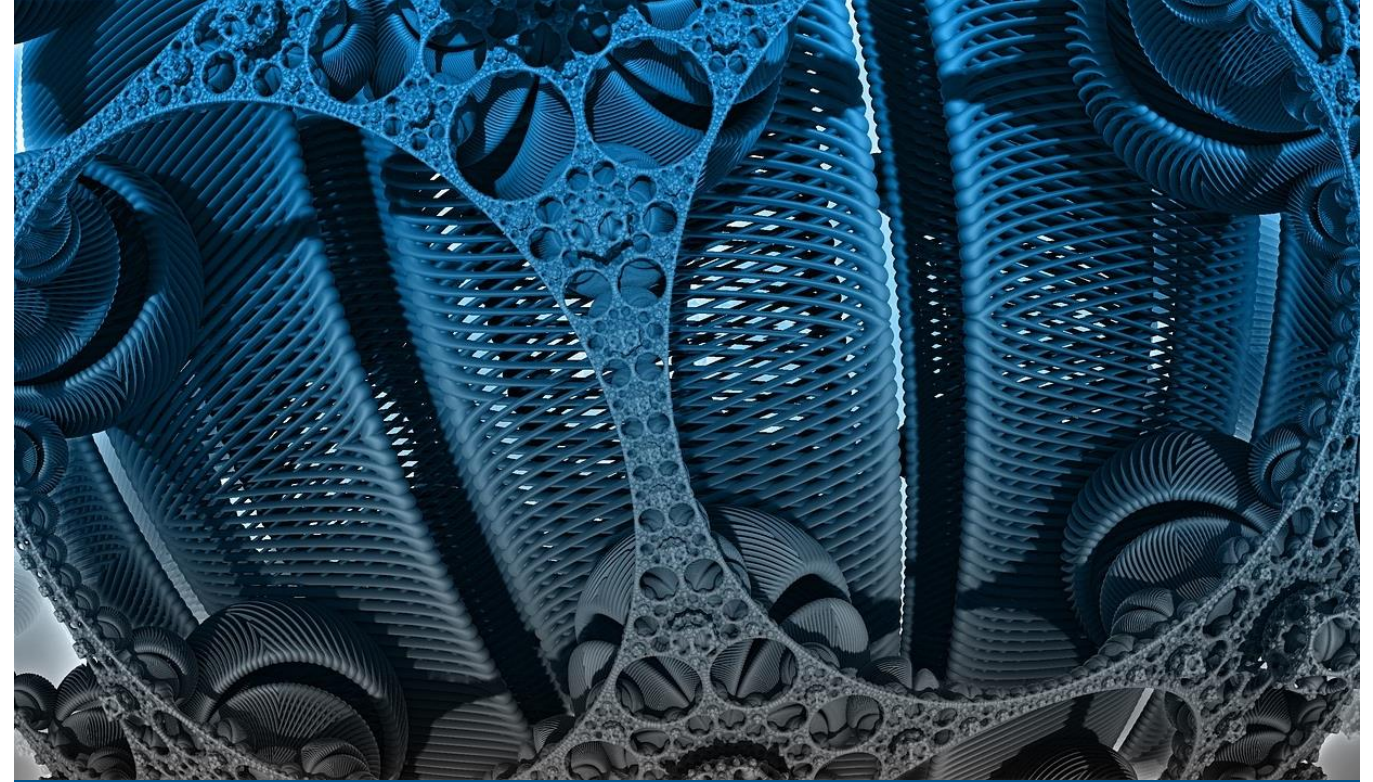




Designing Education
Connecting People

Das erwartet Sie:

- Algorithmen
- Java
- Datenstrukturen



Funktionalität in Anwendungen realisieren



Lernfeld 11a

Die Themen und Lernziele



Algorithmen

Lernziel

Verstehen, worum es bei Algorithmen geht und wo man sie einsetzt



Funktionalität in Anwendungen realisieren

Lernziel

Eine typsichere, objekt-orientierte Programmiersprache beherrschen



Benutzerschnitt- stellen gestalten und entwickeln

Lernziel

Grafische Oberflächen in einer OO-Sprache entwickeln



Software testen

Lernziel

Testfälle formulieren und anwenden



Was sind Algorithmen?

Lernziel

Verstehen, worum es bei Algorithmen geht und wo man sie einsetzt

Überblick

Algorithmen

**Was ist ein
Algorithmus?**

**5
Bedingungen**

Beispiele

Algorithmus

Ein *Algorithmus* ist ein präzise festgelegtes Verfahren zur Lösung von Problemen bzw. einer Klasse von Problemen.

