

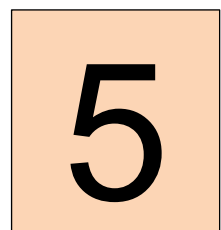
**Stationsarbeit: Steganografie –  
Anwenden des Versteckens von Nachrichten in  
Texten und Bildern  
(Verschlüsselung von Informationen)**

**Seminar: Methodik des Informatikunterrichts WS 2017/2018**

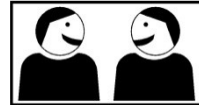
## Allgemein:

- 10. Klasse
- Verschlüsselung von Informationen: Steganografie – Anwenden des Versteckens von Nachrichten in Texten und Bildern
- Lernvoraussetzung der SuS:
  - SuS kennen den Unterschied zwischen Codierung und Chiffrierung, sowie bekannte Beispiele (Morse-Code, Blindenschrift, Caesar-Chiffrierung)
  - SuS können maschinell Codieren und Texte mit Hilfe von Algorithmen chiffrieren (Binär-Code, ASCII-Code, Chiffrier-Scheibe)
  - SuS kennen den Grund und Wichtigkeit von Verschlüsselungen
- Dauer der Stationsarbeit: 4 Unterrichtsstunden
- Pro Station sind 20 Minuten vorgesehen

## Stationsaufbau:



## Regeln für das Lernen an Stationen



1. Bearbeitet die Stationen zusammen mit einem Partner.
2. Ihr selbst könnt entscheiden, bei welcher Station ihr starten wollt und in welcher Reihenfolge ihr sie bearbeitet. Eine Ausnahme bildet die Station 6, welche als letztes bearbeitet werden sollte!
3. Hierbei sollten alle Stationen bearbeitet werden. Bei der 5. Station „Semagramme - Informationen in Bildern“ kannst du zwischen zwei Aufgaben wählen.
4. Ihr könnt an jeder Station so lange arbeiten, wie ihr müsst.
5. Lest euch genau die Arbeitsaufträge durch.
6. Wenn ihr etwas nicht verstanden habt, dann schaut auf den Tippkarten nach.
7. Vergleicht eure Ergebnisse mit den Lösungen im Briefumschlag.
8. Geht vorsichtig mit dem Material an den einzelnen Stationen um.
9. Räumt die Station vor dem Verlassen wieder auf.
10. Füllt am Ende jeder Station den Laufzettel aus.








# Stationszirkel – Steganografie

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Station	Erledigt 	Kontrolle 	Bemerkungen 
1 : Geheimtinte			
2 : Mikropunkt			
3 : Nachricht in einer anderen Nachricht verstecken			
4 : Cardan-Gitter			
5 : Semagramme – Informationen in Bildern			
6 : Informationen verschlüsseln (eigene Ideen)		Keine	

## Station 1: Geheimtinte

1. Schaut euch das Blatt Papier sorgfältig an. Könnt ihr etwas erkennen?
2. Zündet nun das Teelicht an und erwärmt vorsichtig das Blatt.



Haltet das Papier nicht zu dicht über die Flamme, damit es nicht anfängt zu brennen! Falls doch, löscht es in der Wasserschale!

3. Was passiert mit dem Blatt? Notiert eure Beobachtungen!



4. Nehmt nun die Erklärung aus dem Umschlag und kontrolliert mit ihr eure Beobachtungen!

5. Schreibt nun für die nächste Gruppe ebenfalls mit dem Zitronensaft eine Notiz auf eines der beiliegenden Blätter. Achtet hierbei darauf, nicht zu viel Saft zu nehmen, damit man nicht schon vorher lesen kann, was ihr geschrieben habt.
6. Nehmt euer Ergebnis mit, damit die nächste Gruppe nicht schon sofort weiß, was passiert!

