Herzlich willkommen!

Tagesthema:

Vernetzung zwischen den MINDT-Fachdidaktiken

Oder heißt es doch: „STEAM“ …

(science, technology, engineering, arts and mathematics)

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) integration in learning is becoming increasingly important worldwide.

Development of **collaborative** and **inter-, multi-, and transdisciplinary problem-solving capabilities**, which enable students to **discover unexpected connections** between different aspects of various **complex phenomena**, is not only an **effective tool**, but one of the most important goals of today's learning societies.

Opportunities and current challenges of inter-, multi-, and transdisciplinary **mathematics** learning combined with various tools and technologies.

(1) STEAM concepts' compatibility with the **phenomenon-based learning** and the '**multidisciplinary learning module**' in the current Finnish National Core Curriculum;

(2) Problem-solving based combination of **hands-on** and **digital modelling** in the process of STEAM-learning;

(3) study and practical support for teachers in interactional organization of **technology supported exploratory learning situations** in STEAM settings.

www.experienceworkshop.org

Analog braucht Digital und vice versa!?
Zur Vernetzung zwischen den Fachdidaktiken von Informatik, Mathematik und Werken

Interdisziplinarität ist der Informatik, der Mathematik und dem technischen und textilen Werken inhärent,
(auch wenn es die Schulpraxis eher selten vermittelt).

Maker Movement, **Physical Computing** und **Robotik** sowie **„digitales Basteln“** sind nicht nur aktuelle Buzzwords, sondern bereits weltweite (Schul)Realität und sollten endlich auch Stellenwert in unserem Unterricht erhalten.

Die Symbiose **informatische, digitale (Grund)Bildung**, **Werkunterricht** und **Mathematik** exemplarisch konkret zu demonstrieren und konzeptionell zu diskutieren, ist der thematische Fokus dieses Workshops.

Auf Grundlage kurzer interdisziplinärer Inputs dieser drei Unterrichtsfächer über alle Schulstufen und im Spiegel dementsprechender Erfahrungen der Teilnehmenden soll die Vielfalt der fachdidaktischen Kooperationsmöglichkeiten herausgearbeitet werden.

So wird beispielsweise der Bau eines Fahrzeugs und eine zu codierende Steuerung die Verbindung von digital und analog veranschaulicht, und in exemplarischen Reifeprüfungsaufgaben wird das Verbindende zwischen Mathematik und Informatik demonstriert.

Als Ergebnis dieses Workshops soll ein Positionspapier für schulpolitische Entscheidungsträger entstehen, in das Beiträge aller Teilnehmenden einfließen sollen. Schaffen wir das?

Trennendes?

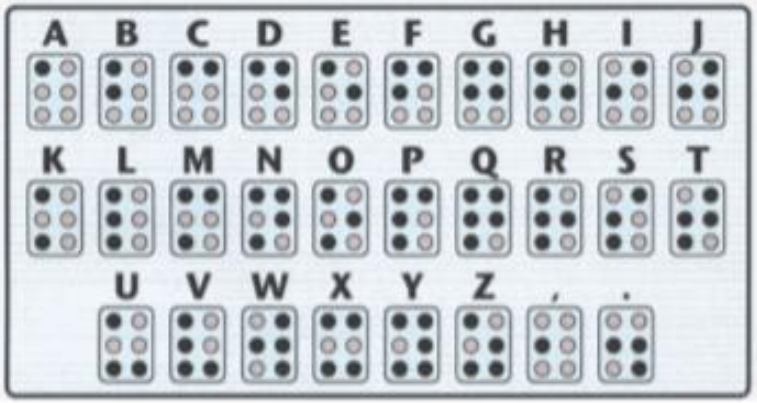
Informatik	Mathematik
Dynamisch	Statisch
Algorithmen (Prozesse)	Beziehungen (Relationen)
Konstruktion	Beweis
Variablen sind Behälter für Werte	Variablen sind Namen für Werte
Unendlichkeit spielt praktisch keine Rolle	Unendlichkeit spielt eine große Rolle
Viele unterschiedliche Fälle	Allgemeine Gesetze
Zustände	?
Komplexität (effizienz) bedeutsam	„Schönheit“
Paralellität und Kommunikation	?

Quelle: Was ist Informatik? Rechenberg, Hanser, 2000 (S. 273)

€ 37,99
Mathematik Für Informatiker: Band 1
Amazon.de
Peter Hartmann
Mathematik für Informatiker
Ein praxisbezogenes Lehrbuch
4. Auflage
medimops.de
€ 35,97
Mathematik für Informatiker. Peter
Weltbild.at
€ 59,95
it informatik
Dirk Hachenberger
Mathematik für Informatiker
2., aktualisierte Auflage
Mathematik Für Infor...
amazon.de
M. Drmota, B. Gittenberger
G. Karigl, A. Panholzer
Mathematik für Informatik
Vierte erweiterte Auflage
superprof.de
Bernd Kreußler
Gerhard Pfister
Mathematik für Informatiker
examen.press
Mathematik für Infor...
amazon.de
Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker
Mathematik für Informatiker
(39 Reviews)
Mathematik für Studenten

Mathematik im Informatikunterricht in Beispielen

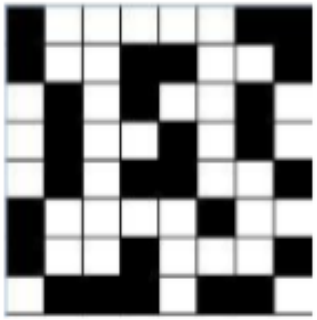
(A)



Die Blindenschrift Braille ist ein Beispiel eines digitalen Codes. In der nebenstehenden Grafik sind die 26 Großbuchstaben und zwei Sonderzeichen in dieser Schrift codiert. Erläutere, wieviele Zeichen mit diesen Mustern insgesamt binär codiert werden können.

