



# Lehrplan Informatik

Vom Erziehungsrat erlassen am 23. Mai 2018

Von der Regierung genehmigt am 19. Juni 2018



## 1 Lektionendotation

Das Fach Informatik an den St.Galler Gymnasien hat den Status eines **obligatorischen Fachs** und teilt sich in zwei voneinander unabhängige Gebiete:

1. Informatik und Medien
2. Anwendungen der Informations- und Kommunikations-Technologie (ICT)

Der Bereich **Informatik und Medien** wird in **3 Jahreswochenlektionen** (JWL) unterrichtet.

Der Bereich **Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT)** wird in **1 JWL** unterrichtet. Diese Lektion kann bei Bedarf auch in kürzere Kurse und Kursmodule unterteilt werden.

## 2 Allgemeine Bildungsziele

Die Informatik ist eine tragende Säule unserer Wirtschaft und Gesellschaft. In fast allen Wissenschaftsgebieten und vielen Berufen werden Grundlagenkompetenzen in Informatik vorausgesetzt. Eine Ausbildung im Fach Informatik erfüllt den allgemeinen Bildungsauftrag des Gymnasiums und leistet damit einen wichtigen Beitrag sowohl zur allgemeinen Studierfähigkeit als auch zur Gesellschaftsreife.

Die Informatik als Wissenschaft beschreibt die Gesetze und Prinzipien, welche die Welt der Information bestimmen. Sie befasst sich mit der Erforschung und der Gestaltung automatisierter Abläufe, zeigt Möglichkeiten und Grenzen der digitalen Informationsverarbeitung auf und schult den Umgang mit Informatikwerkzeugen, welche die Neu- bzw. Weiterentwicklung von Verfahren und Modellen in allen Studienrichtungen erlauben. Sie liefert ferner ein vertieftes Verständnis für die Durchdringung der realen und virtuellen Welt durch digitale Systeme und diskutiert gesellschaftliche Chancen und Risiken durch deren Einsatz.

Das Fach Informatik vermittelt wesentliche Konzepte dieser Kulturtechnik, stellt diese in den Kontext der Lebenswelt der Lernenden und regt zur Eigenaktivität an. Es fördert Algorithmisches Denken bzw. Computational Thinking und weckt das Interesse und die Freude an Technik und strukturiertem Problemlösen. Es werden nicht nur grundlegende Konzepte der Informatik thematisiert. Die Inhalte werden auch in den historischen Kontext eingebettet. Dennoch soll jedes behandelte Thema einen direkten Bezug zur aktuellen Lebenswelt der Jugendlichen aufweisen.

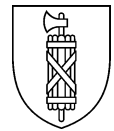
Informatik als Fach leistet eine mehrfache Brückenfunktion. Im Sinne eines Spiralcurriculums baut es auf Kenntnissen der Volksschule auf und bietet die Grundlage für das Ergänzungsfach Informatik. Der Einsatz einer textbasierten Programmiersprache zielt darauf ab, Algorithmen und Problemlösungsansätze der Informatik unmittelbar zu implementieren um abstrakte Prozesse der Informatik greifbar zu machen. Durch Einbezug fachübergreifender Fragestellungen stellt die Informatik schliesslich moderne Methoden und Hilfsmittel für den Unterricht in anderen Fächern bereit.

## 3 Didaktische Ziele

Algorithmisches Denken - die Aufteilung eines Problems in kleinere, lösbare Unterprobleme - bildet die Basis der informatischen Grundbildung im Fach Informatik. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Techniken und Herangehensweisen erlernen, eine Aufgabenstellung zu analysieren und in einen Algorithmus zu übersetzen, der das Problem löst. Getreu dem Grundsatz «code to learn» soll die Informatik die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, wissenschaftliche Fragestellungen mit dem algorithmischen Ansatz intellektuell zu durchdringen und zu begreifen.

In der Informatik sollen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit erhalten, Programmieren von Grund auf zu erlernen. Dabei steht die Überzeugung im Vordergrund, dass man sich vor allem dann für ein Fach und dessen Inhalte begeistern kann, wenn man selbst in der Lage ist, Probleme und Aufgabenstellungen zu lösen. Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Informatik handlungsfähig werden und so ein Instrumentarium erhalten, sich in der digitalisierten Gesellschaft und ihren Medien souverän und verantwortungsbewusst zu bewegen.

