



## Dokumentation: Pixeling



**Tech  
Nat**  
Jugend trifft Technik



Professur für  
Didaktik der Informatik

## Hintergrundwissen:

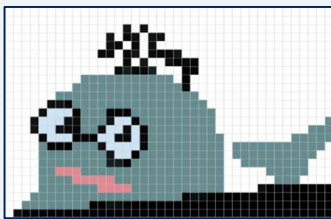
Es gibt zwei Arten von Grafiken: Raster- und Vektorgrafiken

Während eine **Vektorgrafik aus einzelnen mathematischen Objekten** (z. B. Kreisen, Linien, Kurven, ...) besteht, hat eine **Rastergrafik einzelne Bildpunkte**. Ein anderer Begriff für Rastergrafik ist Pixel- oder Bitmapgrafik.

Das Bild hat eine **rasterförmige Anordnung der Bildpunkte**, die **Pixel** (engl. picture element) genannt werden. Jedes Pixel hat **einen Farbwert**.

Die **Auflösung** eines Bildes gibt an, wie viele Pixel es hat – in der Breite und in der Höhe, zum Beispiel 1920 x 1080 Pixel.

Wenn sich die **Auflösung verdoppelt, vervierfacht** sich die **Anzahl der Pixel**. Aus einem Pixel werden vier Pixel.



Hier:

Bildbreite: 39 Pixel

Bildhöhe: 25 Pixel

} Das Bild hat eine Auflösung von 39 x 25 Pixel.

Beispiele aus dem Alltag:

- $1280 \times 720$  = HD (oft auch „HD ready“ genannt)
- $1920 \times 1080$  = Full HD
- $3840 \times 2160$  = UHD
- $4096 \times 2160$  = 4K (4K und UHD werden oft gleichbedeutend verwendet, wobei 4K ein Seitenverhältnis von 1,9:1 hat)

Die **Farbtiefe** gibt an, wie viele Farben für jedes einzelne Pixel eines Bildes zur Verfügung stehen. Sie beeinflusst maßgeblich den benötigten Speicherplatz: Je mehr Farben zur Auswahl stehen, desto mehr Speicherplatz braucht das Bild.



## Ablauf des Workshops:

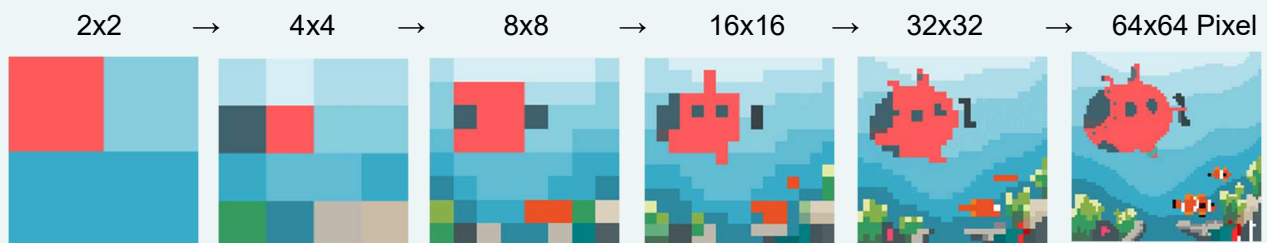
### Begrüßung und Vorstellung des Workshops

Der Ablauf der Veranstaltung soll kurz erläutert werden, wobei die Stationen noch nicht genauer vorgestellt werden. Dies geschieht nach der Einführung!

### Einführung

Die **Erklärmappe** wird gezeigt und in einem **gemeinsamen Gespräch** erarbeitet.

Begonnen wird mit einem **Ratespiel**, bei dem die Kinder ein Motiv erkennen sollen. In jedem der sechs Schritte (Seite 2-7) wird die Auflösung des Bildes verdoppelt, also erhöht. Das Bild wird dadurch schrittweise genauer und es ist immer mehr zu erkennen.

