

Evakuierung im Unterricht



Ein Übungsheft

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	3
1. Erste Schritte.....	5
1.1 Trockenübungen	5
1.2 Arbeiten mit dem Gitterautomaten.....	7
2. Unser Schulhaus soll sicherer werden	10
2.1 Zusammenhänge finden.....	11
2.2 Verbesserungen.....	16
3. Hinterfrage alles!	17
4.Fragen für EvakuierungsexpertInnen.....	17



VORWORT

**Liebe Schülerinnen und Schüler,
liebe Studentinnen und Studenten,
liebe Lehrerinnen und Lehrer!**



In diesem Übungsheft werden Sie in die eintauchen. Dabei werden Sie herausfinden, von Evakuierung abhängt und auf dieser Basis eigene Verbesserungsvorschläge entwickeln.

Als Unterstützung steht Ihnen dabei die Software „Gitterautomat“ zur Verfügung.

Doch wie jedes Programm kann auch diese Simulation nur einen kleinen Teil der Realität abbilden.

Deshalb soll der zentrale Fokus dieses Buches sein, Ihnen Werkzeuge an die Hand zu geben, mit welchen Sie entscheiden können, wie realistisch eine Simulation tatsächlich ist.

In der heutigen Welt werden immer mehr Entscheidungen basierend auf komplexen Softwaresimulationen getroffen. Es ist daher zunehmend von Bedeutung Programme kritisch reflektieren zu können.

So wie Sie Medienkompetenz vor Fake-News und Co. schützt, hoffen wir Ihnen durch dieses Übungsheft helfen zu können realitätsferne Simulationen zu enttarnen.

faszinierende Welt der Evakuierung
welchen Faktoren eine gelungene

MOTIVATION

Gestern gab es ein Unglück an Ihrer Schule. Deshalb hat der Direktor heute alle SchülerInnen vom Unterricht befreit, sodass Sie Zeit haben beim Frühstück gemütlich die Zeitung zu lesen.

NACHRICHTEN VON HEUTE

Aktuelle Nachrichten und Bulletin-Updates

Brian Green

Modelling Reality in Mathematics Classrooms

Bayrische Schüler haben große Probleme bei Sachaufgaben

This paper serves as a general introduction to the set of papers which follows, representing a closely-knit and ongoing collaboration.

There are 125 sheep and 5 dogs in a flock. How old is the shepherd?
Most of the children tested were prepared to offer an answer to such questions. One student's protocol went like this: $125+5=130$... this is too big, and $125-5=120$ is still too big... while... $125+5=25$... that works... I think the shepherd is 25 years old.



Bild: Word

Mirjam Nilsson

Alarm an Würzburger Schule

Explosion in Chemie zeigt Mängel in Evakuierungsplan auf

Würzburg - In der Fantasy High ist am Freitagmorgen, 6. April 2021, ABC-Alarm ausgelöst worden. Das Gebäude wurde daraufhin evakuiert.

Um 9.23 Uhr hatte die Brandmeldeanlage der Schule alarmiert. Als Feuerwehr und Polizei vor Ort eintrafen, wurden die Einsatzkräfte von Hausmeistern und Lehrern über eine zischende 10-Liter-Wasserstoffflasche informiert, die im Bereich des Chemielabors stand. Sie hatten offenbar selbst versucht, die Flasche zuzudrehen, es aber nicht geschafft.

Aufgrund der starken Rauchentwicklung und des lauten Knalls kam es bei vielen Schülerinnen und Schülern zu Panik und in Folge dessen zu Verstopfungen auf den Gängen.

Damit hat die Fantasy High klar die offiziellen Richtlinien des Ministeriums für Bevölkerungsschutz und Katastrophen Hilfe verfehlt. Demnach muss ein Gebäude innerhalb von maximal 10 Minuten evakuiert werden.

Viele Eltern und SchülerInnen sind entsetzt über die momentane Situation und fordern lautstark Verbesserungen.



Bild: dpa

Neuer Stausimulator Renommierte Technologie

B. Schenker

Marin Treiber hat einen neuen Simulator entwickelt, welcher SchülerInnen neue Einblicke in die Entstehung von Staus vermittelt. Testen Sie es selbst unter: <https://traffic-simulation.de>

Seite 13

Malwettbewerb Kreative Künstler von 8 - 18

K. Kalkstein

Die Kinder der Goethe-Gesamtschule zeichnen wunderschöne Bilder von Flüssen und Sanduhren. Bewundern Sie sie jetzt im Luftmuseum.

