

## **Transkript Werkstatt Gespräch – Folge 4: Intelligente Tutorsysteme mit Florian Nuxoll**

### **Intro:**

Florian Nuxoll: [...] Da hatte ich einen Fehler gemacht, und damit konnte das System gar nicht die richtige Antwort als richtig erkennen, und das hat den Schülern aber so irritiert, dass er immer wieder was ausprobiert hat. Selbst die Eltern haben mitgemacht, und erst nachdem ich dem Schüler dann gesagt habe, ich habe einen Fehler gemacht, hat er es mir im ersten Moment auch noch nicht geglaubt. Erst als ich es im System geändert habe und ihm das System dann gesagt hat, jetzt ist es richtig, war er zufrieden. Aber das ist schon interessant, dass da ein Computer mehr als Autorität wahrgenommen wird als dann eine Lehrkraft, die sich dann auch mit dem Gegenstand auskennt.

### **Werkstatt-Gespräch.**

Nina Heinrich: Wie verändert Künstliche Intelligenz die Bildungslandschaft? Das werdet ihr in diesem Podcast herausfinden.

Philine Janus: Wir sind Philine Janus...

Nina Heinrich: ... und Nina Heinrich...

Philine Janus: ... aus der Redaktion der Werkstatt der Bundeszentrale für politische Bildung.

Nina Heinrich: Alle Menschen lernen unterschiedlich. Deshalb wird schon lange gefordert, dass zeitgemäßer Unterricht sich an das Lernverhalten einzelner Schülerinnen und Schüler anpasst. Doch wie kann das gehen, wenn eine Lehrkraft einer ganzen Klasse gerecht werden muss? Im Gespräch mit Florian Nuxoll möchten wir den Anwendungsbereichen von KI-gestützten adaptiven Lernsystemen näherkommen und fragen: Verbessern diese Technologien das Lehren und Lernen, oder erwarten uns ganz neue Probleme, wenn wir das Unterrichten anteilig an Maschinen abgeben? Hier sind wir wieder zu einer weiteren Folge vom Werkstatt-Gespräch zu KI und Bildung. Heute reden wir mit Florian Nuxoll über intelligente Tutorsysteme in der Schule. Hallo, Florian!

Florian Nuxoll: Hallo.

Philine Janus: Schön, dass du da bist. Ich stelle dich kurz vor: Florian Nuxoll ist Lehrer für Englisch, Politik und Medienbildung am Geschwister-Scholl-Gymnasium in Tübingen. Außerdem ist er Autor mehrerer Bücher zur digitalen Medienbildung und Host des Podcast "Doppelstunde" zu Schule und Digitalisierung. Er forscht an der Universität Tübingen im Bereich der Computerlinguistik zu intelligenten adaptiven Systemen. Er verbindet also Unterrichtspraxis und empirische Bildungsforschung, und genau darüber möchten wir heute mit ihm sprechen.

### **Darum geht's.**

Philine Janus: Florian, Wie kann denn individuelle Unterstützung von Lernenden durch konkret aussehen?

Florian Nuxoll: Aktuell hat man da natürlich als erstes ChatGPT im Kopf und denkt, dass Schülerinnen und Schüler aktiv mit ChatGPT arbeiten. Aber so eine generative KI wie ChatGPT zum Beispiel macht natürlich, wie wir alle wissen, auch immer wieder inhaltliche Fehler, halluziniert manchmal, und gerade, wenn es dann um konkretes Wissen geht, was wir für die Schulen brauchen, da sind tatsächlich intelligente Tutorsysteme noch mal interessant. Ein intelligentes Tutorsystem weiß, wo der Schüler zu jedem Zeitpunkt steht, weil man dort etwas eingibt. Das System analysiert das Ganze, und dann wissen wir oder weiß das System und dadurch auch die Lehrkraft, wie der Wissensstand und wie der Kompetenzstand einzelner Schülerinnen und Schülern ist.

Nina Heinrich: Woher weiß es das denn?

Florian Nuxoll: Es gibt natürlich verschiedene Arten von Aufgaben. Wenn es Multiple Choice ist, dann weiß das System, das ist die Musterantwort. Wir nennen das dann immer der Goldstandard für eine Antwort. Das wird dann analysiert und sieht dann: Okay, da hat er dann einen Score von 80 % oder 100 % oder 40 %. Aber auch bei freien Texten, bei offeneren Aufgaben kann das System Sprache analysieren, sowohl auf inhaltlicher Ebene als auch auf grammatikalischer Ebene, und kann dann daraus Rückschlüsse ziehen.

### **Kurz erklärt.**

Philine Janus: Intelligente Tutorsysteme, kurz ITS, nutzen KI-Technologien und maschinelles Lernen. Als intelligent werden sie bezeichnet, weil sie die Erarbeitung des Lernstoffes individuell auf die Lernenden anpassen und mit ihnen kommunizieren. Damit das gelingt, bestehen die Systeme aus verschiedenen Bausteinen. Das Wissensmodell umfasst die Daten und Fakten, also die Inhalte, die sich mit dem ITS bearbeiten lassen, zum Beispiel Rechenaufgaben für das Fach Mathematik oder Lückentexte und Grammatiktraining für den Sprachunterricht. Das Lernmodell diagnostiziert den Wissensstand der Lernenden. Außerdem umfasst ein ITS eine didaktische Komponente, die den Dialog zwischen den Lernenden und dem System vorgibt. Über das sogenannte Dashboard können Lehrerinnen und Lehrer die Lernstände abrufen.