Das Verfahren besteht aus endlich vielen elementaren Lösungsschritten und produziert in endlicher Zeit aus den Eingabedaten die gewünschten Ausgabedaten.

Spezifikation: Welche Eingabedaten sind erforderlich und welche Ausgabedaten sollen generiert werden.

Durchführbarkeit: Das Verfahren muss vollständig beschrieben sein; es muss ausführbar sein.

Terminiertheit: Es muss feststehen, wann der Algorithmus beendet ist.

Determiniertheit: Der Algorithmus kann wiederholt angewendet werden und liefert bei gleichen Eingabedaten die gleichen Ergebnisdaten.

Korrektheit Sind die Eingabedaten korrekt, dann muss der Algorithmus ein korrektes Ergebnis produzieren.

Szenario

Ein Programm zur Berechnung des monatlichen Nettoeinkommens benötigt eine bestimmte Menge relevanter Eingabedaten.

Dazu gehören zum Beispiel das Bruttoeinkommen, die Angaben zum Familienstand und der sozialversicherungsrechtliche Status. Nach bestimmten Rechenvorschriften (Algorithmen) wird aus diesen Daten das Ergebnis, in diesem Fall das Nettoeinkommen, errechnet.

Die Eingangsdaten haben dabei eine bestimmte Form. Das Bruttogehalt ist beispielsweise ein numerischer Wert mit einer Genauigkeit von zwei Nachkommastellen. Negative Werte sind unzulässig. Nach oben sind theoretisch keine Grenzen gesetzt.

Der Datentyp für die Steuerklasse kann nur die Werte 1 bis 6 annehmen. Kommazahlen sind hier ausgeschlossen.

Algorithmus

Spezifikation:

Welche Eingabedaten erforderlich sind und welche Ausgabedaten generiert werden sollen

Bedingungen aus dem Szenario:

Neben der Höhe des Bruttoeinkommens muss auch angegeben werden, welche Steuerklasse die betreffende Person hat.

Fehlt diese Angabe, so kann keine exakte Berechnung stattfinden.

Neben der Höhe des Bruttoeinkommens muss auch angegeben werden, welche Steuerklasse die betreffende Person hat.

Fehlt diese Angabe, so kann keine exakte Berechnung stattfinden.

Maßnahme: Prüfung der Eingabedaten auf deren Gültigkeit

Algorithmus

Durchführbarkeit:

Das Verfahren muss vollständig beschrieben sein; es muss ausführbar sein.

Bedingungen aus dem Szenario:

Die Schrittfolge des Algorithmus muss durchgängig sein und darf keine Lücken aufweisen.

Eine Angabe, dass Beiträge zur Krankenversicherung abgezogen werden müssen, genügt nicht.

Maßnahme:

Es ist exakt anzugeben, wie das genau geschehen soll, zum Beispiel:

Der Bruttolohn wird um den halben Beitrag zur Krankenversicherung gemindert.

Der Bruttolohn wird um weitere, den gesetzlichen Bestimmungen entsprechende, Anteile der Beiträge zur Sozialversicherung gemindert.

Algorithmus

Terminiertheit:

Es muss feststehen, wann der Algorithmus beendet ist.

Bedingungen aus dem Szenario:

Nach bestimmten Rechenvorschriften (Algorithmen) wird aus diesen Daten das Ergebnis, in diesem Fall das Nettoeinkommen, errechnet.

Für die Eingabedaten Bruttolohn sind theoretisch nach oben keine Grenzen gesetzt.

Maßnahme:

Abhängig vom Bruttolohn und der Steuerklasse wird aus einer Liste der Lohnsteuerbetrag ermittelt, der den Bruttolohn mindert.

Die Suche muss zu einem Ergebnis kommen, auch wenn der Wert für den Bruttolohn nicht in der Liste vorgesehen ist.

Algorithmus

Determiniertheit:

Der Algorithmus kann wiederholt angewendet werden und liefert bei gleichen Eingabedaten die gleichen Ergebnisdaten.

Bedingungen aus dem Szenario:

Bei gleicher Kombination der Eingabedaten muss der Algorithmus immer das gleiche Ergebnis liefern.

Maßnahme:

Es sollten Testverfahren eingesetzt werden, die den Algorithmus mit möglichst allen Kombinationen der Eingabedaten auf das zu erwartende Ergebnis hin prüfen.

Algorithmus

Korrektheit

Sind die Eingabedaten korrekt, dann muss der Algorithmus ein korrektes Ergebnis produzieren.

Bedingungen aus dem Szenario:

Hat man alle Informationen zur Gehaltsberechnung vorliegen, dann kann der Algorithmus daraus das Nettoeinkommen bestimmen.

