

Klug

Dumm

Rome 2

Absichtlich dumm

Computerspieler stöhnen über dumme Soldaten in Call of Duty und hohle Dorfbewohner in Skyrim. Was viele vielleicht nicht ahnen: Scheinbare KI-Fehler sind mitunter volle Absicht, praktisch unvermeidbar oder haben sogar mit der KI gar nichts zu tun. Von André Peschke

Quelle: fotolia.com, Olivier Le Moal

Wenn man im wahren Leben drei mit Schusswaffen ausgerüsteten, gut trainierten Angreifern gegenübersteht, ist man tot. Das wäre realistisch«, sagt Mika Vehkala. Der Wahl-Holländer finnischer Abstammung ist unabhängiger Technologie-Berater, einer, den sich Spielestudios für ein paar Wochen ins Haus holen, wenn sie einen echten Experten brauchen. Vehkalias Expertise ist das Entwickeln von KI-Routinen. Zuletzt unterstützte er das dänische Studio IO Interactive bei der Entwicklung

»Tot wäre realistisch«

von **Hitman Absolution**. Von ihm wollen wir wissen, warum die gigantischen Teams hinter **Call of Duty** scheinbar nicht einsehen wollen, dass echte Soldaten nicht einfach lebensmüde auf den Feind zustürmen. Wie es sein kann, dass der Schmied in **Skyrim** am Umrunden seines eigenen Wohnzimmerischen scheitert. Kurz: Warum die Künstliche Intelligenz in Spielen immer noch so oft so unrealistisch und fehlerhaft wirkt. Oder, um beim unmittelbaren Beispiel zu bleiben, warum die Gegner in **Hitman** nicht vernünftig im Team arbeiten können. Ist es zu rechenintensiv? Zu aufwändig? Zu schwer? Vehkala

sagt: Weder noch. »Es ist tatsächlich sogar recht leicht, eine KI zu erschaffen, die eine Gruppe von Gegnern realistisch koordiniert«, erzählt Vehkala. In frühen Prototypen von **Hitman Absolution** hatten er und das Team von IO Interactive daher auch eine clevere Gruppen-KI eingebaut. Nach ein paar Tagen Probespiel flog sie wieder raus. Selbst die Entwickler hatten gegen die realistisch agierenden KI-Teams keine Chance mehr.

Ein Studio, das vor Jahren für die gute Zusammenarbeit seiner KI-Soldaten gelobt wurde, sitzt in Frankfurt am Main. Crytek's **Far Cry** und **Crysis** heimsten jeweils großes Lob für das geschickte und vielseitige Vorgehen der gegnerischen Truppen ein. Sicher-

Gewieft: Der Horror-Shooter F.E.A.R. benutzt die Zurufe der Soldaten, um dem Spieler einen Informationsvorteil zu verschaffen.



Timing: Um dem Hitman einen Vorteil zu verschaffen, ziehen Gegner ihre Waffen langsamer, entdecken ihn später und dergleichen mehr.



In Spielen wie **Crysis 3** schlüpft der Spieler in die Rolle eines **mächtigen Supersoldaten**. So jemand wird besser nicht ständig von der KI überlistet.



Gut koordinierte **Gegnergruppen** überfordern zu viele Spieler. Die KI muss dümmer agieren, als sie könnte.