Philine Janus: Kannst du da mal ein ganz konkretes Beispiel aus der Praxis nennen, also aus einem Unterrichtsfach, was du unterrichtest?

Florian Nuxoll: Ich unterrichte Englisch, und das ist auch das Tutorsystem, wo ich seit sechs Jahren jetzt in der Entwicklung mitarbeite. Wir kennen das wahrscheinlich alle noch aus unserer Schulzeit. Man hat was aufbekommen in einem Workbook, bearbeitet diese Seite – und im Idealfall bearbeitet man diese Seite. Manchmal wird es auch einfach nur abgeschrieben im Bus. Das ist ja auch häufig der Fall. Aber ich weiß dann nicht direkt, ob ich etwas richtig oder falsch ausgefüllt habe. Das erfahre ich erst am nächsten Tag im Unterricht, im Idealfall, wenn der Kollege/ die Kollegin, diese Aufgabe bespricht. Ich passe vielleicht als Schüler auf, vielleicht aber auch nicht, und kann dann herausfinden, ob das, was ich gesagt habe, der Antwort entspricht, die der Lehrer dort vorne vorträgt. Oft ist es ja dann so, dass sich die Schüler auch gar nicht trauen nachzufragen: Ist meine Antwort auch möglich? Also, wenn es nicht nur eine richtige oder falsche Antwort gibt, ist es so, dass ein Schüler nicht mal unbedingt ein Feedback bekommt. Und hier ist es dann so, wenn ich mit einem intelligenten Tutorsystem arbeite – In unserem Fall heißt es dann im Feedback – der Schüler tippt etwas ein in diese Lücke, das kann ein einzelnes Wort sein, das kann aber

auch ein ganzer Satz sein, je nachdem, nach Aufgabe, und das System gibt dann sofortiges Feedback und sagt nicht nur, das ist richtig oder falsch, sondern hat auch analysiert, was für eine Art von Fehler der Schüler gemacht hat, und kann dann ganz konkret sagen: "Hier hast du das Simple Past verwendet. Du müsstest aber an dieser Stelle eigentlich das Present Progressive verwenden." Das ist nur mal ein Beispiel.

Philine Janus: Das heißt, im Grunde wird auch Unterricht nach Hause gebracht. Das Beispiel, was du gerade gebracht hast, mit dem Workbook, da findet dann der Unterricht und das Lernen eigentlich immer nur im direkten Unterricht in der Schule statt und mit einem intelligenten Tutorsystem habe ich den Vorteil, dass ich auch zu Hause wirklich Feedback bekomme und weiterlernen kann und Erklärungen bekomme.

Florian Nuxoll: Genau, da sind wir dann auch ein bisschen im Bereich der Bildungsgerechtigkeit. In der Vergangenheit haben bestimmte Schüler auch zu Hause dieses Feedback bekommen von Eltern, von großen Geschwistern. Das kann ich aber jetzt dann an so ein ITS outsourcen, also ein intelligentes Tutorsystem. Das muss aber nicht unbedingt zu Hause sein. Es gibt auch durchaus Phasen, wo so ein intelligentes Tutorsystem im Unterricht Sinn macht und man als Lehrer dann guckt, wo ist der einzelne Schüler, was macht er für eine Aufgabe? Also, das kann im Unterricht sein, das kann in einer individuellen Arbeitsphase während der Schulzeit sein, oder das kann in den Hausaufgaben sein, je nachdem, wo man es einsetzen würde. Das Problem ist gerade, es gibt noch gar nicht so viele gute ITSe, die marktreif sind und in der Schule eingesetzt werden können. Es gibt einige, aber bei weitem nicht genug und auch nicht auf die einzelnen Fächer, und das ist etwas, wo wir jetzt einfach auch in die Entwicklung gehen müssen, wo es Angebote geben muss, damit wir dann davon profitieren können in der Schule.

Philine Janus: Trotzdem arbeitest du schon seit einiger Zeit mit dem Tutorsystem Feedback. Könntest du da nochmal ein bisschen näher darauf eingehen? Was sind deine Erfahrungen?

Florian Nuxoll: Wir haben inzwischen vor sieben Jahren angefangen. Das war damals ein DFG-Projekt. Wir haben ein bestehendes Schulbuch beziehungsweise ein Workbook genommen und haben dies erst mal digital umgesetzt. Also alle Aufgaben konnte man dann digital mit dem Feedback bearbeiten. Wir haben dann mal geguckt im analogen Workbook im ersten Durchgang haben die eingesammelt, nachdem die Schüler, die sie ausgefüllt haben, und haben dann geguckt, was macht denn typischerweise ein Siebtklässler, eine Siebtklässlerin für Fehler, und haben dann dazu Fehlerkategorien erstellt und dann auch Feedbackmessages erstellt. Was kriegt dann ein Schüler für ein Feedback, wenn er den und den Fehler macht? Und das haben wir dann getestet in der Studie. Die Schüler haben es genutzt. Wir waren in zehn verschiedenen Schulen mit verschiedensten Klassen. Die Schüler haben dann ganz parallel, wie sie sonst mit dem Workbook gemacht haben, mit dem Feedback gearbeitet und haben dann offene und geschlossene Aufgaben damit erledigt und eben dieses sofortige Feedback bekommen. Das war praktisch Feedback 1.0, wir haben es dann erweitert um Adaptivität, dass das System dieses Wissen über einzelne Lernstände eben nutzt, um dem Schüler individuelle Aufgaben zu geben. Jeder Schüler kriegt also die Aufgabe für ihn, die dann passt. Und jetzt in der 3. Version des Feedbacks haben wir dann auch noch ein Lehrer-Dashboard und ein Schüler-Dashboard. Das heißt, der Schüler kriegt ein genaues Feedback zu seinem insgesamten Kompetenzstand mit ganz klaren Aufschlüsselungen, wo er schon Stärken und Schwächen hat, und der Lehrer kriegt es