Das Fach Informatik setzt bei der Vermittlung sehr stark auf projektartigen Unterricht, der sich in verschiedene Module gliedert. Da das Fachgebiet Informatik einem schnellen Wandel unterworfen ist, können die durchgeführten Module hier jedoch nicht abschliessend angegeben werden.



Im Bereich ICT geht es darum, moderne Medien effizient, reflektiert und situationsbezogen anzuwenden. Dadurch wird generell der Umgang mit rechnergestützten Methoden und elektronischen Medien in allen Fach- und Lebensbereichen gefördert. Dies widerspiegelt sich auch in den ICT-Konzepten der Schulen, welche sicherstellen, dass das im ICT-Unterricht erworbene Wissen und Können in den einzelnen Fächern genutzt und punktuell vertieft wird.

#### 4 Überfachliche Kompetenzen



Die Informatik verbindet mathematisch-naturwissenschaftliches Denken mit Herangehensweisen der Ingenieurwissenschaften und einer transdisziplinären Perspektive. Dementsprechend beziehen sich die im Informatikunterricht vermittelten Konzepte auf zwei Arten von Können (siehe Abbildung): Anhand stufengerechter und möglichst lebensnaher Beispiele erwerben die Schülerinnen und Schüler sowohl fachspezifisches Wissen (Inhaltsebene) wie auch allgemeine kognitive Kompetenzen (Handlungsebene). Dabei greifen beide Arten von Können ineinander und erinnern daran, dass das Fach Informatik besonders geeignet ist für handlungsorientierte oder projektartige Unterrichtsgestaltung.



## 5 Informatik und Medien

Lern- und Teilgebiete/ Wissensbereiche	Fachkompetenzen/Leistungsziele	Mögliche Module	Kontext
Informatik, Mensch und Gesellschaft	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind sich der Wechselbeziehung zwischen Informationstechnologien und Gesellschaft bewusst</li> <li>• können Chancen und Risiken beim Einsatz von Informationstechnologien beurteilen</li> <li>• können einen kritischen und verantwortungsbewussten Umgang mit digitalen Medien beschreiben</li> <li>• können aus der Digitalisierung entstehende Entwicklungen im gesellschaftlichen Kontext einordnen</li> <li>• klassifizieren Informatik als Kulturtechnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Data</li> <li>• Webseiten</li> <li>• Netzwerk / Internet</li> <li>• Rollenspiel Hacking (Phishing)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung der Gesellschaft</li> <li>• Digitale Revolution</li> <li>• Internet der Dinge</li> <li>• Blockchain-Technologie</li> <li>• Social Media Filterblase</li> <li>• Hacking</li> <li>• Fake News</li> </ul>
Algorithmen und Programme	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Algorithmen zur Lösung von Problemstellungen entwickeln</li> <li>• können Lösungswege und Algorithmen geeignet beschreiben</li> <li>• können Boolesche Ausdrücke einsetzen und kennen die zugehörigen Operatoren (z.B. in Schleifenbedingung etc.)</li> <li>• können die grundlegenden Programmierkonzepte einsetzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sequenz, Selektion, Iteration</li> <li>- Parameter</li> <li>- Variablen</li> <li>- Funktionen</li> </ul> </li> <li>• können Algorithmen in einer textbasierten Programmiersprache implementieren</li> <li>• können bestehenden Programmcode lesen, interpretieren und können diesen mit geeigneten Tools verändern</li> <li>• können syntaktische wie auch semantische Fehler erkennen und beheben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung</li> <li>• Webseiten</li> <li>• Netzwerk / Internet</li> <li>• Big Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Software</li> <li>• Game-Entwicklung</li> <li>• Künstliche Intelligenz</li> <li>• Machine Learning</li> <li>• Internet der Dinge</li> </ul>



