



Zufallszahlen

Stella Luna Himmelsbach



Gliederung

- Motivation
- Pseudozufallszahlen
- Random Befehl
- Anwendungsbeispiele
- Übungsaufgabe



Wofür braucht man Zufallszahlen?

- ▶ Monte-Carlo-Simulationen (z.B. Finanzmodelle & Klimaforschung)
- ▶ Computerspiele
- ▶ Stochastische Prozesse (z.B. Teilchenbewegung)
- ▶ Verschlüsselung



Standard- vs Pseudozufallszahlen

Standardzufallszahlen:

- Unabhängige, gleichverteilte Zufallsvariablen auf Intervall

Pseudozufallszahlen:

- Scheinbar Zufällig
- Nach fest reproduzierbarem Verfahren

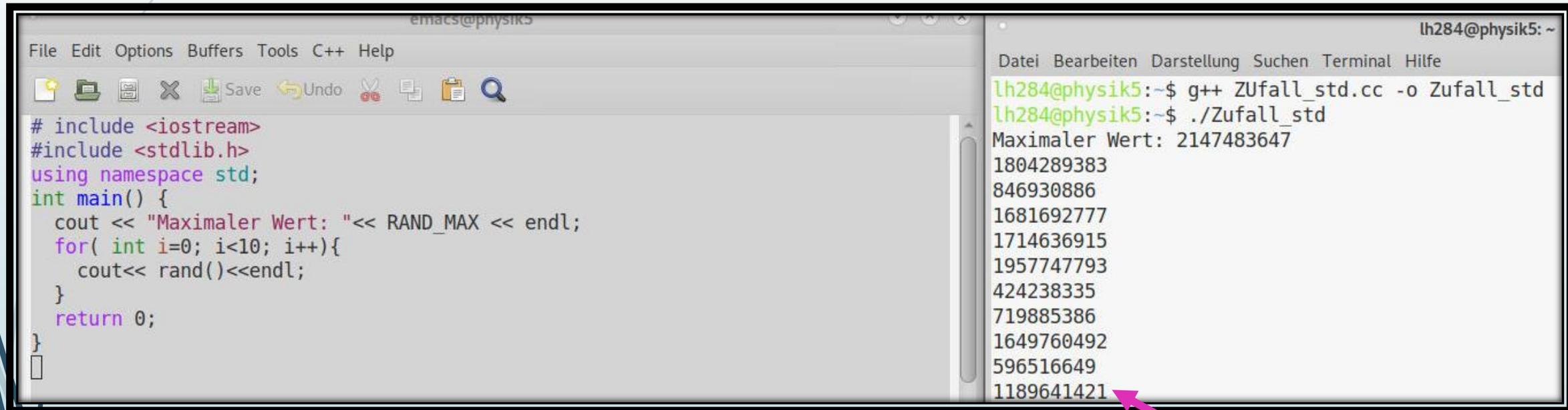
Random Befehl

Bibliothek:
`<stdlib.h>`

Zahlen
generieren:
`rand()`

Bereich festlegen:
Modulo Operator

Beispiel 1

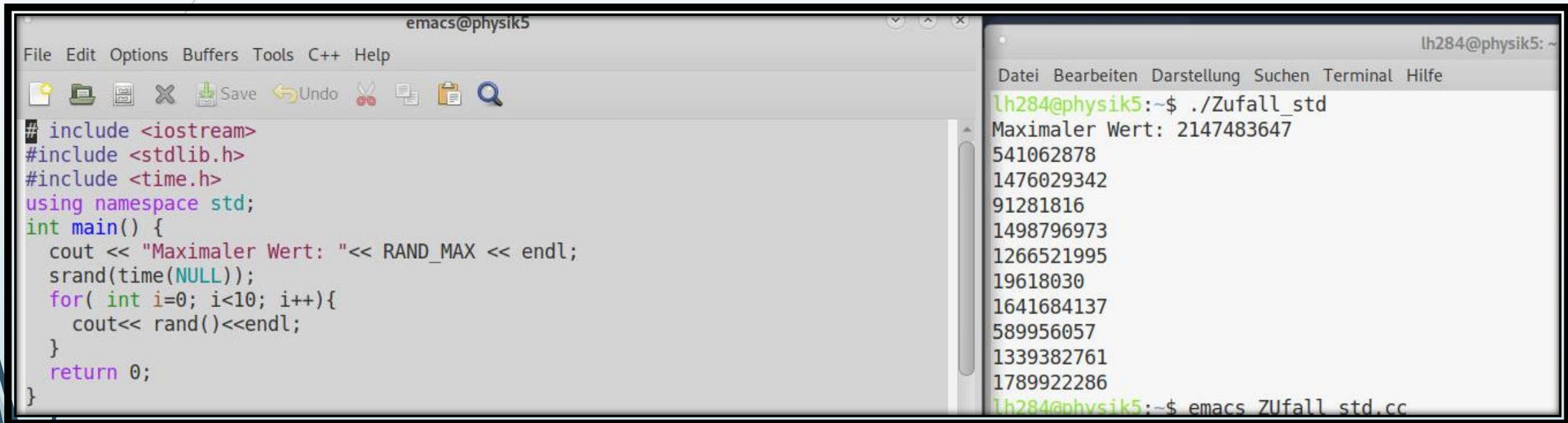


```
emacs@physik5
File Edit Options Buffers Tools C++ Help
Save Undo
# include <iostream>
#include <stdlib.h>
using namespace std;
int main() {
    cout << "Maximaler Wert: " << RAND_MAX << endl;
    for( int i=0; i<10; i++){
        cout<< rand()<<endl;
    }
    return 0;
}

lh284@physik5: ~
Datei Bearbeiten Darstellung Suchen Terminal Hilfe
lh284@physik5:~$ g++ Zufall_std.cc -o Zufall_std
lh284@physik5:~$ ./Zufall_std
Maximaler Wert: 2147483647
1804289383
846930886
1681692777
1714636915
1957747793
424238335
719885386
1649760492
596516649
1189641421
```

Achtung: Nicht "zufällig"!