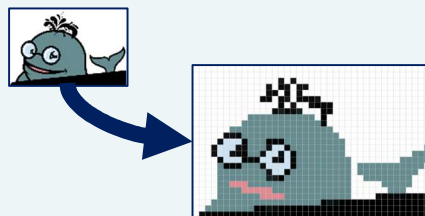


Das letzte Bild (Seite 8) ist das Original mit einer Auflösung von 1024x1024 Pixeln. Jetzt soll in einem gemeinsamen Gespräch besprochen werden, wie sich das Bild schrittweise verändert hat.



Je nach Konstellation und Wissensstand der Gruppe kann die folgende weiterführende Fragestellung erörtert werden: Stellt euch vor, ihr seid ein Computer und habt die Aufgabe ein Bild zu zeichnen (z. B. eine Landschaft mit Wald und Himmel), aber ihr habt nur 4 Quadrate zur Verfügung. Welche Farben würdet ihr nehmen und wie würdet ihr diese Quadrate platzieren?  
Es soll die Erkenntnis gewonnen werden, dass ein besseres Bild zu erkennen ist, wenn man mehr Quadrate/Bildpunkte/Pixel zur Verfügung hat.

Daraus ergibt sich der **Aufbau der Bilder** und die **Begriffe Pixel, Pixelgrafik, rasterförmige Anordnung, Position, Farbwert** sollen fallen. Zur Verdeutlichung wird das Logo von MobiDig (Seite 9) herangezogen.



Die Kinder sollen im Anschluss überlegen, wo ihnen **solche Bilder im Alltag** außerhalb der Informatik-Welt begegnen. Beispiele (Folie 10) werden gemeinsam angeschaut und mit Pixelgrafiken verglichen. Es sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet werden.



**Gemeinsamkeiten:** Die Bilder bestehen aus vielen einzelnen Teilen (Scherben, Steine, ...), die nur gemeinsam ein Bild ergeben.

**Unterschiede:** Bei Mosaiken sind die einzelnen Teile unterschiedlich groß, sie können mehrere Farben haben, die Formen sind verschieden, es lässt sich kein Raster darüberlegen.

## Stationen

Die Stationen sollen **nur kurz vorgestellt** werden. Die Kinder sollen **möglichst selbstständig arbeiten**. Für jede Station gibt es **Hilfestellungen**, die **bei Bedarf** verwendet werden können. Eltern/Erziehungsberechtigte/Begleitpersonen dürfen jederzeit unterstützen.

Station	Alter	Arbeitsform	Zeitbedarf
Puzzle	8-14	Einzelarbeit Partnerarbeit	15-20 Minuten
Schwarz-Weiß-Bilder	6-14	Partnerarbeit	15-20 Minuten
Leinwand	6-14	Gruppenarbeit	15-30 Minuten
Notizbuch gestalten	6-12	Einzelarbeit	15-30 Minuten
Bildrechte	8-14	Partner-/Gruppenarbeit	15-30 Minuten



## Puzzle

Bei dieser Station wird das Ratespiel der Erklärmappe nachgestellt, wobei das Zielbild bekannt ist. Es gibt hier auch nicht nur eine Lösung. Die Kinder sollen überlegen, **in welchem Pixel welche Farbe des Originals dominiert**.

Es gibt leichtere und schwerere Puzzle. Dies hängt von den verwendeten Farben ab. Zum Beispiel ist das Bild mit dem Frosch, der auf dem Seerosenblatt im Teich sitzt, schwerer, weil sowohl der Teich als auch der Himmel in Blautönen gehalten sind. Ebenso schwierig zu lösen sind die Puzzle Biene, Eisbär und Schmetterling. Einfache Puzzle sind beispielsweise das Giraffen- oder Dinosaurier-Puzzle.