Maßnahme:

Haben wir trotz eines hohen Bruttoeinkommens nur einen relativ geringen Nettobetrag, dann mag das zum Beispiel an einer hohen steuerlichen Belastung liegen.

Wir können die Schuld beim Finanzminister suchen, sollten aber nicht unseren Algorithmus verteufeln. Man sagt auch: Genügen die Eingabedaten der geforderten Spezifikation, dann muss der Algorithmus sicherstellen, dass auch die Ausgabedaten der geforderten Spezifikation genügen.

Zusammenfassung:

Jeder Software-Algorithmus muss diese Bedingungen erfüllen, damit er als zulässig gilt.

Darstellungsformen eines Algorithmus

Umgangssprachliche Formulierung

Gegeben sind zwei Zahlen.

Solange die beiden Zahlen ungleich sind,
wiederhole die folgende Anweisung:

„Verringere die größere Zahl um die kleinere Zahl“

Gebe eine der Zahlen als Ergebnis bekannt.

Beispiel: Gegeben sind die Zahlen 280 und 147

Ergebnis: ???

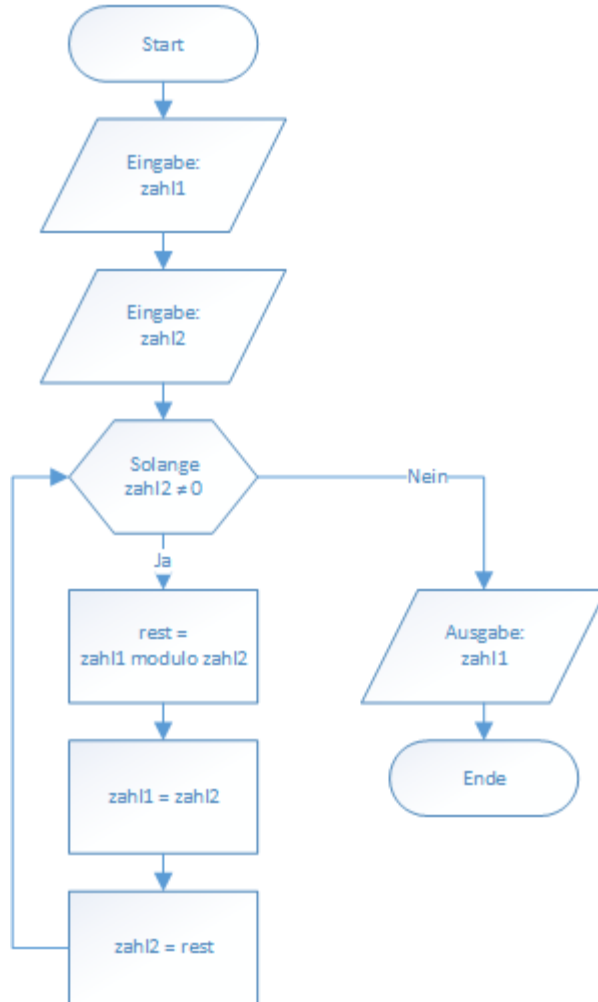
Pseudocode

```
FUNKTION EA(v, w)
SOLANGE v ≠ w
    WENN v > w
        v = v - w
    SONST
        w = w - v
    ENDE WENN
ENDE SOLANGE

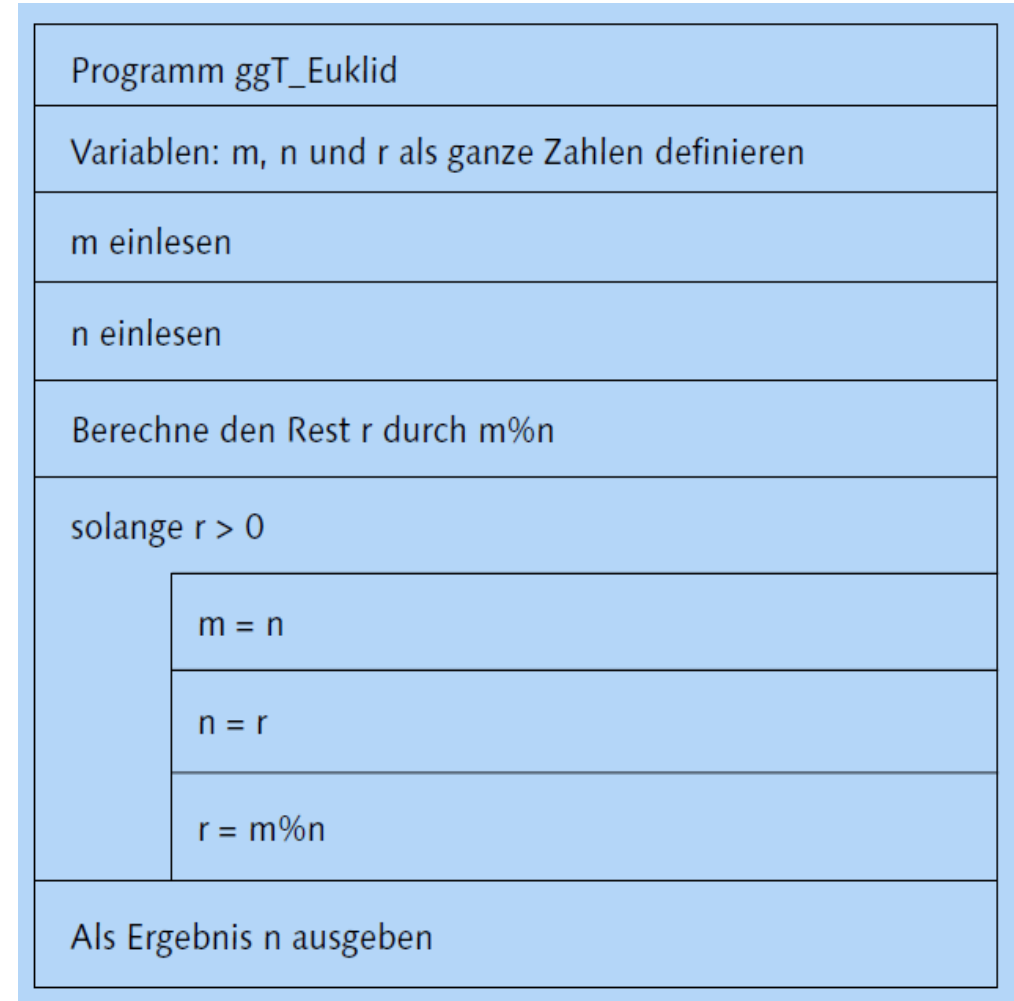
RÜCKGABE v
```