Beispiel 1

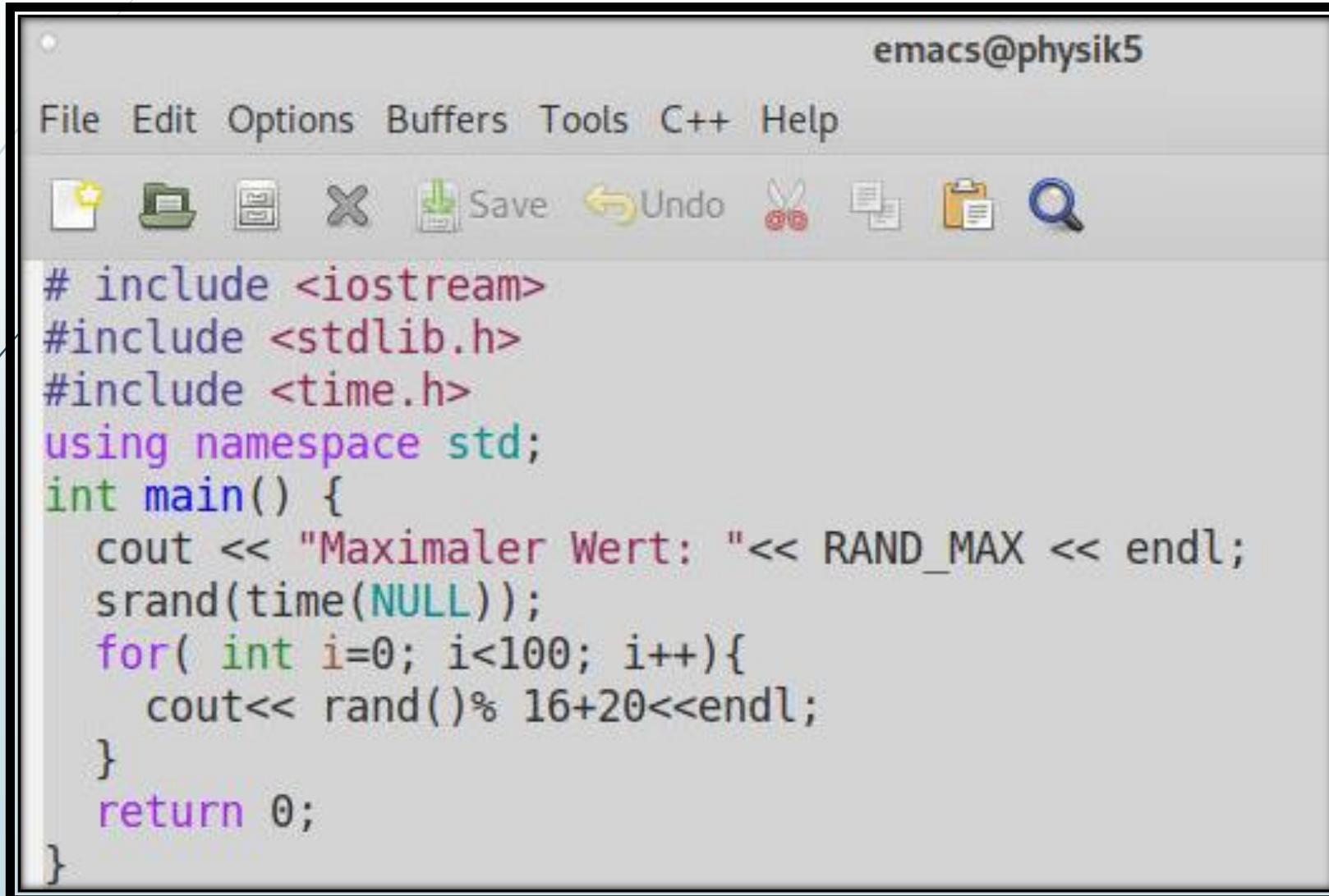


The image shows a screenshot of a computer screen with two windows. The left window is an Emacs editor titled 'emacs@physik5'. It displays C++ code for a program that prints the maximum value of RAND_MAX and ten random numbers. The right window is a terminal titled 'lh284@physik5: ~'. It shows the execution of the program, which outputs the maximum value and ten random numbers.

```
emacs@physik5
File Edit Options Buffers Tools C++ Help
Save Undo
#include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;
int main() {
    cout << "Maximaler Wert: " << RAND_MAX << endl;
    srand(time(NULL));
    for( int i=0; i<10; i++){
        cout<< rand()<<endl;
    }
    return 0;
}

lh284@physik5:~$ ./Zufall_std
Maximaler Wert: 2147483647
541062878
1476029342
91281816
1498796973
1266521995
19618030
1641684137
589956057
1339382761
1789922286
lh284@physik5:~$ emacs Zufall_std.cc
```

Beispiel 1



The image shows a screenshot of an Emacs editor window titled "emacs@physik5". The menu bar includes "File", "Edit", "Options", "Buffers", "Tools", "C++", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for opening a file, saving, undo, redo, and search. The main text area contains the following C++ code:

```
# include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;
int main() {
    cout << "Maximaler Wert: " << RAND_MAX << endl;
    srand(time(NULL));
    for( int i=0; i<100; i++){
        cout<< rand()% 16+20<<endl;
    }
    return 0;
}
```

Beispiel 2

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <iomanip>
using namespace std;

void rand_func(int&, int&);

int main (int argc, const char*argv[]){
    int num1=0, num2=0;