Seite 23

60km/h Schrittgeschwindigkeit Führerschein weg

B. Himmert

Nach Gerichtsauffassung können 5, 7 oder sogar noch 15 km/h als Schrittgeschwindigkeit angesehen werden. Allerdings keine 60km/h. Deshalb verlor ein 48-jähriger in der Nacht zum Mittwoch seinen Schein.

Seite 18

Sie beschließen spontan sich bei der Lösung des Problems einbringen zu wollen!

ERSTE SCHRITTE

Zuerst lesen Sie sich natürlich die Zeitung ganz genau durch um sich mit der Situation vertraut zu machen.

Noch während Sie die letzten Bissen Ihres Croissants essen, beginnen Sie sich über Evakuierung Gedanken zu machen.

Sie wollen herausfinden, von welchen Faktoren die Evakuierungsdauer abhängt, wobei die Evakuierungsdauer hier die Zeitspanne vom Erklingen des Alarms bis zum Eintreffen der letzten Person an einem der Sammelpunkte bezeichnet.

Los geht's!!

TROCKENÜBUNGEN

I.

Stellen Sie sich die Evakuierung Ihrer Schule bei Feueralarm vor.

Inwiefern unterscheidet sich dieser geregelte Ablauf von einer fluchtartigen Evakuierung?

Bitte nehmen Sie für die volle Version des Übungsheftes (als Word-Datei) und Rückmeldung Kontakt auf:

andre.greubel@uni-wuerzburg.de

II.

Im Folgenden gehen wir von einer geregelten Evakuierung aus.

Welche Faktoren wirken sich auf die Evakuierungsdauer aus? Wir haben hier bereits ein paar Faktoren angegeben. Ergänzen Sie mindestens 3 weitere!

- ☐ Anzahl der Personen
- ☐ durchschnittliche Laufgeschwindigkeit
- ☐ langsamste Laufgeschwindigkeit
- ☐ Breite der Gänge
- ☐ Breite der Engstellen/ Türen
- ☐ Anzahl der Engstellen/ Türen
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

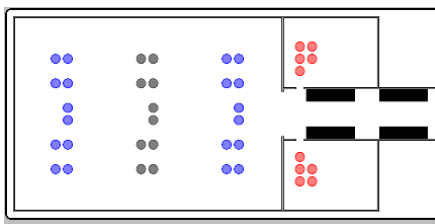
III.

Kreisen Sie bei obiger Liste mit roter Farbe die Faktoren (max. 3) ein, welche bei folgender Situation am ausschlaggebendsten sein werden:

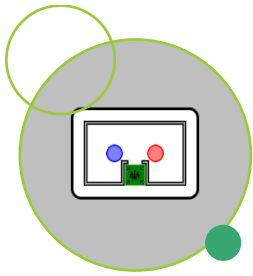
Ergänze hier Bild von Igor bei dem SuS viel laufen müssen

IV.

Kreisen Sie bei obiger Liste mit blauer Farbe die Faktoren (max. 3) ein, welche bei folgender Situation am ausschlaggebendsten sein werden:



I. Simulieren Sie Ihr Klassenzimmer



Bei dem Gitterautomaten finden Sie ganz unten den Button „Scenario Editor“. Diesen können Sie verwenden um eine beliebige Umgebung Ihrer Wahl nachzubauen. Versuchen Sie zum Anfang Ihr Klassenzimmer nachzubauen.

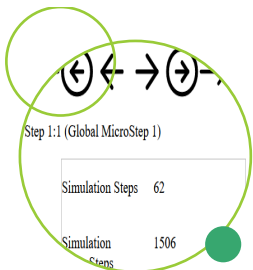
Ziehen Sie dafür einfach die Symbole vom rechten Rand auf eine beliebige Position der Bauumgebung. Zusätzliche Hilfestellung finden Sie im Handbuch.