Erkläre, wieviele Zeichen mit einer 3 x 3 Matrix statt einer 3 x 2 Matrix dargestellt werden können, und deute, was ein 2 x 2 Binärmuster mit dem Hexadezimalsystem (0,...9, A ...F) zu tun haben könnte.

(C)



Die einfachste Art der Grafikdarstellung ist ein Schwarz-Weiß Bild/Muster, mit weißen und schwarzen Bildpunkten bzw. Pixeln (z.B. Schriften, Konstruktionszeichnungen, Karikaturen).
Gib ein Verfahren an, 8 x 8 Zufallsmuster zu erzeugen und diese in Form von Bytes bzw. Hexadezimalzahlen zu speichern.

(A)

Digitale Codes sind die symbolische Darstellung von Daten in Form von Nullen und Einsen als so genanntes „Bitmuster“.

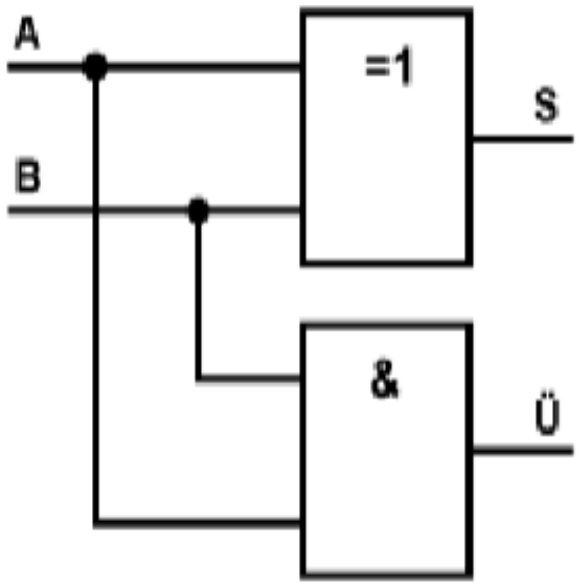
```
0111001001110101101100010110000111010000100010100
1010101111101011101011101000111111001000101101011
0100100000010010001101000111100100110101101010100
0110111000011010110110101010001100110100100001000
1000010111110000100010111000010111001000101000101
0011100111000100011000110101010101000111000011010
0111001010001100000111000100110111110101100111100
1010101001111011101011100011010010001001001110001
```

Erkläre, was „symbolisch“ in diesem Zusammenhang bedeutet und führe exemplarisch Beispiele für digital vorliegende Daten (Zahlen, Texte, Bilder, Töne), ihre Digitalisierung und Speichertechnik an.

(B)

Automatisiere in MS-Excel die Produktion von zufälligen Bitmustern der Länge 8.
Die so erzeugten 8-stelligen Binärzahlen sollen a) mit einer Bibliotheksfunktion
b) von einem von dir entwickelten Programmstück in Dezimalzahlen umgewandelt werden und erkläre den dabei verwendeten Algorithmus.

(B)



Ein Computer kann auch als ein großes Schaltwerk bezeichnet werden, das logisch mit den drei Grundschaltungen (Gatter) UND, ODER und NICHT auskommt und mit zwei Zuständen (symbolisch 0 und 1) „rechnet". In der Skizze befindet sich zusätzlich ein zusammengesetztes Gatter, nämlich XOR (exklusives ODER).

Realisiere mit dem Simulationsprogramm The Logic Lab oder in einem Excel-Arbeitsblatt einen Halbaddierer, der (auch) das Mysterium 1 + 1 = 10 löst.

(C)

Reflektiere die Bedeutung von Primzahlen in der Informatik im Kontext des Public Key Kryptoverfahrens.
Ein scheinbar „esoterisches“ Thema der Mathematik hat im Bereich der Kryptologie eine praktische Anwendung erfahren:
„RSA (Rivest, Shamir und Adleman) ist ein asymmetrisches kryptographisches Verfahren, das sowohl zur Verschlüsselung als auch zur digitalen Signatur verwendet werden kann.

Es verwendet ein Schlüsselpaar, bestehend aus einem privaten Schlüssel, der zum Entschlüsseln oder Signieren von Daten verwendet wird, und einem öffentlichen Schlüssel, mit dem man verschlüsselt oder Signaturen prüft. Der private Schlüssel wird geheim gehalten und kann nur mit extrem hohem Aufwand aus dem öffentlichen Schlüssel berechnet werden. (Quelle Wikipedia)“

(B)

Jeder Biber hat einen Ausweis mit einer Ausweisnummer. Um Lesefehlern vorzubeugen, trägt jeder Ausweis noch einen Prüfbuchstaben.

Der Prüfbuchstabe wird so ermittelt:

1. Zähle die Ziffern der Ausweisnummer zusammen.
2. Suche das Ergebnis in der Tabelle.
3. In der gleichen Zeile steht rechts der passende Prüfbuchstabe.

Ergebnis					Prüfbuchstabe
0	7	14	21	28	T
1	8	15	22	29	R
2	9	16	23	30	W
3	10	17	24	31	A
4	11	18	25	32	G
5	12	19	26	33	M
6	13	20	27	34	Y

Schreibe den passenden Prüfbuchstaben in den Biber-Ausweis!

Eine Biber-Aufgabe aus dem Jahr 2014 befasste sich mit sogenannten Prüfbuchstaben, wie sie zur Vermeidung von Lese- bzw. Schreibfehlern Verwendung finden.

Erläutere die Sinnhaftigkeit dieser Maßnahme, die auch in anderen Kontexten (Kreditkarte, Sozialversicherungsnummer, …) Anwendung findet.

Erstelle ein Programm in einer dir vertrauten Entwicklungsumgebung, das die Übereinstimmung der Ausweisnummer mit dem Prüfbuchstaben herstellt.

