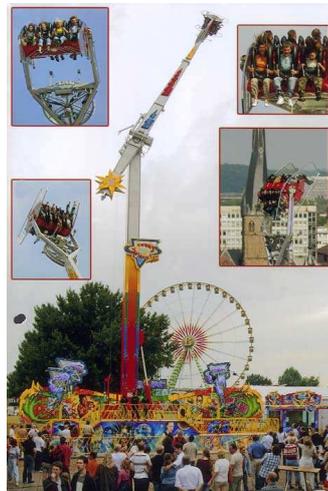


## Ein neuer Kick für den Cyber Space<sup>1</sup>(3)

Dipl. Math. Matthias Schäfer

Bei dem Fahrgeschäft Cyber Space der Firma Prinz Leisure Products handelt es sich um eine absolute Neuheit auf dem Rummelplatz. An einem leicht nach vorn geneigten Mast befindet sich an der Spitze eine Drehverbindung. An diese Drehverbindung ist ein langer Arm montiert, der einen Kreis beschreibt. Der höchste Punkt dieses Kreises liegt bei etwa 50 m. An diesem Arm befindet sich eine Gondel, die Loopings machen kann, oder durch eine Bremse verteilt verriegelt werden kann. Die Gondel hat acht Sitzplätze (die Füße hängen frei), diese sind in zwei Reihen mit je vier Sitzen, die Rücken an Rücken aufgestellt sind. Die Sitze sind mit dem Mondial „Dreifachgesicherten“ Super-Bügel-Verriegelungssystem versehen und als zusätzliche Sicherheit sind Sicherheitsgurte vorhanden. Nach dem Start schaukelt der Arm ein paar mal hin und her, bevor er einen Kreis beschreibt.



Cyber Space in Aktion

Die Firma fragt sich nun, wie man die Auslegung ändern muss, um den Fahrspaß noch weiter zu steigern. Insbesondere wäre es interessant, die Gondel selbst stärker rotieren zu lassen oder vielleicht auch die Drehachse der Gondel zu ändern.

**Technische Daten:** Frontlänge 20 Meter, Tiefe 20 Meter, Höhe im Bahnhof 29,95 Meter, Höhe in vollem Flug 46,70 Meter, Durchmesser des Fahrkreises 48 Meter.

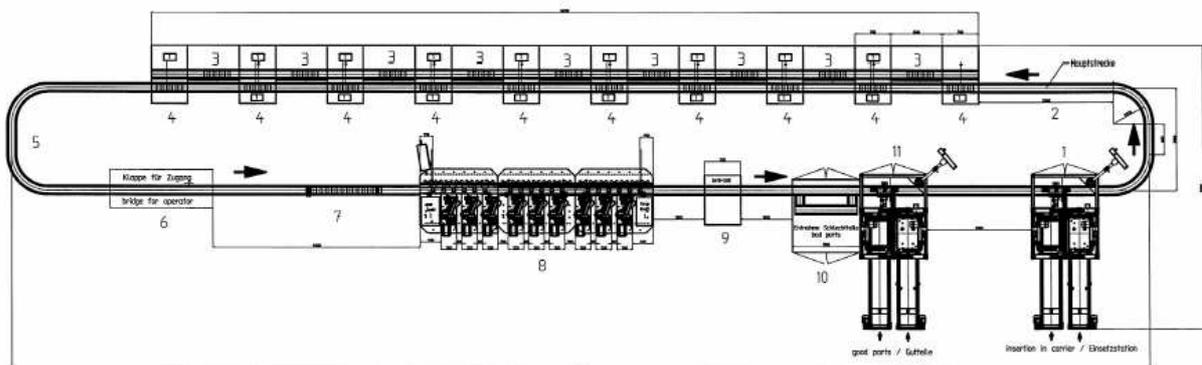
<sup>1</sup>©FB Mathematik, TU Kaiserslautern

## Konstruktion einer Produktionsstraße<sup>1</sup>(2)

Dipl.-Math. Simone Göttlich

Bei der Konstruktion einer neuen Produktionsstraße müssen Ingenieure viele Dinge beachten. Das heißt in erster Linie, dass abhängig vom Produktionsprozess eine fixe Anordnung der verschiedenen Arbeitsstationen existiert. Die Stationen sind durch ein Fließband miteinander verbunden.

Damit ein effizienter Produktionsablauf gewährleistet ist, werden Staustrecken (sogenannte Puffer) vor den einzelnen Arbeitsstationen eingerichtet.



Beispiel für eine Produktionsstraße

Die Bestimmung der Puffergröße ist ein Optimierungsproblem, bei dem neben räumlichen Aspekten auch Kennzahlen der verschiedenen Arbeitsstationen berücksichtigt werden müssen. Die Aufgabe besteht nun darin, den Ingenieuren bei der Lösung dieses Problems zu helfen, indem ein geeignetes mathematisches Modell formuliert wird, das den Materialfluss innerhalb der Produktionsstraße beschreibt und zugleich die Größe der einzelnen Puffer liefert.