sowohl auf der individuellen Ebene des Schülers, aber auch auf der Ebene der ganzen Klasse und kann daraus Schlüsse ziehen, wie er in Zukunft sein Unterricht gestalten sollte.

Nina Heinrich: Das klingt jetzt aber so, als ob das Feedback gar nicht wirklich individuell ist, sondern nur so erscheint, aber auf der technischen Ebene dahinter eher so Mustergruppen gebildet werden entsprechend der Aufgaben und möglichen Fehler, die bei den Aufgaben gemacht werden können.

Florian Nuxoll: Also, es ist insofern individuell, je nachdem, was der Schüler eingibt. Der Schüler hat natürlich jetzt erstmal einen Satz gebildet, und das könnte ein unterschiedlichster Satz sein, und wir erkennen dann genau an diesem Satz, du machst den und den Fehler, und dann greifen wir auf ein vorher generiertes Feedback zurück. Das ist dann praktisch das. Wir haben ein Lernermodell, wir haben ein Lehrermodell im System und ein Modell des Lerngegenstandes, und das wird dann zusammengebracht, und wir wissen dann: Okay, an dieser Stelle braucht der Schüler dieses Feedback. Also, du hast Recht, es ist dann nicht komplett komplett individuell. Nicht so wie bei ChatGPT, wo man bei jeder Eingabe immer eine andere Antwort bekommt. Wir haben festgelegtes Feedback, was wir dann auch noch anpassen können, natürlich auf verschiedene Kompetenzstufen. Die einen bekommen das Feedback auf Deutsch, die anderen bekommen es auf Englisch. Die einen bekommen es eher theoretisch, die anderen kriegen es eher mit Beispielen angereichert. Da forschen wir auch, was für ein Feedback da am besten ist, aber ja, wir haben eine Gruppe an Feedback-Messages, die dann einzeln ausgespielt werden.

Philine Janus: Und die Beispiele, die du jetzt genannt hast, sind aus dem Fach Englisch, das heißt, dass es im Sprachunterricht wird es angewandt, derzeit bei euch.

Florian Nuxoll: Genau das ist im Englischunterricht der siebten Klasse, und das ist eben auch das Besondere, während man ja ChatGPT für alles gleichzeitig nutzen kann. Ein intelligentes Tutorsystem muss auf die einzelnen Jahrgänge, auch auf die einzelnen Schulformen angepasst werden.

### **So funktioniert das.**

Nina Heinrich: Wenn dann also diese intelligenten Tutorsysteme oder ITS, wie ja auch häufig gesagt wird, im Unterricht zum Einsatz kommen, wie kann man sich die Interaktion zwischen den Schülerinnen und Schülern und diesen Systemen dann genau vorstellen?

Florian Nuxoll: Die Schüler sitzen vor einem Endgerät. Das kann ein Tablet sein, das kann ein Computer sein. Die Schüler bearbeiten dann ihre Aufgaben. Das sind aktuell eher schriftliche Aufgaben, aber in Zukunft kann man sich dort auch mündliche Aufgaben vorstellen, und anders als in einer normalen Klassensituation, wo die Schüler ihre Aufgaben erledigen, und dann am Ende kriegen sie vielleicht vielleicht Feedback oder nicht, ist es so, dass bei der Arbeit mit dem ITS nach jeder Lücke, nach jedem Satz ein sofortiges Feedback gegeben wird. Das heißt, man kriegt einen grünen Haken, wenn es richtig ist, und wenn es falsch ist, kriegt man dann diese Feedback-Message und kann sich wieder dransetzen an diese Aufgabe, um es zu verbessern. Und das ist eben dieser große Unterschied, dieses sofortige Feedback, was eine Schülerin, ein Schüler bekommt, und dementsprechend dann, nachdem die erste Aufgabe fertig ist, kann das System halt erkennen: Ist dieser Bereich schon gelernt, oder muss es dort weitere Aufgaben für geben? Und das ist eigentlich etwas,

was ich sonst als Lehrer nicht leisten kann mit einer Klasse von 30 Schülern. Ich kann nicht jedem Schüler immer zu jeder Zeit Feedback geben. Das kann man vereinzelt machen. Man geht rum, guckt nach, wo muss man vielleicht eingreifen, und das ist natürlich in der Breite dann mit so einem ITS wesentlich besser machbar.