Lern- und Teilgebiete/ Wissensbereiche	Fachkompetenzen/Leistungsziele	Mögliche Module	Kontext
Information und Daten	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können beschreiben, wie Informationen digital repräsentiert werden (z.B. Bit, Byte, Text, Zahlen, Ton, Bild)</li> <li>• können einfache Datenbanken modellieren</li> <li>• können Datenbanken abfragen</li> <li>• können die Chancen und Risiken der Sammlung und Auswertung von grossen Datenmengen beurteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Webseiten</li> <li>• Netzwerk / Internet</li> <li>• Big Data</li> <li>• Grundlagen der Programmierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft</li> <li>• Filter-Bubble</li> <li>• Machine Learning</li> <li>• Künstliche Intelligenz</li> </ul>
Systeme, Vernetzung und Sicherheit	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen typische Komponenten eines Computer-Systems (CPU, RAM, Schnittstellen etc.) und können deren Leistungs-Merkmale beurteilen</li> <li>• kennen typische Netzwerkkomponenten und Netzwerkdienste</li> <li>• können beschreiben, wie die Datenübertragung über ein Netzwerk funktioniert (z.B. Webseitenaufruf im Internet)</li> <li>• verstehen den Aufbau von Webseiten</li> <li>• können kryptographische Verfahren beschreiben und anwenden</li> <li>• Reflektieren IT-Sicherheitskonzepte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerk / Internet</li> <li>• Webseiten</li> <li>• Big Data</li> <li>• PGP-Mailverschlüsselung</li> <li>• Erstellung und Einsatz von Zertifikaten (https)</li> <li>• Passwortgeschützte Komprimierung</li> <li>• mp3-Komprimierung</li> <li>• VPN-Tunnel für den geschützten Zugriff auf Intranets aufbauen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT-Sicherheit</li> <li>• Hacking</li> <li>• Dark-Net</li> <li>• Cyber-Terror</li> <li>• Public Key Kryptographie</li> <li>• Kryptowährungen</li> <li>• Blockchain-Technologie</li> </ul>
Modelle, Visualisierung und Robotik	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einfache Systeme modellieren und implementieren (z.B. Spiele, Automaten, Populationen, Simulation von Zufallsexperimenten)</li> <li>• können einen realen oder simulierten Roboter programmieren</li> <li>• können Sensoren und Aktoren einsetzen</li> <li>• kennen mögliche Anwendungen und Grenzen der Robotik</li> <li>• reflektieren die gesellschaftlichen Implikationen der Robotik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationen</li> <li>• Robotik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Intelligenz</li> <li>• Autonome Systeme</li> <li>• Internet der Dinge</li> <li>• Digitalisierung der Wirtschaft</li> <li>• Digitale Revolution</li> </ul>



## 6 Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT)

Lern- und Teilgebiete/ Wissensbereiche	Fachkompetenzen/Leistungsziele	Inhalte
Dateistruktur	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind fähig, aufgrund von Vorgaben zu einem bestimmten Thema auf dem Computer selbstständig eine geeignete Dateistruktur zu erstellen</li> <li>• begründen den Aufbau der Datenstruktur anhand selbst gewählter Kriterien</li> <li>• sind in der Lage, die schulische ICT-Infrastruktur zu nutzen</li> <li>• können über Online-Dienste zusammenarbeiten</li> <li>• können den Wahrheitsgehalt und die Glaubwürdigkeit von Online-Quellen beurteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dateien öffnen, verändern, speichern und umbenennen</li> <li>• Anmeldevorgang, Passwortschutz</li> <li>• Arbeiten mit der Cloud</li> <li>• Datenverwaltung</li> <li>• Suchen nach Objekten</li> <li>• Anlegen von Ordner- und Dateinamen (sinnvolle Benennung)</li> <li>• Recherchieren in Online-Quellen</li> <li>• Beurteilung des eigenen Social-Media-Auftritts</li> </ul>
Präsentieren	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen fach- und adressatengerechte Präsentationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationen planen</li> <li>• Professionelle Präsentationen selbstständig realisieren und halten.</li> <li>• Typographische Korrektheit</li> <li>• Grundlegende Gestaltungsregeln (Schrift, Bild, Farbe, Layout)</li> <li>• Masterfolien</li> <li>• Einbettung multimedialer Elemente (Bilder, Video, Ton)</li> </ul>
Textverarbeitung	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden Formatbefehle (Zeichen-, Absatz-, Seitenformate, Tabellen, Tabulatoren, Spalten), um auch umfangreiche Dokumente zu erstellen</li> <li>• setzen Formatvorlagen ein</li> <li>• können mit Referenzen umgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texte erfassen, speichern, verändern, drucken</li> <li>• Texte formatieren, Abschnitt-, Seiten-, Absatz- und Zeichenformatierungen</li> <li>• Dokument- und Formatvorlagen</li> <li>• Fuss- und Endnoten</li> <li>• Inhaltsverzeichnis, Literatur- und Quellenverzeichnis, Index</li> </ul>
Tabellenkalkulation	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Tabellen für Berechnungen einzusetzen (einfache Formeln und Funktionen)</li> <li>• sind in der Lage, Diagramme zu erstellen, um Daten zu visualisieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabellen erfassen, formatieren, berechnen</li> <li>• Diagramme erstellen</li> <li>• Daten ansprechend visualisieren</li> </ul>