lich, so dachten wir uns, ist man dort heute, rund fünf Jahre nach **Crysis**, schon erheblich weiter! Tatsächlich experimentierte auch das Team von **Crysis 3** mit fortschrittlichen KI-Taktiken – und warf sie ebenfalls in die Tonne. »In unserem Fall haben wir versucht, die Gegner in kleine Gruppen zu sortieren, die dann gemeinsam Jagd auf den Spieler machen. Aber gerade in unseren oft recht komplexen Leveln verstanden viele Spieler nicht mehr, was da passiert«, berichten Mario Silva und Francesco Rocucci, die beiden KI-Programmierer des Spiels. Mit anderen Worten: Die Team-KI, die man bei Crytek entwickelt hatte, schlich derart geschickt durch den Level, dass der Spieler tot war, bevor er wusste, wie ihm geschah und wie der Gegner das angestellt hatte. »Wir glauben, ein Spiel darf durchaus fordernd sein, aber der Spieler muss immer verstehen, warum er gerade gestorben ist, welchen Fehler er gemacht hat. Sonst wird er frustriert. Das war nicht mehr gegeben«, so die beiden Entwickler. Das Problem, mit dem die Teams bei Crytek und IO Interactive zu kämpfen hatten, ist das große Dilemma der KI-Entwicklung: Die Gegner clever und gefährlich erscheinen zu lassen und zugleich den Spieler nicht zu überfordern. Wer es sich leicht machen will, dreht dafür einfach an den Schadenswerten: Der Spieler kann mehr einstecken, die Gegner leisten so viel Widerstand wie eine Bleiente auf dem Rummelplatz. Für

ein Spiel wie **Hitman**, das sich zumindest einen realistischen Anstrich geben will, ist dieser Trick aber zu durchschaubar. Vehkala und das Team von IO mussten subtiler vorgehen.

»In Spielen geht viel um Timing«, beschreibt Mika Vehkala diesen subtileren Ansatz. »Wir haben also dafür gesorgt, dass sich die Gegner etwas langsamer fortbewegen. Wir lassen sie länger brauchen, um bestimmte Aktionen auszuführen. Und wir lassen sie reden!« Der Trick mit dem Reden, findet Vehkala, ist besonders elegant. Deswegen liebt er bis heute Monoliths Horror-Shooter **F.E.A.R.**, in dem er diesem Stilmittel zum ersten Mal begegnet ist. In dem Spiel schreien die Soldaten quer über das Schlachtfeld, worüber sie gerade nachdenken: »Da, hinter der Kiste ist er!«, »Ich werfe eine Granate!«, »Rüber auf die linke Flanke!« Für den unbedarften Zuhörer klingt das, wie die Verständigung zwischen einem Team von Angreifern. Mehr noch: Indem die Soldaten ihre Gedankengänge durch die Gegend brüllen, wirken sie auf den Spieler sogar koordinierter und intelligenter. Tatsächlich aber geht es gar nicht um die Soldaten, sondern um den Spieler. Durch ihre Zurufe informieren sie ihn, worauf er zu achten hat und was sie vorhaben. So kann er sich dann eine Gegenstrategie überlegen und fühlt sich sogar noch clever, wenn er damit Erfolg hat. In der Realität würde natürlich keine professionelle

Eingreiftruppe derart ihre Spielzüge durchsagen. Aber in einer virtuellen Welt, in der kleine Geistermädchen die Köpfe von Soldaten per Gedankenkraft zerplatzen lassen? Plausibel! »Wir akzeptieren das Geschehen genauso wie den Bösewicht im Film, der dem Helden seinen Masterplan verrät und ihn dann unbewacht an eine

Was den einen langweilt, überfordert den anderen

Bombe kettet, anstatt ihn einfach zu erschließen«, lacht Mika Vehkala, »aber es ist so eine clevere Lösung, dem Spieler einen nötigen Vorteil zu verschaffen.«

Die Frage jedoch, wie groß dieser Vorteil sein muss, bleibt unbeantwortet. Die Millionen von Menschen, die Top-Hits wie **Hitman**, **Call of Duty** und ihresgleichen spielen, haben nun mal keinen genormten Fähigkeitsstand. Was dem einen unrealistisch scheint, fällt dem anderen nicht auf. Was jenem zu leicht ist, überfordert den nächsten. Es ist ein Spagat, den die Studios praktisch nicht ohne Bänderzerrung bewältigen können. Für Entwickler großer Top-Titel lautet daher die goldene Regel: Im Zweifelsfalle muss die KI lieber zu dumm agieren. Der eine Fall, der nicht eintreten darf, ist die Erkenntnis beim Spieler, dass er gegen diesen Gegner nicht gewinnen kann. Noch schlimmer: Das er nicht gewinnen kann, weil er nicht klug genug ist. Gerade Shooter und andere Actionspiele leben davon, dass sie dem Spieler ein Gefühl von Macht und Überlegenheit geben. Dazu gehören Bluteffekte, knackige Waffensounds, große Explosionen, brachiale Zerstörung der Spielwelt – und eine KI, die dumm genug ist, damit der Spieler ganze Hundertschaften niedermähen kann, ohne selbst ins Gras zu beißen. Wenn sich ein Shooter-Gegner wie ein Vollidiot verhält, stehen die Chancen sehr gut, dass dies die volle Absicht des Entwicklers ist. Selbst viele der Spieler, die nach einer besseren KI rufen, würden weniger Spaß haben, wenn der Entwickler ihrem Wunsch nachkäme.



