

# «Go-ahead» – Ein Simulator-Training der besonderen Art

**Simulator-Training gehört in der Aviatik schon seit vielen Jahren zum Alltag. Inzwischen gibt es aber auch andere Branchen, die die Vorteile des Simulator-Trainings für sich entdeckt haben. Zu Besuch bei einer Firma, die sich der Simulation auf dem Gebiet der Medizin verschrieben hat.**

*Text: Gaby Plüss*

Wir schreiben Frühling 2019. Ich habe einen Termin beim Arzt, der mich vor kurzem an meiner lädierten Schulter operiert hat. Da mich das Thema schon länger interessiert, frage ich ihn, ob in der Medizin heutzutage auch mit Simulatoren trainiert wird. Er bejaht mir diese Frage nicht nur, sondern offeriert mir im gleichen Atemzug, die Besichtigung eines solchen Simulators zu organisieren. Klar lasse ich mir eine solche Gelegenheit nicht entgehen. Umso mehr, als dass er mir in Aussicht stellt, auch gleich selbst Hand anlegen zu dürfen.

Im Gegensatz zu all meinen bisherigen Artikeln, wage ich mich mit diesem Text an ein Gebiet, von dem ich absolut keine Ahnung habe. Entsprechend fällt auch meine Vorbereitung um einiges umfangreicher aus, als ich es gewohnt bin. Um mich auf meinen Besuch bei der Firma VirtaMed in Schlieren bestmöglich einzustimmen, lese ich mich auf deren Homepage gründlich ins Thema

**«Es existiert keine Aufsichtsbehörde für chirurgische Tätigkeiten.»**



Die Plattform für Arthroskopie-Simulation mit den verschiedenen Modulen. Links unten ist das Basis-Modul FAST abgebildet.

«Simulatoren für Training und Ausbildung in der Medizin» ein. Zudem erstelle ich eine Liste mit Fragen, die ich vor Ort stellen möchte. Daneben recherchiere ich stundenlang im Internet. Dabei lande ich jedes Mal über kurz oder lang wieder bei VirtaMed. Dies führt mich zur Annahme, dass es sich bei dieser Firma vermutlich nicht bloss um ein Leichtgewicht auf dem Gebiet der medizinischen Simulation handelt.

Leicht nervös warte ich im Sommer 2019 in Schlieren auf meinen Arzt. Er begleitet mich auf meiner Besichtigung und wird mir bei meinen eigenen Gehversuchen hoffentlich ein wenig zur Seite stehen. Ferner wird er mir sicher auch die eine oder andere Frage auf meiner Liste beantworten können. Schliesslich ist er schon seit Jahrzehnten als international anerkannter orthopädischer Chirurg und Sportmediziner tätig und verfügt über einen entsprechenden Erfahrungsschatz.

Martina Vitz, Head of Training and Education, begrüsst uns herzlich zu unserem Besuch. Sie wird uns durch den Nachmittag begleiten. Zuerst gibt sie uns einen kurzen Überblick über die Firmengeschichte. 2007 aus einem ETH-Spin-off gegründet, ist die Firma heutzutage im Bereich Arthroskopie-Simulatoren weltweit führend. An den drei Standorten Schlieren, Tampa und Shanghai arbeiten rund 120 Mitarbeiter. Dabei decken sie sämtliche Bereiche selbst ab. Dazu gehören etwa Grundlagenforschung, Hard- und Softwareentwicklung, Produktion und Simulator Assembly, Product Management, Marketing, Finance, Verkauf, Versand und Administration. Martina Vitz schätzt, dass weltweit zwischen 700 und 1000 ihrer Simulatoren im Einsatz sind. Leser, die sich detaillierter für die Firmengeschichte von VirtaMed interessieren, können einen Blick auf deren Homepage werfen. Die wichtigsten Meilensteine sind in einer lesenswerten Timeline zusammengefasst.

## **Eine Plattform, diverse Anwendungsmöglichkeiten**

VirtaMed bietet Simulatoren für die Bereiche Orthopädie, Geburtshilfe und Gynäkologie, Laparoskopie und Urologie an. Die Plattform, auf der das jeweilige Gerät aufbaut, ist dabei stets dieselbe. Da mein Arzt ein orthopädischer Chirurg ist, haben wir uns bei unserem Besuch auf die orthopädische Chirurgie beschränkt. Die folgenden Ausführungen beziehen sich deshalb auch nur auf dieses Gebiet.