### Station 1: Geheimtinte (Lösungen)

Durch die Hitze der Flamme wird die Zitronensäure zu einem braunen Farbstoff zersetzt. Dieser kann vom Papier deutlich unterschieden werden. Früher wurden auf diese Weise Botschaften verschickt, die nur von den Leuten gelesen werden konnten, für die sie

bestimmt waren. Nur sie wussten, dass sie das Papier erwärmen müssen, um den Text sichtbar zu machen und die Nachricht war somit vor anderen Lesern sicher.

## Station 2: Nadelpunkt

1. Haltet das Blatt gegen das Licht! Was fällt euch auf? Notiert eure Beobachtungen.



2. Schreibt nun die markierten Wörter der Reihenfolge nach auf.



3. Welche Botschaft wird euch übermittelt? Vergleicht euer Ergebnis mit der Lösung.

4. Hinterlasst nun selbst für die nachfolgende Gruppe die gleiche Botschaft auf einem der vorgedruckten Blätter.

5. Nehmt das erste Blatt mit, damit nur eines vorhanden ist.



6. Diese Methode gab es schon vor langer Zeit. Recherchiere wo und warum es so wichtig war, sie anzuwenden!

## Station 2: Nadelpunkt (Tipp)

1. Achtet auf die kleinen Löcher, die ihr erkennen könnt.

2. Schreibt jedes Wort mit einem Loch auf!

## Station 2: Nadelpunkt (Lösung)

Diese Form der Verschlüsselung wurde von den Nationalsozialisten im zweiten Weltkrieg verwendet. Hierbei markierten sie zum Beispiel die i-Punkte eines Wortes, tarnten Satzzeichen oder versteckten Lagepläne in unscheinbar aussehenden Briefen.

## Station 2: Nadelpunkt (Lösung)

Hallo Johannes!

Wie geht es dir? Was gibt es neues bei dir, **wir** haben schon so lange nichts mehr voneinander gehört? Wir müssen unbedingt mal wieder ein **Treffen** vereinbaren! **Uns** geht es auf jeden Fall gut! **Am** Montag war meine Tochter krank und wir mussten sie ins Krankenhaus fahren. Aber ihr geht es mittlerweile wieder gut. Kommenden **Freitag** feiert mein Bruder **um** 16 Uhr seinen **22.** Geburtstag. Wir schenken ihm eine neue **Uhr**, die hat er sich schon lange gewünscht. Die haben wir **beim Juwelier** in der Bahnhofstraße gekauft, obwohl der **in der Marienstraße** ja auch gut sein soll, wie ich gehört habe. Wenn du möchtest, kannst du bestimmt auch gerne kommen, da würde er sich sicherlich sehr freuen! **Bring** nur besser Hausschuhe mit, wir renovieren gerade und es liegt überall **Werkzeug** herum, an dem ich mir jetzt bestimmt schon **zum** 10. Mal die Zehen gestoßen habe.

Wir haben auch eine neue Dart-Scheibe! Vielleicht könnten wir ja unseren eigenen Rekord **knacken**, wenn du kommen könntest! **Der** Verkäufer hat gesagt, das wäre das beste Modell auf dem Markt. Allerdings habe ich im Kaufvertrag eine kleine **Hintertür** entdeckt, in der steht, dass die Scheibe nur ein Jahr Garantie hat. Aber da hat er sich **mit** dem Falschen angelegt, das werde ich prüfen lassen! **Es** ist lange her, dass meine Tochter auf dem großen Trampolin **springen** gewesen ist. Vielleicht möchte dein Sohn es ja haben? Meine Frau hat jetzt schon **hunderttausend** Mal gesagt, ich soll dich fragen, aber ich habe es immer vergessen. **Für** sie steht das alte Ding einfach nur im Weg herum, aber ich finde es zu schade zum Wegwerfen. Ich spiele jetzt auch wieder **jeden** Dienstag mit Andreas und Christoph Skat, vielleicht willst du ja auch mal aus deiner Wohnung **heraus** und mit machen?


Ich würde mich sehr freuen, wenn wir uns bald wiedersehen würden!