(A)

Erkläre an Hand der Visualisierung der 3N+1 Zahlenfolge (Ulam-Folge, Collatz-Problem), bei der die Nachfolgezahl halb so groß ist, wenn die vorangegangene Zahl gerade ist, und im anderen Fall mit 3 multipliziert und anschließend um 1 vergrößert wird.

Beispiel: 7,22,11,34,17,52,26,13,40,20,10,5,16,8,4,2,1.

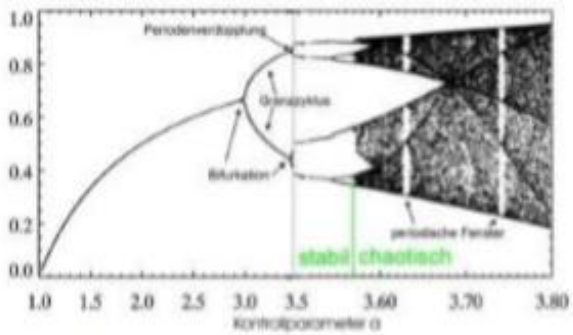
Im Pseudocode sieht das Bildungsgesetz so aus:

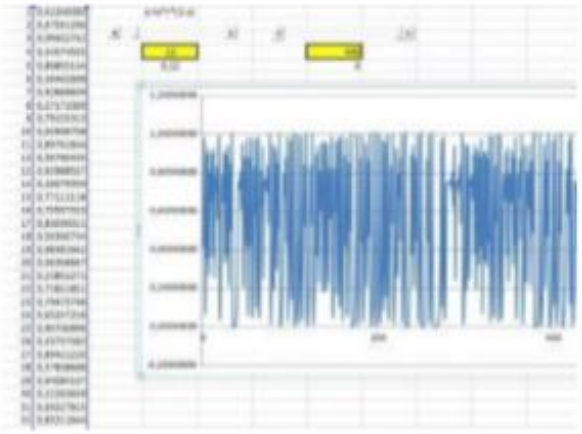
```
Wiederhole
     wenn Zahl gerade dann halbiere sie
     sonst nimm sie mal 3 und füge 1 hinzu
```

Die Folge endet, unabhängig von der Startzahl – wirklich immer? – bei 1, wobei die Folgeglieder quasi eine Berg- und Talfahrt durchlaufen . Diese „Ulam's Vermutung" ist eines der großen ungelösten Probleme der Mathematik, an dem sich schon viele Mathematiker versucht haben.

Demonstriere und visualisiere mit ausgewählten Funktionen der Funktionsbibliothek von MS-Excel die Collatz-Folgen mit nicht allzugroßen Startzahlen.

(B)





Eine hochinteressante Zahlenfolge wird durch das Bildungsgesetz $x \leftarrow r * x * (1 - x)$ beschrieben. Ohne auf den mathematischen Hintergrund einzugehen, bietet **diese „Iterationsformel" mit Startwerten zwischen 0 und 1** und der Konstanten bzw. dem Parameter r einen überraschenden Weg ins Chaos. Die Folgeglieder werden in Anhängigkeit von r ab einem bestimmten Wert unberechenbar und chaotisch.

Entwickle dieses „Bifurkationsmodell" mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS-Excel, erläutere die dabei eingesetzten Hilfsmittel und demonstriere den **„Weg ins Chaos"**.

(A)

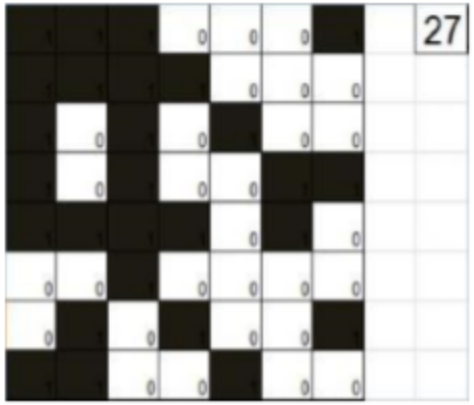
Ein Tabellenkalkulationsprogramm wie MS-Excel kann viel mehr als nur in einer Tabelle „kalkulieren“.

Es darf durchaus als Schweizer Messer der Software bezeichnet werden.

Nicht zuletzt war es ein Tabellenkalkulationsprogramm Visicalc, das noch vor der Einführung der Textverarbeitung zu Beginn der 80-iger Jahre als die „Killerapp“ am Personal Computer galt.

Führe exemplarisch an, was mit MS-Excel möglich ist. Erläutere speziell das Konzept der Datentypen, im Speziellen des Datumtyps, der Zelladressierung, der umfangreichen Funktionsbibliothek sowie exemplarisch Tools zur automatisierten Datenanalyse und Visualisierung.

(B)

