



Universität Hamburg

Department
Mathematik



Wir begrüßen zur

Modellierungswoche

vom 1. – 5. März 2010

223 Schülerinnen und Schüler aus
5 Hamburger und Harksheider Schulen

11 Kurse	
GS Blankenese Grot	11
GS Blankenese Heiden	11
GS Blankenese Reinhold	11
GS Blankenese Lotz	11
Gym Harksheide Weitendorf	S2
Gym Finkenwerder Bodtke	S2
Gym Finkenwerder Kroll	S2
Gym Finkenwerder Stolze	S4
Gym Alstertal Kohler	S4
Walddörfer Gym G8 Sund	S4
Walddörfer Gym G9 Hupe	S4

Modellierungswoche 1. – 5. März 2010

Zeitplan	Mo	Di	Mi	Do	Fr	
09 - 10	Auftakt: 4 Problem- stellungen	Selbständige Bearbeitung der gewählten Problemstellung			Vorberei- tung der Präsentation	
10 - 11	Aufwärm- phase					Präsentation der Lösungen
11 - 12						
12 - 13	Auswahl einer Problem- stellung					
13 - 14						
14 - 15						

Vier Problemstellungen

zur Auswahl

Zehnkampf - Bewertung

Kugelstoßen

Hochsprung

400 m – Lauf



1500 m – Lauf

Weitsprung



Diskuswurf

100 m – Lauf

Stabhochsprung

Speerwurf

110 m Hürden

Zehnkampf - Bewertung

Die IAAF (International Association of Athletics Federations) hat Sie in einen Ausschuss berufen, der in Hinblick auf die Olympischen Spiele in London 2012 die beiden folgenden Aufgabenstellungen bearbeiten soll:

Aufgabe 1:

Neubewertung (Punktzahlen) der Zehnkampfleistungen bei den Männern.

Aufgabe 2:

Einführung des Zehnkampfs auch für Frauen: Neue Punkte-Bewertung.

Das Grundproblem:

Wer ist besser?

	Sportler 1	Sportler 2
100 m	10,5 sec	10,9 sec
Kugelstoßen	16,50 m	18,00 m

Der Zehnkampf besteht
aus den Disziplinen

- 100 m – Lauf
- Weitsprung
- Kugelstoßen
- Hochsprung
- 400 m – Lauf
- 110 m Hürden
- Diskuswurf
- Stabhochsprung
- Speerwurf
- 1500 m - Lauf

Der Zehnkampf besteht aus den Disziplinen

- 100 m – Lauf
- Weitsprung
- Kugelstoßen
- Hochsprung
- 400 m – Lauf
- 110 m Hürden
- Diskuswurf
- Stabhochsprung
- Speerwurf
- 1500 m - Lauf

Bei den Männern hat es immer wieder Änderungen der Zehnkampf-Bewertung gegeben, hervorgerufen vor allem durch Veränderungen in den Sportarten, so etwa 1964 direkt vor den Olympischen Spielen wegen der Einführung des Glasfiber-Stabs im Stabhochsprung.

Die aktuelle Punktwertung stammt aus dem Jahr 1985 und erscheint schon deshalb als überholungsbedürftig.

Der Zehnkampf besteht aus den Disziplinen

- 100 m – Lauf
- Weitsprung
- Kugelstoßen
- Hochsprung
- 400 m – Lauf
- 110 m Hürden
- Diskuswurf
- Stabhochsprung
- Speerwurf
- 1500 m - Lauf

Es wird eine Vereinheitlichung der Sportarten für Männer und Frauen angestrebt. Für den damit intendierten Zehnkampf der Frauen ist eine neue Punkte-Wertung erforderlich.

Bei den Männern hat es immer wieder Änderungen der Zehnkampf-Bewertung gegeben, hervorgerufen vor allem durch Veränderungen in den Sportarten, so etwa 1964 direkt vor den Olympischen Spielen wegen der Einführung des Glasfiber-Stabs im Stabhochsprung.

Die aktuelle Punktwertung stammt aus dem Jahr 1985 und erscheint schon deshalb als überholungsbedürftig.

Der Zehnkampf besteht aus den Disziplinen

- 100 m – Lauf
- Weitsprung
- Kugelstoßen
- Hochsprung
- 400 m – Lauf
- 110 m Hürden
- Diskuswurf
- Stabhochsprung
- Speerwurf
- 1500 m - Lauf

Es wird eine Vereinheitlichung der Sportarten für Männer und Frauen angestrebt. Für den damit intendierten Zehnkampf der Frauen ist eine neue Punkte-Wertung erforderlich.