Liebe Grüße

Stefan



### Station 3: Nachricht in einer anderen Nachricht verstecken

1. Lest euch das Gedicht sorgfältig durch.
2. In dem Text verbergen sich zwei Botschaften. Fällt euch etwas Bestimmtes auf?
3. Seht euch die vorbereiteten Gedichte genau an und setzt jeweils das Schema fort.  
 Zeichnet dies mit dem beiliegenden Folienstift ein und vergleicht es mit der Lösung.
4. Welche anderen Möglichkeiten fallen euch noch ein? (Unabhängig vom vorgegebenen Gedicht) Schreibt noch 5 weitere Beispiele auf.
5. Entfernt zuletzt die Markierungen auf den Folien wieder mit den Tüchern.

In der Schule, da lernt er fleißig der kleine Jochen  
Na klar doch, kann er seine Mama stolz mit machen  
Für seine Zukunft, man will ja auch mal nen tollen Beruf erlernen  
Oh ja, wirklich besser als später Kalk aus Rohren zu entfernen  
Richtig verbissen lernt er, wichtige Themen wie Politik und Humanbiologie  
Manchmal denkt er aber, Dinge wie Kinesiologie: „Das schaff‘ ich doch nie!“  
Aber trotzdem bleibt er am Ball, für ihn ist das sehr wichtig  
Treibt Sport als Ausgleich, sein Körper sagt ihm: „So ist’s richtig!“  
In ein paar Jahren will er, leben wie Gott in Frankreich, mit den Taschen voller Geld  
Kinder haben damit ihnen zeigen kann, lernen macht dich schlau und eröffnet dir die Welt.

### Station 3: Nachricht in einer anderen Nachricht verstecken (Lösungen)

In der Schule, da lernt er fleißig der kleine Jochen  
Na klar doch, kann er seine Mama stolz mit machen  
Für seine Zukunft, man will ja auch mal nen tollen Beruf erlernen  
Oh ja, wirklich besser als später Kalk aus Rohren zu entfernen  
Richtig verbissen lernt er, wichtige Themen wie Politik und Humanbiologie  
Manchmal denkt er aber, Dinge wie Kinesiologie: „Das schaff' ich doch nie!“  
Aber trotzdem bleibt er am Ball, für ihn ist das sehr wichtig  
Treibt Sport als Ausgleich, sein Körper sagt ihm: „So ist's richtig!“  
In ein paar Jahren will er, leben wie Gott in Frankreich, mit den Taschen voller Geld  
Kinder haben damit ihnen zeigen kann, lernen macht dich schlau und eröffnet dir die Welt.

In der Schule, da lernt er fleißig der kleine Jochen  
Na klar doch, kann er seine Mama stolz mit machen  
Für seine Zukunft, man will ja auch mal nen tollen Beruf erlernen  
Oh ja, wirklich besser als später Kalk aus Rohren zu entfernen  
Richtig verbissen lernt er, wichtige Themen wie Politik und Humanbiologie  
Manchmal denkt er aber, Dinge wie Kinesiologie: „Das schaff' ich doch nie!“  
Aber trotzdem bleibt er am Ball, für ihn ist das sehr wichtig  
Treibt Sport als Ausgleich, sein Körper sagt ihm: „So ist's richtig!“  
In ein paar Jahren will er, leben wie Gott in Frankreich, mit den Taschen voller Geld  
Kinder haben damit ihnen zeigen kann, lernen macht dich schlau und eröffnet dir die Welt.

## Station 4: Cardan-Gitter

1. Lest den Brief von Tanja an Franziska durch.
2. Legt das beiliegende Gitter auf den Brief.
3. Welche geheime Botschaft soll übermittelt werden? Überprüft euer Ergebnis.
4. Schreibt nun selbst einen Brief, welcher eine geheime Botschaft enthält. Fertigt anschließend ebenfalls ein Gitter an, damit die Botschaft sichtbar wird.
5. Heftet diese anschließend ab!