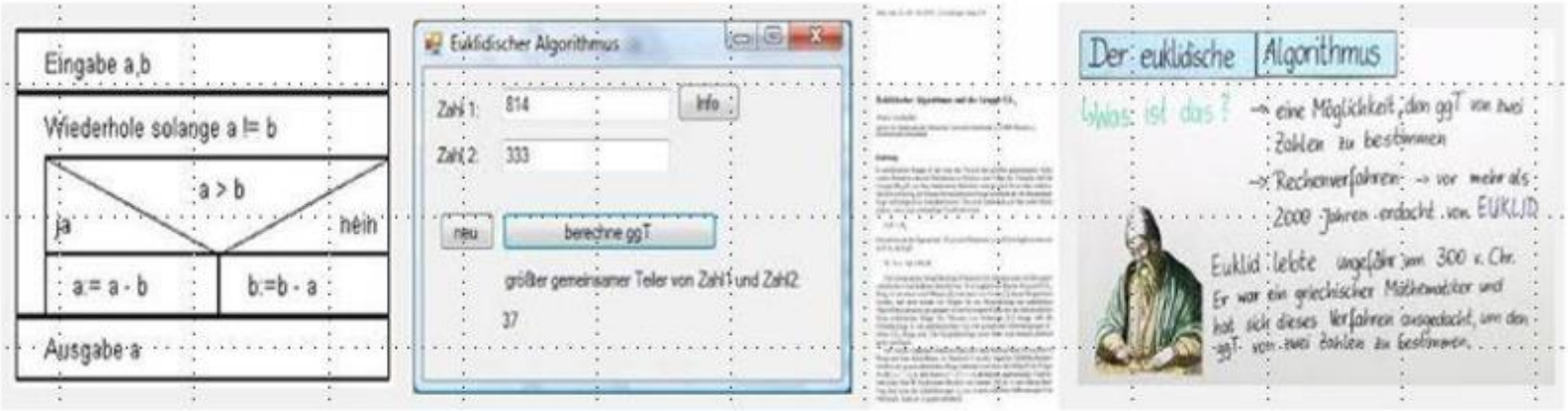


Erstelle mit der Funktionsbibliothek von MS-Excel ein **zufälliges „schachbrettartiges“ Muster** (8 x 8), **bei dem** allerdings die weißen und schwarzen Felder etwas durcheinander geraten sind, und außerdem die Gleichheit der Anzahlen der schwarzen/weißen Felder nicht gewährleistet ist.

Kalkuliere/Modelliere auf diese Weise die Verteilung der Anzahlen der Differenz von Weiß/Schwarz, die im Extremfall 64 sein, in Glücksfällen aber auch 0 sein kann, wenn es zufällig gleich viele weiße wie schwarze Felder gibt.

(A)

Ein Algorithmus ist, grob gesprochen, eine Handlungsanleitung, die so genau beschrieben wird, dass sie auch von einem Computer als Programm ausgeführt werden kann. Diese Anleitung muß in einer (formalen) Programmiersprache geschrieben (codiert) werden. Anschließend muss der Code in eine für den Computer ausführbare Sprache auf der Ebene von zwei Zuständen (Bitmuster) übersetzt/interpretiert/kompiliert werden.



Erkläre an Hand des klassischen Euklid'schen Algorithmus, der zum größten gemeinsamen Teiler zweier natürlicher Zahlen führt, die grundlegenden Konzepte der Programmierung.

Gib mindestens ein Problem aus der realen Welt an, das algorithmisch nicht gelöst werden kann.

(B)

Entwickle, implementiere und demonstriere den Euklid'schen Algorithmus zur Ermittlung des größten gemeinsamen Teilers zweier Zahlen in einer dir geläufigen Entwicklungsumgebung bzw. Programmiersprache.

(B)

Wende die Technik der Pseudozufallszahlen und das Konzept der Modellierung auf das so genannte „Geburtstagsparadoxon“ an.
Laut Wikipedia ist dies ein Beispiel dafür, dass bestimmte Wahrscheinlichkeiten (und auch Zufälle) intuitiv häufig falsch geschätzt werden. *„Befinden sich in einem Raum mindestens 23 Personen, dann ist die Chance, dass zwei oder mehr dieser Personen am gleichen Tag (ohne Beachtung des Jahrganges) Geburtstag haben, größer als 50%“*

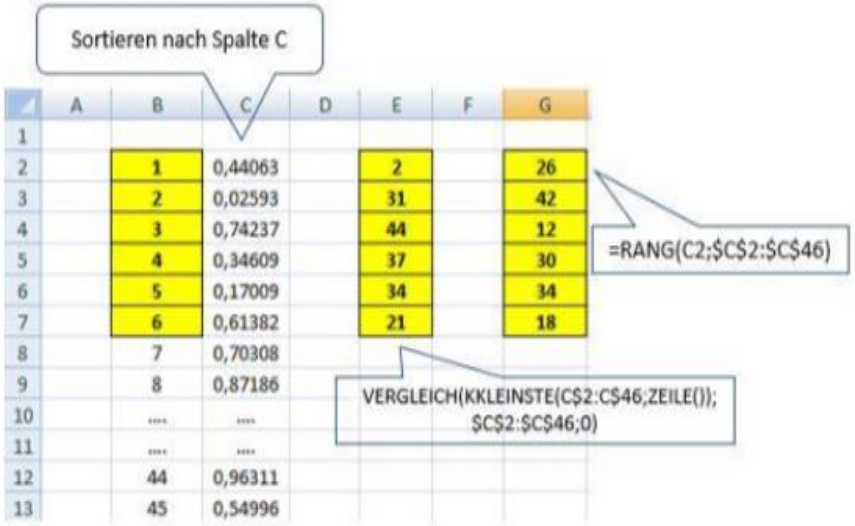
Verifiziere und veranschauliche diese Aussage durch Simulation.

(B)

Während die Ziehung der Gewinnzahlen nach einem physikalischen Zufallsprinzip erfolgt, sind die Millionen Zufallstipps, die zweimal wöchentlich abgegeben werden, in den meisten Fällen computergeneriert.

Entwickle bevorzugterweise in MS-Excel einen Lottozahlengenerator, der wie in der Abbildung links 12 Zufalltipps erzeugt.

(A)



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		1	0,44063		2		26
3		2	0,02593		31		42
4		3	0,74237		44		12
5		4	0,34609		37		30
6		5	0,17009		34		34
7		6	0,61382		21		18
8		7	0,70308				
9		8	0,87186				
10		....	....				
11		....	....				
12		44	0,96311				
13		45	0,54996				

Der nebenstende Screenshot eines Tabellenkalkulationsprogrammes zeigt drei Lösungsansätze, Lottozahlen (1-45) zu erzeugen.

Erkläre die in der Grafik verwendeten „Bibliotheksfunktionen“ der Office-Software MS-Excel.