Bei den Männern hat es immer wieder Änderungen der Zehnkampf-Bewertung gegeben, hervorgerufen vor allem durch Veränderungen in den Sportarten, so etwa 1964 direkt vor den Olympischen Spielen wegen der Einführung des Glasfiber-Stabs im Stabhochsprung.

Die aktuelle Punktwertung stammt aus dem Jahr 1985 und erscheint schon deshalb als überholungsbedürftig.

Der bisherigen Siebenkampf der Frauen besteht aus den Disziplinen

- 100 m Hürden
- Hochsprung
- Kugelstoßen
- 200 m – Lauf
- Weitsprung
- Speerwurf
- 800 m – Lauf

Die Punktwertung stammt ebenfalls aus dem Jahr 1985.

Zehnkampf - Bewertung

Die IAAF (International Association of Athletics Federations) hat Sie in einen Ausschuss berufen, der in Hinblick auf die Olympischen Spiele in London 2012 die beiden folgenden Aufgabenstellungen bearbeiten soll:

Aufgabe 1:

Neubewertung (Punktzahlen) der Zehnkampfleistungen bei den Männern.

Aufgabe 2:

Einführung des Zehnkampfs auch für Frauen: Neue Punkte-Bewertung.

Wichtigstes Kriterium: Gerechtigkeit

Wie lässt sich hier Gerechtigkeit durch **Zahlen** ausdrücken?



Optimale Platzierung von Rettungshubschraubern in Südtirol

Modellierungswoche 1. - 5. März 2010

Claus Peter Ortlieb Department Mathematik



Problemstellung 2

Bestmögliche Stationierung von Rettungshubschraubern in Südtirol



Das "Weiße Kreuz",
die Rettungsorganisation in Südtirol

- hat drei Rettungshubschrauber und
- versucht den bei Skiunfällen Verunglückten
möglichst schnell zu Hilfe zu kommen

Die Rettungshubschrauber sind zur Erfüllung dieser Aufgabe
möglichst gut zu platzieren.