### Material:

Vorlagen aus Polystyrol

- Holzrahmen
- Kunststoffpixel in den verschiedenen Auflösungen (Polystyrol)
  - 2x2 Pixel (4 Karten)
  - 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, 64x64 (jeweils 16 Karten)



### Vorbereitung:

Holzrahmen und Puzzle bereitlegen. Die Teile sind sortiert nach der jeweiligen Auflösung (Beschriftung auf der Rückseite: 2 für 2x2, 4 für 4x4, ...). Es kann alleine oder zu zweit gearbeitet werden.



### Aufgabenstellung:

Puzzle das Bild. Beginne mit der kleinsten Auflösung, also den größten Pixeln. In jeder Ebene werden die Pixel kleiner. Die Puzzle-Ebenen werden dabei **übereinander in den Holzrahmen gelegt**.

Wie verändert sich dein gepuzzeltes Bild?

### Hilfestellung:

Es hilft, wenn die Teile einer Ebene zuerst auf die Vorlage und dann in den Rahmen gelegt werden.



Außerdem sollten die Puzzle Teile ausgebreitet und nicht als Stapel abgearbeitet werden. Somit ist jede Karte sichtbar und es kann mit den einfachen begonnen werden.

Ab dem 8x8-Puzzle versuchen viele Kinder, die Puzzle Teile irgendwie hinzulegen, obwohl diese vielleicht um 90° und 180° gedreht werden müssten. Deshalb ist ein Hinweis, dass die Teile auch gedreht werden müssen, sinnvoll.

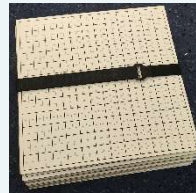
## Schwarz-weiß Bilder

Die Kinder erstellen bei dieser Station eigene schwarz-weiß Pixelgrafiken. Dabei müssen sie überlegen, wie sie **Rundungen** und **gerade Strecken** darstellen. Es gibt **zwei verschiedene Auflösungen**.



### Material:

- Raster mit 2 Auflösungen (24x24 und 12x12 Pixel) auf Holzplatte
- schwarze magnetische Pixel (1x1 cm und 2x2 cm)



### Vorbereitung:

Vorlagen und Magnete bereitlegen. Bei den Magnetpixeln muss die glänzende Seite unten liegen.

### Aufgabenstellung:

- Erstelle mit den magnetischen Pixeln einen Smiley. Wie schwer ist es, das runde Gesicht zu legen?
- Gehe ein paar Schritte von deinem Bild weg und betrachte es. Wie wirkt es auf dich?

### Hilfestellung:

Das Raster sollte möglichst ausgenutzt werden, damit die Rundungen genug Platz haben.





## Leinwand

Die Kinder puzzeln ein Unterwasserbild zusammen, wobei jeder/jedes Team einen Teil des Bildes bekommt. Im Anschluss wird die Magnetmatte auf die Airtrackmatte gehängt. Es ist wichtig, dass den Kindern schon im Vorfeld gesagt wird, dass sie das Raster richtig herum belegen sollen. Die **Richtung** wird mit der **Nummer auf der Matte und einem Pfeil** angezeigt. **Auf der Airtrackmatte wird nicht gepuzzelt!** Deshalb ist es sinnvoll, sie gleich aufzustellen.



### Material:

- Holzkoffer mit Magnetmatten mit Klettstreifen auf der Rückseite
- 16 Sets magnetische Puzzleteile (mit je 25 Puzzleteilen)
- Stoff-Vorlagen
- Airtrackmatte mit Klettstreifen
- Luftpumpe + Schlauch
- Spanngummis



### Vorbereitung:

Die Airtrackmatte ist mit Klettstreifen beklebt. Die Magnetmatten haben auf der Rückseite die Gegenteile zu den Klettstreifen, so dass die Magnetmatten auf der Airtrackmatte haften können und auch wieder leicht abzunehmen sind.

Airtrackmatte aufpumpen und mit den Spanngummis an einem Baum o. ä. fixieren. Vorlage, Puzzleteile und Magnetmatte zurechtlegen.

### Aufgabenstellung:

Aus mehreren Einzelbildern erstellst ihr nun ein großes Bild. Zeichne das Bild mit den Magnetpunkten nach. Lege im Anschluss dein Bild auf die passende Position auf der Matte. Du darfst die Puzzleteile auch drehen!