Am Arthroskopie-Simulator ArthroS lassen sich Eingriffe am Sprunggelenk, am Knie, an der Hüfte und an der Schulter trainieren. Ein Zusatz zum Kniemodul erlaubt es, die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes zu schulen. Der Wechsel zwischen den einzelnen

Modulen dauert dabei keine Minute. Gearbeitet wird mit angepassten Originalinstrumenten aus dem OP. Zum Einsatz kommen unter anderem Arthroskop, Tasthaken, Faszange, Punch und Shaver. Die Instrumente entsprechen in Funktionalität und Anwendungsweise den Originalen. Dadurch kann sich der Trainee bereits am Simulator mit den Standardabläufen und den Routinehandgriffen von Operationen vertraut machen. Dies erleichtert den anschließenden Wechsel in den OP beträchtlich.

Dank magnetischem Tracking ermöglicht der Simulator ein realistisches Tastgefühl und liefert haptisches Feedback. Hochrealistische HD-Grafiken lassen sich praktisch nicht von Originalaufnahmen unterscheiden. Zudem verfügt der Simulator über zusätzliche Hilfselemente wie Aussenansichten des Gelenks, farbige Hinweise und Schatteninstrumente. Diese zeigen den Trainees, wie sie verschiedene Aufgaben ausführen sollen – inklusive der Handhabung der Instrumente und der Durchführung der einzelnen Schritte. Falls nötig, zeigt der Simulator während der Übung auch Korrekturhinweise. Wird etwa mit einem Instrument zu viel Druck ausgeübt oder zu viel Knorpel entfernt, erfolgt eine entsprechende Rückmeldung. Selbstverständlich können auch diverse Komplikationen eingebaut werden. So kann der Auszubildende zum Beispiel auf Knopfdruck eine Blutung im Gelenk simulieren, was sich – aviatisch gesprochen – durchaus mit einem CAT-3-Approach vergleichen lässt.

Dank einer grossen Auswahl an Übungen lassen sich individuelle Lehrpläne erstellen. Während der einzelnen Übungen protokolliert der Simulator eine Vielzahl von Daten. Nach Abschluss der Übung ist so eine genaue Auswertung möglich. Diese zeigt zum Beispiel die für die Aufgabe benötigte Zeit, die Bewegungen sämtlicher Instrumente oder die mit der Kamera zurückgelegte Distanz auf. Für jede Übung sind Zielwerte definiert. Dadurch lässt sich die Performance der Trainees messen und der Lernfortschritt dokumentieren.

### Basismodul

Nebst den anatomischen Modellen gibt es auch ein Basismodul namens FAST (Fundamentals of Arthroscopic Surgery Training). Anstelle eines anatomischen Modells sieht der FAST für mich ein bisschen wie ein «quer halbiertes, weisses Ei mit diversen schwarzen Punkten auf der Oberfläche» aus (siehe Bild). Bei den «schwarzen Punkten» handelt es sich um die Eingänge für die diversen Instrumente.

Am FAST können Anfänger zu Beginn ihres Trainings die beidhändigen Basic Skills der arthroskopischen Chirurgie erlernen und trainieren. Diese beinhalten gleichzeitige Kameraführung, Orientierung im Gelenk, Instrumentenbenutzung und optische Kontrolle am Bild-



*Eine Trainings-Situation am Simulator.*

schirm. Dabei kommen auch spielerische Methoden zum Einsatz. So kann man beispielsweise mit der Kamera virtuelle Sterne suchen und sie mittels Faszange einsammeln und in einem Gefäss deponieren. Oder man schult seine Fähigkeiten, indem man eine Runde Tetris spielt. Im Gegensatz zu den anatomischen Modellen liefert der FAST jedoch kein haptisches Feedback. Er gibt während der Übung aber auch Rückmeldungen, ob zum Beispiel das Bild korrekt zentriert ist.

