



Listen.UP- Der Podcast der Uni Potsdam

Titel:	Anja Tschiersch: Augmented Reality im Chemieunterricht
Episode:	25

Sound / Musik Intro

Anja Tschiersch: Es wird viel gemacht mit Augmented Reality in den Fachdidaktiken der Physik oder in der Chemie. Aber es fehlt oft die Stufe: Okay. Cool, dass ihr was gemacht habt! Aber warum habt ihr es denn so gemacht? Und auf dieses „so gemacht“ möchte ich mit meiner Forschung begegnen. Ich mache Forschung mit Lehrerinnen und Lehrern aus der Praxis.

Sound / Musik

Sprecher Ansage (unter Musik): Listen.UP. Der Podcast der Uni Potsdam.

SprecherIn 1: Heute: Augmented Reality im Chemieunterricht. Mit Anja Tschiersch.

SprecherIn 2: Anja Tschiersch ist seit 2019 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Chemie an der Uni Potsdam. Für ihre Promotionsarbeit entwickelt und erprobt sie didaktische Konzepte für den Chemieunterricht.

Sound / Musik

Anja Tschiersch: Grob kann man sagen, das ist so der Forschungsschwerpunkt der digitalen Medien für den Chemieunterricht und das Thema, was ich mir sozusagen auch selbst überlegt hatte, ausgesucht hatte, war dann Augmented Reality für den Chemieunterricht zu entwickeln und dass aus Sichtweise von Lehrkräften. Also das ist mein Thema innerhalb des Forschungsschwerpunktes von unserer Arbeitsgruppe Digitale Medien.

SprecherIn 1: Häufig basieren Fachinhalte der Chemie auf dreidimensionalen Konzepten, die als Zeichnungen – zweidimensional - in Lehrbüchern nur schlecht darstellbar sind.

SprecherIn 2: Chemikerinnen und Chemiker nutzen daher Hilfsmittel wie Keil-Strich-Formeln. Damit lässt sich die räumliche Ausrichtung von Bindungspartnern einer chemischen Verbindung allerdings nur andeuten.

SprecherIn 1: Für Lernende ist das eine abstrakte Herausforderung. Und nicht selten führt es dazu, dass Schülerinnen und Schüler sich vom Chemieunterricht abwenden. Hier soll Augmented Reality Abhilfe schaffen.

SprecherIn 2: Es geht darum, die klassischen Darstellungen um interaktive und animierte 3D-Modelle zu erweitern.

Anja Tschiersch: Also Augmented Reality kann man sich so vorstellen, man hat etwas Reales und man erweitert das um ein digitales Element. Das klassischste Beispiel ist immer so Pokemon Go. Man hat seine reale Welt und setzt so ein digitales Pokemon dort in die Welt.

Sound / Musik

Anja Tschiersch: Was wir jetzt machen in der Chemie, ist jetzt zum Beispiel: Ich habe ein Becherglas auf dem Tisch, vielleicht mit einer Lösung, vielleicht mit keiner Lösung. Und ich habe mein Handy in der Hand. Oder mein Tablet. Und auf diesem Bildschirm wird sozusagen das digitale Element abgespielt. Das sind so Teilchen in 3D-Kügelchen, oder zusammengesetzte Kügelchen, die sich dann auch bewegen innerhalb des Raumes von dem Becherglas. Und auch, wenn ich das Tablet oder das Handy drehe, befinden sich diese digitalen Elemente immer noch zwar auf dem Bildschirm. Es sieht eigentlich aus wie wenn Sie ein Foto machen möchten mit der Kamera, aber noch nicht das Foto gemacht haben. Also dann bewegen Sie ja auch und sehen quasi über Ihren Bildschirm immer, was so in der realen Welt so gerade ist. Und dabei werden die digitalen Elemente, diese 3D-Objekte, die dann da quasi einfach reingestellt werden.

SprecherIn 2: Mit der Augmented Reality App, kurz ARC-App, werden Bilder, Diagramme und Formeln, gescannt. Und unmittelbar auf dem gescannten Medium erscheint dann ein entsprechendes 3D Modell.

Die Nutzerinnen und Nutzer können die 3D-Modelle verkleinern, vergrößern, rotieren und bewegen. Auch animierte Sequenzen können abgespielt werden.

SprecherIn 1: Noch sind diese digitalen Werkzeuge in der Erprobungsphase. Anja Tschiersch kennt den Vorwurf, dass Fachdidaktische Forschung oft keinen Einzug in die Schule findet. In der Arbeitsgruppe der Universität Potsdam ist besonders dieser Transfer in die Schule wichtig.