Nachdem das Bild fertig ist, geht alle ein paar Schritte zurück und betrachtet euer Meisterwerk.

### Hilfestellung:

- a) Die verschiedenen Blautöne des Wassers sind nicht so einfach zu unterscheiden. Als Tipp kann gesagt werden, dass das Wasser oben heller ist als unten. Genauso verhält es sich mit dem Meeresboden



- b) Bilder mit dem Raster 5x5 (schwerer) oder 25x25 (einfacher)  
Die Hilfe aus Stoff ist in Originalgröße und kann neben die Magnetmatte gelegt werden. Die Kinder können die Puzzleteile zuerst auf den Stoff und dann auf die Magnetmatte legen.

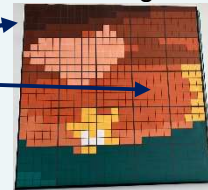


- c) Die Puzzleteile sind auf der Rückseite auch durchnummeriert, sodass auch geschaut werden kann, wo das jeweilige Teil platziert werden muss. Achtung bei älteren Kindern! Diese durchschauen das System sehr schnell und sollen es zumindest nicht allen anderen weitersagen.

Beispiel:

Puzzleteil A1 → A = erste Reihe, 1 = erstes Feld

Puzzleteil C4 → C = dritte Reihe, 4 = viertes Feld



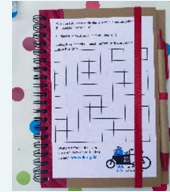
## Notizbuch gestalten

Die Kinder werden selbst kreativ und gestalten ein Notizbuch, das sie mitnehmen können. Die Pixel sind Klebmosaiksteine.



### Material:

- Klebmosaiksteine
- Notizbuch mit Raster
- Sammelbehälter für den Müll (Papierrückseite der Mosaiksteine)



### Vorbereitung:

Notizbücher und Mosaiksteine bereitlegen. In die Mitte des Tisches die Behälter für den Abfall stellen.

### Aufgabenstellung:

Du hast gesehen, wie der Computer Bilder anzeigt. Jetzt bist du dran.

Klebe mit den Mosaiksteinen auf dem Raster den Anfangsbuchstaben deines Namens oder ein schönes Muster.

Denk daran, dass jeder Platz des Rasters mit einem Pixel belegt ist.

### Hilfestellung:

Es gibt Vorlagen, die gezeigt werden können.



## Bildrechte

Bei dieser Station werden die Jugendlichen für den verantwortungsvolle Umgang mit digitalen Bildern sensibilisiert. Sie sprechen über das Recht am eigenen Bild und wie man es bei der Nutzung digitaler Medien umsetzen kann. Dazu werden Bilder entsprechend bearbeitet.



### Material:

- Tablets mit der App Pixelate und Beispielbildern (sind auf Tablet gespeichert)
- Fotostapel mit Bildern, die veröffentlicht bzw. nicht veröffentlicht werden dürfen
- Fotos zur Erklärung (Bild von Eiffelturm, Umkleidekabine und Unfall)
- Arbeitsblatt: Recht\_am\_eigenen\_Bild.pdf
- Bildanonymisierung über die Webseite <https://picdefacer.com/de/>
- Foto für Picdefacer: people-464241\_1920.jpg

### Vorbereitung:

Tablets anschalten  
Arbeitsblätter bereitlegen

### Ablauf:

## 1. Einstieg

Es gibt zwei Möglichkeiten für den Einstieg: Der Chatverlauf eignet sich für jüngere Kinder, während die Frage nach der Veröffentlichung an der Pinnwand besser für Jugendliche geeignet ist.