Darstellungsformen eines Algorithmus

PAP - Programmablaufplan



Struktogramm



Alternative Darstellung

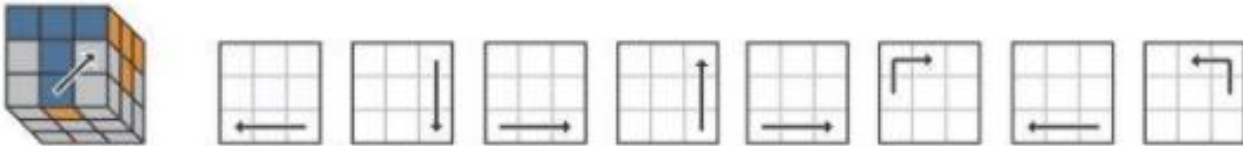
2a MITTELSTEINE PLATZIEREN

Drehe nun die mittlere Ebene bis der Mittelstein zu den drei darüber liegenden Steinen passt.

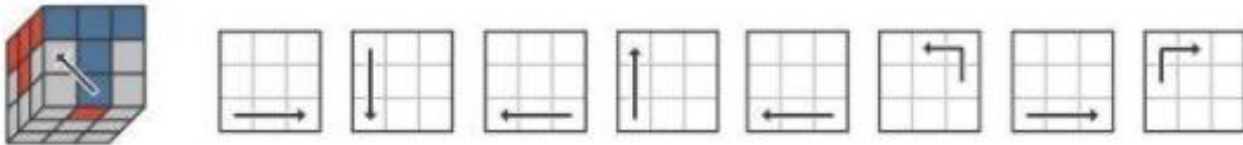


2b KANTENSTEINE POSITIONIEREN

Bevor du die Kantensteine positionierst, drehe die unterste Ebene so lange bis ein „T“ entsteht.
Dann:




oder:



Auch diese Anleitung für die Lösung eines Rubik Cube kann als Algorithmus bezeichnet werden

Quelle: <https://www.cubikon.de/webshop-contentseiten-footer/zauberwuerfel-anleitung>

Weitere Algorithmen, die Anwendungsentwickler kennen sollten



The screenshot shows the Wikibooks interface. On the left is a sidebar with the Wikibooks logo and a list of navigation links. The main content area displays the title 'Algorithmensammlung: Zahlentheorie: Euklidischer Algorithmus' and a list of topics under the heading 'Algorithmensammlung: Zahlentheorie'. At the top right, there are links for user status and actions.

