



Skispringen: Ist der Weiteste auch der Sieger?*

Matthias Ratering

Beim Skispringen setzt sich die Bewertung eines Sprunges aus der Weitenote und Haltungsnote zusammen.

Die **Weitenote** errechnet sich aus dem K-Punkt der Schanze und der gemessenen Weite. Die **Haltungsnote** bewertet den kompletten Flug vom Absprung bis zum Ausfahren über die Sturzgrenze unter dem Aspekt der Präzision (zeitlicher Ablauf), Perfektion (Bewegungsführung), Stabilität (Flughaltung, Ausfahren) und allgemeine Sicherheit.



Windfaktor und Gateregel

Da Skispringen eine Freiluftsportart ist, werden während eines Wettbewerbes nie gleiche Windverhältnisse herrschen. Die **Gateregel** macht es möglich, die Anlaufänge während eines Durchganges zu ändern, ohne diesen neu starten zu müssen. Hierzu wird ein Weitenfaktor eingeführt, welcher für jede Schanze individuell angibt, wie sich die Weite bei einer Veränderung der Startlücke um einen Meter ändert. Der **Windfaktor** dient dazu, die Änderungen der Windverhältnisse zwischen einzelnen Springern zu kompensieren. Bei Aufwind, der den Sprung begünstigt, werden Punkte abgezogen. Geht ein Springer bei Rückenwind von der Schanze, erhält er Bonus-Punkte.

Die Weitennote und die Haltungsnote werden anschließend addiert, die Punkte bezüglich Wind und/oder Gate hinzugefügt oder abgezogen. Daraus ergibt sich die Gesamtnote des Springers, die über die Platzierung entscheidet.

- Untersucht das aktuelle Bewertungssystem beim Skispringen, insbesondere den Wind- und Gatefaktor! Ist das aktuelle Bewertungssystem klar strukturiert und fair?
- Überlegt welche Faktoren in die Bewertung eines Sprunges mit einfließen sollen! Sind alle gleichermaßen von Bedeutung? Können einige Faktoren vernachlässigt werden?
- Entwickelt ein Bewertungssystem, das für Athleten und Zuschauer möglichst leicht nachvollziehbar ist! Achtet dabei auch auf die Kosten, die pro Windmessstation steigen.



Fit wie die Feuerwehr?*

Tamara Elzenbaumer

Um die Sicherheit im Brandfall zu garantieren, führt die freiwillige Feuerwehr regelmäßig sportliche Leistungstests für die Atemschutzträger durch. Der Sportarzt Dr. Mitterhofer, der auch als Landesfeuerwehrarzt fungiert, hat in den letzten Jahren einige dieser Tests durchgeführt, um sich einen persönlichen Eindruck über die Arbeitsbelastung der Atemschutzträger zu verschaffen. Die daraus gewonnenen Daten und Erkenntnisse sollen nun dazu dienen, den lokalen Feuerwehrmännern zu zeigen, wie wichtig ein guter Gesundheitszustand und ein hohes körperliches Fitnessniveau für die Sicherheit im Brandfall sind.

Neben der gesundheitlichen Eignung ist der positiv absolvierte Leistungstest eine Grundvoraussetzung für das Tragen von Atemschutz. Der Test, bestehend aus 5 Stationen, soll von den einzelnen Probanden innerhalb einer vorgegebenen Maximalzeit erbracht werden, ohne dass dabei seine Herzfrequenz den Wert von 90 Prozent seiner persönlichen maximalen Herzfrequenz überschreitet. Wird dieser Pulswert oder die vorgegebene Maximalzeit pro Station bzw. die festgelegte Maximalzeit (14min und 50s) für den gesamten Test überschritten, ist dies ein starker Hinweis auf eine verminderte körperliche Leistungsfähigkeit.