### Station 4: Cardan-Gitter (Lösungen)

**Liebe Franziska,**

ich hoffe dir und deinem Mann geht es gut! Wenn du möchtest, kann **ich** gerne mal einen Kuchen backen und ihr könnt zu Besuch kommen. Seit Kurzem **habe** ich eine neue Küchenmaschine, mit der schmecken die Muffins, die du so gerne magst sogar noch besser! Ich soll dir von Daniela sagen, dass sie **dich** vermisst. Wir haben auch einen neuen Hund, einen kleinen Terrier namens „Rocky“. Er ist noch sehr klein, aber **total lieb** und brav.

Ich würde mich freuen, wenn es klappen würde, dass ihr bald mal wieder bei uns vorbei kommt.

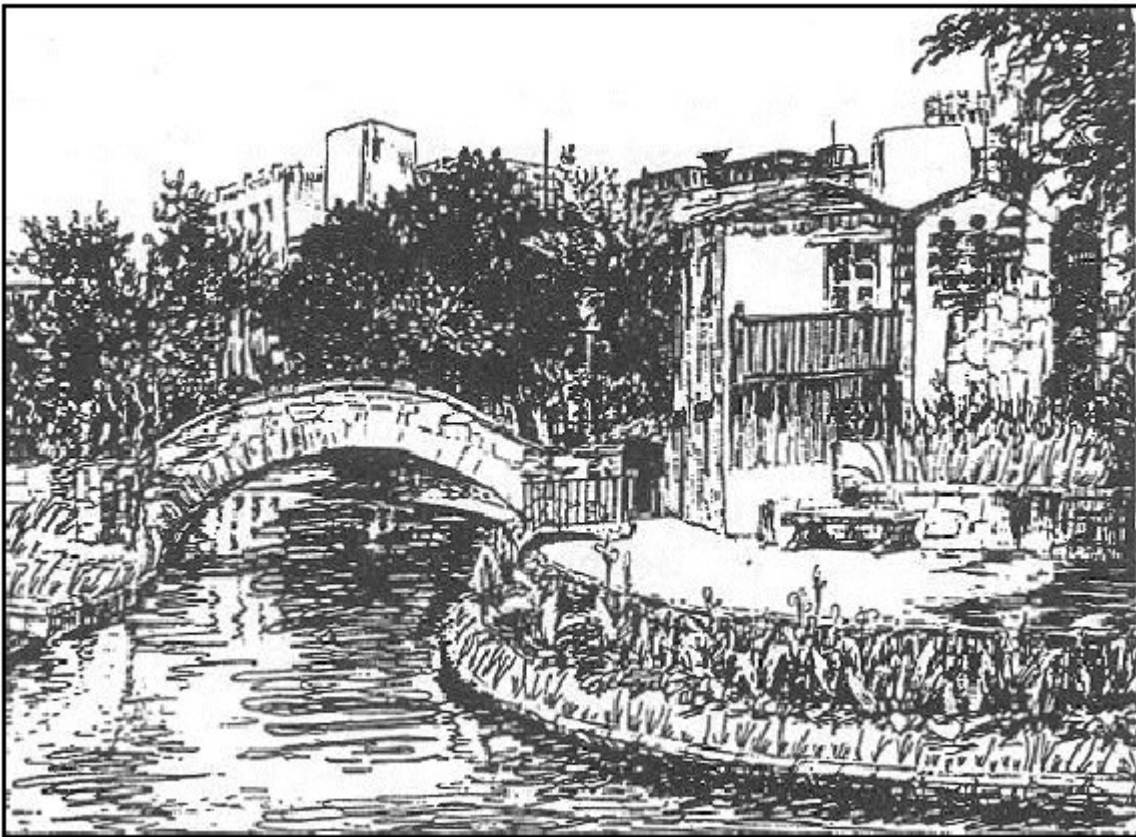
Liebe Grüße

**Deine Schwester Tanja**

## Station 5: Semagramme – Informationen in Bildern

Bei dieser Station kannst du zwischen dem Morsecode im Bild (1) und den Graustufenbildern (2) wählen.