II. Laden Sie die Sporthalle mit Hilfe des Ladecodes



Auf WueCampus finden Sie direkt unter dem Link zum Programm noch ein verlinktes Textdokument. Kopieren Sie dessen Inhalt und gehen Sie wieder zurück zu dem Gitterautomaten. Dort finden Sie unten einen Button mit der Aufschrift „Load/Store/Insert Scenario“. Dort fügen Sie den zuvor kopierten Ladecode in das dafür vorgesehene Fenster ein und bestätigen mit „Load Scenario from Text Box“.

III. Spielen Sie die Simulation ab



Was fällt Ihnen auf? Was könnte die „Evakuierungsdauer in Simulationsschritten“ bedeuten?

Evakuierungsdauer in Simulationsschritten beschreibt:

Notieren Sie die Evakuierungsdauer in Schritten:

Evakuierungsdauer (in Simulationsschritten) =

IV. Von der Simulation zur Realität

Sie haben eine grobe Idee, was bei einem Simulationsschritt passiert, aber um sicherzugehen schreiben Sie dem Entwickler eine E-Mail.

Dieser erzählt Ihnen, dass die Turnhalle aus vielen kleinen Kästchen (50cmx50cm) besteht, in die genau eine Person passt.

Übrigens ist dies der Grund, warum man hier von einem Gitterautomaten spricht.

Bei einem Simulationsschritt geht eine Person entweder genau ein Kästchen mit der Geschwindigkeit $x \text{ m/s}$ weiter oder bewegt sich nicht.

Nun haben Sie alle Informationen zusammen um die Dauer eines Evakuierungsschrittes zu berechnen.

$T_{\text{schritt}} =$ _____

V.

Annahmen treffen



Sie fragen Ihre Freunde, wie groß Sie die Geschwindigkeit einschätzen, mit der sich Personen bei einer Evakuierung bewegen. Andre meint bei einer Evakuierung geht man schnell, also so 6 m/s . Julia meint, im Schulhaus ist Rennen verboten und hält 3 m/s für realistisch.

Welchem Ihrer Freunde glauben Sie und warum?

Wie lange dauert es demnach die Turnhalle zu evakuieren?

UNSER SCHULHAUS SOLL SICHERER WERDEN!!

Nachdem Sie sich nun ein bisschen mit dem Gitterautomaten vertraut gemacht haben, wollen Sie Ihrem Chef einige Verbesserungsvorschläge machen, mit welchen man die Räumung des Schulhauses verkürzen kann.

Sie haben dafür eine lange Liste mit möglichen Änderungen vorbereitet:

- breitere Türen
- breitere Gänge
- mehrere Sammelplätze
- weniger Personen in den Räumen
- usw.

Leider ist Ihr Chef ein harter Brocken. Alle Ihre Vorschläge kosten Zeit und Geld. Deshalb ist er erst gewillt, über Umbaumaßnahmen nachzudenken, wenn Sie ihm harte Fakten liefern.



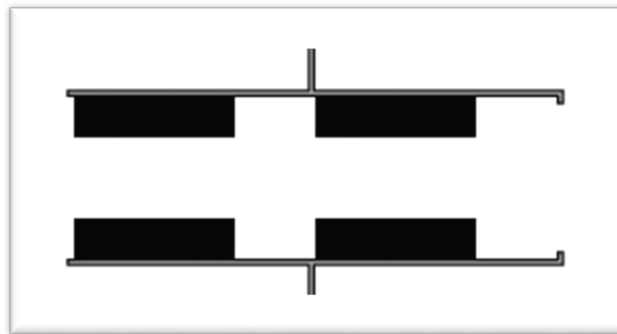
I.

Unsere Spinde sollen weniger werden!



Die Situation in der Turnhalle ist Ihnen ein besonders großer Dorn im Auge. Deshalb freuen Sie sich sehr als Ihr Direktor sich bereit erklärt zwei der vier Spinde entfernen zu lassen.

Streichen Sie die beiden Spinde durch, bei deren Entfernung Sie sich die größte Verbesserung erhoffen.



Warum ist es besonders sinnvoll, genau diese Spinde zu entfernen?

Stellen Sie dafür erst eine Theorie auf und überprüfen Sie diese danach mittels des Gitterautomaten.

Meine Theorie:

Testen Sie Ihre Theorie nun mit dem Gitterautomaten!

