

## **Interview mit Daan Apeldoorn ( Stand 28.02.2023)**

### **Wie sieht ein normaler Arbeitstag bei dir aus?**

Einen normalen Arbeitstag gibt es eigentlich nicht: Das hängt damit zusammen, dass die Arbeit relativ vielfältig ist. Einen großen Teil macht die Forschung selbst aus, organisatorische Sachen, E-Mails, Networking, hin und wieder Anträge schreiben.

Ich bin zweimal die Woche am Gymnasium, gebe dort Kurse im Bereich Robotik und Künstliche Intelligenz. Daher ist der Arbeitsalltag an jedem Wochentag ein bisschen anders.

Man kommt morgens ins Büro und fängt an, an seinem Paper zu schreiben. Oder man schaut sich etwas Neues an, betrachtet neue Methoden, macht eine Evaluation, wertet einen Datensatz aus und das Ganze ist dann auch immer wieder durchsetzt mit Meetings, Networking und Gesprächen mit Kollegen und Kolleginnen, die woanders sitzen, an anderen Instituten, mit denen man beispielsweise an einer gemeinsamen Publikation arbeitet.

### **In welchem Fachbereich in der Universität verortet sich dein Teilprojekt?**

In der Medizininformatik, einer Abteilung des IMBEI.

### **Was begeistert dich an deinem Fach? Wie bist du dazu gekommen?**

Über Umwege, denn ich bin kein nativer Medizininformatiker. Ich war vorher in der Wirtschaft tätig. Dann habe ich eine Zeit lang in der Schule gearbeitet, deswegen habe ich heute noch den Bezug zur Schule. Und dann habe ich mich irgendwann entschieden, in die Wissenschaft zu gehen, war an verschiedenen Unis und wollte dann zurück nach Mainz, meine Heimatstadt. Ich war hier erstmal nicht hauptberuflich in der Wissenschaft angestellt. Dann gab es diese Ausschreibung an der Uni-Medizin, eine Stelle in der Medizininformatik und ich habe mich darauf beworben und wurde genommen.

Und fachlich:

Ich komme ursprünglich aus dem Bereich Künstliche Intelligenz in Agenten mit Anwendung in Spielen. Das habe ich früher, an der TU Dortmund, gemacht.

Dann haben sich zwei Hauptstränge herauskristallisiert: Der eine ist ein bisschen älter. Da geht es um die Optimierung von Abläufen in Prozessen durch Simulationstechniken, durch sogenannte Multiagenten-Simulationen. Der zweite Strang ist die Wissensgewinnung aus Daten, wie also aus Daten explizites Wissen gelernt werden kann und das im Kontext von Agenten mit Anwendung in Spielen.

Über den ersten bin ich dann in die Medizininformatik gekommen, als ich mich hier beworben habe gab es gerade Interesse an einem Projekt zur Ablaufverbesserung im Krankenhaus. Und das hat sehr gut mit meiner früheren Arbeit zusammengepasst.

### **Du hast ja eben schon etwas darüber erzählt, warum du dich für Mainz entschieden hast. Willst du dazu noch etwas ergänzen?**

Ja, zu Mainz ergänze ich sehr gerne etwas: Mainz ist meine Heimatstadt und als ich damals aus Mainz weggegangen bin, habe ich schon nach wenigen Monaten gemerkt, dass ich sehr stark in Mainz verwurzelt bin. Ich bin hier groß geworden und wollte unbedingt nach Mainz zurück. Meine Frau und ich haben uns dann entschieden, dass wir nach Mainz zurückkommen, denn mir hat Mainz sehr gefehlt. Es war schön, dass es sich dann ergeben hat, dass ich wieder hauptberuflich in der Wissenschaft aktiv sein kann. Das hätte mir sonst, glaube ich, sehr gefehlt.

### **Warum wolltest du beim Projekt TOPML mitarbeiten?**

Zu diesem zweiten Forschungsstrang, den ich vorhin schon erwähnt habe, hat das Projekt gut gepasst vor allem das Teilprojekt 6 und dessen Transparency-Aspekt, aber auch der Privacy-Aspekt fügt sich ganz gut ein.

### **Was genau machst du in deinem Projekt? Was erzählst du einem Familienmitglied bei einem Familienfest darüber, was du Interessantes und Relevantes machst?**

Es geht darum, nachvollziehbares, verständliches Wissen aus Daten zu gewinnen. Man hat einen Datensatz, zum Beispiel über bestimmte Therapien im Kontext einer Krankheit und man möchte am Ende das Wissen darüber haben, wie die Zusammenhänge in den Daten sind, warum manche Therapien gut, manche Therapien nicht so gut funktionieren.