Wikibooks
Die freie Bibliothek

- Hauptseite
- Aktuelles
- Buchkatalog
- Alle Bücher
- Bücherregale
- Zufälliges Kapitel
- Datei hochladen
- Mitmachen

Nicht angemeldet Diskussionseite Beiträge Benutzerkonto erstellen

Kapitel Diskussion Lesen Bearbeiten Versionsgeschichte Wikibooks dur

Algorithmensammlung: Zahlentheorie: Euklidischer Algorithmus

Algorithmensammlung: Zahlentheorie

- **Euklidischer Algorithmus**
- Sieb des Eratosthenes
- Primfaktorisation
- Fibonacci-Folge
- Goldener Schnitt
- Signum

[https://de.wikibooks.org/wiki/Algorithmensammlung: Zahlentheorie: Euklidischer Algorithmus](https://de.wikibooks.org/wiki/Algorithmensammlung:_Zahlentheorie:_Euklidischer_Algorithmus)

Programmieren ist ...



Übung



Übungen

Struktogramme erstellen

Siehe Aufgaben zu Tag 1

Kompetenzcheck

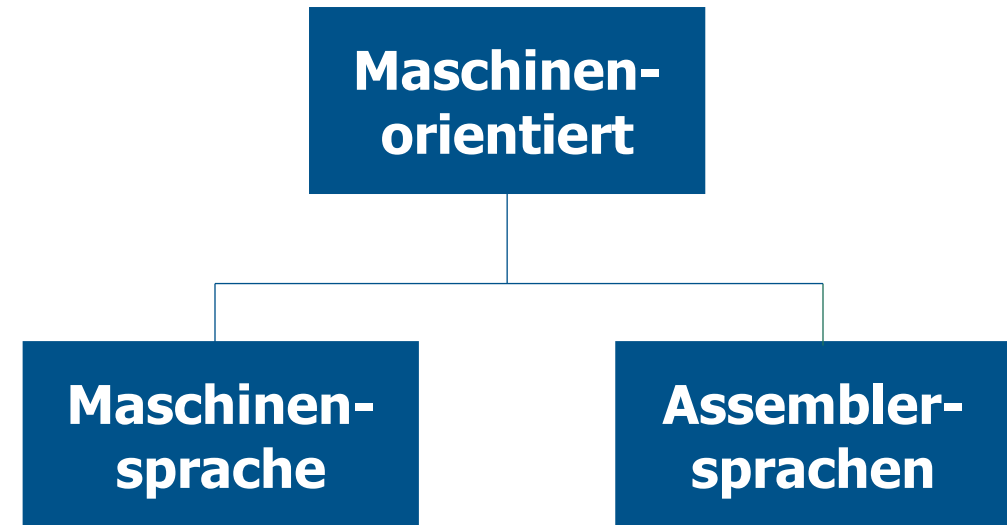


- a. Welcher Algorithmus wurde hier behandelt?
- b. Wofür wird der Algorithmus benötigt?
- c. Welcher Algorithmus ist der effektivste in Bezug auf die Laufzeit?
- d. Wer hat den Algorithmus mit der Subtraktionsmethode erfunden? (siehe Pseudocode)
- e. Wer hat den Algorithmus mit der Divisionsmethode erfunden? (siehe PAP und Struktogramm)
- f. Wo wird die Primzahlzerlegung häufig eingesetzt?