Anja Tschiersch: Deshalb arbeite ich mit Lehrkräften sehr stark zusammen. Also, ich möchte deren Sichtweise aufnehmen. Sie sollen daran partizipieren, was diese Entwicklung angeht. Und deshalb habe ich immer einen regen Austausch zwischen: Ich probiere das umzusetzen - also dieses digitale Element sozusagen zu erstellen. Und dann im nächsten Schritt wird es den Lehrerinnen und Lehrern gezeigt, mit denen ich zusammenarbeite und die sollen mir dann sagen: Okay, was ist daran okay? Was ist gut? Was sollte optimiert werden? So dass man immer in so eine Schleife kommt. In so einen Zyklus, spricht man auch, um das zu optimieren und nachher ein Produkt zu haben und dieses Produkt zu sagen, okay, das ist jetzt ein Beispiel für Augmented Reality im Chemieunterricht. Lehrerinnen und Lehrer haben dazu mitgewirkt. Und wenn man jetzt ein neues Projekt machen würde, sollte man das und das als Bedingungen, Gelingensbedingungen sagt man dann, wieder beachten. Also das ist sozusagen das Forschungsziel aus dieser Sache.

SprecherIn 2: Anja Tschiersch bringt viele praktische Erfahrungen in ihre Forschungsarbeit mit ein. Vor ihrem Studium machte sie zunächst eine Ausbildung zur Chemielaborantin, 2018 schloss sie ihr Studium dem „Master of Education“ in den Fächern Mathematik und Chemie ab.

SprecherIn 1: Währenddessen unterrichtete sie schon als Vertretungslehrerin. Doch als das Referendariat folgen sollte, ergab sich gerade die Stelle an der Universität im Bereich Didaktik der Chemie.

Anja Tschiersch: Für mich sind das so Jahre, jetzt an der Uni, wo ich mich noch mal richtig austoben kann. Ich kann mich mit meinem Thema befassen, was ich mir gewählt habe. Ich kann mich noch mal mit Lehrkräften austauschen und nehme so viel mit, weil sie mir natürlich auch so viel sagen, wie sie das in ihrem eigenen Unterricht erfahren haben. Wo ich dann denke: Oh, das ist gut zu hören, bevor man selber dann diese, sage ich mal so Kardinalfehler macht. Vom Experiment gleich in die symbolische Ebene, gleich zur Reaktionsgleichung zu kommen. Wie wichtig das ist, das nicht zu tun, sondern wirklich zu schauen, wo ist die Teilchenebene, wo kann ich mit Modellen arbeiten? Modelle müssen auch immer kritisch betrachtet werden und auch Schülerinnen und Schüler lernen, diese Modelle zu kritisieren, zu bewerten.

SprecherIn 2: Anja Tschiersch hat sich für einen Weg zwischen Schule und Uni entschieden.

SprecherIn 1: Und sucht zu beidem immer wieder die kritische Distanz, die notwendig ist, um ihre Forschungsfragen verfolgen zu können.

Anja Tschiersch: Ich habe zwar Lehrerinnen-Erfahrung, aber ich habe nicht mehr als - also es gibt Leute, die promovieren und haben mehr Erfahrung, weil sie halt das Referendariat abgeschlossen haben und vielleicht auch schon einige Jahre im Schuldienst sind. Ich habe nicht ganz so viel Lehrerinnen-Erfahrung, aber ich war auch schon in der Schule. Also ich weiß, wo die Lehrerinnen und Lehrer tätig sind, weiß aber auch: Ihr wisst einfach mehr als ich. Und ich kann noch nicht auf meinen ganzen Erfahrungsschatz zurückgreifen. Und das möchte ich ja auch in meiner Promotion nicht, weil ich ja deren Sichtweise haben möchte.

Da geht es auch viel um Methodiken, wo man auch... Das ist so dieser Forschungsaspekt dieser Uni-Aspekt, sage ich mal. Oder auch die Theorie dahinter. Da bin ich noch ziemlich nah dran. Und dann die Lehrerinnen-Erfahrung kommt dann von denen. Und nicht unbedingt von mir. Meine sollen nicht im Fokus stehen, sagen wir es so.

SprecherIn 2: Für die Vermittlung von chemischen Sachverhalten beschäftigt man sich mit drei einander bedingenden Bereichen.

Sound / Musik

SprecherIn 1: 1. dem makroskopischen Bereich eines zu beobachtenden Phänomens: der Stoffebene, 2. dem submikroskopischen Bereich: der Modellvorstellung der chemischen Teilchen und dessen Strukturen: der Teilchenebene und 3. dem symbolischen Bereich der Verschriftlichung der chemischen Strukturen bzw. Reaktionsgleichungen: der Formelebene.

SprecherIn 2: Diese drei Bereiche kann man sich als „Eckpunkte eines Dreiecks“ miteinander verbunden vorstellen, das als „erkenntnistheoretisches Dreieck der Chemie“ nach dem Wissenschaftler Johnstone bezeichnet wird.