<sup>1</sup>©FB Mathematik, TU Kaiserslautern

## Munterer Partnertausch beim Marienkäfer<sup>1</sup>(5)

Dr. Martin Bracke

Wegen ihrer promiscuen Lebensweise grassieren bei Marienkäfern Geschlechtskrankheiten. Über 90 Prozent der Tiere eines Bestands können infiziert sein – dennoch sterben die Marienkäfer nicht aus. Das haben Forscher um Mary Webberley von der Universität von Westaustralien in Perth in einer Studie an zweigepunkteten Marienkäfern (*Adalia bipunctata*) in Polen herausgefunden.

Marienkäfer überwintern und fangen mit den steigenden Temperaturen im Frühjahr an, sich fleißig zu paaren. Alle zwei Tage wechseln die Käfer ihre Partner und gehören damit zu den paarungsfreudigsten Insekten. Beim Geschlechtsakt wird jedoch auch eine Milbe übertragen, die weibliche Marienkäfer unfruchtbar macht. Innerhalb von zwei Wochen erhöht sich die Befallsrate der Population von 20 auf 80 Prozent, fanden die Forscher heraus. Allerdings werden



Weibchen erst drei Wochen nach dem Befall unfruchtbar, und so bleibt noch Zeit zur Eiablage, bevor zu Spitzenzeiten über 90 Prozent der überwinterten Generation unfruchtbar wird. Gerade wenn die Population vor dem Aus steht, wächst die nächste Generation heran: Sie braucht vom Ei-Stadium bis zur Geschlechtsreife fünf Wochen und paart sich dann ebenfalls wieder mit befallenen Marienkäfern der Elterngeneration. Der Nachschub an unbefallenen

<sup>1</sup>©FB Mathematik, TU Kaiserslautern

Weibchen sichert das Überleben der Population: So gewährt die zeitliche Verschiebung zwischen Milbenbefall und dem Heranwachsen der nächsten Generation trotz hoher Befallsrate das Bestehen der Marienkäfer.

Die nächste Generation paart sich dann weniger und weniger, weil die heißen Sommertemperaturen sie träge machen. So wird auch die Milbe weniger übertragen und die Population, die bis zum nächsten Jahr überwintert, weist nur eine Befallsrate von 20 bis 30 Prozent auf. Im Frühjahr wiederholt sich dann der Zyklus von Paarung und Milbenbefall. „Das System ist im Gleichgewicht, aber nur so gerade“, sagt Webberley. Ihr Kollege Rob Knell von der Queen Mary Universität in London befürchtet gar, dass Klimaveränderungen es aus der Balance bringen könnten.

(Zitat der Online-News vom 25.10.2005 auf *www.wissenschaft.de*)

Können die im Artikel beschriebenen Beobachtungen mit Hilfe eines mathematischen Modells nachvollzogen werden? Wie stabil ist das dargestellte Gleichgewicht tatsächlich, d.h. besteht konkret die vermutete Gefahr einer Inbalance infolge von Klimaveränderungen?

## Beleuchtung einer Skipiste<sup>1</sup>(1)

Dr. Thomas Götz

Am Idarkopf (746m) im Hunsrück befindet sich eine der längsten Skipisten der deutschen Mittelgebirge nördlich des Schwarzwaldes. Die Piste ist 1200m lang, 150m breit und hat einen Höhenunterschied von 200m. Leider gibt es im langjährigen Schnitt nur ungefähr 30 Schneetage im Jahr. Um die Saison optimal nutzen zu können, soll die bereits recht betagte Flutlichtanlage erneuert werden.

Wie ist die Flutlichtanlage zu planen, um eine möglichst optimale und gleichmäßige Ausleuchtung des Hanges zu gewährleisten? Wegen der chronisch leeren Kassen des ortsansässigen Skivereins *Wolpertinger e.V.* wird eine möglichst einfache und kostengünstige Lösung gesucht.



---

<sup>1</sup>©FB Mathematik, TU Kaiserslautern

## Der optimale Freiwurf im Basketball<sup>1</sup>(4)

Dr. Michael Herty

Freiwürfe im Basketball sollten eigentlich Routine sein und professionelle Spieler sollten eine hohe Erfolgsquote haben. Dies ist aber nicht so!

Zum Beispiel hatte Shaquille O'Neal in der Spielzeit 2004-2005 eine Trefferrate von lediglich 53 % und nur ein Drittel aller NBA Spieler haben eine Quote höher als 70 %.



Kann man ein Modell für Freiwürfe im Basketball entwickeln und daraus dann eine Strategie entwerfen, die Shaquille O'Neal hilft, erfolgreicher zu punkten?

---

<sup>1</sup>©FB Mathematik, TU Kaiserslautern