### Zielpublikum

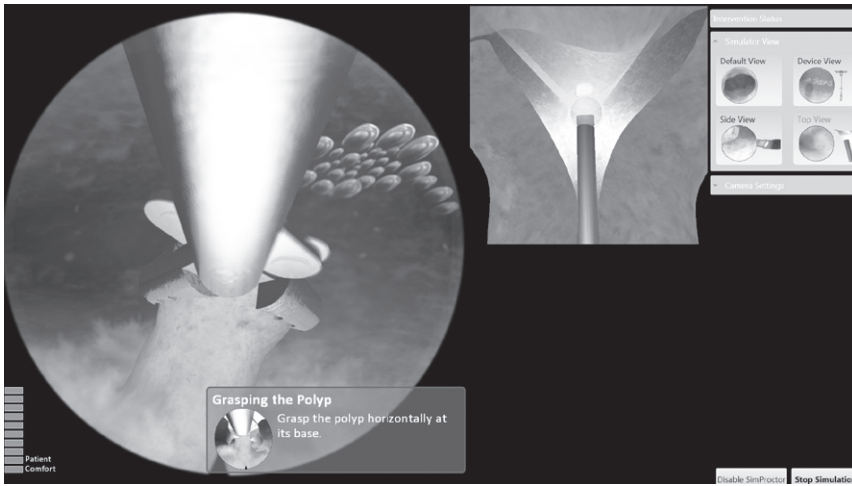
Zielpublikum für ein Training an einem ArthroS sind in erster Linie angehende Fachärzte. Seit 2013 kommt der Simulator auch bei mündlichen Abschlussklausuren für den Facharztstitel zum Einsatz. Dabei müssen die Kandidaten ihre arthroskopischen Fähigkeiten während der Prüfung am Simulator unter Beweis stellen.

Daneben eignet sich der Simulator, je nach Thema, auch für gestandene Fachärzte, die ihre manuellen Fertigkeiten zwischen einzelnen Eingriffen zusätzlich trainieren möchten. So kann ein Hüftspezialist am Simulator etwa einen Zugang zum Gelenk beliebig oft legen. Beim Training an einer verstorbenen Person ist das hingegen nur ein einziges Mal möglich.

Ebenfalls zum Zielpublikum gehören Industriekunden, die ein neues OP-Instrument auf den Markt bringen möchten. Deren Mitarbeiter müssen ein solches Instrument den Ärzten vorführen können, was eine entsprechende Schulung voraussetzt.

### Simulator versus Patienten

Das Training am Simulator lässt einen zeitweise fast vergessen, dass man es nicht mit einem echten Patienten zu tun hat. So können Trainees am Simulator nicht nur handwerkliche Fähigkeiten trainieren, sondern auch in strategischem Denken geschult werden. Manuell lernen sie beispielsweise, wie ein neues Kreuzband verankert wird oder wie sie defekten Knorpel entfernen. Strategisch gesehen lautet die entsprechende Fragestellung, wo das Kreuzband verankert, respektive wie viel defekter Knorpel entfernt werden muss.



Im linken Teil die runde Ansicht, wie sie sich auch im OP präsentiert. Die rechteckigen Fenster sind Teil der Hilfselemente, über die der Simulator zusätzlich verfügt.

Dennoch hat der Simulator Grenzen. Die menschliche Komponente lässt sich trotz modernster Technik nicht abbilden, obwohl sie einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Strategie hat. Stellt man einen schlanken, sportlichen Mittzwanziger einem übergewichtigen, kettenrauchenden Endsechziger gegenüber, ist die Strategie nicht die Gleiche, auch wenn beide mit dem selben Befund konfrontiert sind. Vergleichen lässt sich das etwa mit den Unterschieden, die wir zwischen einzelnen Fluggesellschaften immer wieder feststellen. Obwohl der gleiche Flugzeugtyp geflogen wird, kann das Speed Management im Endanflug recht unterschiedlich ausfallen. Um diese Feinheiten entsprechend zu berücksichtigen, braucht es Erfahrung aus dem Livebetrieb – je mehr desto besser.