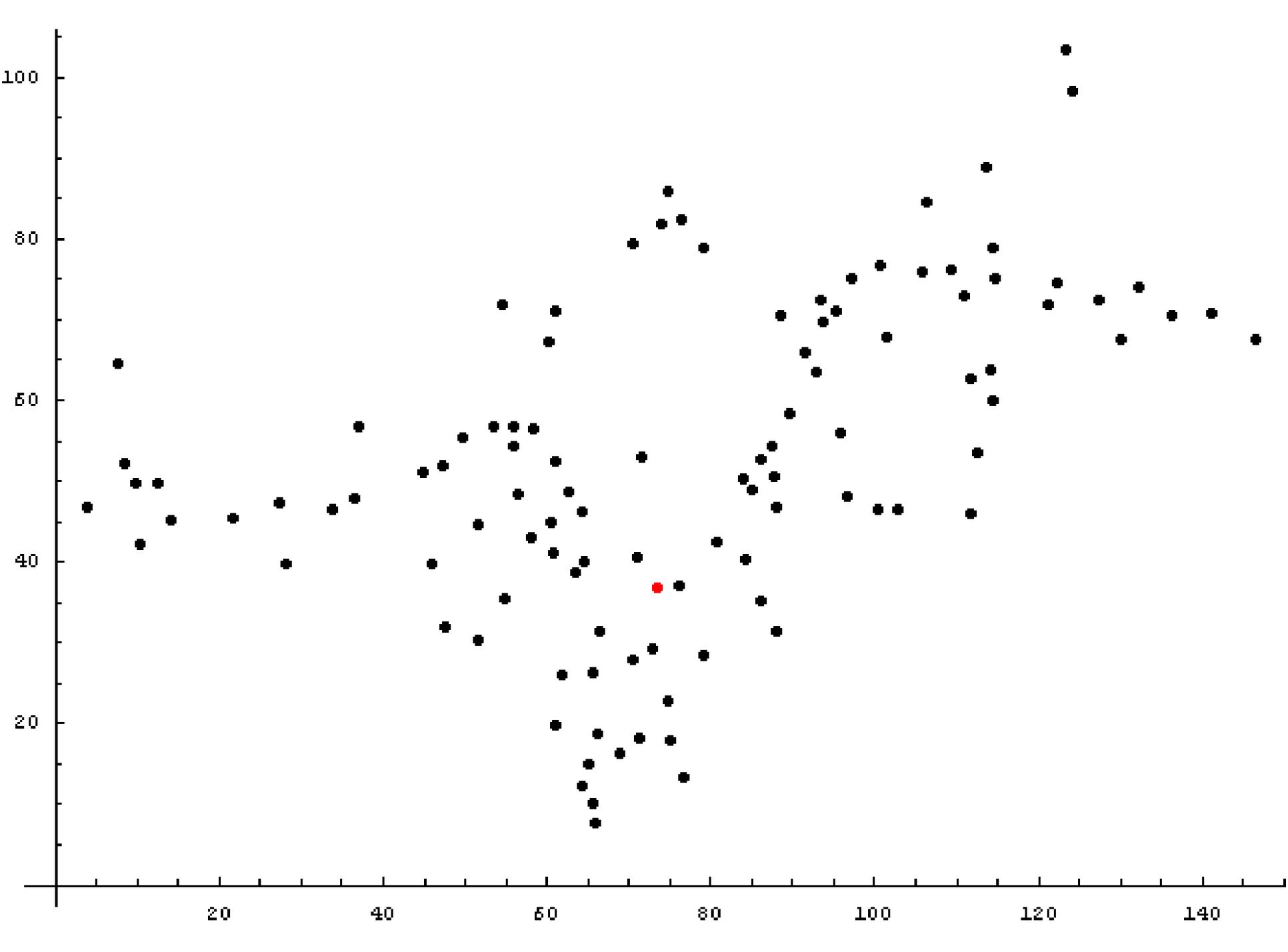




100



20 40 60 80 100 120 140



Bestmögliche Stationierung von Rettungshubschraubern in Südtirol

Das "Weiße Kreuz", die Rettungsorganisation in Südtirol

- hat drei Rettungshubschrauber und
- versucht den bei Skiunfällen Verunglückten möglichst schnell zu Hilfe zu kommen.

Die Rettungshubschrauber sind zur Erfüllung dieser Aufgabe **möglichst gut** zu platzieren.

Was genau (im mathematisch präzisen Sinne) heißt **möglichst gut**?

Soll man abends die Heizung abschalten
oder lieber durchheizen?



Modellierungswoche 1. - 5. März 2010
Claus Peter Ortlieb Department Mathematik

Eine Diskussion in einem Internet-Forum

www.wer-weiss-was.de/theme93/article2693850.html

Hallo,
lohnt es, die Öl-Zentralheizung nachts ganz abzuschalten und morgens wieder einzuschalten oder sind die Anlaufkosten so hoch, daß sich das nicht rentiert? Wir haben einen alten Tank, aber einen 3 Jahren alten Brenner dran. Wer weiß Rat?
Liebe Grüße **Fritz**

Eine Diskussion in einem Internet-Forum

www.wer-weiss-was.de/theme93/article2693850.html

Hallo,
lohnt es, die Öl-Zentralheizung nachts ganz abzuschalten und morgens wieder einzuschalten oder sind die Anlaufkosten so hoch, daß sich das nicht rentiert? Wir haben einen alten Tank, aber einen 3 Jahren alten Brenner dran. Wer weiß Rat?
Liebe Grüße Fritz

Hallo !
Lohnt ganz sicher nicht!
Ausserdem besteht die Gefahr, dass bei starkem Frost ungeschützte Leitungen einfrieren.
mfg Conrad

Eine Diskussion in einem Internet-Forum

www.wer-weiss-was.de/theme93/article2693850.html

Hallo,
lohnt es, die Öl-Zentralheizung nachts ganz abzuschalten und morgens wieder einzuschalten oder sind die Anlaufkosten so hoch, daß sich das nicht rentiert? Wir haben einen alten Tank, aber einen 3 Jahren alten Brenner dran. Wer weiß Rat?
Liebe Grüße **Fritz**

Hallo !
Lohnt ganz sicher nicht!
Ausserdem besteht die Gefahr, dass bei starkem Frost ungeschützte Leitungen einfrieren.
mfg **Conrad**

Hallo Fritz,
nein, lohnt sich nicht. Sinnvoll ist nur eine Absenkung, denn die Kosten, die ausgekühlten Wände morgens wieder aufzuheizen, sind höher als die durch das Abschalten bewirkte Einsparung.
Ist keine Meinung, sondern Fakt, der sich auch zahlenmäßig belegen lässt. Google mal danach, dann findest du den Beleg sicher mehrfach.
Gruß **Peter**

Hallo an alle drei!