Nina Heinrich: Du hast gerade schon den Vergleich zur Interaktion mit der menschlichen Lehrkraft angesprochen. Da gibt es aber bestimmt noch mehr, was den Unterschied ausmacht, gerade auch in der Kommunikation miteinander, also ob man jetzt Feedback von einem Menschen bekommt, von der Lehrkraft oder eben von diesem ITS.

Florian Nuxoll: Ich glaube, was ganz wichtig ist, ist zu sagen, dass ein ITS nie die Lehrkraft ersetzen wird, sondern zusätzlich unterstützen wird. Das heißt, die sozialen Aspekte des Lernens, das gemeinsame Lernen muss immer noch im Fokus stehen. Aber auf der anderen Seite ist manchmal eine Kommunikation mit so einem Computer auch einfacher für Schüler als Kommunikation mit einer Lehrkraft. Zum Beispiel habe ich, wenn ich einen schüchternen Schüler, eine schüchterne Schülerin habe, ist es für sie weniger problematisch, Fehler zu machen und vom Computer korrigiert zu werden, als dann aufzuzeigen, der Lehrer sagt dann richtig oder falsch, und vielleicht sagen dann einige Schüler irgendwie "Öh, das wusstest du nicht. Warum denn das nicht?" Diese emotionale Ebene ist da rausgenommen worden, und es ist einfach nicht mehr so schambehaftet bei einigen Schülerinnen und Schülern, so dass sie mehr bereit sind, etwas auszuprobieren, und dann auch wissen, auch wenn es falsch ist, ist es egal. Ich kann es ja dann noch mal machen. Also, das hat tatsächlich in dem Kontext funktioniert. Woran wir noch forschen, und da versuchen wir verschiedene Elemente, ist, wie genau die Kommunikation stattfindet. Montan haben wir sehr stark über Textfelder, die eingeblendet werden. Wir haben auch Avatare mal ausprobiert, wo dann kleine Figuren kommen, die ein Feedback geben, die dann auch unterschiedlich gelaunt sind, je nachdem, wie viel Prozent richtig gemacht worden ist bei einer Aufgabe, und wir gucken auch, ob man vielleicht in Zukunft mit mündlicher Sprache, mit Audio oder mit Video noch ein Feedback geben kann, und so ist dann die Kommunikation unmittelbar und sofort, ein bisschen distanzierter als mit der Lehrkraft, aber dadurch eben manchmal auch für Schüler einfacher zu kommunizieren und zu sprechen.

Nina Heinrich: Individuelles Feedback hat Einfluss auf die emotionale und kognitive Entwicklung der Lernenden. Positives, maßgeschneidertes Feedback kann das Selbstvertrauen stärken, die Motivation erhöhen und zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Lernstoff führen. Im Gegensatz dazu kann negatives Feedback zu Angst, verminderte Motivation und einer abweisenden Haltung gegenüber dem Lernen führen. Für den Lernerfolg ist also bei weitem nicht nur entscheidend, dass es individuelles Feedback gibt, sondern vor allem, wie dieses gestaltet ist. Die Studie von John Hattie "Visible Learning" von 2015 hob hervor, dass Feedback und die Qualität der Lehre zu den wirkungsvollsten Faktoren für den Lernerfolg gehören. Hattie schreibt, dass Lehrkräfte effektiver sind, wenn sie ihren Unterricht auf den Lernfortschritt der Schüler und Schülerinnen abstimmen. Dazu gehört regelmäßiges und konstruktives Feedback. Die Studie zeigt, dass nicht die Größe der Klasse oder die Höhe des Schulbudgets entscheidend sind, sondern die Art und Weise, wie der Unterricht gestaltet ist.

**O-Ton:**

John Hattie: The problem is that we need to identify successful teaching and scale it up. We're very good at finding the errors and finding the faults and fixing them. But we need to be a lot smarter about acknowledging and recognising success and scaling it up. How we solve it? Well, ask less about how students engage in doing work and in a lot of doing there can be very little learning. Instead more about how students think, know and solve. We need to shift from focusing on the impact of talking to the power of listening. The visible learning sequel switches the discussion from teaching to learning.

Nina Heinrich: John Hattie sagt, dass im Bildungswesen der Fokus stärker auf die Identifizierung und Ausweitung erfolgreicher Lehrmethoden gelegt werden sollte, statt sich hauptsächlich auf das Aufspüren und Korrigieren von Fehlern zu konzentrieren. Er regt an, weniger Wert auf die reine Beschäftigung der Schüler und Schülerinnen mit Aufgaben und mehr auf deren Denkweisen, Verständnis und Problemlösungsfähigkeiten zu legen. Es geht darum, von einem Lehrerzentrierten Ansatz zu einem Lernzentrierten und zuhörenden Ansatz überzugehen.

Philine Janus: Florian, du hattest ja vorhin schon Avatare erwähnt, also zum Beispiel kleine Figuren, die dann mit den Schülerinnen und Schülern kommunizieren. Es gibt aber ja auch noch andere Elemente, mit denen in ITS gearbeitet wird, also wie Bewertungsbalken und ähnliches, also im Grunde Designentscheidungen für die Feedbackkommunikation. Was funktioniert da gut und was weniger gut?