Hat sich Ihre Meinung geändert? Wie erklären Sie sich die Ergebnisse des Gitterautomaten? Ist die Simulation hier realistisch?

Bei der Simulation fällt Ihnen auf, dass manche Personen in den Lücken zwischen den Spinden „steckenbleiben“.

Nun haben Sie eine ganz wilde Idee: Wie wäre es, wenn Sie anstatt weniger Spinde mehr Spinde bauen würden?

Wäre es sinnvoll diese Lücken zu schließen?

Stellen Sie dafür erst eine Theorie auf und überprüfen Sie diese danach mittels des Gitterautomaten.

Meine Theorie:

Testen Sie Ihre Theorie nun mit dem Gitterautomaten!

Hat sich Ihre Meinung geändert? Wie erklären Sie sich die Ergebnisse des Gitterautomaten? Ist die Simulation hier realistisch?

II.

Unsere Türen sollen größer werden!



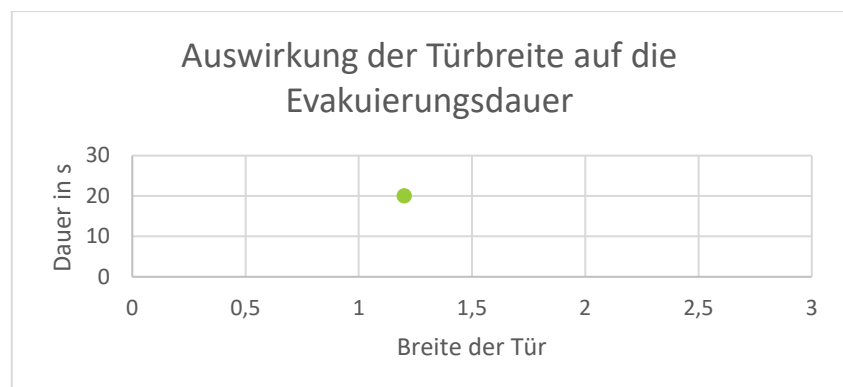
Sie besuchen die benachbarte Schule und stellen neidisch fest, dass Ihre Nachbarschule doppelt so breite Türen hat wie Ihre eigene. Das verkürzt natürlich die Evakuierungsdauer. Die Frage ist nur, wie groß die Zeitersparnis ist.

Man könnte natürlich sagen: Wenn die Türen doppelt so groß sind, können doppelt so viele Schüler gleichzeitig durchgehen, also dauert die Evakuierung nur halb so lange.

Auf der anderen Seite dauert es auch einige Zeit bis die SchülerInnen zur Tür gelangen, sodass sowieso nicht permanent mehr als 3 Schüler durch die Türen gehen werden. Außerdem hängt die Evakuierungsdauer v.a. von der längsten Strecke ab, die eine Person zurücklegen muss.

Was ist Ihre Einschätzung? Tragen Sie in untenstehende Grafik Ihre Vermutung ein:

(Der grüne Punkt stellt dabei die aktuelle Evakuierungsdauer bei einer Türbreite von 1,2m dar)



Also beschreibt der obige Graph:

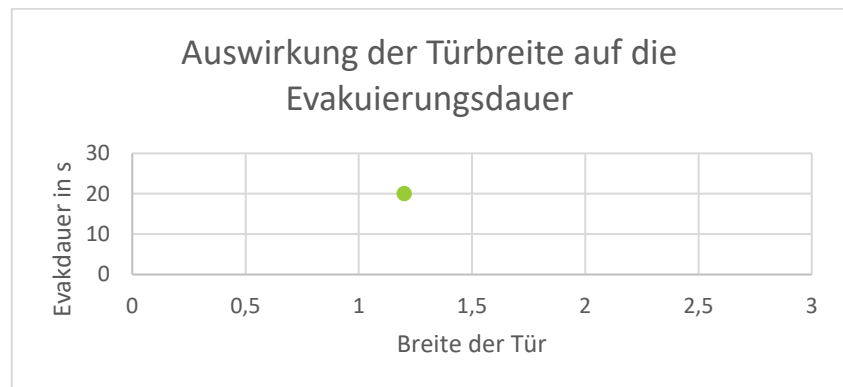
- ☐ lineares Wachstum
- ☐ quadratisches Wachstum
- ☐ exponentielles Wachstum
- ☐ indirekte Proportionalität
- ☐ direkte Proportionalität

—

Sie erklären das so:

Nun geht es wieder ans Testen. Sie können dafür erneut die Beispielszenarien verwenden.