Danke für die Infos. Da die Heizleistung nachts schon mit einer Zeituhr abgesenkt wird, belasse ich dabei und schalte nicht mehr ganz ab.

Gruß **Fritz**

Alles klar!! Aber dann:

Hallo an alle drei!

Danke für die Infos. Da die Heizleistung nachts schon mit einer Zeituhr abgesenkt wird, belasse ich dabei und schalte nicht mehr ganz ab.

Gruß **Fritz**

Alles klar!! Aber dann:

Hallo Peter,

nein, lohnt sich nicht. Sinnvoll ist nur eine Absenkung, denn die Kosten, die ausgekühlten Wände morgens wieder aufzuheizen, sind höher als die durch das Abschalten bewirkte Einsparung.

Ist keine Meinung, sondern Fakt, der sich auch zahlenmäßig belegen lässt. Google mal danach, dann findest du den Beleg sicher mehrfach.

Diese Frage ist wohl sehr umstritten. Es gibt sehr viele, die für die komplette Abschaltung plädieren, weil man in geheizten Räumen einen stärkeren Wärmeverlust hat als in ungeheizten. Ob Du die bei der Absenkung sich verlustierende Wärmemenge ständig ersetzt oder morgens auf einen Schwung zuführst macht einen gewissen Unterschied, der sogar mir einleuchtet... Desweiteren gibt es auch noch den Stromverbrauch durch die Pumpe...

Viele Grüße **HylTox**

Hallo Peter,

nein, lohnt sich nicht. Sinnvoll ist nur eine Absenkung, denn die Kosten, die ausgekühlten Wände morgens wieder aufzuheizen, sind höher als die durch das Abschalten bewirkte Einsparung.

das verstehe ich nicht so ganz. Ich denke, man muss im Haus nur genau das an Wärmemenge nachheizen, was an Wärme über die Hauswände und Fenster nach draußen abfließt. Dieser Wärmefluß ist doch proportional zur Temperaturdifferenz zwischen Außenwand und Außenluft, oder ? Trifft es nicht pauschal und grundsätzlich zu, dass eine niedrigere Innentemperatur immer zu niedrigerem Wärmeverbrauch führt ?

Gruß **Karl**

Hallo Peter,

nein, lohnt sich nicht. Sinnvoll ist nur eine Absenkung, denn die Kosten, die ausgekühlten Wände morgens wieder aufzuheizen, sind höher als die durch das Abschalten bewirkte Einsparung.

das verstehe ich nicht so ganz. Ich denke, man muss im Haus nur genau das an Wärmemenge nachheizen, was an Wärme über die Hauswände und Fenster nach draußen abfließt. Dieser Wärmefluß ist doch proportional zur Temperaturdifferenz zwischen Außenwand und Außenluft, oder ? Trifft es nicht pauschal und grundsätzlich zu, dass eine niedrigere Innentemperatur immer zu niedrigerem Wärmeverbrauch führt ?

Gruß Karl

Hallo Karl,

das verstehe ich nicht so ganz. Ich denke, man muss im Haus nur genau das an Wärmemenge nachheizen, was an Wärme über die Hauswände und Fenster nach draußen abfließt.

ich habe diese Meinung lange Zeit deshalb vertreten, weil man es in Fachzeitschriften immer wieder liest und von Fachleuten gesagt bekommt.

Kürzlich habe ich aber irgendwo eine Berechnung dazu gesehen. Es ging um die Geschwindigkeit, in der Wärme abfließt, abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen Außen- und Innenseite.

Leider erinnere ich mich nicht, wo das war, und kann es nicht auswendig wiedergeben. Vielleicht googlet mal jemand danach? Ich habe im Moment nicht die Zeit dazu.

Gruß Peter

Soll man abends die Heizung abschalten
oder lieber durchheizen?

Ansichtssache? Eine Frage der Einstellung?

Soll man abends die Heizung abschalten oder lieber durchheizen?