Florian Nuxoll: Das ist eine interessante Frage. Wir haben uns mit diesem Gamification beschäftigt und haben jetzt herausgefunden, dass so wie wir die Avatare im letzten Durchgang genutzt haben – Sie konnten Jubeln mit Konfetti. Das ist, wenn man alles richtig hatte. Sie haben ein bisschen gelächelt bei bei irgendwie so 80 %, und sie waren ein bisschen neutraler, wenn es dann weniger war.– Und das hat aber tatsächlich dazu geführt, dass einige Schüler sich gar nicht mehr mit den Aufgaben beschäftigt haben, sondern sie wollten nur, dass am Ende der Yeti oder die englische Telefonzelle eben positiv jubelt und Konfetti runterfällt. Das hat dazu geführt, dass die Schüler zwar zufriedener waren mit dem System, aber sie haben weniger gelernt, wie wir im Nachhinein gesehen haben, weil sie einfach die Aufgaben nicht so tief kognitiv bearbeitet haben, sondern immer nur oberflächlich, immer nochmal angefangen haben, wenn sie was falsch hatten, oder eben diese Yeti oder andere Avatare nicht gejubelt haben. Interessant war auch dieser Fortschrittsbalken, den einige ja vielleicht auch noch von der Anton-App kennen. Das war ja die App, die während Corona sehr stark genutzt worden ist. Das führt manchmal dazu, dass einige Schüler fast zu motiviert sind und nicht akzeptieren, dass in diesem 100 Prozent Fortschrittsbalken irgendwo was Rotes drin ist, und dann fangen sie immer wieder von vorne an, weil sie wollen es 100 % richtig machen. Eigentlich eine absurde Situation, weil im schulischen Alltag erlebe ich das nicht, dass Schüler immer alles 100 % richtig haben wollen. Die geben was ab, selbst wenn sie wissen, das ist nur so lala. Aber bei dem Computer und diese pseudoobjektive, meistens tatsächlich objektive Rückmeldung, führt dazu, dass die Schüler unbedingt 100 % erreichen wollen und immer wieder von vorne anfangen.

Nina Heinrich: Und dann kommen sie nicht voran. Das ist das Problem dabei.

Florian Nuxoll: Dann kommen sie nicht voran. Das hatten wir mal, dass sich dann auch eine Mutter beschwert hat, dass der Sohn, der sonst nie Hausaufgaben gemacht hat, zwei, drei Stunden an dieser Hausaufgabe saß, weil er immer an dieser einen Lücke saß, und in dem

Fall war es tatsächlich so – ich habe ja das Programm mitentwickelt und die Aufgabe damals selbst eingegeben – da hatte ich einen Fehler gemacht, und damit konnte das System gar nicht die richtige Antwort als richtig erkennen. Und das hat den Schüler aber so irritiert, dass er immer wieder was ausprobiert hat. Selbst die Eltern haben mitgemacht, und erst nachdem ich dem Schüler dann gesagt habe, das war von mir, ich habe einen Fehler gemacht, hat er es mir im ersten Moment auch noch nicht geglaubt. Erst als ich es im System geändert habe und ihm das System dann gesagt hat, jetzt ist es richtig, war er zufrieden. Aber das ist schon interessant, dass da ein Computer mehr als Autorität wahrgenommen wird als eine Lehrkraft, die sich dann auch mit dem Gegenstand auskennt.

Philine Janus: Thematisiert ihr das? Also thematisiert ihr, wie ein intelligentes Tutorsystem funktioniert, wie das programmiert ist? Warum Feedback an welcher Stelle kommt, also sozusagen das System hinter dem System?

Florian Nuxoll: Ja, das ist im Endeffekt auch ein bisschen Medienkompetenz, was man damit vermitteln kann, dass man den Schülern auch erklärt, ein System kann nur dazu Feedback geben, worauf es trainiert ist. Das findet halt nicht alle Nuancen von bestimmter Sprache dann oder von anderen Fehlertypen, die Schüler machen. Aber darauf, wo es trainiert ist, und das macht man den Schülern transparent, in unserem Fall dann Grammatik, Rechtschreibung und bestimmte inhaltliche Aspekte, da gibt es dann dieses Feedback, und das ist, finde ich, wichtig, dass Schüler verstehen, wie so ein intelligentes Tutor System funktioniert, um dann auch einschätzen zu können, was es eben bedeutet, besonders gut oder irgendwo nicht ganz so gut zu sein.

### **Kurz erklärt.**

Philine Janus: Bei der Debatte um intelligente Tutorsysteme stoßen wir häufig auf den Begriff "Gamification". Das meint die Anwendung von Spielprinzipien und Spieldesignelementen in einem Nicht-Spiel-Kontext. Dafür werden typische Elemente aus Spielen wie zum Beispiel Avatare, Punkte, Levels, Herausforderungen, Ranglisten, Belohnungen und Abzeichen genutzt. Im Bildungsbereich kann Gamification dazu beitragen, die Beteiligung zu erhöhen und Aufgaben, die möglicherweise als monoton oder schwierig angesehen werden, interessanter zu machen. So können Schülerinnen und Schüler dazu angeregt werden, sich mit dem Lernmaterial zu beschäftigen, Fortschritte zu machen und dabei Spaß zu haben. Gamification-Elemente werden teils als "Nudging" bezeichnet, das heißt auf Deutsch soviel wie Anstupsen. Damit soll das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer beeinflusst werden, ohne dass diese das merken. In Lernsoftware sehen Kritikerinnen und Kritiker hier die Gefahr von "Behaviorismus". Damit ist gemeint, dass Lernende nur auf die Verbesserung ihrer Ergebnisse achten, um zum Beispiel eine möglichst hohe Punktzahl oder einen grünen Bewertungsbalken zu erlangen. Bei einem zu starken Fokus auf Belohnungssysteme kann die intrinsische Motivation zu lernen, verloren gehen. Es geht dann nur darum, das Spiel zu gewinnen.