    void (*my_func)(int&, int&) =rand_func;
    cout<< "gib den Zahlenbereich an"; cin >> num1 >> num2;
    my_func(num1, num2);
    return 0;
}

void rand_func(int& x, int& y){
    srand((time(NULL)));
    try{
        if (x>=y) {
            throw "Grenzen sind ungültig";
        }
        cout << "x:" << x << "y" <<y << endl;
        for (int i=0;i <10; i++){
            cout << setw(3)<< rand()%(y-x+1)+x;
        }
    } catch(const char *errorMessage){
        cout<< errorMessage << endl;
    }
}
```

Beispiel 2

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <iomanip>
using namespace std;

void rand_func(int&, int&);

int main (int argc, const char*argv[]){
    int num1=0, num2=0;
    void (*my_func)(int&, int&) =rand_func;
    cout<< "gib den Zahlenbereich an"; cin >> num1 >> num2;
    my_func(num1, num2);
    return 0;
}

void rand_func(int& x, int& y){
    srand((time(NULL)));
    try{
        if (x>=y) {
            throw "Grenzen sind ungültig";
        }
        cout << "x:" << x << "y" <<y << endl;
        for (int i=0;i <10; i++){
            cout << setw(3)<< rand()%(y-x+1)+x;
        }
    } catch(const char *errorMessage){
        cout<< errorMessage << endl;
    }
}
```

```
lh284@physik5: ~/Zufallszahlen
Datei Bearbeiten Darstellung Suchen Terminal Hilfe
lh284@physik5:~$ cd Zufallszahlen
lh284@physik5:~/Zufallszahlen$ g++ Zufallszahlen.cc
lh284@physik5:~/Zufallszahlen$ ./a.out
gib den Zahlenbereich an5 10
x:5y10
 7 8 6 7 6 10 5 7 8 10lh284@physik5:~/Zufallszahlen$ ./a.out
gib den Zahlenbereich an3 10
x:3y10
 8 8 6 8 4 8 9 8 4 6lh284@physik5:~/Zufallszahlen$ ./a.out
gib den Zahlenbereich an 3 10
x:3y10
 4 3 7 7 7 5 4 10 8 3lh284@physik5:~/Zufallszahlen$ emacs Zufallszahlen.cc
```