Damit die Einsatzgruppe der Atemschutzträger für den Brandfall bestmöglich vorbereitet ist, soll ein aussagekräftiger Leistungsindex, der die körperliche Fitness der Feuerwehrmänner wiedergibt, berechnet werden. Diese Kennzahl soll neben den Mindestanforderungen (Pulswert und Maximalzeit) auch weitere Parameter wie beispielsweise Flüssigkeitsdefizite oder Anstieg der Körpertemperatur betrachten, die für einen erfolgreichen Einsatz relevant sein könnten. Die Berechnung des Indexes soll dann Teil eines Programms sein, um vor Ort eine einfache Auswertung durch den Sportarzt zu ermöglichen. In einem weiteren Schritt kann in Zukunft eine Datenbank mit definierten Leistungsklassen angelegt werden, um auch Leistungsentwicklungen über die Jahre aufzeigen zu können.

* ©2015 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.



Alles raus - Evakuierung im Brandfall*

Alfredo Lochmann



Bei einer Gebäuderäumung kommt es darauf an, dass die sich im Gebäude befindlichen Personen schnell und unbeschadet in eine Zone begeben, die als „Sichere Zone“ ausgewiesen ist. Dabei soll es zu keinem Personenstau kommen, sodass die Gefahr einer Panik auf ein Minimum reduziert werden kann.

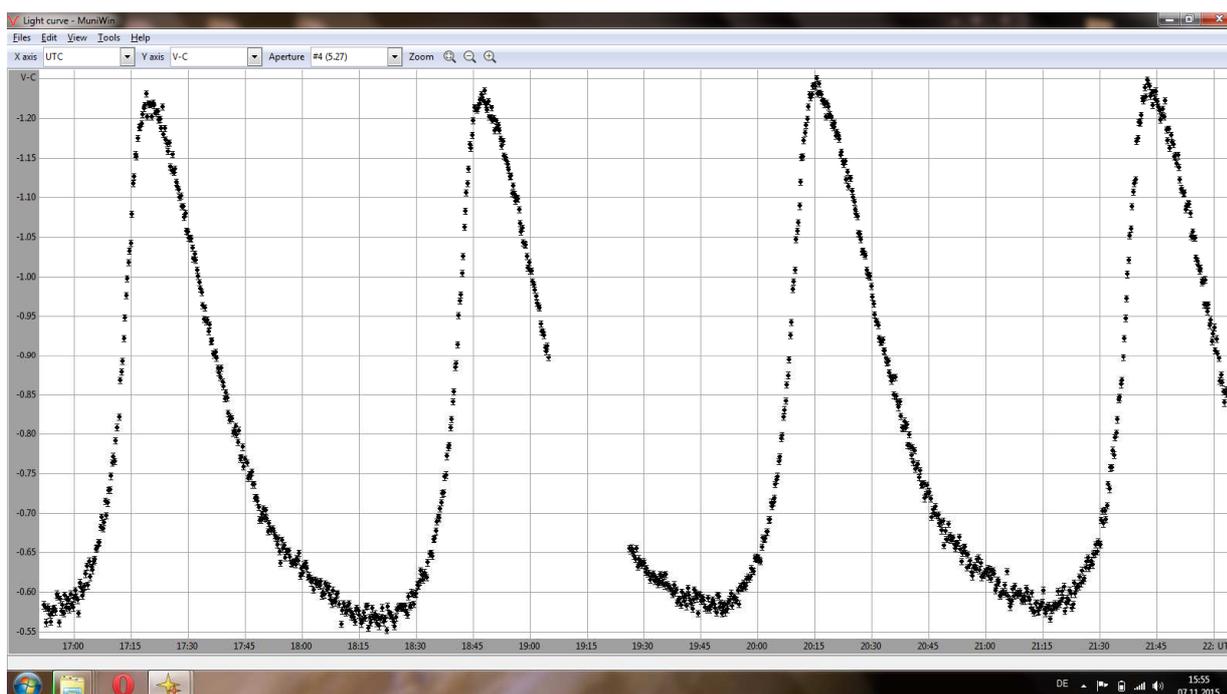
Erstellt ein mathematisches Modell, mit dem eine effiziente Räumung berechnet werden kann. Das Ziel ist es, die Evakuierungszeit zu minimieren.