(C)

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24
r	r	r	f	f	f	f	r	r	f	f	f	r	r	r	r	r	f	r	r	f	r	f	f
r	r	r	f	f	f	r	r	r	r	r	f	r	r	r	f	f	r	r	f	f	f	f	f
r	f	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	f	r	r	f	r	f	f	r	f	f	f	f
r	r	r	r	f	f	f	f	r	r	r	f	f	r	r	f	r	f	f	r	f	r	f	f
r	r	f	f	f	f	f	r	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	r	f	f	r	f	f
f	f	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	r	r	r	f	r	f	f	r	f	r	r	f
r	f	r	f	r	f	r	r	r	f	f	f	f	f	f	f	r	f	f	r	f	f	f	f
r	r	r	f	r	f	r	f	r	f	r	f	r	r	r	f	r	f	f	r	f	f	r	f
r	r	r	f	f	f	f	r	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	f	f	f	r	r	f
r	r	r	f	f	f	r	r	f	f	f	f	r	f	r	f	r	f	r	r	f	r	r	f
r	r	r	f	f	f	f	f	r	f	f	f	r	r	r	f	r	f	f	r	f	r	f	f
r	r	r	r	f	f	r	r	r	f	f	f	f	f	r	f	r	f	f	r	f	r	f	f
r	r	r	f	f	f	r	f	r	f	r	f	r	r	r	f	r	f	f	r	f	r	r	f
r	r	r	f	f	f	f	f	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	f	f	f	f	f	f
r	f	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	f	f	r	f	r	r	f	r	f	f	f	f
r	r	r	f	f	f	r	f	r	f	f	f	r	r	r	f	r	f	r	r	f	r	r	f
r	r	r	f	f	f	r	f	f	f	f	f	f	r	r	f	f	f	r	r	f	r	r	f
r	r	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	f	r	r	f	r	r	f	r	f	r	f	f
r	f	r	f	f	f	r	r	r	f	f	f	f	r	f	f	f	f	f	r	f	r	f	f

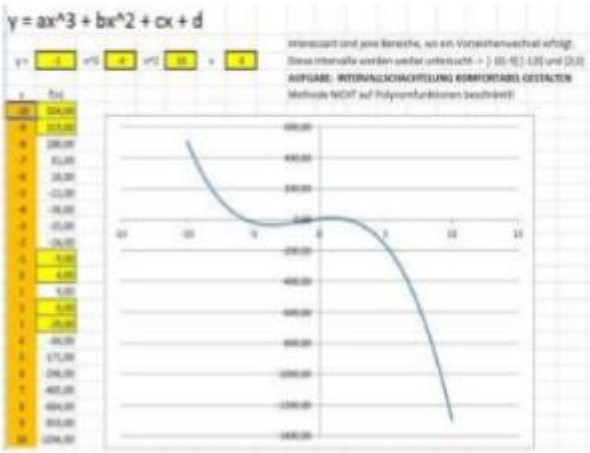
Im Rahmen der ersten Zentralmatura aus Mathematik wurden den ca. 17200 Maturierenden 24 so genannte Typ I – Aufgaben gestellt, die „richtig“ [r] oder „falsch“ [f] beantwortet wurden.
Dem BIFIE ist es (natürlich nur fiktiv …) gelungen, die Auswertungen zentral zu erfassen, so wie es dem Prüfer gelungen ist, an diese Daten heranzukommen (fiktiv …). Diese stehen nun - natürlich anonymisiert - im Prüfungsorder zur Verfügung, und zwar in Form von 17200 Datensätzen im naheliegenden MS-Excel-Format.

Werte diesen Datenbestand hinsichtlich der Aufgabenschwierigkeiten aus, und erstelle eine Erfolgsstatistik (Punkteverteilung von 0 – 24) der Maturierenden, in der ersichtlich ist, wieviele Schülerinnen und Schüler 0,1,2,3, … 24 Punkte erreicht haben.

Dieses Szenario ist natürlich (noch) frei erfunden. Gib eine Stellungnahme darüber ab, welchen Sinn so ein Datenbestand im Sinne von „Big Data“ hätte und welchen Nutzen Bildungsverantwortliche und auch Maturierende von dieser Art von „learning analytics“ (Big Data im Bildungsbereich) hätte.

Wo Licht ist, ist aber auch Schatten. Versuche zu erklären, was damit gemeint ist.

(B)



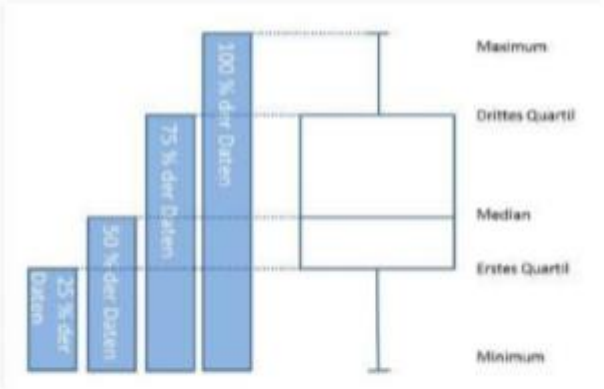
Für das Suchen von Nullstellen von (mathematischen) Funktionen gibt es einige Algorithmen und Iterationsformeln.
Verwende die im Prüfungsordner liegende MS-Excel Datei, um einen halbautomatischen Zugang zum Auffinden von Nullstellen, in diesem Fall die Methode der Intervallschachtelung, einer Polynomfunktion 3. Ordnung zu erläutern.

(B)

Im Prüfungsordner befindet sich eine Datei mit der Bezeichnung „fehlstunden.csv“. Importiere diese in die Office-Software MS-Excel und benutze diese Rohdaten für die folgende Aufgabe:

Boxplot Erklärung

Die Darstellung ist wie folgt:



Es ist ein Boxplot zur Veranschaulichung der Verteilung der Fehlstunden einer Schule zu erstellen.

