch so ein paar? Ja, wenn sie schon kommen. Ja, ich habe so eine eigene Song gekannt. Ich habe die auch noch nicht. Ich habe...

Ich habe das erste Mal etwas von mir bekommen. Ich hatte nie etwas von mir. Meine Schwester hatte ein kleines Kind, das ich nicht kannte. Aber ich hatte es schon in der Schule. Also, sie hätte es auch können. Und dann habe ich es bekommen. Also, das erste Mal war schon ein kleines Kind. Das war das Alter, das ich hatte. Als ich es erst einmal gebraucht habe. Aber ohne Sinn gehabt.

Ich habe das auch gesehen. Ich habe das auch gesehen.

Ich habe es nicht gemerkt.

Ich weiss, schon ein bisschen länger. Ich habe immer gesagt, ich habe mir das erste Mal gedacht, das wäre nicht so. Aber nicht das neueste Mal, vielleicht das ältere Mal. Ich finde, erst wenn man checkt, was es ist. Wenn man checkt, dass es sich für die ganze Zeit so anbelangt, das kommt dann ja.

Nein, die Menschen haben es gesehen.

Die Brüder sind nicht mehr gebeten, die Menschen zu helfen. Ich denke, ich kann auch sagen, dass ich mich für immer geäußert habe.

Ich habe das dann erst mal gesehen. Ich habe erst mal gesagt: "Hey, da, die sitzen da." Dann haben sie sich zusammen eingelassen und haben auch irgendwie einen Kommentar oder irgendeine Aussage gesehen, was sie wollten. Aber sie haben gesehen, dass sie da waren. Ja, vielleicht habe ich das so gesehen. Ich habe das dann abgefragt und habe gesagt: "Wenn ich das so glaube, dann habe ich das auch."

Wenn ich dann nur im Dienstagzeitungsgebiet bin, kann ich keine eigenen App-Leitungen finden. Und im Allgemeinen ist es irgendwie der Kontenant, dass ich dann immer wieder Apps nachlesen kann. Kann ich erst etwas zum Top-Leitungen, dann etwas zum Konflikt-Leitungen oder muss ich dann nach allem was? Ja, das ist irgendwie eine völlig andere Frage, wie es war mit den App-Leitungen. Ja, dann irgendwo. Man kann schon nicht die Apps nachher aktualisieren, wenn man da unter der App-Leitung ist.

Sie sind so weit von der und so und das habe ich auch schon lange gekannt. Du kannst es vielleicht im Juni. Nein, nicht im Juni. Es steht einfach, statt beim Dienst, ist da zum Beispiel einfach mit meinem Jungen. Was jetzt nicht so grau ist, denn da würde es ja immer meine Seite sein, wenn ich ihn vorbeuliefe. Das würde ich auch gerne machen. Also, ja, logisch. Aber ich weiß auch nicht, wie es in der Schule ist. Aber wir haben eine Schule, sodass wir

Das ist eine große Erwartung. Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet, was geht zum ersten Mal? Wenn man das erste Mal im Museum betrachtet,

Ich bin jetzt nicht mehr da.

Das ist ein Pilot.

Das ist so eine ungerüstete Frage. Ich glaube, das ist eine sehr gute Frage. Das ist eine sehr gute Frage.

Hast du jetzt erst mitverfolgt, hast du die Kopfkommnition von Wunder? Aber ihr wisst es doch, ich bin konfrontiert. Ich habe gesehen, dass ihr euch nicht mehr verabschiedet habt. Ich habe gesehen, dass ihr euch nicht mehr verabschiedet habt.

Gut, ihr seht, das Ganze ist ein bisschen rumspielen mit Faktoren. Ich habe die nächste Aussage. Keiner macht Kuchen.

Also wenn du nicht kochst, Herr Schügel. Dann mag man es sowieso nicht. Er versucht es echt gar nicht. Ich mag Kuchen. Super. Ich mag. So, jetzt haben wir wieder den Kuchen. Was fehlt noch? Ich habe extra von Platz gelassen. Gut. Für alle X gilt, Sie mögen keinen Kuchen. Das heißt, keiner mag Kuchen.

Nicht jeder mag Kuchen. Das heißt, es gibt jemanden, der keinen Kuchen mag.

Also bei oben heißt es, wenn nicht jeder mag Kuchen, das heißt es gibt einen, der keinen Kuchen mag. Das würde ich so schreiben. Es gibt ein X, der keinen Kuchen mag. Das ist das gleiche wie, es gilt nicht, dass wir alle Kuchen mögen. So, kommen wir gleich nochmal darauf zurück. Das heißt für alle X, sie mögen keinen Kuchen. Hier habe ich es anders geschrieben. Es gibt kein X, das Kuchen mag. Ist das das gleiche? Ja.