### CRM-Aspekte

Der Simulator, den ich besuchen durfte, ist hauptsächlich für handwerkliches Einzeltraining ausgelegt. CRM-Aspekte stehen bei diesem Training nicht an erster Stelle. Trotzdem können sie ins Training einfließen. So kann der Auszubildende zum Beispiel mittels Kommunikation, wie sie im OP stattfindet, den Teamaspekt in das Training einbauen. Dadurch kann sich der Trainee mit gewissen Abläufen bereits im Simulator so weit vertraut machen, dass er sie im OP ohne grosse Erklärungen ausführen und zum hoffentlich erfolgreichen Ausgang einer Operation beitragen kann. Aviatisch gesprochen lässt sich das beispielsweise mit einem Missed Approach vergleichen. Wenn es dazu kommt, wissen alle Beteiligten ohne grosse Diskussionen, was zu tun ist. Die Handgriffe und Abläufe müssen sitzen, diskutieren und debriefen kann man nach erfolgreicher Landung.

Daneben können Trainees auch zu zweit an einem Simulator trainieren. Während der eine das handwerkliche Training ausführt, kann der andere unterstützend zur Seite stehen und sich so am Resultat beteiligen. Trainieren mehrere Gruppen nebeneinander, kann das auf die Dynamik innerhalb der

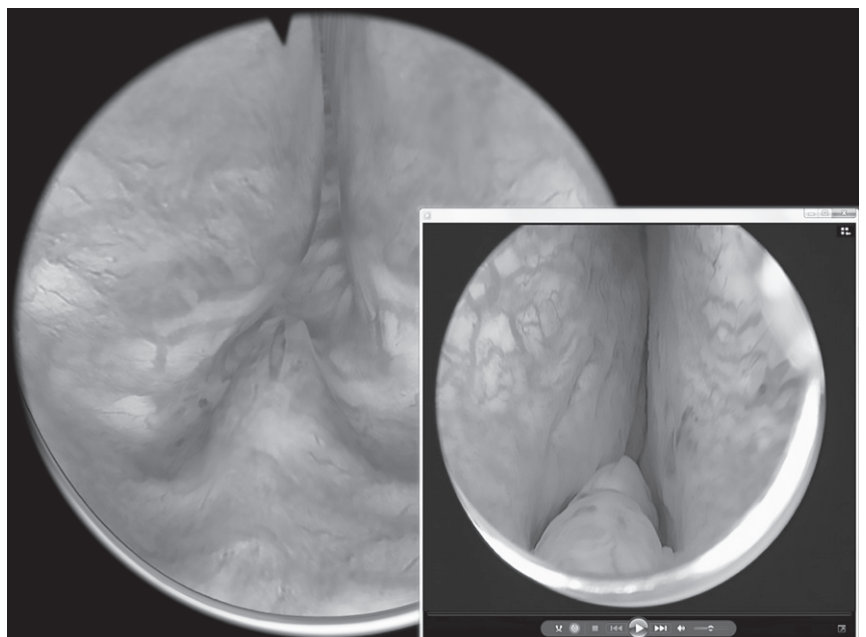
einzelnen Gruppen durchaus einen gewissen Einfluss haben.

Dass sich die Medizin der Wichtigkeit von CRM inzwischen sehr wohl bewusst ist, beweist auch das Unispital Zürich. Dieses betreibt ein Simulationszentrum, das unter anderem spezielle Teamtrainings anbietet. Diese sind besonders auf die Bedürfnisse von Ad-hoc-Teams ausgerichtet, in denen die Mitglieder immer wieder in neuen Zusammensetzungen arbeiten. Dabei wird immer interprofessionell und je nach Lernzielen auch interdisziplinär trainiert. Wer mehr dazu erfahren möchte, findet die entsprechenden Informationen auf der Homepage des Simulationszentrums.

### Legale Aspekte

Eines der Themen, das mich ebenfalls interessierte, war die Frage nach legalen Aspekten in der Medizin. Genauer gesagt wollte ich wissen, ob es eine Aufsicht analog BAZL gibt und wie es mit Mindestfallzahlen pro Operateur aussieht. Schliesslich müssen wir Lotsen, nebst anderem, auch eine Mindestzahl von Arbeitsstunden pro Kontrollsektor vorweisen, damit unsere Berechtigungen nicht verfallen.