Als Vorbereitung dazu sind zwei VBA-Programme zu entwickeln, die die Fehlstunden

1) nach der Bubble-Sort Methode absteigend sortiert
2) wieder durchmischt (es gibt im Funktionsumfang von Excel leider keine „Mischfunktion“).

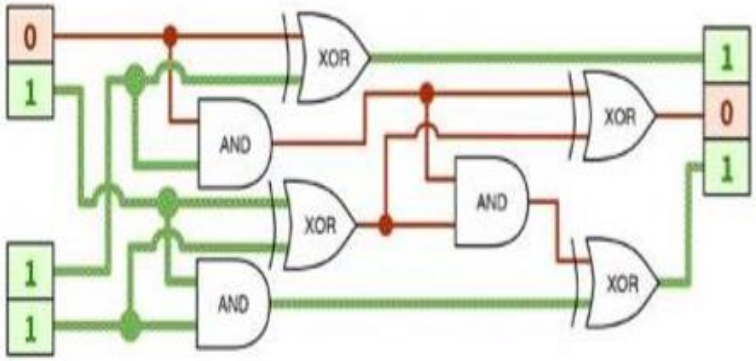
Für die Berechnung des Maximums, Minimums und der „Quartile“ dürfen auch Excel-Funktionen herangezogen werden.

(A)

Dieses HTML-Dokument wurde auf einer Werbeseite einer deutschen Firma gefunden, das ein „Sicherheitspaket“ zum Download anbietet und die „angeblichen“ Downloadzahlen vortäuscht.

```
<script type="text/javascript">
  var z = 0;
  function counter() {
      z = z + 1;
      document.getElementById('counter').innerHTML = z;
      var zufallswert = (Math.random() * 3) + 2;
      setTimeout('counter()', Math.round(zufallswert *
500));
  }
</script>
<body bgcolor="#FFFFFF" onload="counter()">
<p align="center" color:#FF0000">Aktuelle Downloads:
<b><div id="counter" align="center" style="color:#000000;"></div></b>
</p>
```

(B)



Computer können auch als Schaltwerke aufgefasst werden, die Binärcode mittels sogenannter Gatter verarbeiten können.
Baue diesen 2bit-Addierer mittels eines Schaltsimulationsprogrammes nach und erkläre die einzelnen Schritte.
Stelle das XOR-Gatter mit den Grundgattern (AND, OR, NOT) dar.

(A)

Das Kunstwort „Wahlgorithmik“ gibt es offiziell gar nicht. Vielleicht setzt sich aber dieser Neologismus durch und verbreitet sich nach dieser Matura …

Es handelt sich dabei um Algorithmen im Zusammenhang mit Wahlen einer repräsentativen Demokratie, bei denen es darum geht, die abgegebenen Stimmen in Mandate (von Parteien) zu verwandeln. Beschreibe die Vorgehensweise der Mandatsverteilung bei den österreichischen Nationalratswahlen.

(B)

code in Python 2.7 (drag lower right corner to resize code editor)

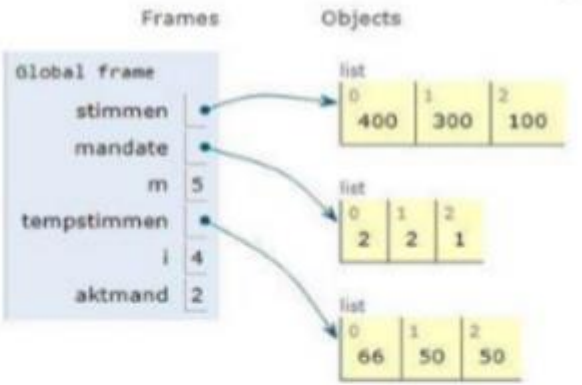
```
stimmen=[400,300,100]
mandate=[0,0,0]
m=5

tempstimmen=list(stimmen)

for i in range(m):
    aktmand=tempstimmen.index(max(tempstimmen))
    mandate[aktmand] = mandate[aktmand]+1
    tempstimmen[aktmand] = tempstimmen[aktmand]/(mandate[aktmand]+1)

print "Die Stimmen:", stimmen
print "Die Mandate:", mandate
```

```
Die Stimmen: [400, 300, 100]
Die Mandate: [2, 2, 1]
```



Das im Python-Programm codierte sogenannte dritte Ermittlungsverfahren ist bei der Nationalratswahl der entscheidende Rechenschritt. Alle 183 Mandate werden bundesweit nach dem Divisorverfahren mit Abrundung (d'Hondt) an die Parteien verteilt.

Erkläre verständlich Schritt für Schritt, wie dieser Algorithmus funktioniert.

(B)

```
C:\Users\pmicheuz>debug test.txt
-d
13CE:0100  50 65 74 65 72 20 4D 69-63 68 65 75 7A 2E 0D 0A   Peter Micheuz...
13CE:0110  3D 01 00 1B C0 F7 D8 3B-C7 75 35 8B 34 00 BD 13   =......;.u5.4...
13CE:0120  FB 03 C1 3B C6 72 29 8A-0C 8A D9 C0 EB 03 2A FF   ...;.r).......*.
13CE:0130  8D 46 D2 03 D8 80 E1 07-8A 07 BB 01 00 D3 E3 22   .F............."
13CE:0140  C3 2A E4 3D 01 00 1B C0-40 3B C7 74 1C 46 EB CB   .*.=....@;.t.F..
13CE:0150  46 8B FA 8D 83 D4 FB 3B-C6 73 90 8B 7E F8 47 33   F......;.s..~.G3
13CE:0160  F6 E9 53 FF B8 1F 00 EB-1F 89 76 FE FF 76 08 FF   ..S.......v..v..
13CE:0170  76 06 8B C6 8D 8E D5 FB-2B C1 50 FF 76 F8 FF 76   v.......+.P.v..v
```

(Anwendungs)Programme, Prozesse und Dienste laufen meist unbemerkt für „Otto Normalverbraucher“ im Hintergrund.
Sie sind aber nicht unsichtbar, sondern können mit entsprechenden Dienstprogrammen sichtbar gemacht werden. Wirf auf dem Prüfungsrechner mit einem geeigneten Dienstprogramm einen Blick in den Arbeitsspeicher.