Philine Janus: Bei der Diskussion um intelligente Tutorsysteme geht es ja auch oft um die Frage von Ersetzung. Also wird jetzt ein intelligentes Tutorsystem eine Lehrkraft längerfristig ersetzen können? In welchen Bereichen? Wie kann also... Oder was ist deine Einschätzung dazu: Wie kann ein analoger Unterricht in der Schule mit Lehrenden durch intelligente Tutorsysteme ergänzt werden?

Florian Nuxoll: Du sagst schon richtig, es geht um ergänzen. Also ein ITS, was einen Lehrer ersetzt, wäre ein schlechtes ITS und eine Schule ohne Lehrer wird auch in Zukunft eine schlechte Schule sein. Allerdings kann ein ITS uns entlasten als Lehrkraft, bestimmte repetitive Aufgaben abnehmen. Es kann in Zukunft wahrscheinlich, auch wenn dann Handschrifterkennung dazukommt, direkt erkennen, wie variabel ist der Wortschatz, wie viele verschiedene Grammatikarten wurden verwendet, und mir dann als Lehrkraft dieses Feedback geben, wofür ich einfach viel Zeit brauchen würde, mir das 30 Mal anzugucken, sodass ich als Lehrkraft entlastet werde, und dieses Beispiel von vorhin vom Feedback: Wenn die Schüler zu Hause ihr Feedback schon bekommen, muss ich es im Unterricht nicht mehr besprechen. Ich gewinne dadurch 10 bis 15 Minuten je nachdem und kann diese anders nutzen im Unterricht und mich stärker auf's soziale Lernen oder auf kommunikative Situationen konzentrieren. Also es geht auf jeden Fall um eine Entlastung und auf gar keinen Fall darum, dass eine Lehrkraft ersetzt wird. Also wir haben eine digitale Dividende, im Endeffekt durch so ein ITS. Und jetzt aktuell, wenn man sich allerdings ein Lehrkraftmangel anguckt, dann muss man natürlich schon berücksichtigen, dass man vielleicht dann ein ITS so nutzt, dass man drei Stunden mit einer Lehrkraft arbeitet und dann irgendwie eine Stunde von einem ITS abdeckt. Also das kann schon sein, dass das in Zukunft der Fall ist. Die Alternative wäre halt, dass es sonst ausfällt.

Nina Heinrich: Können denn Lehrende andauernd einsehen, was für Fortschritte die Schülerinnen machen in den ITS, um überhaupt diesen Ergänzungseffekt so für sich nutzen zu können im effektiven Sinne?

Florian Nuxoll: Das hängt vom System ab, und wir arbeiten jetzt gerade daran, dass es, wie gesagt, dieses Teacherdashboard, sodass ich jederzeit weiß, wie lange hat ein Schüler sich generell mit dem ITS beschäftigt, wie lange mit bestimmten Aufgaben, wie hoch ist dann die Prozentzahl bei bestimmten Grammatiktypen oder inhaltlichen Aspekten, und das kann dann der Lehrer wirklich live miterleben und sehen, wo dann die Stärken und Schwächen einzelner Schüler sind, Schülergruppen oder der ganzen Klasse.

Nina Heinrich: Das klingt aber so, als ob da auch eine ganze Menge Daten von den Lernenden gesammelt werden.

Florian Nuxoll: Das ist richtig, also ein ITS funktioniert nur, wenn es Daten gibt. Wenn ich keine Daten habe, kann ich kein adaptives System haben. Ich weiß, wir hatten mal eine Anfrage, ob wir nicht das Feedback komplett, ohne dass wir Daten sammeln, anbieten können. Aber nein, das geht natürlich nicht. Wenn das System nicht weiß, wo ein Schüler Stärken und Schwächen hat, kann er darauf nicht reagieren. Es ist da natürlich eine wichtige Frage: Wo sind diese Daten und was macht man mit diesen Daten? Also diese Daten sollten natürlich irgendwo im europäischen Rahmen gespeichert werden, nicht in Amerika, und wir müssen auch sicherstellen oder uns die Frage stellen: Wem gehören diese Daten? Gehören diese Daten dem Anbieter? Gehören sie der Schule oder gehören sie dem Schüler? Denn es ist wichtig, dass diese Daten dann auch ausgetauscht werden können, wenn man in Zukunft ein anderes ITS benutzen möchte als im Vorfeld.

Nina Heinrich: Haben wir diese Frage denn schon für uns beantwortet in dem Kontext oder gibt es da unterschiedliche Auffassungen, wem die Daten gehören?