Tragen Sie Ihre Beobachtungen in untenstehende Grafik ein:



Der obige Graph beschreibt:

- ☐ lineares Wachstum
- ☐ quadratisches Wachstum
- ☐ exponentielles Wachstum
- ☐ indirekte Proportionalität
- ☐ direkte Proportionalität

☐ _____

Wie erklären Sie sich die Ergebnisse des Gitterautomaten? Ist die Simulation hier realistisch?

IV.

Wir sollen schneller werden



Bei der Simulation fällt Ihnen auf, dass manche Personen in den Lücken zwischen den Spinden „steckenbleiben“.

Nun haben Sie eine ganz wilde Idee: Wie wäre es, wenn Sie anstatt weniger Spinde mehr Spinde bauen würden?

Wäre es sinnvoll diese Lücken zu schließen?

Stellen Sie dafür erst eine Theorie auf und überprüfen Sie diese danach mittels des Gitterautomaten.

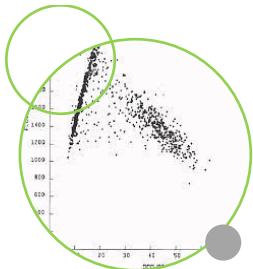
Meine Theorie:

Testen Sie Ihre Theorie nun mit dem Gitterautomaten!

Hat sich Ihre Meinung geändert? Wie erklären Sie sich die Ergebnisse des Gitterautomaten? Ist die Simulation hier realistisch?

V.

Je schneller desto besser?



Sie recherchieren, um diese Frage („Je schneller desto besser?“) beantworten zu können. Dabei stoßen Sie auf interessante Ergebnisse:

Tipp: Schmökern Sie doch einfach noch ein bisschen in obiger Zeitung!

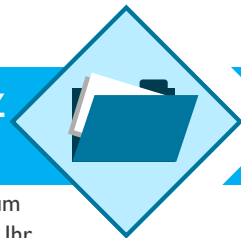
Perfekt! Nun wissen Sie, welche Maßnahmen einen besonders großen Erfolg erzielen.

Ihr Chef gibt Ihnen einen Kostenvoranschlag, auf welchem vermerkt ist, wie groß die Kosten pro Verbesserung sind.

Sie haben insgesamt 20.000 € zur Verfügung.

Was ist Ihr Masterplan um die Schule sicherer zu machen?

Kostenvoranschlag - Katastrophenschutz



Unser Familienunternehmen Sicher & Söhne spezialisiert sich auf sämtliche Maßnahmen zum Katastrophenschutz. Nutzen Sie einen unserer zahlreichen Dienste und steigern Sie damit Ihr Wohlbefinden. Ob Sie Hilfe benötigen einen neuen Sammelpunkt festzulegen, ein Lauftraining für Ihre Schutzanvertrauten wünschen oder Ihr Gebäude umbauen möchten. Sicher & Söhne vereint alles in einem Dienstleistungsunternehmen. Worauf warten Sie also noch? Die nächste Katastrophe kommt bestimmt, sorgen Sie vor!

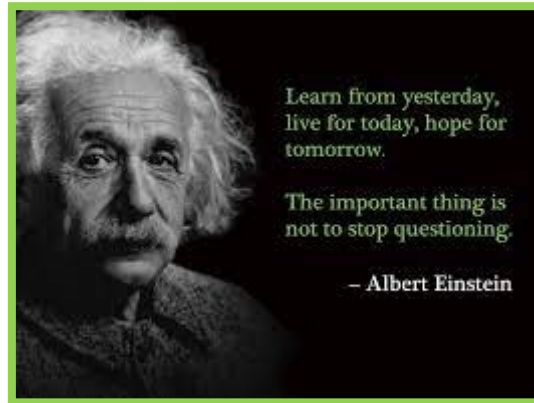
Dienstleistung	Kosten
☐ Lauftraining*	8.000€
☐ Verschieben von Sammelpunkt	1.500€
☐ Zusätzlicher Sammelpunkt	2.000€
☐ Verdoppelung der Türbreite	14.000€
☐ Entfernen von Hindernissen	4.000€
☐ Thanos – Snap (halb so viele Leute)	18.000€
☐ zusätzliche Hindernisse	2.000€
☐ Sonderwunsch	18.000€

HINTERFRAGE ALLES

Geschafft?