Laut meinem Arzt existiert keine Aufsichtsbehörde für chirurgische Tätigkeiten. Aber es gibt eine Weiterbildungspflicht. Genauer gesagt muss der Nachweis von gewissen Weiterbildungspunkten gegenüber Fachverbänden und der Ärztekammer erbracht werden, um die Zulassung zu behalten. Ferner besteht im Kanton Zürich für gewisse Operationen eine Mindestzahl, die ein orthopädischer Chirurg vorweisen muss, damit er diese Eingriffe überhaupt vornehmen darf. Für das erstmalige Einsetzen einer Knie- oder einer Hüftprothese liegt diese bei 15 Operationen pro Jahr. Für den Austausch von solchen Prothesen beträgt die Mindestzahl 50 Eingriffe pro Jahr. Zudem muss ein angehender Facharzt auf dem Gebiet der orthopädischen Chirurgie eine Mindestanzahl von Operationen



Links eine Simulatorgrafik, rechts die entsprechende Originalaufnahme.

durchführen, bevor er den Facharztstitel erlangen kann.

### Eigene Gehversuche

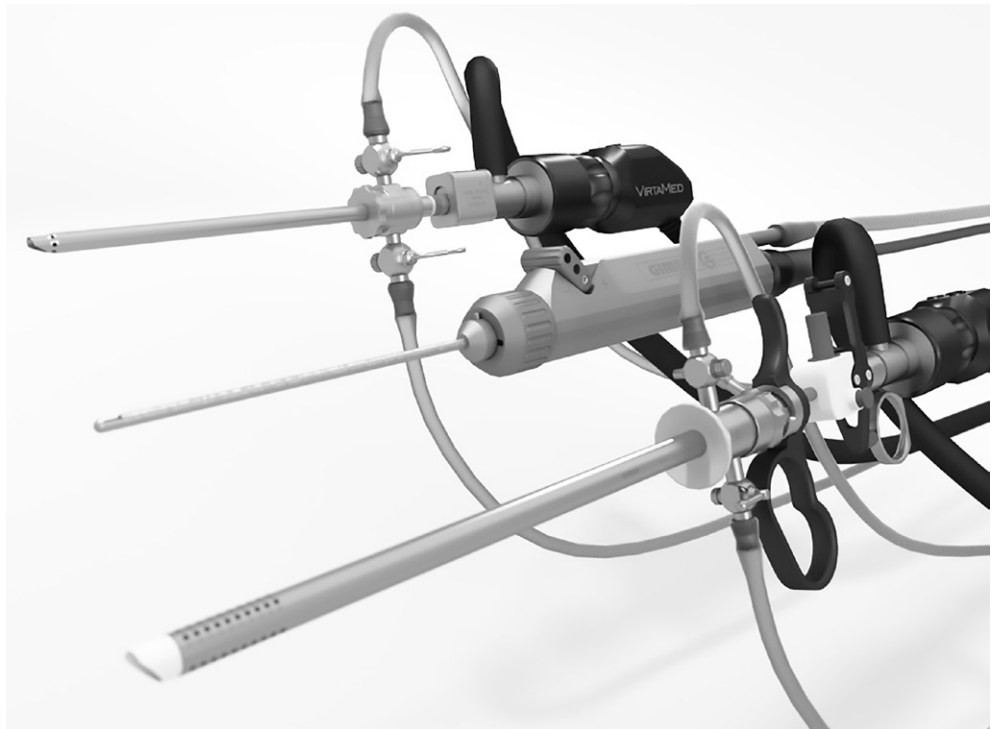
Wie eingangs erwähnt, durfte ich auch ein wenig Hand anlegen. Meine Versuche beschränkten sich dabei auf das Basismodul FAST. Ich war damit bereits bestens ausgelastet und teilweise auch ein wenig überfordert. Ich behaupte, sagen zu dürfen, dass ich ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen habe, ist dieses doch eine der Grundvoraussetzungen für meinen Beruf. Trotzdem empfand ich es als sehr anspruchsvoll, schon nur die verschiedenen Instrumente in die vorgegebenen Richtungen zu führen und dabei gleichzeitig die eine oder andere Aufgabe zu erfüllen. Als schwierig empfand ich speziell die Tatsache, dass man zwar mit den Händen arbeitet, die Arbeit aber auf dem Bildschirm überwachen muss. Spass hatte ich dennoch eine ganze Menge, fühlte ich mich beim Einsammeln der virtuellen Sterne zeitweise doch ein wenig in die gute alte Gameboyzeit zurückversetzt.