Ansichtssache? Eine Frage der Einstellung?

Nicht nur!

Entwickeln Sie ein mathematisches Modell, mit dem untersucht werden kann, ob es energetisch günstiger ist,

- die Heizung abends ab- und morgens wieder aufzudrehen oder
- die ganze Nacht durch zu heizen.

Was passiert in Extremsituationen wie sehr langen, kalten Winter-
nächten?

Was bringt eine zusätzliche Wärmedämmung?

Das Rätsel der Amazonenkärpflinge



Amazonenkärpfling

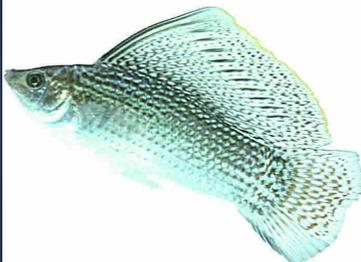


Poecilia formosa

hybride Verbindung



Breitflossenkärpfling (molly)
Poecilia latipinna



Mexikanischer Kärpfling
Poecilia mexicana



Der Amazonenkärpfling

- ist eine ausschließlich aus weiblichen Individuen bestehende Spezies hybriden Ursprungs,
- stammt aus einer Verbindung des Breitflossenkärpflings und des mexikanischen Kärpflings, deren Spezies sich beide sexuell fortpflanzen.
- reproduziert sich asexuell, die ausschließlich weiblichen Nachkommen sind Klone der Mutter.
- bedarf zur Reproduktion das Sperma einer der beiden anderen Arten. Das Sperma dient nur als Stimulans der Reproduktion, die väterlichen Gene werden aber an die Töchter nicht weitergegeben.

Der Amazonenkärpfling

- ist eine ausschließlich aus weiblichen Individuen bestehende Spezies hybriden Ursprungs,
- stammt aus einer Verbindung des Breitflossenkärpflings und des mexikanischen Kärpflings, deren Spezies sich beide sexuell fortpflanzen.
- reproduziert sich asexuell, die ausschließlich weiblichen Nachkommen sind Klone der Mutter.
- bedarf zur Reproduktion das Sperma einer der beiden anderen Arten. Das Sperma dient nur als Stimulans der Reproduktion, die väterlichen Gene werden aber an die Töchter nicht weitergegeben.

Die Amazonenkärpflinge

- mischen sich zur Sicherung ihrer Reproduktion unter die Schwärme einer der beiden anderen Arten und paaren sich mit deren Männchen,
- treten also in Konkurrenz zu deren Weibchen und damit als Spezies in Konkurrenz zu einer anderen Spezies, von deren Fortexistenz sie gleichwohl abhängen.
- koexistieren auf diese Weise mit den anderen Arten seit ungefähr hunderttausend Jahren.

Der Amazonenkärpfling

- ist eine ausschließlich aus weiblichen Individuen bestehende Spezies hybriden Ursprungs,
- stammt aus einer Verbindung des Breitflossenkärpflings und des mexikanischen Kärpflings, deren Spezies sich beide sexuell fortpflanzen.
- reproduziert sich asexuell, die ausschließlich weiblichen Nachkommen sind Klone der Mutter.
- bedarf zur Reproduktion das Sperma einer der beiden anderen Arten. Das Sperma dient nur als Stimulans der Reproduktion, die väterlichen Gene werden aber an die Töchter nicht weitergegeben.

Die Amazonenkärpflinge

- mischen sich zur Sicherung ihrer Reproduktion unter die Schwärme einer der beiden anderen Arten und paaren sich mit deren Männchen,
- treten also in Konkurrenz zu deren Weibchen und damit als Spezies in Konkurrenz zu einer anderen Spezies, von deren Fortexistenz sie gleichwohl abhängen.
- koexistieren auf diese Weise mit den anderen Arten seit ungefähr hunderttausend Jahren.

Das Rätsel: Warum ist dieses System stabil?

Populationsgenetische Stabilität

Warum paaren sich die Männchen der Breitflossenkärpflinge mit den Amazonenkärpflingen?