Gratulation! Sie haben dazu beigetragen Ihre Schule sicherer zu machen. Ihr Chef ist stolz auf Sie, die Zeitung feiert Sie als engagierten Bürger und Sie haben Anfragen von Unternehmen und anderen Bildungseinrichtungen die ebenfalls Ihren Rat wollen.

Doch mit dem Ruhm kommt Verantwortung und so entscheiden Sie sich die Computerprogramme – die Basis Ihrer Berechnungen – zu überprüfen.



I. Chaos oder Ordnung?

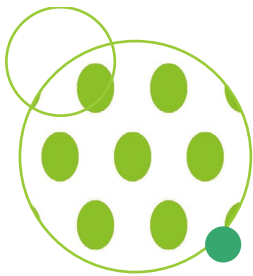


Sie wollen eine geregelte Evakuierung simulieren, da Chaos einfach zu unberechenbar ist.

Leider finden Sie nirgends eine Angabe, ob der Gitterautomat eine geregelte oder chaotische Evakuierung simuliert.

Zum Glück sind Sie nicht auf den Kopf gefallen und nach kurzem Nachdenken entscheiden Sie:

II. Die Bewegung der Punkte



Im Folgenden interessieren Sie sich für die Verhaltensweise der Personen.

Dafür suchen Sie sich Aspekte heraus, in denen sich die Bewegung der Personen (Punkte) von realistischen Bewegungen unterscheidet.

Sie wollen mindestens drei Unterschiede finden. Das ist eine ganz schöne Arbeit aber glücklicherweise haben Sie schon etwas vorbereitet:

Faktor 1: Punkte laufen in ungünstige Richtung

Beschreibung: Die Punkte gehen einen Schritt nach links (oder rechts) obwohl sie nach vorne gehen sollten. Danach müssen Sie erst wieder nach rechts (bzw. links) gehen, bevor sie ihren Gang nach vorne fortsetzen können. Somit gehen sie 2 Schritte zu viel.

Dadurch wird die Evakuierung: langsamer

Um: 2 Schritte

Bewertung:

Da die Personen bei einer Evakuierung sehr viele Schritte machen, haben die zwei zusätzlichen Schritte kaum Einfluss auf die zu beobachtende Variable: die Gesamtevakuiationsdauer.

Alles klar! Los geht's!!

Faktor 2: Moore vs. Neumann oder diagonal oder nicht?

Beschreibung: _____

Dadurch wird die Evakuierung: _____

Um: _____

Bewertung: _____

Die Gedanken sind frei!

Faktor 3: _____

Beschreibung: _____

Dadurch wird die Evakuierung: _____

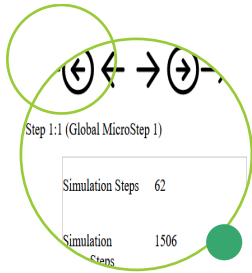
Um: _____

Bewertung: _____

FRAGEN FÜR EVAKUIERUNGSEXPERTINNEN

I.

Was wenn jemand stolpert?



Sie sind zu Ihrer Oma nach Nürnberg gefahren. Auf der Autobahn gab es – wie immer – einen Stau. Sie schauten gelangweilt aus dem Fenster doch konnten keine Ursache für den Stau erkennen?

Wie können Staus vermeintlich aus dem Nichts entstehen?

Da Sie Parallelen zu Ihrer Arbeit als Evakuierungsexperte sehen, beschließen Sie, dieser Frage auf den Grund zu gehen.

Gesagt getan.

Sie wollen nun mit Hilfe des Gitterautomaten Staus auf langen Gängen simulieren.

Ist dies mit dem Programm möglich:

- ☐ Ja, es ist möglich
- ☐ Nein, es ist nicht möglich

Falls Sie Nein angekreuzt haben:

Wie müsste man den Algorithmus verändern um Stau simulieren zu können?