Arten der Programmiersprachen

Maschinenorientiert

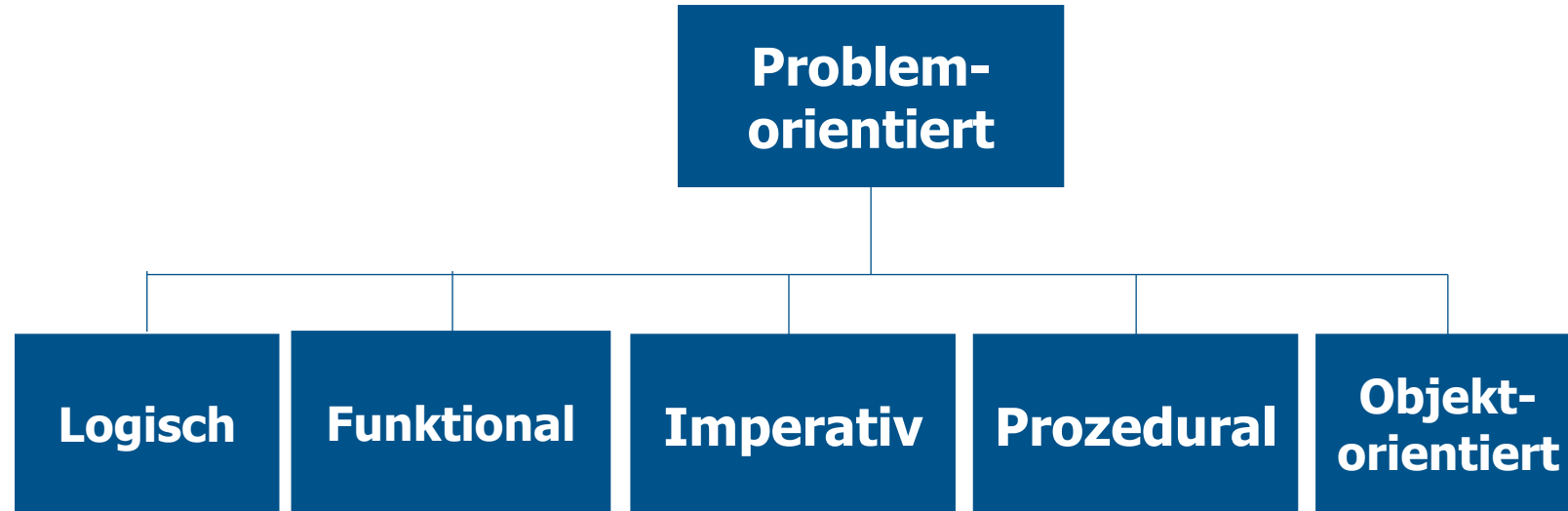
- Vollständige Ausschöpfung der Rechnerfähigkeit
- Implementierung effizientester Lösungen
- Nicht portierbar
- Schwer lesbar



Arten der Programmiersprachen

Problemorientiert

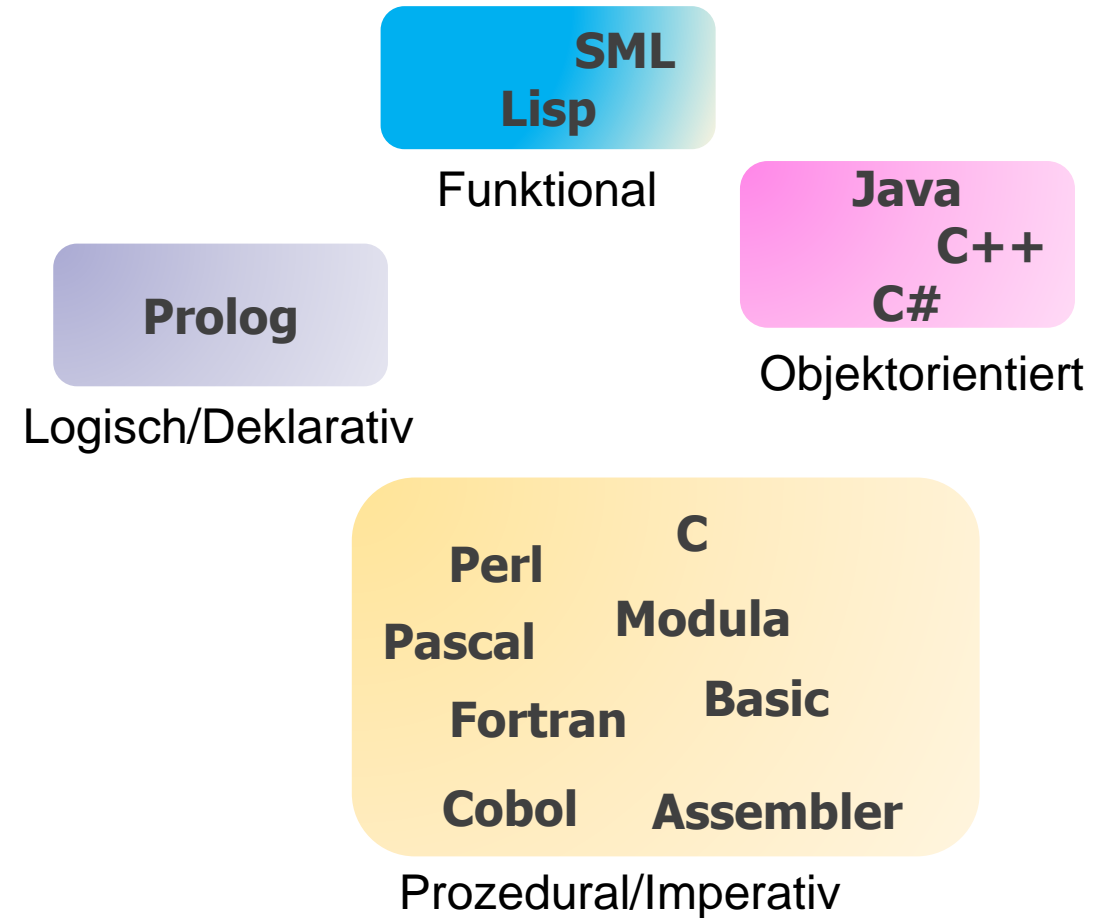
- Rechnerunabhängig
- Langsamer
- Leicht nachvollziehbar
- Leichter lesbar
- Leichte Portierung von Programmen (in andere Sprachen)