Skyrim steckt voll von **merkwürdigem KI-Verhalten**, wie den allzu mutigen Pferden. Aber unsere Experten sagen: Für ein so komplexes Spiel ist es beeindruckend.

Die Fehler der KI in Rome 2 sind mit Sicherheit nicht beabsichtigt. Die KI komplexer Strategiespiele gehört zu den aufwändigsten überhaupt.



Tiere erscheinen oft glaubwürdiger als Menschen, da unsere Wahrnehmung auf menschliche Verhaltensmuster geschult ist.



Genau deswegen, glaubt Mika Vehkala, geht bei Activision auch kein Angestellter später nach Hause, weil er für das nächste **Call of Duty** noch einen intelligenteren Soldaten programmieren muss. »Angesichts der Ressourcen, die dieser Serie zur Verfügung stehen, ist es völlig ausgeschlossen, dass sie die KI nicht besser machen könnten, wenn sie das wollten«, sagt er über die derzeit erfolgreichste Shooter-Marke der Welt. »Die Reihe hat nicht viel systemische KI, also eine KI, die jedes Mal anders auf die Ereignisse im Spiel reagiert. Viel dort ist geskriptet. Außerdem sind die Spiele recht limitiert, die Level nicht besonders offen. Das bedeutet weniger Faktoren, die ich in meine Berechnungen einbeziehen muss und damit einfacheres KI-Design. Ich denke, ein Teil davon ist Absicht und der Art von Spiel geschuldet. Andererseits liegt der Fokus so stark auf dem Multiplayer, wenn dann einer im Singleplayer eine Stelle findet, an der das Skript nicht funktioniert, zucken die vermutlich nur mit den Schultern. Hat er halt einen Bug gefunden.«

Ein weiterer Millionenseller, bei dem so mancher Spieler schimpfte, seinem Hersteller sei scheinbar so ziemlich alles egal, die KI eingeschlossen, ist Bethesdas **Skyrim**. Wie fast jedes neue Spiel der **Elder Scrolls**-Reihe galt auch der fünfte Teil vielen als Bug-Wunder. Lebensmüde Reittiere und rückwärts fliegende Drachen sorgten für Lacher auf Youtube. Dennoch gilt das Spiel unter KI-

Programmierern nicht als Fehlschlag. Tatsächlich, sagen viele, sei es ein Wunder, dass **Skyrim** nicht noch viel mehr Bugs enthalte. Anders als **Call of Duty** kann ein Open-World-Spiel wie **Skyrim** nur wenig auf vorberechnete KI-Aktionen zurückgreifen. Für die Entwickler ist schlicht nicht vorhersehbar, aus welcher Richtung der Spieler anmarschiert kommt, wie er ausgerüstet ist, ob er allein ist oder einen ebenfalls KI-kontrollierten Helfer dabei hat. Die Figuren in der Spielwelt müssen daher dynamisch auf unterschiedliche Situationen reagieren können. »Aus unserer Sicht ist es extrem beeindruckend. Fast alles, was der Spieler tut, löst bei der KI eine Reaktion aus«, schwärmt Francesco Rocucci von Crytek. Auch sein Kollege Mario Silva stimmt zu: »Bei jedem Spiel stehst du vor der Entscheidung: Willst du viel Inhalt produzieren oder willst du dich einschränken und dafür Detailarbeit leisten und alles perfekt austüfteln? Bei **Skyrim** haben sie einfach voll auf den Inhalt gesetzt. Es ist unglaublich, wie viel sie in das Spiel reingesteckt haben.«