### 1.1 Einstieg Chatverlauf

Das Bild eines Chatverlaufs wird gezeigt:

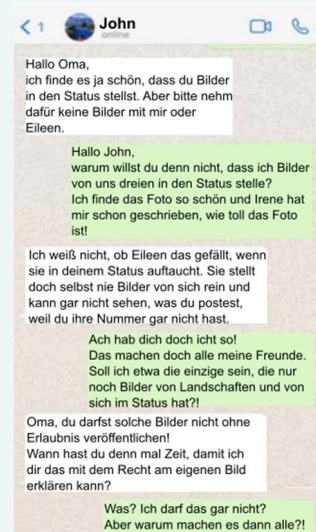
#### Mögliche Fragen:

Was hat die Oma falsch gemacht?

Warum beschwert sich John?

Wie hätte sich die Oma richtig verhalten?

Was ist das Recht am eigenen Bild?



## 1.2 Einstieg Veröffentlichung Pinnwand

Die Jugendlichen sollen **sich selbst fragen**, ob sie **alle Fotos, die sie jemals verschickt haben, an das schwarze Brett in der Schule hängen würden**.

→ es wird gemeinsam darüber gesprochen, warum man das machen bzw. nicht machen würde

## 2. Recht am eigenen Bild

Es wird nun darüber diskutiert, **was passiert, wenn man ein Bild teilt**:

- Man verliert jede Kontrolle über das Bild.
- Die Empfängerin kann es weiterverwenden und man bekommt nicht mit, wo es gelandet ist.
- **Löschen ist unmöglich!**

Dazu wird erläutert, was das **Recht am eigenen Bild** ist:

- Man hat eigene Rechte und jede andere Person hat diese Rechte auch.
- Privatsphäre: z. B. Strandfotos, Bilder von Kindern
- Datenschutz: v. a., wenn andere/fremde Personen abgebildet werden

**Urheberrecht:**

- Grundsätzlich: man darf keine fremden Inhalte wie Bilder, Videos und Texte **veröffentlichen**, ohne ausdrückliche **Zustimmung der jeweiligen Urheberin**
- § 7 Urheberrechtsgesetz: „Urheber ist der Schöpfer des Werkes.“

**Recht am eigenen Bild:**

„Es besagt, dass jeder Mensch grundsätzlich selbst darüber bestimmen darf, ob und in welchem Zusammenhang Bilder von ihm veröffentlicht werden.“

(Quelle: Wikipedia - [https://de.wikipedia.org/wiki/Recht\\_am\\_eigenen\\_Bild](https://de.wikipedia.org/wiki/Recht_am_eigenen_Bild))

- **Veröffentlichung** liegt vor, wenn das Bild einem **größeren, nicht rein privaten Personenkreis** zugänglich gemacht wird.

## 3. Besondere Szenen

Es gibt nicht nur bei Fotos von Menschen Rechte, die beachtet werden müssen, sondern auch bei Verschiedenen anderen Motiven. Dazu werden die folgenden Fotos gezeigt und es wird gemeinsam besprochen, warum das jeweilige Motiv nicht fotografiert werden darf:

### 1. Foto von Eiffelturm:



Motiv selbst kann durch zahlreiche weitere Rechte geschützt sein (der Eiffelturm mit Beleuchtung bei Nacht darf nicht veröffentlicht werden)

→ Bild für den Privatgebrauch in Ordnung

## 2. Foto von Umkleidekabine:



Orte, an denen keine Aufnahmen gemacht werden dürfen (Toiletten, Umkleideräume)

## 3. Foto von Unfall:



Bestimmte Situationen/Motive dürfen nicht fotografiert (Unfallopfer)

## 4. Öffentliche Persönlichkeiten (Stars, Youtuber):

Diese Personen stehen in **öffentlichem Interesse und dürfen fotografiert** werden. Aber nur einzeln! Sobald eine weitere Person auf dem Bild ist, gilt für diese das Recht am eigenen Bild! (Beispiel: Fußballer küsst seine Freundin oder hat sein Kind im Arm → Freundin/Kind sind Privatpersonen)

**Die abgebildete Person muss um Erlaubnis gefragt werden, bevor von ihr ein Foto online gestellt wird. Diese Erlaubnis kann jederzeit widerrufen werden!**

## 4. Quiz

In 2er-Teams werden Fotos von Menschen betrachtet. Dabei soll entschieden werden, ob das jeweilige Bild veröffentlicht werden darf oder nicht.