Florian Nuxoll: Da gibt es unterschiedliche Auffassungen und ich glaube, es ist den meisten bewusst, dass die Daten nicht einem privaten Anbieter gehören sollten. Aber dann müssen wir natürlich als Gesellschaft da auch die Strukturen schaffen, dass wir diese Daten irgendwo speichern und dann weitergeben können. Also das sind auch Diskussionen, die geführt werden müssen, und Datenschutz ist natürlich in Deutschland immer zum Teil zu Recht, zum Teil ein bisschen zu vorsichtig in Deutschland behandelt. Aber diese Diskussion müssen geführt werden, denn es soll natürlich nicht so sein, dass in Zukunft mein Arbeitgeber dann genau weiß, wie mein Lernfortschritt von Klasse eins bis zwölf war.

Nina Heinrich: Zu vorsichtig, meinst du, weil dann bestimmte Entwicklungen, die sehr wichtig sein könnten für Schule, möglicherweise aufgehalten werden.

Florian Nuxoll: Genau also ich glaube schon, dass Datenschutz ein hohes Gut ist, aber eben Binnendifferenzierung und Lernfortschritt ist auch ein hohes Gut und das muss abgewogen werden. Wie viel Daten gebe ich Preis, um im Gegenzug dann eben auch einen Lernfortschritt zu bekommen und das muss ausgehandelt werden.

### **Und jetzt?**

Philine Janus: Wenn sich intelligente Tutorsysteme jetzt als gängige und auch ganz alltägliche Praxis in Schulen durchsetzen verändert das natürlich auch den Schulalltag und den Unterricht. Was, glaubst du, könnte die größte Veränderung sein?

Florian Nuxoll: Wenn wir in der Breite ITS einsetzen, dann führt es dazu, das wirkt auf den ersten Moment natürlich ein bisschen absurd, zu einer größeren Heterogenität im Klassenzimmer. Warum ist das so? Die guten Schüler gehen richtig durch die Decke, weil oft ist es ja so, wenn die guten Schüler fertig sind, dann kriegen sie noch ne zweite Aufgabe. Irgendwann heißt es: Jetzt mach mal die Hausaufgaben. Im schlimmsten Fall heißt es dann sogar: Jetzt mach mal die Hausaufgaben in einem anderen Fach. Aber sie werden einfach nicht weiter gefordert. Ein ITS, was dann individuell Aufgaben zur Verfügung stellt und die auch immer anspruchsvoller machen kann, führt dazu, dass diese guten Schüler komplett gefordert werden und wie gesagt, ihr Kompetenzstand durch die Decke geht. Die Schwachen profitieren auch, aber im Vergleich zu den Guten nicht so stark und damit geht die Schere zwischen sehr guten und guten und schwächeren Schülern immer weiter auseinander. Und wenn das der Fall ist, müssen wir natürlich überlegen, wie gehen wir damit um, was mache ich? Und vielleicht muss man sogar generell Fragen stellen, müssen wir insgesamt das Schulsystem dann öffnen. Muss ein Schüler, der dann mit Mathe gar kein Problem hat, wirklich vier Stunden haben, wie der Rest der Klasse, oder hat derjenige dann nur zwei Stunden und dafür eine Stunde mehr in einem anderen Fach? Und das sind Fragen, da kommen wir schon wirklich so als Grundgerüst der Schule oder an die Basis unseres jetzigen Schulsystems, und diese Fragen müssen wir uns dann stellen, vielleicht sogar auch eine Auflösung von Klassenstrukturen. Dass man sagt, es ist viel leichter – manchmal redet man von so einem Drehtürmodell – dass man dann in bestimmten Fächern in die achte Klasse geht, woanders in die sechste Klasse und dann dementsprechend Aufgaben bekommt, die für einen lernförderlich sind.

Philine Janus: Das heißt, dass du der Meinung bist, wenn wirklich konsequent ITS-Systeme angewandt werden, dass sich das System Schule anpassen muss und eigentlich auch

radikal also flächendeckend verändert werden muss. Glaubst du, das ist realistisch in der nächsten Zeit?

Florian Nuxoll: Also unser Schulsystem hat sich in den letzten Jahrzehnten nicht durch Agilität irgendwie bewiesen. Das heißt, ich glaube nicht, dass es realistisch ist. Da sind wir jetzt wirklich schon in der ferneren Zukunft, in den größeren Veränderungen. Das muss auch im ersten Moment noch gar nicht. Ein ITS bedeutet, ich kann individuell fördern, ich kann dann aber immer, wie die Klasse in den Fächern natürlich auch wieder zum gemeinsamen Lernen zusammenholen, wo dann die Schüler auf unterschiedlichen Unterrichtsstand oder Kompetenzstand sind. Aber uns muss bewusst sein, dass die Heterogenität größer wird, weil ich immer wieder Kollegen höre, die glauben, dass man durch eine individuelle Förderung dieser Heterogenität gerecht wird und die Schere schließen kann. Das ist aber nicht der Fall, und wir müssen dann überlegen, wie gehen wir damit um?

Nina Heinrich: Wir haben jetzt relativ wenig über konkrete Fächer gesprochen. Du hast genau erwähnt, dass du es im Englischunterricht solche Systeme am liebsten einsetzt oder am häufigsten. Wie sieht es denn aber zum Beispiel bei sehr diskussionsintensiven Fächern aus, wo es wirklich nicht so sehr um richtig und falsch gibt, natürlich es bestimmte Fakten gibt, die man irgendwie draufhaben muss, und der Rest dann aber auch vom Austausch lebt – Politik zum Beispiel – eignet sich da überhaupt der Einsatz von ITS?