Zum anderen möchte man Anfragen an ein System senden können, wenn man beispielsweise einen Patienten oder eine Patientin nicht gut einordnen kann. Man möchte wissen, was das System empfiehlt.

### **Was würdest du kurz und möglichst allgemeinverständlich antworten auf die Frage, was das informatische und medizinische Kernproblem deiner Fragestellung ist?**

Das Kernproblem ist, maschinelle Lernmethoden im medizinischen Kontext einsetzen und nutzbar machen zu können. Ein entsprechendes System sollte den Menschen unterstützen und begleiten und mit dem Menschen in Interaktion treten, um Vertrauen für diejenigen, die das System benutzen, zu schaffen. Und man sollte eine Chance haben zu verstehen, was das System tut.

### **Entwickelst du ein System? Wenn ja, welche Daten gehen in das System rein und was kommt raus?**

Ja und nein. Es ist immer die Frage, was man unter System versteht. Wir machen grundsätzlich in der Medizininformatik beides: theoretisch arbeiten, Methoden entwickeln und Anwendungen finden, ein System im Blick haben. Da ist inzwischen ein System entstanden, mit dem man aus Daten Wissensbasen lernen kann, man kann das System auch anfragen. Man darf sich das System aber nicht so vorstellen, dass man auf eine Webseite geht und sich einloggt und die Dinge schön aufbereitet angezeigt bekommt. So weit sind wir noch nicht.

Ich mag das Zusammenspiel: zum einen Methoden selbst zu erforschen, neue Algorithmen, neue Verfahren und zum anderen alles in die Praxis zu transferieren und dann ein System zu haben, das funktioniert.

### **Mit welchem Programm arbeitest du denn?**

Ich entwickle hauptsächlich in Java, manchmal auch in C++. Außerdem gibt es da noch das Ablaufplanungssystem AbstractSwarm, und InteKRator. Da geht es (bei Letzterem) um die Integration von Wissensrepräsentation und maschinellem Lernen.

### **Hast du schon ein Paper im Kontext des TOPML-Projekts publiziert bzw. wird zeitnah eines erscheinen?**

Ein erstes Paper im Kontext von TOPML haben wir auf der GMDS 2023 eingereicht. Es handelt sich um eine Kooperation mit Kolleg:innen aus meiner früheren Arbeitsgruppe sowie Klinikern aus Dortmund. Dabei geht es um den Vergleich und das Zusammenspiel verschiedener Ansätze zur Verarbeitung von Wissen über Krebstherapien.

**Um dein Projekt und den Sinn und Zweck dahinter besser verstehen zu können: Kannst du einen konkreten Anwendungsfall in der zukünftigen KI-Welt nennen, in dem und wie das Ergebnis deiner Forschung zum Einsatz kommen kann?**

Ich kann mir eine Anwendung überall dort vorstellen, wo man nicht Blackbox-mäßig lernen möchte, sondern regelbasiert lernen möchte und es wichtig ist, dass man die Regeln sehen und nachvollziehen kann. Im medizinischen Kontext sehe ich Anwendungsmöglichkeiten. Vor allem dort, wo es darum geht, dass Ärzt:innen einen Zugang zu einem maschinellen Lernsystem haben, dass sie einen Zugang dazu haben, wie das System entscheidet, dass sie das als Nicht-Informatiker:innen nachvollziehen können, ist wichtig um Vertrauen zum System zu schaffen, vor allem wenn es um wichtige Entscheidungen geht.

**Was ist eigentlich KI?**

Heute könnte man vielleicht meinen, KI umfasst nur die maschinellen Lernverfahren. Für mich ist KI aber ein sehr breiter Werkzeugkasten mit sehr vielen unterschiedlichen Verfahren: die in den Medien sehr präsenten neuronalen Ansätze gehören auch dazu. Das ist aber nur eines von vielen Werkzeugen im großen Werkzeugkasten der Künstlichen Intelligenz.

Ich erinnere mich da an eine meiner allerersten Vorlesungen, damals hat der Professor diese Frage in den Raum geworfen. Und wir haben damals gelernt – und ich glaube das ist auch heute noch gültig – dass KI schwer zu definieren ist, weil schon das I in der KI sehr schwer zu definieren ist. Man kann Künstliche Intelligenz nicht gut definieren. Man kann aber ganz gut eingrenzen, welche Art von Problemen diese Algorithmen, diese Verfahren zu lösen versuchen.