Auch Mika Vehkala glaubt, die Kritik an **Skyrim** sei zwar natürlich sachlich korrekt, aber von Bethesda ein auch nur im Ansatz fehlerfreies Spiel zu erwarten, fast unmöglich. »Man könnte 1.000 Leute einsetzen, die Sky-

rim vor Release testen, und sie würden nie und nimmer alle Fehler finden«, sagt er. Die Interaktion verschiedener dynamischer KI-Systeme sei letztlich einfach zu unberechenbar. Zumal der Künstlichen Intelligenz oft auch noch Probleme angekreidet werden, die sie gar nicht zu verantworten hat. Wenn ein Charakter beispielsweise in seinem Tisch hängen bleibt, ist in der Regel nicht die KI schuld, von der die Figur gesteuert wird.

Stattdessen wurde vielleicht im Level-design vergessen, den Tisch sauber als Hindernis zu definieren. Ein Fehler, der schon durch einen

nicht gesetzten Haken in einem Dialogfenster entstehen kann. Schwupps ist der Tisch für die KI unsichtbar und sie rennt ewig dagegen. Noch häufiger steckt ein zu begrenztes Animationssystem hinter scheinbaren Orientierungsstörungen. Steckt ein Charakter zwischen einem Sessel und einer Bank fest, wirkt er natürlich wie ein Trottel. Er müsste sich ja nur um 180 Grad drehen und wäre frei. Aber wenn für die Figur nie die Animation einer 180-Grad-Drehung aufgezeichnet wurde, kennt sie diese Bewegung schlicht überhaupt nicht und versucht weiter eine Kurve zu laufen.

Bei derart vielen Fehlerquellen käme daher im Falle von **Skyrim** selbst die größte Abteilung für Qualitätssicherung ins Schwitzen. Erscheint das Spiel dann aber, wird es plötzlich von Millionen von Menschen gespielt, teilweise über Hunderte von Stunden. Wenn sich manche Kunden als Betatester missbraucht fühlen, liegen sie daher grundsätzlich nicht falsch. Aus Mika Vehkalas Sicht jedoch hat Bethesda schlicht keine andere Wahl, als sein Spiel an irgendeinem Punkt in die freie Wildbahn zu entlassen und dann nachzubessern: »Ich will einige der schwerwiegenden Bugs im Spiel nicht rechtfertigen – die dürfen nicht passieren. Aber wenn wir über KI-Fehler und dergleichen reden: Stellen wir uns mal willkürlich vor, dass drei Millionen Menschen im Schnitt 50 Stunden ins Spielen von **Skyrim** investiert hätten. Das sind 150 Millionen Mannstunden, in denen die Leute einem Fehler begegnen können. Den nehmen ein paar davon dann auf, packen ihn auf Youtube und nach ein

Ein bugfreies Skyrim ist unmöglich

Die oft sehr linearen Spielabschnitte in Shootern machen das KI-Design viel einfacher (hier: Battlefield 3).



Open-World-Spiele, wie das kommende GTA 5, sind besonders **problemfälliger**, weil die KI auf unglaublich viele Situationen reagieren muss.