Die Paarung mit einer Amazone trägt nicht zur Verbreitung der Gene eines Männchens bei, sondern beeinträchtigt nur seine Fitness und damit Fähigkeit zur Paarung mit eigenen Weibchen. Eine mutationsbedingte Verhaltensänderung, durch die die Paarung mit Amazonen vermieden und sich auf die eigenen Weibchen konzentriert würde, müsste sich also gegen das beobachtete Verhalten durchsetzen, welches damit ebenso wie die Amazonen aussterben würde.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Männchen in der Lage sind, die eigenen Weibchen von den Amazonenkärpflingen zu unterscheiden, und dass sie die eigenen Weibchen gegenüber den Amazonenkärpflingen vorziehen. Allerdings erfordert die Identifikation eines Weibchens einen gewissen Untersuchungsaufwand und damit eine gewisse Zeit, während der die Paarung von anderen gestört und unterbrochen werden kann.

Populationsdynamische Stabilität

Warum führt die Populationsdynamik auf der Basis der bestehenden Verhaltensweisen nicht zum (schnellen) Zusammenbruch des Systems?

Die Amazonenkärpflinge bringen ungefähr 21 Tage nach einer Befruchtung bzw. Stimulans durch Sperma etwa 11 Junge zur Welt, allesamt Weibchen. Die Breitflossenkärpflinge bringen ebenfalls nach 21 Tagen etwa 15 Junge zur Welt, davon ungefähr zur Hälfte Weibchen. Gleichartigkeit in allen anderen Belangen vorausgesetzt, ist also die Wachstumsrate der Amazonen etwa 1.5-mal so groß wie die der weiblichen Population der Spezies mit sexueller Fortpflanzung. Langfristig muss also der Anteil der Amazonen an einem Schwarm ständig zunehmen und strebt gegen 1. Bei einer auf Grund äußerer Bedingungen (Nahrungsknappheit, Räuber, Migration) begrenzten Größe des Schwarms muss daher die sexuelle Art aussterben, was wegen nicht mehr vorhandener Männchen aber auch die Amazonenpopulation zusammenbrechen lässt.

Wäre dagegen wegen anderer Umstände, wie etwa einer geringeren Überlebensfähigkeit der Juvenilen oder der Bevorzugung der eigenen Weibchen seitens der Männchen, die Wachstumsrate der Amazonen geringer als die der sexuellen Spezies, so würden aus den gleichen Gründen die Amazonen aussterben und eine rein sexuell sich fortpflanzende Population hinterlassen.

Aufgabenstellung

Es soll ein mathematisches Modell zur Untersuchung der populationsdynamischen Stabilität des Systems entwickelt werden.

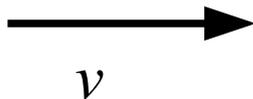
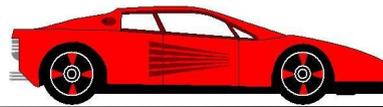
Lässt sich das System durch geeignete Parameterwahl stabilisieren, so dass weder die Amzonenpopulation die heterosexuelle Population verdrängt (und dann selber ausstirbt) noch umgekehrt?

Lassen sich aus dem Modell Hinweise auf die populationsgenetische Stabilität gewinnen?

Zum Aufwärmen: Ein „kleines“ Modellierungsproblem



Wie lange soll die Gelbphase einer Verkehrsampel beim Übergang von Grün auf Rot dauern?



Aufteilung

Gruppen – Räume – BetreuerInnen

Gruppe	Ort	Raum	Betreuung
GS Blankenese Grot	Geom	431	Christine Kaland, Felix Bracht
GS Blankenese Heiden	Geom	432/430	Sarah Grawe, Sarah Mesroglu
GS Blankenese Reinhold	Geom	434	Katharina v. Keil, Aya Takeda
GS Blankenese Lotz	Geom	435	Morten Vierling, Burkhard Heinemann
Gym Alstertal Kohler	Geom	242	Martina Kraft, Hauke Burmester, Daniel Remde
Gym Finkenwerder Stolze	Geom	241	Stefan Heitmann, Nadine Krosanke
Walddörfer Gym G8 Sund	Bu 53	022/023	Dominik Enseleit, Kristina Heumann
Walddörfer Gym G9 Hupe	Bu 53	301	Philip Bumiller, Nico Waack
Gym Finkenwerder Bodtke	Geom	531	Kai Rothe, Antke Boomgarden
Gym Harksheide Weitendorf	Geom	838	Philipp Wruck, Marion Husen
Gym Finkenwerder Kroll	Geom	1311	Danier Reimer, Torsten Studier, Markus Jochemczyk