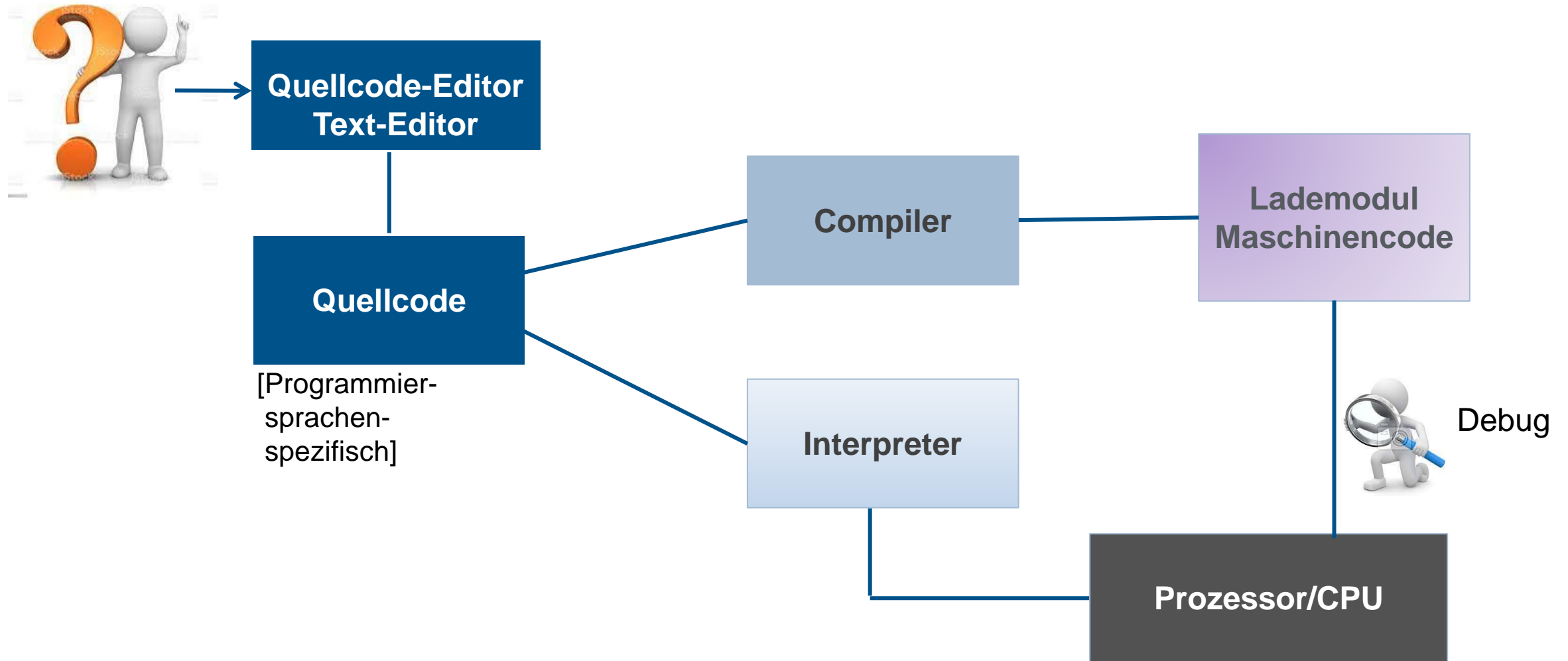
Arten der Programmiersprachen

Programmiersprachen

- Werden fortlaufend verbessert, um neue Konzepte erweitert oder durch neue Sprachen ersetzt