Anja Tschiersch: Wir sprechen in der Chemiedidaktik oft davon: Man hat ein Experiment. Man hat die chemischen Reaktionsgleichungen. Da spricht man von der symbolischen Ebene. Das Experiment ist die reale Ebene. Und dann gibt es dazwischen noch diese Teilchenebene. Und es hat sich in Studien herausgestellt, also die liegen auch schon länger zurück und sind auch vielseitig geprüft worden, dass oft Lehrkräfte ein Experiment mitbringen. Dann hat man die chemische Strukturformel an der Tafel oder im Heft vom Schülerinnen und Schüler. Aber warum? Wieso passiert denn da jetzt dieses

Experiment? Warum zum Beispiel reagiert denn Eisen mit Sauerstoff zu Eisenoxid? Was da auf Teilchenebene stattfindet, das wurde oft zu sehr im Unterricht in den Hintergrund gebracht und die Schülerinnen und Schüler mussten sich das in ihrem Kopf selber machen. Und dann kommt es bei Schülerinnen und Schüler zu Fehlvorstellungen - weil jeder stellt sich das natürlich anders vor im Kopf.

SprecherIn 2: Anja Tschiersch ist keine Informatikerin. Sie nutzt ein bereits existierendes Tool, um die 3D-Modelle zu entwickeln.

SprecherIn 1: Zunächst hatte sie verschiedene digitale Werkzeuge ausprobiert, sich schließlich auf eines festgelegt, weil sie das im Rahmen ihrer Promotionsarbeit am ehesten begründen kann.

Anja Tschiersch: Und ich habe am Anfang, das war gefühlt mein erstes Jahr, es probiert, auch selber zu machen, mit größeren umfangreicheren Programmen, mit denen auch Informatiker arbeiten, aber ich bin halt keine Informatikerin und ich bin an sehr viele Grenzen gestoßen, wo ich sage: Das geht nicht, ich habe nachher ein Produkt. Super. Aber es ist doch schön, wenn man selber seine Materialien auch verändern kann, entwickeln kann und so was. Deshalb fand ich den Gedanken sehr schön, auch Lehrerinnen und Lehrer dazu zu befähigen, selber so was zu erstellen.

Sound / Musik

Anja Tschiersch: Und mit diesem Tool, was die Lehrerinnen und Lehrer dann sozusagen ja auch von mir vorgesetzt bekommen, arbeite ich halt auch selber, um natürlich einerseits zu sagen: Okay, ich bin jetzt darin erprobt, ich weiß, wie das funktioniert und aber auch zu wissen, wo sind denn die Grenzen von diesem Programm? Und das ist auch ganz wichtig, um klar zu definieren: Wo sind denn die Grenzen? Also ja, super Idee, wenn Sie das machen möchten. Also wenn ich jetzt mit einer Lehrkraft - aber ich weiß jetzt auch nicht, wie das in diesem Tool geht. Und das ist aber auch wichtig, weil man muss immer unterscheiden: Will ich alles können, dann ist das Programm sehr mächtig und kompliziert vermutlich. Und was ist dann gut noch handhabbar.

SprecherIn 2: Wie gut sind diese 3D-Modelle nun für Schülerinnen und Schüler geeignet?

SprecherIn 1: Lernen die denn jetzt wirklich dadurch besser?

Anja Tschiersch: Das ist eine super interessante Frage. Aber diese Frage ist nicht zu beantworten, wenn man, sage ich mal als Rattenschwanz innerhalb der Promotion hat, sondern das ist eigentlich eine Forschungsfrage für sich. Ich bin genau der Baustein davor. Also ich möchte den Weg dafür legen, damit man dann anschließend auch sagen kann, wie gut ist Augmented Reality für die Vermittlung von chemischen Inhalten, um diese Teilchenebene darzustellen. Kann ich ja auch nur fragen, wenn ich auch ein gutes Modell habe als Beispiel, woran ich das sozusagen erprobe. Und ich bin sozusagen an diesem Baustein davor. Und aus meiner Sicht sind halt Lehrkräfte diejenigen, die Lernen und Lehrmaterialien in den Chemieunterricht einbinden, einsetzen. Und deshalb habe ich mir diese Zielgruppe ausgesucht, um zu schauen, okay, wie würde es denn auch im Unterricht von den Lehrerinnen und Lehrern umgesetzt eingesetzt werden? Und das ist meine Forschungsarbeit.

SprecherIn 1: Eine Forschungsarbeit innerhalb des Fachs Didaktik beginnt mit einer wohlüberlegten Fragestellung.