Erkläre, was es mit den sogenannten „Hex“-Adressen auf sich hat.

(C) In der modernen Kryptographie spielen Public-Key-Kryptoverfahren eine große Rolle.

Erläutere das Konzept dieses Verfahrens und erkläre, welche Bedeutung in diesem Zusammenhang die Digitale Singnatur spielt.

(A)
„Fintech ist eine neue Finanzindustrie, welche Technologie verwendet, um finanzielle Aktivitäten zu verbessern.“, so lautet eine wissenschaftliche Definition für Finanztechnologie(n). Führe Beispiele für digitale Entwicklungen und Disruptionen im Bereich des Geldes bzw. des Geldverkehrs, der Aktien und Derivate, der Transaktionen und „Wallets“ an.

Datensicherheit wird bei digital gestützten (webbasierten) finanztechnischen Transaktionen großgeschrieben. Lege dar, welche Maßnahmen angewendet werden, um diese Transaktionen sicher zu machen. Erkläre in diesem Zusammenhang die Begriffe HTTPS, TSL(SSL), KRYPTO-VERFAHREN wie z.B. CAESAR-Methode oder AES, BIOMETRISCHE METHODEN, PIN, TAN, IBAN, PAYPAL, DIGITALE SIGNATUR, BLOCKCHAIN etc.

(B)
Vor allem Ende 2017 war der Hype um das Thema Bitcoin allgegenwärtig, und der Bitcoin-Kurs schien keine Grenzen zu kennen. Erkläre, was ein Bitcoin ist und führe für die auf dem Prüfungsserver vorliegenden aktuellen Kursdaten (bitcoin.csv) eine Chartanalyse durch. Ermittle im Speziellen, an wievielen Tagen es einen Rekordwert gegeben hat.

(C)

Diskutiere die Zukunft von Kryptowährungen im Besonderen und die der Blockchaintechnologie im Allgemeinen.

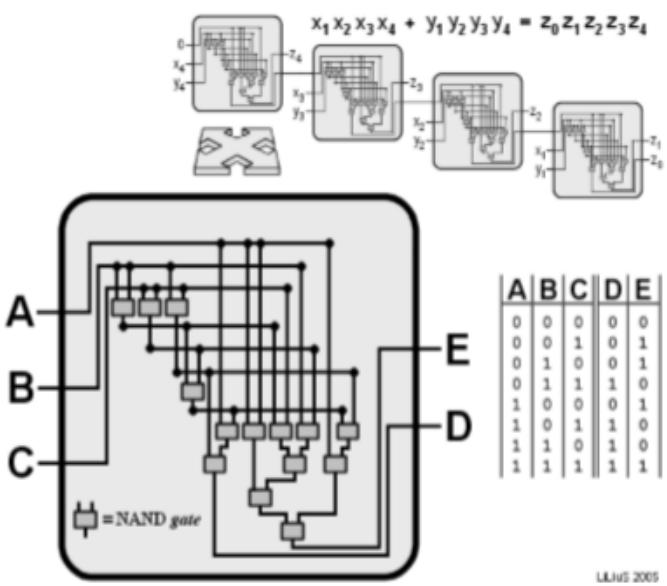
(A) Digitale Codierung bedeutet die symbolische Darstellung von Daten in Form von Nullen und Einsen in Form von „Bitmustern“.

0	0	00000000	00000000	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	00000001	00000001	0	0	0	0	0	0	0	1
2	10	00000010	00000010	0	0	0	0	0	0	1	0
3	11	00000011	00000011	0	0	0	0	0	0	1	1
4	100	00000100	00000100	0	0	0	0	0	1	0	0
5	101	00000101	00000101	0	0	0	0	0	1	0	1
252	1111100	11111100	11111100	1	1	1	1	1	1	0	0
253	1111101	11111101	11111101	1	1	1	1	1	1	0	1
254	1111110	11111110	11111110	1	1	1	1	1	1	1	0
255	1111111	11111111	11111111	1	1	1	1	1	1	1	1

In der Tabelle links werden die Dezimalzahlen von 0 bis 255 durch Bits und Bytes dargestellt. Erläutere in diesem Zusammenhang den Begriff „Binärcodierung“ und elementare Umwandlungsalgorithmen.

Erkläre, was „symbolisch“ in diesem Zusammenhang bedeutet und führe exemplarisch Beispiele an, wie Daten (Zahlen, Texte, Bilder, Töne) auf verschiedenen Speichermedien repräsentatiert werden.

(B) Im Schaltwerk links ist ein 4-bit Addierer schematisch abgebildet, der nur aus NAND-Gattern realisiert ist.



A	B	C	D	E
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Erkläre die Funktionsweise dieser Baugruppe und die Schalttabelle eines NAND-Gatters.

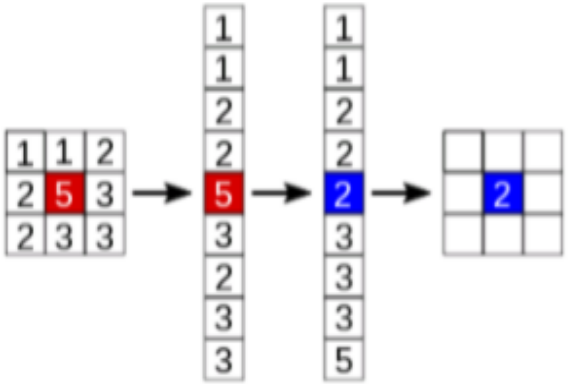
Setze das NAND-Gatter aus den Grundgattern AND, OR und NOT zusammen. Begründe die Bedeutung von NAND-Gattern in Bezug auf Speichertechnologien.