Unendliche Weiten – Helligkeit von CY Aqr *

Christof Wiedemair



Die Astronomiegruppe des Cusanusgymnasiums in Bruneck photometriert bereits seit dem Jahr 2008 regelmäßig den Stern CY im Sternbild Wassermann. Hierzu wird eine Vielzahl von 15-sekündigen Aufnahmen gemacht, auf denen die Helligkeit des Sterns vermessen wird. CY Aqr zeigt regelmäßige Helligkeitsvariationen, wie man in der untenstehenden Lichtkurve sehen kann. Für die wissenschaftliche Auswertung der Daten ist die Bestimmung der Maximumszeitpunkte T_{\max} von Bedeutung. Die bisher benutzte Methode hat einige Mängel, sodass eine verbesserte Methode gesucht wird.

Folgende Schwerpunkte können hierbei entwickelt bzw. analysiert werden.

- Objektiv reproduzierbare Methode für die Bestimmung von T_{\max} aus der Lichtkurve
- Abschätzung der Genauigkeit der Bestimmung von T_{\max}
- Objektiv reproduzierbare Methode für die Abschätzung der Gewichtung der Maximumszeiten
- Automatisierter / einfacher Prozess
- Nutzung der Information in der gesamten Lichtkurve
- Anwendbarkeit der Methode auch auf die Minimumszeiten



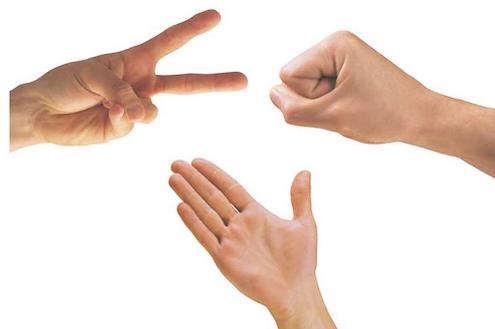
Alles Geld oder was?*

Prof. Dr. rer. nat. Andreas H. Hamel - Iris Gatterer

Ständig werden Dinge verglichen und "Beste" aus einer Liste ermittelt: beste Schüler/in, beste Mannschaft, beste Universität, bestes Auto, beste Idee etc. Dabei wird oft nicht in Betracht gezogen, dass nicht immer alles mit allem vergleichbar ist und sehr viel davon abhängt, auf welche Weise das "Ranking" (die Rangfolge) erstellt wird. Diese Schwierigkeit tritt z.B. auf bei Spielen mit Auszahlungen in mehreren Währungen.

(Mathematische) Spiele sind ein wichtiges mathematisches Modell für (ökonomische) Konfliktsituationen: Die Spieltheorie ist ein riesiges Forschungsgebiet, das sowohl von MathematikerInnen wie auch von ÖkonomInnen bearbeitet wird. Die Auszahlung eines Spiels wird dabei normalerweise als ein „Geldwert“ betrachtet, d.h. die Auszahlung ist etwas, das in realen Zahlen ausgedrückt werden kann.

Frage: Kann ein Zwei-Personen-Nullsummenspiel konstruiert werden, das eine Zwei-Komponenten-Auszahlung hat – etwa Geld in zwei verschiedenen Währungen. Die Auszahlungen können dann allerdings nicht total geordnet werden: Das bedeutet, wenn beide SpielerInnen ihre Strategie gewählt haben, zahlt SpielerIn I an SpielerIn II x Einheiten der ersten Währung und y Einheiten der zweiten Währung. „Währungen“ können dabei auch durch andere Dinge ersetzt werden. Beispiel eines Nullsummenspiels mit nur einer Währung ist das Spiel „Schere Stein Papier“.



Wie könnten optimale Strategien aussehen für Spiele mit Auszahlungen in mehreren Währungen?
Welche Informationen sind (noch) notwendig, um tatsächlich beste Strategien zu ermitteln?