Also wenn es für alle X gilt, sie mögen keinen Kuchen, das heißt es gibt niemanden, der Kuchen mag. Das ist das, was wir hier stehen haben. Also wir können das vertauschen. Wenn ich eine Vegetation vorziehe, dann muss ich den Quantor ändern.

Genau, das ist zweimal das Gleiche. Und du hast das ja oben ja auch gesagt. Also nicht jeder mag Kuchen, habe ich das gesagt, das ist das Gleiche wie ein X, der keinen Kuchen mag. Siehst du, das ist genau das Gleiche. Die Variablen nach innen gezogen und den Quanten vertauscht. Ich habe das auf der anderen Pool, aber wie sich das gerade an das zu zeigen, also hier, also nicht für alle X ist dasselbe, es gibt ein X, sodass es nicht gilt. Und es gibt

Kein x, das y gilt, ist das gleiche wie für alle gilt, das y gilt nicht. Das ist genau das, was wir gerade gemacht haben. Oder wenn man das positiv sieht, für alle x gilt y, das heißt, es gibt nichts, kein x, so dass y nicht gilt. Ansonsten wäre ja nicht für alle x, y machen. Oder wenn die sagen, es gibt ein x, so dass y da ist, dann heißt das, es gilt nicht,

für alle x, dass y falsch ist. Es gibt ja ein x, für das y wahr ist, also kann ich sagen, dass es für alle x... Also wir können Existenzquantoren durch Altquantoren ersetzen oder umgekehrt, indem man die Negation nutzt. Also wir setzen ein Existenzquantor durch ein Altquantor, indem wir das negieren, aber das Ding, was da hinten dran steht, eben auch negieren.

Und das habt ihr jetzt eben schon gezeigt. Und das habe ich auch gerade gezeigt. Das ist eine allgemeine Regel. Also das oben für alle X mag ich Kuchen, kann ich ersetzen. Es gibt ein X, das keinen Kuchen mag. Und es gibt kein X, das Kuchen mag, heißt für alle X, sie mögen keinen Kuchen. Genau das, was wir gerade eben gesehen haben. Cool, habt ihr schon raus. Ihr seid mir voraus. Es gibt etwas, das jeder mag. Oh, wer hat das geschrieben? Das ist nett.

Ich schreibe schon rum. So, es gibt etwas, das jeder mag. Es gibt ein X? Noch einmal. Also das Umgebrachte E, X, und da jeder Mann, ähm,

Es gibt etwas. Es gibt etwas, es heißt das. Es gibt etwas, es gibt dann X. Ah, und jetzt hat X jetzt ungefähr A. Das ungeklickte A, okay. A, X, A. Wenn wir jetzt nochmal eine Variable einführen, müssen wir eine neue Variable einführen, dann nehmen wir Y. Ah, okay. Mark, alles fixen. Mark, Y, Y. Hab ich gesagt.

Y und X. Das gibt etwas, ja. So. Das jeder mag, also alle mögen, deshalb muss das vorne altquantifiziert sein. Und das was gemögtert, da gibt es auch etwas, aber dann ist das X hinten. Schauen wir mal, ob wir es richtig gemacht haben. Altquantifiziert heißt das. Also es gibt ein X, sodass für alle Y mag Y X, wir haben es richtig. Ja.

Also es gibt ein X und alle mögen dieses X. Alles klar? Warum hier? Es gibt ja ein X, das gemocht wird. Also wenn das X hier vorne steht, muss man finden, wo vorgegeben wird. Dass dieses X das gemocht wird, das ist das zweite Argument von dem Markt. Und das Y, das sind alle, die mögen dieses X. Gut. Es gibt jemanden, der alles mag. Ja, der ist das gleiche, aber X kommt zuerst von der Y.

Es gibt jemanden, also wieder x für alle y und dann mag xy. Also es gibt jemanden, der alles mag, also derjenige, der mag es, dass es gibt ihn und alles Mögliche für alle y gilt, dass was gemocht wird. Also das erste ist Existenz quantifiziert, das zweite ist alt quantifiziert. Einfach nur die Argumente vertauscht.

