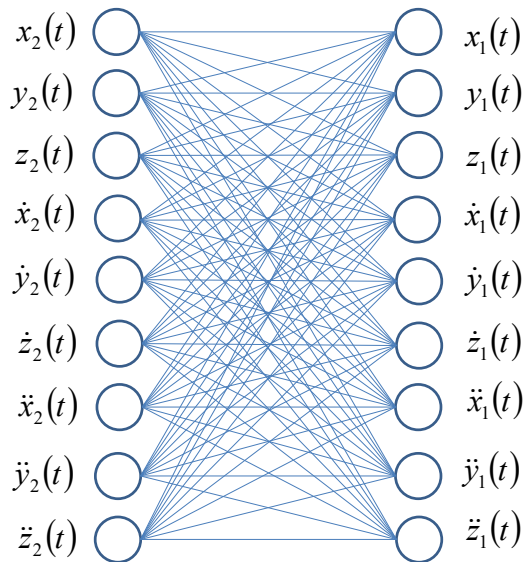


# Mathematikaufgabe 108

[Home](#) | [Startseite](#) | [Impressum](#) | [Kontakt](#) | [Gästebuch](#)

**Aufgabe:** Sie wollen für ein Computerspiel einen Gladiatorenzweikampf simulieren. Wie muß ihr neuronales Netzwerk graphisch aussehen, damit ihre Bewegungsgleichungen die Dynamik und Kinematik ihrer Schwert- oder Lanzenspitze beschreiben? Modellieren Sie das System dreidimensional und trainieren Sie es auf die verwundbaren Punkte des Gegners.

**Lösung:** Unser neuronales Netz könnte graphisch wie folgt aussehen:



Abgebildet ist eine Funktion  $f(\mathbf{r}_1, \dot{\mathbf{r}}_1, \ddot{\mathbf{r}}_1, \mathbf{r}_2, \dot{\mathbf{r}}_2, \ddot{\mathbf{r}}_2) = 0$ , in der keine Variable höher vorkommt als in erster Ordnung. Aufgrund der linearen Abbildungseigenschaften sind die Rechenfehler im Unterschied zu nichtlinearen Abbildungen minimal. Die Variablen des eigenen Zustands mit dem Index 1 hängen mit denen des Gegners mit Index 2 über gemeinsame Trainingswerte zusammen. Diese leiten sich im vorliegenden Fall aus den verwundbaren Punkten ab. Dabei gilt es, das Netz so einzustellen, daß man den Gegner möglichst an seinen ungeschützten Stellen trifft und sich der eigenen Verwundung durch entsprechende Schutz- oder Gegenmaßnahmen entzieht. Es ist ein ewiges Hin und Her, in dem jeder den anderen dort zu treffen versucht, wo dieser ungedeckt ist. Dabei kommt es natürlich auf möglichst kurze Weglängen an, welche die Schwert- oder Speerspitze zurücklegen muß, und auch auf die Wege, welche der zur Deckung benutzte Schild zurücklegt. Auch die Schnelligkeit der Ausführung der Streiche ist von Relevanz. Die Aufgabenstellung ähnelt ihrer Art nach einem Mehrkörperproblem mit vier Indizes. Dabei kann es dazu kommen, daß man sich gleichzeitig schützen und einen Gegenschlag führen muß, was die Situation noch komplexer gestaltet, als wenn man sich abwechselnd schützt und deckt, wie es in der Regel der Fall ist. Zufallstreffer gibt es eigentlich nur, wenn einer der beiden Kontrahenten nicht aufpaßt oder seine Reaktionen aus Erschöpfung langsamer werden. Der persönliche Energiehaushalt läßt sich in einem solchen Modell kaum unterbringen, man müßte dazu einen der Gegner mit generell geringerer Beschleunigungsfähigkeit modellieren. Aber dann wäre der Ausgang des Kampfes schon bekannt, ehe er stattfindet, und es wäre ein ungleicher Kampf, den man am besten rechtzeitig aufgibt, ehe sich die Niederlage abzeichnet. Von der expliziten Lösung des Problems müssen wir aus gutem Grunde Abstand nehmen. Es gibt aber einige generelle Regeln: Erstens ist die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten die

## Mathematikaufgabe 108

---

Gerade, daher ist auch der kürzere Abstand der Schwert- oder Speerspitze zum verwundbaren Punkt des Gegners von entscheidender Bedeutung. Dies ist abhängig davon, wie man sich selbst positioniert. Ein zu dichter Abstand, etwa im Gedränge, kann auch Nachteile für den einen oder anderen haben. Eine längere Lanze könnte Vorteile bringen, wenngleich sie durch ihr größeres Gewicht auch unhandlicher wird, also größere Beschleunigungen braucht. Die Überlegenheit des römischen Kurzschwerts gegenüber dem germanischen Langspeer ist dabei offensichtlich. Während das Kurzspeer nur zum Stoßen diente, wurde das Langspeer auch für Hiebe verwendet, die durch das Schwungholen nicht nur längere Wege benötigen, sondern auch weniger kraftsparend sind. Viele Zweikämpfe gingen dadurch verloren, daß der an sich Stärkere durch ungünstige Wahl der Waffen schneller erschöpft war als sein Gegner und daher in seiner Aufmerksamkeit früher nachließ, was der Gegner wiederum durch Flinkheit ausgleichen konnte. Als einzigen Sensor benutzt der Mensch bei dieser Art des Kampfes sein Auge und das perspektivische Sehen. Der Blick muß immer auf die Waffe des Gegners gerichtet sein. Natürlich spielen oft auch List und Tücke eine Rolle, wenn man siegen will. Ein dem eigentlichen Angriff mit Todesstoß oder Verwundung vorausgehendes Erschöpfungsgeplänkel ist immer hilfreich. Auch sollte man z.B. nicht gegen die Sonne stehen, um nicht geblendet zu werden. Ein kluger Feldherr weiß das und stellt sein Heer bei sandigen Böden nie gegen den Wind auf.