### Optionale Themen:

- Multimedia (erweiterte Bild-, Audio- oder Videobearbeitung)
- Vertiefung Präsentation (z.B. Animationen, Slidecast, Interaktion, Postergestaltung)



## 7 Anregungen für den fächerübergreifenden Unterricht

Informatische Konzepte haben in den letzten Jahren in vielen Bereichen des wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens Einzug gehalten. Aus diesem Grund drängt sich eine Integration von Informatik in andere Fächer sowie eine fächerübergreifende Zusammenarbeit geradezu auf. Dabei geht es nicht nur darum, den Schülerinnen und Schülern Anwendungen der Informatik in anderen Fächern aufzuzeigen, sondern auch darum, die algorithmische Herangehensweise an Problemstellungen auch in Bereichen außerhalb der Mathematik und Physik zu schulen.

Eine fächerübergreifende Zusammenarbeit bietet sich in folgenden Themenbereichen an:

Deutsch/Französisch/Englisch:

- Einführung in die Computer-Linguistik
- Analysieren von Sätzen und Texten mit den Mitteln des Natural Language Processing
- Automatisiertes Übersetzen von Texten in andere Sprachen
- Kollaborative Textarbeit mit digitalen Schreibtools
- Zusammenarbeit mit ICT bei der Maturarbeit

Mathematik:

- Simulationen
- Rechnergestützte Erarbeitung von Lösungen
- Statistische Simulationen
- Probabilistische Algorithmen zur Findung von näherungsweise Lösungen
- Darstellung von Funktionen
- Mit Mathematik Informationen kodieren

Biologie:

- Simulationen komplexer Systeme (Räuber-Beute-Modelle, Game of Life, Epidemien)
- Einführung in evolutionäre Algorithmen
- Künstliche Intelligenz mit neuronalen Netzen

Geschichte:

- Internetrecherche
- Vergleich mit anderen Medienrevolutionen

Geographie:

- Funktionsweise von Geoinformationssystemen
- Verarbeitung, Selektion, Filterung von grossen Mengen an Geodaten in GIS
- Bildverarbeitung in Remote-Sensing, Auswertung und Vermessung von Satellitendaten
- Supercomputing bei Klima- und Wettermodellen und Vorhersagen

Wirtschaft & Recht:

- Spieltheoretische Simulationen
- Tabellenkalkulationen
- Geldpolitik: Geldpolitische Auswirkungen des bargeldlosen Zahlungsverkehrs sowie von Kryptowährungen
- Virtuelles Projektmanagement



#### Physik:

- Simulationen mit Hilfe von Differenzen- und Differenzialgleichungen
- Physik in Computer-Spielen

#### Bildnerisches Gestalten:

- Einführung in die 3D-Animation
- Farbmodelle (RGB, CMYK, HSB)
- Typografische Gestaltung, Layout, Bild und Text, Postergestaltung, Bildbearbeitung

#### Religion:

- Übersetzungsprogramme (z.B. Automatisches Übersetzen von Quelltexten, Google Translate in der Seelsorge im Asylbereich)
- Ethikkodex für die eigene Medienkompetenz