(1) Morsecode im Bild:



1. Informiert euch im Internet über den Morsecode.
2. Schaut euch das Bild genau an. Könnt ihr Morsezeichen erkennen?
3. Zeichnet diese mit Hilfe eines Folienstiftes ein und übersetzt sie.
4. Welche Botschaft möchte der Künstler übermitteln? Vergleicht eure Lösungen.
5. Entfernt die Striche auf der Folie mit den Tüchern.



Station 5: Semagramme (Tipp)

Achtet auf die Grashalme am Ufer!

#### Station 5 (1): Semagramme (Lösung)

Die Grashalme am Ufer übermitteln hier einen Morsecode. Kurze Halme stehen für einen Punkt, lange Halme für einen Strich.

So ergibt sich aus den gemalten Halmen am Ufer ein Morsecode, mit dem eine geheime Botschaft im Bild versteckt wurde.

Lösung: COMPLIMENTS OF CPSA MA TO OUR CHIEF COL HAROLD R SHAW ON HIS VISIT TO SAN ANTONIO MAY 11TH 1945

1. Schaut euch zunächst die beiden Bilder mit der Ente an. Fällt euch etwas auf?

240	240	240	120	120	120	240	240	240	240
240	240	120	120	255	120	120	240	240	240
217	217	217	120		120	120	240	240	240
240	217	217	120	120	120	120	240	240	240
240	240	240	120	120	120	240	240	240	120
240	240	240	120	120	120	240	240	120	120
240	240	120	120	120	120	120	120	120	120
60	60	120	120	201	120	120	120	120	120
60	60	120	120	120	201	201	120	120	120
60	60	60	120	120	120	120	120	120	60

240	240	240	120	120	120	240	240	240	240
240	240	120	120	254	120	120	240	240	240
218	218	218	120		120	120	240	240	240
240	218	218	121	120	120	121	240	240	240
240	240	240	121	120	120	241	240	240	120
240	240	240	120	120	120	240	240	120	120
240	240	121	120	120	120	120	121	120	120
60	60	120	121	201	121	121	120	120	120
60	60	120	120	120	200	200	120	120	120
60	60	60	120	120	120	120	120	120	60

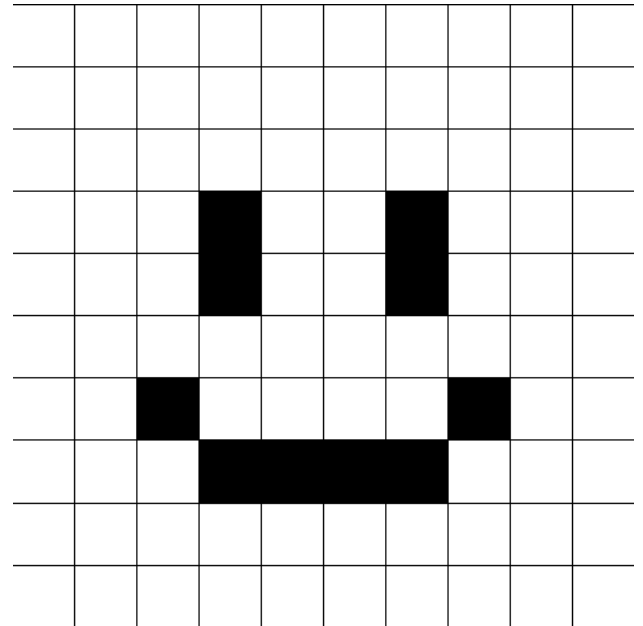
2. Sind die beiden Bilder wirklich identisch? Schaut ganz genau hin!



3. Das zweite Bild wurde so verändert, dass eine geheime Botschaft übermittelt werden kann. Wie kommen die schwarzen und weißen Kästchen zustande? Vergleicht eure Lösungen mit der Erklärung!