Aufgabe: Entscheidet, ob das Bild so veröffentlicht werden darf. Bildet dazu einen Ja- und einen Nein-Stapel. Begründet eure Entscheidung.

Nach dieser Aufgabe werden die Ergebnisse mit der gesamten Gruppe besprochen.



1. Bild: Oma liest Enkeln vor



2. Bild: Opa mit Schlitten



3. Bild: Opa mit Kind auf Arm



4. Bild: Mann mit Hut Oktoberfest



5. Bild: Blaskapelle Oktoberfest 2



6. Bild: Pferdekutsche Oktoberfest 3



7. Bild: Paluten & Rewinside



Zwei deutscher Webvideoproduzenten, die durch die Veröffentlichung von Let's Plays und Vlogs auf ihren YouTube-Kanälen bekannt wurden. Paluten hat mehr als 5 Mio. und Rewinside mehr als 3 Mio. Follower.

8. Bild: Klassenfoto/Gruppenfoto





9. Bild: Menschen im Stadion



10. Bild: 3 Jungs



11. Bild: Familie am Strand



12. Bild: Mann mit Tätowierung



13. Bild Frau mit Narbe:



14. Bild Läuferinnen Olympia:



15. Bild Kinder beim Sport:



## Lösung:

Bild	Veröffentlichung ja/nein	Grund
1: Oma ließt Kindern vor	Nein	Rechtes Kind erkennbar
2: Opa und Kind auf dem Schlitten	Nein	Gesichter erkennbar
3: Opa mit Kind auf dem Arm	Ja	Keine Gesichter erkennbar
4: Oktoberfest, Mann mit Hut	Nein	Menschen im Hintergrund erkennbar
5: Oktoberfest 2, Musikkapelle	Ja	Teil einer größeren Gruppe,
6: Oktoberfest 3, Pferdekutsche	Ja	Menschen sind nur Beiwerk
7: Paluten & Rewinside	Ja	Persönlichkeit von Interesse
8: Gruppenfoto Frauen	Nein	!Klassen- und Gruppenfotos!
9: Menschen in Stadion	Ja	Teil einer größeren Gruppe
10: 3 Jungs	Nein	Gesichter erkennbar
11: Familienfoto	Nein	Gesichter erkennbar
12: Mann mit Tätowierung	Nein	Durch Tätowierung ist Mann identifizierbar
13: Frau mit Narbe	Nein	Durch Narbe ist Frau eindeutig identifizierbar
14: Läuferinnen Olympia	ja	Olympia=Versammlung, Persönlichkeiten von Interesse
15: Kinder spielen Fußball	nein	Gesichter erkennbar

## 5. Gesichter unkenntlich machen

Es wird nun gemeinsam nach Möglichkeiten gesucht, um das Bild 15 (Kinder spielen Fußball) doch veröffentlichen zu dürfen. Dazu gibt es zwei Optionen um Personen unkenntlich zu machen:

- Setze Emojis über das Bild
- Verpixle die Gesichter

Es gibt verschiedene Apps und Onlineanwendungen, um dies zu machen. Die Bilder des Quiz stehen dabei digital zur Verfügung. Zur Erklärung der Webseite und der App werden Beispielbilder verwendet.



Die hier verwendete **Bildanonymisierung über die Webseite picdeface.com** speichert und übermittelt keine Informationen. „Die gesamte Bildverarbeitung und Bildanalyse erfolgt nur auf der Clientseite.“ (<https://picdefacer.com/de/>; 23.07.2025)

Eine **DSGVO-konforme App** ist beispielsweise **PrivacyBlur** der Nürnberger Firma MATHEMA GmbH. Es werden keinerlei Daten erhoben und weitergegeben.