paar Tagen hat man den Eindruck, das Spiel wäre technisch eine Ruine.«

Reihen wie **Call of Duty**, die jährlich neue Titel auf den Markt werfen, haben daher kaum eine andere Wahl, als so viel auf vorberechnetes Verhalten zurückzugreifen, wie möglich. Eine dynamische KI, die eine endlose Reihe völlig unvorhersehbarer Fehler produzieren kann, wäre extrem riskant. »Allein die Projektplanung wird viel einfacher, wenn man viel auf Skripte zurückgreift«, erklärt Matt de Villiers vom englischen Studio Firefly, der zurzeit die KI für das Echtzeitstrategiespiel **Stronghold Crusaders 2** entwickelt. »Wenn du weißt, dass die Entwicklung deiner Skripte für diesen Level drei Wochen gedauert hat, kannst du bei den anderen Abschnitten abschätzen, wie lange du brauchst. Mit einer systemischen KI kann jedes neue Element Chaos verbreiten.« Auch die gestiegenen Entwicklungskosten heutiger Titel setzen den Entwicklern neue Grenzen. »Eine KI wie in F.E.A.R. würde heute ein Vielfaches mehr an Kosten verursachen als damals, als das Spiel entstand, weil ja für all die unterschiedlichen Aktionen viel aufwändigere Animationen produziert werden müssten«, gibt beispielsweise Mario Silva zu bedenken. Derweil greifen immer mehr große Publisher auf sogenannte Fokusgruppentests zurück. Dabei laden die Hersteller an verschiedenen Punkten während der Entwicklung kleine Gruppen handverlesener Spieler zu sich ein, um frühe Versionen des Spiels auszuprobieren. Anhand des Feedbacks nehmen die Teams dann Anpassungen vor und der Publisher schaufelt seine Marketinggelder in passende Kanäle. Das Problem dabei: Die Feinheiten des KI-Verhaltens fallen viel weniger Probanden auf als Grafik, Sound und Konsorten. »Die Leute sind oft einfach gar nicht in der Lage zu artikulieren, warum ihnen etwas gefallen hat. Gerade die KI ist ja am besten, wenn sie dir nicht auffällt. Dann sagt am Ende einer ›tolle Atmosphäre‹, aber dass das am realistischen Figurenverhalten lag, fällt unter den Tisch«, klagt Mika Vehkala. Große Fortschritte im Bereich der Spiele-KI sieht er daher auch in den kommenden Jahren nicht voraus. Das große Geld in der Entwicklung fließt weiterhin vor allem in die Bereiche, die auf Screenshots und in Videos eine gute Figur machen. **AP**

GameStar fragt Entwickler: Welche Spiele-KI hat euch beeindruckt?



Matt de Villiers,
Leitender Programmierer,
Firefly Studios

Far Cry 3, weil es wirklich schwer ist, in einem Open-World-Spiel ein glaubwürdiges KI-Verhalten hinzukriegen. Bei jeder neuen Kampfsituation hat man den Eindruck, das eigene Verhalten habe einen entscheidenden Effekt auf den Ausgang. Man fühlt sich außerdem als Teil einer lebendigen Welt, ständig sieht man irgendwelche Tiere durch die Gegend laufen, die sogar plausibel auf ihre Umgebung reagieren. Beeindruckend.



Mika Vehkala,
Technologie-Berater,
Selbstständig

Ich kann mich da schwer entscheiden, aber ich sage mal **Killzone 2**. In diesem Spiel wurden sehr viele interessante Dinge umgesetzt. Die KI dort ist wirklich interessant in der Art und Weise, wie sie sogar ein wenig vorausdenkt. Das gibt dem Spiel tatsächlich eine Dynamik, in der sich aus dem KI-Verhalten unvorhergesehene Situationen ergeben. Allein wie oft es die Gegner in diesem Spiel schaffen, dich zu umrunden, ist bemerkenswert.



Mario Silva,
KI Programmierer,
Crytek

Batman: Arkham Asylum. Über dieses Spiel haben wir bei uns immer wieder diskutiert. Das Spiel hatte gar keine so komplexe KI, aber man hat es geschafft, die Charaktere total clever wirken zu lassen. Man hat sich einfach auf die richtigen Dinge konzentriert: wie die Charaktere kommunizieren, wie schwer es ist, die Spielmechanik auszuhebeln. Super.



Francesco Rocucci,
Programmierer,
Crytek

Ich stimme Mario bei Batman zu. Was auch sehr gut ist: **Civilization 5**. Wie es die KI schafft, den einzelnen Völkern einen bestimmten Charakter zu geben. Wenn du richtig im Spiel drin bist, machen dich diese Charaktere richtig sauer – weil du die Art, wie die KI agiert, mit dieser Figur verbindest. So eine emotionale Reaktion in einem Spiel wie diesem hervorzurufen, muss man erst mal schaffen.