240	240	240	120	120	120	240	240	240	240
240	240	120	120	255	120	120	240	240	240
217	217	217	120		120	120	240	240	240
240	217	217	120	120	120	120	240	240	240
240	240	240	120	120	120	240	240	240	120
240	240	240	120	120	120	240	240	120	120
240	240	120	120	120	120	120	120	120	120
60	60	120	120	201	120	120	120	120	120
60	60	120	120	120	201	201	120	120	120
60	60	60	120	120	120	120	120	120	60

240	240	240	120	120	120	240	240	240	240
240	240	120	120	254	120	120	240	240	240
218	218	218	120		120	120	240	240	240
240	218	218	121	120	120	121	240	240	240
240	240	240	121	120	120	241	240	240	120
240	240	240	120	120	120	240	240	120	120
240	240	121	120	120	120	120	121	120	120
60	60	120	121	201	121	121	120	120	120
60	60	120	120	120	200	200	120	120	120
60	60	60	120	120	120	120	120	120	60



#### 4. Benutzt das Programm „Steganographie“ um selbst ein Graustufenbild zu manipulieren.

Hierfür könnt ihr die Zahlen so verändern (+1; -1), dass sich auf der rechten Seite die Kästchen entsprechend verfärben. Jede Veränderung wird sofort sichtbar.

#### Station 5 (2): Semagramme (Lösung)

Das Menschliche Auge kann kleinste Veränderungen im Farbspektrum kaum oder gar nicht wahrnehmen. In diesem Fall kann der Farbwert der Kästchen jeweils um 1 nach oben oder unten verändert werden. Das Programm auf dem Computer spiegelt sofort alle Kästchen wider, je nachdem, welchen Zahlenwert sie enthalten.

Gerade Zahlen stehen hierbei für weiße Kästchen. (z.B. die Zahl: 240)

Ungerade Zahlen stehen für schwarze Kästchen. (z.B. die Zahl 241)

Auf diese Weise kann das Ursprungsbild verändert werden, ohne dass es mit dem bloßen Auge wahrgenommen wird und somit eine Botschaft im Bild versteckt werden.

## Station 6: Informationen verschlüsseln (eigene Ideen)

1. Wieso ist es sinnvoll keine der bekannten Verfahren zu benutzen, wenn man eine Botschaft verschlüsseln möchte? Schreibe in dein Heft!



2. Vergleicht eure Lösungen.

3. Überlegt euch nun eigene Möglichkeiten, um verschlüsselte Informationen übermitteln zu können. Erstellt nun ein Beispiel für eure Idee!

4. Tauscht nun eure Ergebnisse mit einer anderen Gruppe aus und versucht die Botschaft der anderen Gruppe zu entschlüsseln.

## Station 6: Informationen verschlüsseln (Lösungen)

Je unbekannter das Verfahren ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es jemand kennt und somit sofort entschlüsseln kann. Wenn eine Verschlüsselung zusätzlich noch zwischen dem Sender und dem Empfänger abgesprochen ist und nur diese beiden wissen, wie sie zu entschlüsseln ist, ist sie noch schwieriger zu knacken (z.B. nur jedes dritte Wort im Satz oder Ähnliches).



## **Lernziele der einzelnen Stationen:**

### **Station 1:**

Die SuS können mit Hilfe von Zitronensaft Nachrichten versteckt übermitteln und diese anschließend auch wieder sichtbar machen.

### **Station 2:**

Die SuS können eine Nachricht auf Verschlüsselungen untersuchen und die Methode mit dem Nadelpunkt anschließend auch anwenden.

Die SuS können wiedergeben, wieso das Verstecken von Nachrichten früher von Bedeutung war.

### **Station 3:**

Die SuS können Nachrichten mit Hilfe eines vorgegebenen Schemas entschlüsseln durchschauen, dass eine Entschlüsselung ohne Schlüssel fast unmöglich ist.

Die SuS können verschiedene Möglichkeiten nennen, wie man Nachrichten in Nachrichten verbergen kann.

### **Station 4:**

Die SuS können die Verschlüsselungsmethode des Cardan-Gitters anwenden und selbst erstellen.

### **Station 5:**

Die SuS können Bilder auf versteckte Informationen untersuchen.

### **Station 6:**

Die SuS können Nachteile von bekannten Verschlüsselungen erläutern.

Die SuS können eigene Ideen entwickeln, wie man Informationen verschlüsselt übermitteln kann.