Es sind oft Verfahren, bei denen es darum geht, unsicheres Wissen zu verarbeiten, mit beispielsweise stark verrauschten oder fehlerhaften Informationen. Auch unvollständige Informationen, das heißt Informationen, die nur teilweise sichtbar sind. Probleme mit hoher Dynamik, wo Adaptivität gefordert ist und sich das System anpassen muss an sich stark verändernde Umstände oder sogar a priori unbekannte Probleme gelöst werden müssen.

Das sind Grundprobleme, wo ich eine unscharfe Grenze zwischen den „herkömmlichen“ Algorithmen, und den Algorithmen, die wir eher zur KI zählen, ziehen würde.

Jetzt habe ich KI ein bisschen „hinterherum“ definiert. Aber ich glaube, wenn man sich die Probleme anschaut, die man zu lösen versucht und bei denen man solche Verfahren einsetzt, kann man sich besser vorstellen, was KI ist. Um diese Probleme zu lösen, gibt es etliche Verfahren, von agentenbasierten Ansätzen über Wissensrepräsentation, neuronale Netze, regelbasierte Machine-Learning-Verfahren, Clustering-Verfahren, viele Algorithmen, die teilweise sehr unterschiedlich sind, aber denen anhaftet, dass sie versuchen, diese Art von Problemen zu lösen, bei denen sich „herkömmliche“ Algorithmen eher schwer tun.

**Welche Herausforderungen und Chancen bringt die fortschreitende Entwicklung der künstlichen Intelligenz mit sich?**

KI bietet eine Menge Chancen, um diese Art von Problemen zu lösen. Wir können heute mit KI beeindruckende Sachen in ganz unterschiedlichen Bereichen wie der Robotik, der Bildverarbeitung bis hin zur Datenanalyse und so weiter machen.

Ich sehe ganz klar eine große Herausforderung: dass wir KI für den Menschen einsetzen, dass sie dem Menschen gut tut, dem Menschen dient. Und da muss man, glaube ich, sehr aufpassen und KI-Methoden sehr bedacht einsetzen und ganz bewusst Arbeit investieren, um konkrete Probleme anzugehen.

Es ist sicherlich auch eine Herausforderung, dass KI wirklich zu einem nützlichen Werkzeug wird, auch in Situationen, in denen es besonders relevant ist und darauf ankommt, dass wir dieses große Potenzial auch sinnhaft nutzen können und zwar ohne schlechtes Gefühl. Gerade im medizinischen Bereich ist das sehr relevant. Das TOPML-Projekt bietet hier eine tolle Chance.

### **Wie sieht die Zukunft der künstlichen Intelligenz aus und welchen Einfluss wird sie auf die Gesellschaft haben?**

Ich finde das sehr schwer zu sagen. Ich sehe nicht so sehr die Gefahr, die man oft in dystopischen Filmen und Büchern hat, sondern viel greifbarer und „angehbarer“. Ich sehe zum Beispiel die Aspekte der Fairness, Transparenz, des Datenschutzes und dass wir aufpassen müssen, was wir mit unseren Daten machen. Kriegsführung mit KI sehe ich als reale Gefahr. Das sind für mich greifbare, reale Gefahren, die man aber auch angehen kann.

### **Was sind die größten ethischen Herausforderungen bei der Entwicklung und Anwendung von KI und wie gehst du persönlich damit um?**

Ich finde es gut, dass man durch so ein Projekt wie TOPML noch mal konkreter dorthin gelenkt wird, sich auch über solche Sachen Gedanken zu machen.

Wir fangen ja meistens mit kleinen Beispielen an und stellen dann fest, dass etwas Potenzial hat und es geht einen langen Weg bis dann die fertige „Erfindung“ herauskommt. Am Anfang ist es manchmal schwer, immer im Hinterkopf zu haben, was daraus werden könnte.

Ich versuche, wenn ich meine AGs an der Schule gebe, auch auf ethische Gesichtspunkte hinzuweisen. Ich habe sowohl in der Robotik-AG als auch in der KI-AG eine „Unterrichtseinheit“, in der es um KI und Gesellschaft geht und versuche durch Beispiele diesen Gedankenprozess anzuregen: Denkt kritisch über KI nach, auch wenn ihr das liebt und auch wenn es euch Spaß macht.

Ein Leitsatz, den ich weiterzugeben versuche, ist, dass wir die Dinge, die wir schaffen und die wir tun, zum Wohle der Menschheit machen und wir versuchen, wirklich Gutes damit zu bewirken. Und das erfordert, dass man sehr bedächtig mit KI umgeht, dass man sehr gut darüber nachdenkt, wo man KI einsetzt und warum man diese einsetzt.