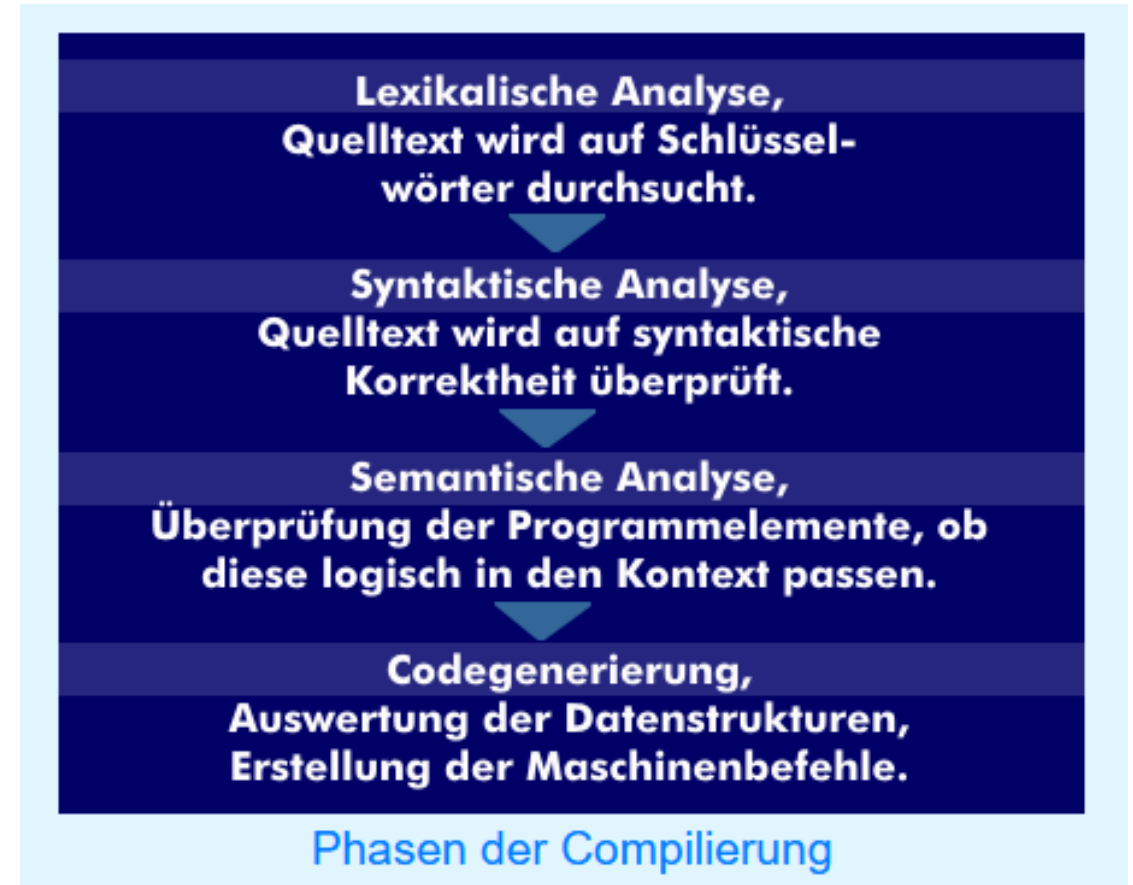
Programmierwerkzeuge



Programmierungswerkzeuge

Compiler

- Ein Compiler ist ein Programm, mit dem symbolische Programmiersprachen der zweiten bis vierten Generation in lauffähige Maschinensprachen umgesetzt werden.
- Da Mikroprozessoren ausschließlich Maschinensprache interpretieren können, müssen Programme, die in einer Computerhochsprache geschrieben wurden, in den Maschinencode des jeweiligen Prozessors umgesetzt werden.



Quelle: <https://binary.onlineclock.net/>

Programmierwerkzeuge

Interpreter

- Interpreter übersetzen die Instruktionen eines Quellprogramms jeweils separat in ausführbaren Maschinencode und führen diese direkt auf der spezifischen Plattform aus.
- Im Gegensatz zu einem Compiler wird also nicht der komplette Quellcode eingelesen, analysiert und ausgeführt, sondern der Interpreter arbeitet zeilenweise die Instruktionen ab.
- Interessante Varianten des klassischen Interpreters, auch und vor allem hinsichtlich der Ausführungsgeschwindigkeit von Software, sind sogenannte JIT-Compiler (Just-In-Time-Compiler) und Interpreter von Bytecode, wobei letztgenannte die Installation einer virtuellen Laufzeitumgebung, einer Virtual Machine (VM), voraussetzen.
- Anwendung finden Interpreter z. B. bei Übersetzung der in den Programmiersprachen Basic, Hypertext Preprocessor (PHP), Perl, Ruby, Python oder JavaScript erstellten Programme. Bekannte Sprachen für Bytecode-Interpreter sind Java und C#.

Quelle: <https://www.itwissen.info/Interpreter-interpreter.html>

Objektorientierte Programmiersprache

- In die Programmiersprache überführte Anweisungen des Algorithmus werden durch die Interaktion von Objekten abgearbeitet
- Objekte
 - bilden Einheit von Daten und Anweisungen
 - sollen an die Dinge der realen Welt angelehnt sein
- - z.B. C, C++, C#, Java