Florian Nuxoll: Ja, durchaus, also, wir können mal so Fächergruppen bilden in den Naturwissenschaften, wo wir ganz klar richtig oder falsch haben, da bietet sich ein ITS extrem an. In den Fremdsprachen haben wir auch gezeigt, dass es geht, aber auch in den Gesellschaftswissenschaften, Geschichte, Politik oder ich unterrichte gerade Wirtschaft – da ist es auch durchaus sinnvoll. Wir haben da auch eine Studie an der Uni Tübingen gerade zusammen mit der Leuphana Universität in Lüneburg, und da ist es dann so. Da geht es um den Markt und Angebot und Nachfrage und bestimmte Begriffe, die die Schüler dann lernen sollen und ein Preis-Mengen-Diagramm erstellen können, ist das Ziel, dass sie das erstellen können, und dort ist es dann so, dass das System Texte zur Verfügung stellt und Fragen dann dazu anbietet, und diese Fragen sind mal offen, mal geschlossen, je nachdem, wie stark der Schüler ist, und dementsprechend kann dann im nächsten Schritt auch der nächste Text angepasst werden. Das heißt, schwächere Schüler kriegen einen einfacheren Text, stärkere Schüler einen anspruchsvolleren Text, und das ist alles die Vorbereitung, um dann im nächsten Ebenen wieder im Plenum, in der Klasse gemeinsam zu diskutieren. Also das ist durchaus auch in Wirtschaft, wie ich gerade gesagt habe, aber auch in Politik und Geschichte dann durchaus eine Möglichkeit ein ITS einzusetzen. Individuell vorbereiten, Kompetenzen stärken und dann gemeinsam zusammen als Klasse zusammenkommen und zu diskutieren.

Nina Heinrich: Und in Bezug auf die verschiedenen Schulformen, also zum Beispiel Realschule, Gymnasium, siehst du da einen Unterschied beim Bedarf des Einsatzes von ITS?

Florian Nuxoll: Ich sehe auf jeden Fall einen großen Unterschied darin, wie so ein ITS aufgebaut werden muss. Wir haben unser Feedback bislang hauptsächlich im Gymnasium ausprobiert oder jeweils über ein Jahr genutzt bzw. die Schüler daran arbeiten lassen. Wir haben es aber auch an einer Gemeinschaftsschule oder an mehreren Gemeinschaftsschulen in Baden-Württemberg ausprobiert und haben da gemerkt, dass da natürlich ein anderer

Bedarf ist, man muss anders motivieren. Ich habe ja eine andere Art von Schüler vor mir, und da brauche ich de facto wieder ein anderes Lernermodell. Ich muss für jede Schulform eigentlich nochmal individuell so ein ITS anpassen, um den Bedarf der einzelnen Schulformen gerecht zu werden. Und dann natürlich auch, wenn ich noch runter gehe in die Grundschule, da ist dann nochmal was ganz anders gefragt, auch mit der Visualisierung und wie interagieren die Schüler mit diesem System? Je höher ich im Gymnasium in der Oberstufe bin, desto textlastiger kann es sein und je jüngere Schüler ich habe, desto mehr muss einfach auch über Bilder funktionieren, und da muss man sehr wohl auf jede Schulform angepasst so einen ITS dann weiterentwickeln.

Nina Heinrich: Wir danken dir sehr für diesen umfassenden Überblick, Florian.

Nina Heinrich: Genau, und dass du dir heute Zeit genommen hast.

Florian Nuxoll: Vielen Dank, dass ich bei euch sein durfte.

Nina Heinrich: Falls ihr mehr von Florian Nuxoll lesen möchtet, seinen Beitrag für die APuZ (Aus aus Politik und Zeitgeschichte) zum Thema KI, verlinken wir euch in den Shownotes. Wir haben gelernt: Der wohl größte Vorteil bei der Nutzung intelligenter Tutorsysteme ist also das direkte und auf den ganz eigenen Lernerfolg abgestimmte Feedback. Wie Florian Nuxoll sagt, kann dies eine Lehrkraft in dieser Kontinuität im normalen Schultag einzelnen Schülerinnen und Schülern nicht geben. Doch er weiß auch, dass maschinelle Belohnungssysteme den menschlichen Austausch zum Gelernten nicht ersetzen können. Dabei spielt auch eine Rolle, dass es in vielen Fächern oft kein klares richtig und falsch gibt, sondern der Diskurs im Mittelpunkt steht. Von einem Plus in punkto Bildungsgerechtigkeit kann auch erst gesprochen werden, wenn die Systeme als datensicher Open-Source-Angebote an allen Schulen und Schulformen verfügbar sind. Wir bleiben also zurück mit zahlreichen ethischen Fragestellungen zu Datensicherheit und sozialen Aspekten beim Einsatz von KI-Tools an Schulen. Die werden wir dann im nächsten Werkstatt-Gespräch mit Judith Simon vom deutschen Ethikrat näher beleuchten. Bis dahin.

#### **Outro:**

Werkstatt Gespräch ist ein Podcast von Werkstatt.bpb.de.

Redaktion und Host: Nina Heinrich und Philine Janus.

Redaktion bpb: Tim Schmalfeldt

Ton und Schnitt: Robert Draber

Executive Producer: Felie Zernack

Produziert von der Kooperative Berlin im Auftrag der Bundeszentrale für politische Bildung.