Ich finde KI-Bildung sehr wichtig, um ethischen Herausforderungen zu begegnen, aber auch um den Umgang mit KI zu schulen. Wir müssen die Menschen dazu befähigen, zu verstehen, was diese Technologie tut, zumindest bis zu einem gewissen Maße. Ich denke, KI-Bildung wird in der Zukunft sehr wichtig sein für viele Berufsgruppen. Die Menschen müssen ein Gefühl dafür bekommen, dass sie das einschätzen und verstehen können, was KI-Verfahren leisten können und wo die Grenzen liegen. Das finde ich wichtig, denn es führt zu einem gesünderen Umgang damit.

### **Was macht dir mehr Spaß, Lehre oder Forschung?**

Das hängt sehr von der Lehre ab, aber mir macht grundsätzlich beides Spaß. Ich finde, es hängt davon ab, wie eng die Lehre mit den Forschungsinteressen verknüpft ist. Wenn das sehr nah beieinander ist, kann die Lehre großen Spaß machen. Wenn es sehr weit weg ist davon, dann mag ich ganz klar die Forschung lieber.

### **Sind für die Zukunft Kurse im Rahmen von Q+ geplant?**

Ja, wir stehen bezüglich eines überblicksartigen Kurses zur KI in Kontakt. Dabei soll es darum gehen, mit welchen Arten von Problemen sich KI befasst und darum, ganz unterschiedliche Ansätze aus der KI anschaulich kennenzulernen und ein Verständnis für die grundlegenden Funktionsweisen und auch

die Grenzen verschiedener Ansätze zu vermitteln. Der Kurs soll sich insbesondere an Menschen aus anderen Fachgebieten richten.

**Hast du schon Pläne für deine berufliche Zukunft?**

Ich hoffe, dass ich weiter hier bleiben kann. Ich fühle mich sehr wohl hier am Institut und bin sehr gerne hier. Ich schätze die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Kolleg:innen und die Anwendung in einem Bereich, der menschennah ist. Ich hoffe, mir die Wissenschaft als Beruf möglichst lange erhalten zu können.

**Wie schätzt du das Potenzial des Projekts für die Forschung an KI ein?**

Sehr groß. Ich denke, das Projekt hat die Chance dazu beizutragen, das Potenzial von KI besser auszuschöpfen, sodass es den Menschen etwas Gutes tut. Ich glaube, dafür sind Transparenz, Fairness und Datenschutz sehr zentrale Aspekte. Alle diese Aspekte tragen dazu bei, dass KI ein größeres Potenzial entfaltet, etwas Gutes zu bewirken. Wir haben im Projekt auch Wissenschaftler:innen aus anderen Disziplinen dabei. Das finde ich toll.

**Wie sieht die Zusammenarbeit mit den anderen Teilprojekten aus? Setzt ihr euch regelmäßig zusammen und tauscht euch aus?**

Die Zusammenarbeit mit den Teilprojekten findet vor allem in Form von wissenschaftlichem Austausch statt. Neulich hatten wir einen Workshop und haben uns vor kurzem nochmal getroffen, man erfährt was die anderen gerade machen und kommt auf den neuesten Stand.

**Hast du vor, in den nächsten Jahren an deiner Habilitation zu arbeiten?**

Das ist eine sehr gute Frage. Die Frage hat mir vor einiger Zeit schon mal ein Kollege gestellt. Damals hatte ich gerade seit ein paar Wochen meine Verteidigung hinter mir und habe gesagt, dass ich jetzt erst einmal eine Verschnaufpause brauche.

Inzwischen habe ich immer noch nicht ganz verschnauft, aber ich könnte mir das grundsätzlich vorstellen. Zurückblickend auf meine Dissertationen, kann ich sagen, dass mir Wissenschaft definitiv Spaß macht. Ich würde es mir aber gut überlegen, und es vom Thema abhängig machen. Auch wenn es Spaß macht, ist es sehr anstrengend und das Leben bietet noch viele andere Sachen.

Ich danke Daan Apeldoorn für das Gespräch.

**Zitat aus dem Gespräch mit Daan Apeldoorn:**

„Ein Leitsatz, den ich weiterzugeben versuche, ist, dass wir die Dinge, die wir schaffen und die wir tun, zum Wohle der Menschheit machen und wir versuchen, wirklich Gutes damit zu bewirken. Und das erfordert, dass man sehr bedächtig mit KI umgeht, dass man sehr gut darüber nachdenkt, wo man KI einsetzt und warum man diese einsetzt.“