### Flächendeckendes Simulator-Training

Flächendeckendes Simulator-Training gehört in der Aviatik schon seit vielen Jahren zum Alltag. Die Vorteile liegen dabei klar auf der Hand. Auch nach über 25 Jahren profitiere ich immer noch vom Simulator-Training und den dazu gehörenden Debriefings. Dass sich angehende Fachärzte die nötigen Fertigkeiten heutzutage – zumindest teilweise – im Simulator aneignen können, bevor sie es mit echten Patienten zu tun bekommen, empfinde ich deshalb als sehr beruhigend. Damit verbessern sie nicht nur ihre persönlichen Fähigkeiten, sondern tragen so auch einen nicht unerheblichen Anteil zur Verbesserung der Patientensicherheit bei.

Trotzdem hat sich das Simulator-Training in der Medizin noch längst nicht flächendeckend durchgesetzt. Vor allem Weiterbildungen von gestandenen Fachärzten finden praktisch keine am Simulator statt. Dass dies aber durchaus wünschenswert wäre, zeigt etwa ein Erfahrungsbericht eines Arztes an einer Klinik in Bonn. Darin schreibt er, dass er sich als erfahrener Anwender als nur bedingt geeignet für das Simulator-Training einschätzte. Er sei jedoch rasch eines Besseren belehrt worden und habe selbst als Fortgeschrittener das eine oder andere Aha-Erlebnis gehabt.

Es bleibt zu hoffen, dass es nur noch eine Frage der Zeit ist, bis das Simulator-Training auch in der Medizin weltweit zum Alltag gehört. Dass dies nicht schaden kann, beweist die Aviatik schon seit vielen Jahren. Wo, wenn nicht im Simulator, können wir auch einmal eingeschliffene Verhaltensmuster kritisch hinterfragen,



*Für den Simulator angepasste Originalinstrumente.*

unkonventionelle Lösungsansätze ausprobieren und Grenzen ausloten oder sogar bewusst überschreiten, ohne gleich gravierende Konsequenzen befürchten zu müssen?

[gaby.zrhatc@gmail.com](mailto:gaby.zrhatc@gmail.com)

Während ich diese Zeilen verfasste, befinden wir uns mitten im Lockdown in der Woche vor Ostern. Eigentlich hätte ich an dieser Stelle gerne etwas über den Austausch mit Piloten von Chair Airlines geschrieben. Geplant war, dass Chair uns ab April Observerflüge anbietet und die Chair-Piloten uns als Observer auf eine Schicht begleiten. Leider hat uns das Corona-Virus einen dicken Strich durch die

Rechnung gemacht. Flüge sind absolute Mangelware, und Besucher dürfen wir bis auf Weiteres keine mehr empfangen.

Doch selbst ohne Verbot wäre ein Besuch bei uns im Moment nicht sehr spannend. Als Folge des Lockdowns ist das Verkehrsvolumen um rund 90 Prozent eingebrochen, und wir sind – wie viele andere auch – von Kurzarbeit betroffen. Hätte ich im Januar prophezeit, dass wir vormittags um 11 Uhr bald ein leeres Radarbild sehen werden, wäre ich vermutlich für komplett verrückt erklärt worden. Doch genau dieses Bild hat sich mir Anfang April präsentiert. Total surreal und fast schon zum Weinen.

Ebenfalls vorläufig dem Corona-Virus zum Opfer gefallen ist unser Stammtisch. Wann wir den Anlass fortsetzen können, steht momentan noch in den Sternen. Solange Abstandsregeln gelten, macht eine Durchführung keinen Sinn. Wir werden aber auf jeden Fall regelmässig via AEROPERS über den aktuellen Stand der Dinge informieren. Bis dahin bin ich selbstverständlich weiterhin per E-Mail erreichbar und freue mich über jegliche Zuschriften.