A dark blue arrow points to the right from the left edge of the slide. Below it, several thin, curved lines in shades of blue and grey sweep across the left side of the slide.

Übungsaufgabe

Erstelle ein Lottospiel mit einer Zufallszahl zwischen 1 und 100. Nach der Eingabe, sollte man diese mithilfe von Systemrückmeldungen (zu hoch/ zu niedrig) anpassen können. Viel Glück und viel Spaß !



```
# include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;
int main() {
    cout << "Maximaler Wert: " << RAND_MAX << endl;
    srand(time(NULL));
    for( int i=0; i<100; i++){
        cout<< rand()% 16+20<<endl;
    }
    return 0;
}
```

**Erstelle ein Lottospiel mit einer Zufallszahl zwischen 1 und 100. Nach der Eingabe, sollte man diese mithilfe von Systemrückmeldungen (zu hoch/ zu niedrig) anpassen können.
Viel Glück und viel Spaß !**

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;

int main(){
```

```
    cout<< "Probiere die Zufallszahl zwischen 1 und 100 zu erraten" << endl;
```

```
    while (benutzereingabe != zufallszahl) {
        cout << "Wähle deine Zahl: ";
        cin >> benutzereingabe;
        if (benutzereingabe < zufallszahl) {
            cout << "Etwas zu niedrig, probiere es nochmal."<< endl;
        } else if (benutzereingabe > zufallszahl) {
            cout << "Etwas zu hoch, probiere es nochmal." << endl;
        } else {
            cout << "Jackpot!!! Die Zahl war " << zufallszahl <<endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

Du schaffst das :)

Mögliche Lösung

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;

int main(){
    srand(time(NULL));
    int zufallszahl= rand()% 100+1;
    int benutzereingabe =0;

    cout<< "Probiere die Zufallszahl zwischen 1 und 100 zu erraten" << endl;

    while (benutzereingabe != zufallszahl) {
        cout << "Wähle deine Zahl: ";
        cin >> benutzereingabe;
        if (benutzereingabe < zufallszahl) {
            cout << "Etwas zu niedrig, probiere es nochmal."<< endl;
        } else if (benutzereingabe > zufallszahl) {
            cout << "Etwas zu hoch, probiere es nochmal." << endl;
        } else {
            cout << "Jackpot!!! Die Zahl war " << zufallszahl <<endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

Quellen

<https://krother.gitbooks.io/objektorientierte-programmierung-mit-c/content/gitbook/zufallszahlen.html>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Zufallszahl>

https://www.google.com/search?sca_esv=2ba1e0c14cc8627a&sxsrf=ADLYWIKmQmpJKPB1-SFPfwloyCkB8ktsQ:1732723791777&q=zufallszahlen+c%2B%2B&udm=7&fbs=AEQNm0A6bwEop21ehxKWq5cj-cHa02QUie7apaStVTrDAEoT1CkRGSL-1wA3X2bR5dRYtRGt1ztFQQ-ZMaaQH8OsJ7799eMJP-7XIPoj36rPpwK-1vdcfTAsltFyhCvCGlhZPYMvaZjqFDRXT5PbluHJkj2BUNUc4x--zXWAplorNb_-71dLmg&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKEwjPqiQ8_yJAxVlwQIHHWsRlylQtKgLegQIFhAB&biw=1920&bih=953&dpr=1#fpstate=ive&vld=cid:641ffc30,vid:mR_6oXEDmFA,st:0