SprecherIn 2: Anja Tschiersch hat bereits die Erfahrung gemacht, dass ihre ursprüngliche – theoretische Überlegung noch zu breit gefasst war

Anja Tschiersch: Also zu Beginn, da war mir klar, Expertinneninterviews stehen dort im Fokus. Ursprünglich hatte ich auch noch die Idee, Schülerinnen und Schüler dazu befragen und dass man die großartig erproben lässt und deren Sichtweisen zu nehmen. Mir wurde dann aber ziemlich schnell klar. Das ist nicht machbar. Also nicht in dieser Qualität und in diesem Umfang einer Promotionsarbeit. Sondern das würde alles viel zu kurz kommen, würde alles nur von jedem ein bisschen sein, sodass ich sage: Okay, dann habe ich ganz viele halbe Sachen und nichts gutes Ganzes. Und dann wurde immer stärker dieser Fokus mit den Lehrkräften, dass mir die jetzt als Zielgruppe auch wichtig sind und weil ich mich dann auch auf dieses Tool festgelegt habe. Ich habe jetzt ein großes Interesse, auch Lehrerinnen dazu zu befähigen, das nutzen zu können.

Sound / Musik

SprecherIn 1: Der Prototyp, den die Forscherin zunächst erstellt, wird nicht nur einmal mit den Lehrerinnen und Lehrern erprobt.

SprecherIn 2: Anja Tschiersch nutzt deren Feedback dafür, die 3D Modelle immer wieder zu optimieren.

Anja Tschiersch: Das ist vielleicht wie so ein Tonhaufen, der erstmal immer wieder geformt wird und dann denkt man sich OK, und hat vielleicht eine Schüssel da gerade auf der Tonscheibe geformt. Man hält dann an, schaut sich die an, ja, das ist schon eine Schüssel, das passt schon. Und beim nächsten Drehen will ich sie dann noch schöner machen und hier schöner machen. Und so vielleicht immer wieder diesen Prozess, immer diesen Schritt. Wie sieht es aus? Weiter dran arbeiten? Wie sieht es nun aus? Weiter daran arbeiten? Genau.

SprecherIn 2: Der erste Schritt ist allerdings, die Lehrkräfte überhaupt von dem Einsatz von Augmented Reality im Chemieunterricht zu überzeugen.

SprecherIn 1: Berührungängste damit müssen im Schulalltag erst einmal überwunden werden.

Anja Tschiersch: Am Anfang sind sie erstmal sehr skeptisch. So nach dem Motto: brauchen wir das jetzt auch noch? Und: es gibt doch schon super viele Videos und Animationen - was kann denn das jetzt noch mehr?

SprecherIn 1: Wer meldet sich bei den Workshops über digitale Lernmaterialien bei Anja Tschiersch an?

Anja Tschiersch: Das sind die Leute, die wissen, was Augmented Reality ist. Na klar, bringen wir eine Definition „Was ist Augmented Reality“? Das sind, sage ich mal Kolleginnen, die technikaffin sind, die darauf Bock haben, die motiviert sind. Und mit den Lehrerinnen, mit denen ich eng zusammenarbeite, wo ich dann immer wieder diesen engen Austausch habe, um die Entwicklung dieses Prototypen voranzutreiben, die sind teils super digital affin und manche sind so: „Und ja, ich gucke mal, was es gibt, aber ich bin nie in der Rolle, dass ich selber so was erstellen würde.“ Also die sagen dann auch:

Anja Tschiersch: Puh krass, auf so was bin ich ja noch nie gekommen, dass es so was gibt. Die sind dann auch sehr erstaunt.

Sound / Musik

Anja Tschiersch: Also es war ein älterer Kollege, der dann meinte, der war dann mal, Buh, es gibt schon so viel Kram und die Schülerinnen und Schüler, die konsumieren so viel Medien und jetzt soll das nächste kommen und dann habe ich ihm das so gezeigt oder ein Beispiel und dann, das war denn doch irgendwie mal was Anderes, weil er halt dreidimensionale Animation hatte. Das hatte er vorher noch nicht gesehen und auch dann die Verbindung zu dem Experiment. Das war schön zu erleben.

SprecherIn 1: Das gut durchgeknetete Augmented Reality-Lehrmaterial für den Chemieunterricht will Anja Tschiersch nach der Erprobungsphase kostenfrei im Internet auf der Website der Arbeitsgemeinschaft zugänglich machen.

Anja Tschiersch: Dass die Lehrerinnen und Lehrer sagen, okay, ich habe das Gefühl, da mitgewirkt zu haben. Das würde ich mir wünschen, wenn diese Aussage nachher kommt. Also zu sagen, ihr müsst das jetzt toll finden, wäre glaub ich kein guter forschender Ansatz.

Sound / Musik

SprecherIn Absage: Listen-UP: der Podcast der Uni-Potsdam.

SprecherIn: Produziert von speak low im Auftrag der Innovativen Hochschule Potsdam.