Cool. Ihr seid gut. Jedes Ding wird von jemandem geliebt. Gemocht. Ich schreibe, es sollte gemocht heißen. Jedes Ding wird von jemandem gemocht. Gebt es mal rüber, damit ihr das auch sehen könnt, wenn ich da was schreibe. Geht das auch? Ja? Also ihr habt jetzt Ding und gekreiert A, E.

wird von jemandem umgekehrt E-Y und der Gemoch Also wir können wieder das Mark themen. Mark und der Klammer XY Jedes Ding wird von jemandem gemocht. Für alle Dinge gibt es etwas, das sie mögen. So heißt das jetzt eigentlich, oder?

Das Alle ist jetzt für das erste Argument. Das sind die Möblenden. Und was gemocht wird, ist das Existenz quantifiziert. Ist das, was du meinst? Wir wollen nur sagen, ich könnte auch so zurückgehen.

Alle Dinge werden von jemandem gemocht. Y, X. Für alle Dinge, die gemocht werden, gibt es jemanden, der sie mag. Gut, hoffen wir, dass man das jetzt auch richtig gesagt hat. Für alle X gibt es einen Y-Mark, Y-X.

Gut, ich bin immer selbstberuhigt, wenn ich es richtig gemacht habe. Gut, jetzt haben wir noch den anderen Fall, jeder mag etwas. Genau, jetzt kommt das, was wir vorher hatten. Für alle x existiert dann y, mag x y. Also jeder mag etwas, also es gibt ein x, das jeder mag. Und zwar für jeden gibt es etwas, es ist nicht das gleiche, was jeder mag. Jeder mag irgendetwas.

Oben haben wir geschrieben, es gibt etwas, das jeder mag. Das war das hier. Es gibt etwas, das jeder mag. Ist das anderes als "Jeder mag etwas". Weil hier kann das, was gemocht wird, unterschiedlich sein und hier ist es das Gleiche für alle. Und jetzt sehen wir hier, wir haben einfach Varianten von Existenz und Alt-Pfantonen gemacht und die Reihenfolge von diesen Pfantonen spielt eine Rolle.

Es ist nicht das Gleiche, ob ich das Existenz vorne habe und das war für alle hinten oder umgekehrt. Wir lesen es auch so. Es gibt etwas, so dass für alle Y Mark Y X. Das andere war, es gibt ein X, so dass es für alle X gilt, es gibt ein Y. Das ist also eine Abhängigkeit, die in dieser Reihenfolge besteht. Deshalb sind die vier Beispiele hier auf der Folie drauf, damit man sieht, dass die Reihenfolge von den Quantoren eine Rolle spielt.

Also was ist Kern und was ist Konform? Kern ist das, was in den Klammern steht. Das ist das Prädikat. Prädikat-Symbol, das Intensinterne. Das sind diese Alle und Oder. Alle und existiert, sorry. Gut. Bob mag jeden Kuchen. Nein, nicht Kuchen. Sorry. Also Bob mag nicht alles.

Er macht nur Kunden, oder er macht zumindest Kunden, nicht nur. Aber braucht man alle Kunden? Ja, alle X. Kunden X, kann ich sagen. Ja, alle X. Marc, kannst du mal sagen? Bob. Bob. Wenn die Kunden X, also ich war bei X, und sich...

"Mag" irgendwo sollte man noch sagen was. "Mag" sollte man auch noch haben, genau. Also wir können doch schon mal sagen: "Bob mag etwas." Ist ja schon mal gut, oder? Du hast gesagt du willst den Bob und das "Mag" irgendwo haben. Wer mag, das ist der Bob. So was mag der Bob? Wie würdest du das schreiben? Also jetzt anstatt XY wird der Kunde ein Bob genutzt. Also alle Karten drüben: "Mag" "Bob" Komma "Kunde".

Also das X würde ich so machen wie bei einem Kuchen. Für alle? Für alle. Mark, Kunden. Für alle Kunden. Mark, Bob, Kunden. Also hast du als Variable jetzt den Kunden genommen. Das wäre aber das gleiche.

Ich werde schreiben: "Für alle x mag Bob x." Weil die Variablen-Namen spielen keine Rolle. Aber dann weiß ich nicht, dass das x ein Kunde ist, oder? Ja, heißt das nicht einfach: "Bob mag alles"? Ja, Bob mag alles, aber er mag ja alle Kunden. Aber er mag keinen Kuchen. Wissen wir nicht. Hier heißt es: "Er mag alles." Ja, und wer gedeckt man lieber Kunde, der gibt es doch. Ja, aber das ist das, was ich gemeint habe. Nur, dass du die Variablen "Kunde" nennst, bedeutet nicht, dass du dort auch nur

Kunden dafür einsetzt. Weil für Variablen kann ich irgendetwas einsetzen. Also ich muss irgendwie noch die Bedingung haben, dass das X oder die Variable für den Kunden steht.