Quelle: Von LiLiuS - Hirn ;-), CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11098885

(B) Realisiere und implementiere den „Medianfilter“ in einer dir geläufigen (objektorientierten) Entwicklungsumgebung, bevorzugterweise in VBA.
Die Änderung des Grauwerts soll „auf Knopfdruck“ passieren.

Ein Bild wird als Tabelle gespeichert, mit Grauwerten von 1 bis 5 für jedes Pixel.
Der Grauwert 1 steht für Schwarz, der Grauwert 5 steht für Weiß,
die Grauwerte von 2 bis 4 stehen für die heller werdenden Grautöne dazwischen.

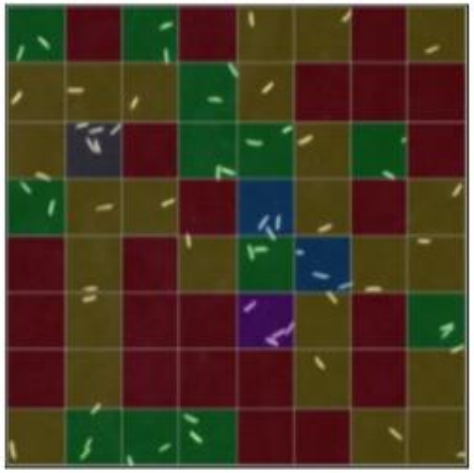
Ein Algorithmus „Medianfilter“ berechnet aus
einem ursprünglichen Bild ein gefiltertes Bild gleicher
Größe.
Dazu werden für jedes Pixel aus dem ursprünglichen Bild
...
... sein Grauwert und die acht Grauwerte seiner acht
Nachbar-Pixel ...
... aufsteigend sortiert in einer Reihe aufgeschrieben ...
... und der mittlere, also fünfte Wert von neun, ...
... als Grauwert des gleichen Pixels im gefilterten Bild
genommen.



Das Bild zeigt, wie der Medianfilter
aus dem Grauwert 5 eines Pixels im ursprünglichen Bild
den Grauwert 2 für das gleiche Pixel im gefilterten Bild berechnet.

(A) Die Anweisung (der Befehl) x = x + 1 im Quellcode einiger Computersprachen stellt keine Gleichung im mathematischen Sinne dar, sondern …

- Erkläre, was sich dabei in einem Computer „abspielt“ und wo das passiert.
- Demonstriere diesen Befehl in einer dir geläufigen Programmierumgebung, in dem du einen Zufallsregen simulierst (64 Rosinen auf ein 8x8 Feld) und die leer gebliebenen Felder vom Computer zählen lässt.



Untersuche in diesem Zusammenhang die „37%-Regel“, die besagt, dass bei n Zufallszahlen zwischen 1 und n im Schnitt ~37% (= 1/e) Zahlen nicht vorkommen, dafür andere mehrfach.

(B) Beim Tennis gibt es für Wettbewerbsspieler eine Internationale Tennis"nummer" ITN zwischen 1 (bester Wert, Profi) und 10 (schlechtester Wert, blutiger Amateur).
Sei s die ITN des Siegers vor dem Spiel und v die ITN des Verlierers vor dem Spiel
Der Differenzwert (Variablenwert) "x" wird wie folgt berechnet: x = v – s, die Berechnung der ITN-Veränderung erfolgt nun nach dem Gesetz einer logistischen Ausgleichskurve.
Die Formel lautet: Delta = 0,2501 / (1 + 1,9251 * e^(2,3716*x)), wobei Delta die ITN-Veränderung durch das Match darstellt.
Erstelle eine Tabelle der Änderungswerte Delta, wobei die Differenzwerte x im Bereich -1.00, -0.99, -098, ….-0.01, 0 , 0.01, 0.02 … 0.99, 1.00 liegen.

(C) Bei einer Online-Umfrage in einer Schule wurden die Zugangskennungen (TANs, erste Spalte) besonders gewählt, und zwar als Hexadezimalzahlen, in denen die Klassen 1A bis 8B codiert/versteckt sind.

A7A2CB	6B	männlich	Gut.
43CA67	6B	männlich	Gut.
C3382A	8A	männlich	Gut.
84262B	7B	weiblich	Sehr gut.
9847BB		weiblich	Sehr gut.
B6F3F3		weiblich	Gut.
7D3E9B		männlich	Gut.

Ermittle im vorliegenden Datenbestand die Klassen (2. Spalte), in dem Reste der als Hexadezimalzahlen getarnten TANs bei Division durch 139 wieder als Hexadezimalzahlen (1A …8B) dargestellt werden.
Diskutiere die Sinnhaftigkeit und Vorbehalte dieser besonderen TANs und der „versteckten" Klassen.

(A)

Die unendliche Reihe (Summe der Folgeglieder) $1 - 1/4 + 1/7 - 1/10 + 1/13 - 1/16 + \ldots$ nähert sich (angeblich) dem Wert des geschlossenen Ausdrucks $1/3 * (\ln ? + \pi / \sqrt{3})$, wobei das Fragezeichen eine Zahl zwischen 1 und 9 ist. Ermittle, welche Zahl das sein könnte.

(B)

a) Implementiere den Monte-Carlo-Algorithmus (Zufallsregen) zur Ermittlung der Kreiszahl π (PI) in einer dir geläufigen Entwicklungsumgebung.

b) Simuliere folgendes: Zähle wieviele Zufallszahlen aus [0,x[zusammengezählt werden müssen, damit die Summe größer als x wird. Führe diese Simulation sehr oft durch und gib den Mittelwert der Summen aus. Das Ergebnis ist eine bekannte Zahl der Mathematik.