

Wie haben sich Farbmetriken (Hue, Saturation, Value und Colorfulness) in Pixar Filmen über die Jahre entwickelt und ist hier eine Tendenz zu grelleren Farben ersichtlich.

Von Valentina Gruber

Studiengang: Data Science

Fach: Cultural Analytics

03.09.2025

# Einleitung

Als ich das letzte Mal im Kino war, sah ich ein Filmplakat des neusten Pixar Films Elio. Während ich es betrachtete fiel mir auf, dass hier mit sehr starken Kontrasten gearbeitet wurde. Viele dunkle Farben auf der einen Seite aber dann auch fast grelle Farben auf der anderen Seite. Das gleiche ist bei dem zuvor erschienenen Pixar Film Inside Out 2 der Fall. Ich wunderte mich, ob das schon immer so bei Kinder- /Familienfilmen war und rief mir die Filme wie Toy Story oder Cars vor Augen. Subjektiv fand ich, dass damals die Filme zwar bunt waren aber nicht diese grellen Farben hatten. So kam ich zu meiner Forschungsfrage, ob und wie sich Pixar Filme in der Farbgebung geändert haben und ob hier ein Trend zu grellen Farben ersichtlich ist.

Zu Beginn meiner Arbeit wollte ich als Datengrundlage Disneyfilme nutzen, aber während ich auf die der Suche nach Material für eben diese Filme war, stieß ich auf die Pixar Filme. Obwohl es seit 2006 zu Disney gehört, wurden Klassiker wie Monster Inc oder Finding Nemo vor dieser Zeit produziert. Des Weiteren hat für Pixar gesprochen, dass es hier Fortsetzungen von Filmen gibt, wie etwa Toy Story 1, 2, 3 und 4. Diese kann ich noch einmal gesondert anschauen und analysieren ob hier über die Jahre ein Trend in der Farbgebung zu sehen ist.

Die Relevanz der Arbeit liegt darin, dass zur Computational Film Analysis beigetragen wird und das Verständnis von filmischer Ästhetik vertieft.

# Forschungsfrage

Die zentrale Forschungsfrage dieser Arbeit lautet:

Wie haben sich Farbmetriken (Hue, Saturation, Value und Colorfulness) in Pixar Filmen über die Jahre entwickelt und ist hier eine Tendenz zu grelleren Farben ersichtlich.

Die Fragestellung verbindet meine Beobachtung der Farbgestaltung mit einer quantitativen, datengetriebenen Analyse.

Farben sind im Film nicht nur ästhetisches Mittel, sondern tragen wesentlich zur Erzählung, zur Stimmungsgestaltung und zur Wiedererkennbarkeit von Figuren oder Reihen bei. Pixar gilt als Studio, das früh digitale Technologien eingesetzt hat, zu sehen in dem 1995 veröffentlichten Film Toy Story, welcher als erster vollständigen computeranimierten Spielfilm veröffentlicht wurde. Hierbei setzten sie auch farblich neue Maßstäbe.

Es stellt sich daher die Frage, ob sich über die inzwischen fast drei Jahrzehnte der Filmproduktion messbare Trends erkennen lassen, beispielsweise eine Zunahme der Farbsättigung durch technologische Fortschritte im Rendering oder eine Verschiebung der bevorzugten Farbtöne.

In dieser Arbeit wird die zeitliche Entwicklung untersucht. Es wird analysiert, ob sich über die gesamte Produktionszeit von Pixar hinweg systematische Veränderungen in den Farben feststellen lassen. Zeigen neuere Filme tendenziell höhere Werte in der Sättigung oder Buntheit im Vergleich zu frühen Produktionen.

Das Ziel ist es hierbei, subjektiv wahrgenommene Unterschiede zwischen Filmen durch statistische Indikatoren überprüft und objektiviert werden.

## Verwandte Arbeiten

Im Bereich der computergestützten Farbanalyse von Filmen existieren bereits einige Ansätze, die als Orientierung für das eigene Vorgehen dienen können. Besonders hervorzuheben ist die Arbeit von Hasler und Suesstrunk (Hasler & Suesstrunk, 2003). Sie zeigen grundlegende Ansätze zur Messung von „Buntheit“ bzw. Colorfulness in Bildern. Ihr Verfahren ist weit verbreitet, wenn es darum geht, Farbintensität und Farbvielfalt algorithmisch zu erfassen. Für die praktische Umsetzung auf Code-Ebene finden sich zudem zahlreiche Anleitungen im Bereich der angewandten Computer Vision. Hervorzuheben ist etwa der Blogbeitrag von Rosebrock auf [PyImageSearch](#), der eine gut nachvollziehbare Implementierung der Colorfulness-Berechnung in Python und OpenCV demonstriert und somit die Übertragung theoretischer Modelle in konkrete Anwendungsprojekte erleichtert (Rosebrock, 2017).

## Datengrundlage

Die Grundlage der Analyse bilden Screenshots aus den verschiedenen Pixar-Spielfilmen. Ziel war es, eine möglichst repräsentative Stichprobe der visuellen Gestaltung der Filme zu erhalten, ohne jedoch komplette Filme Bild für Bild auszuwerten. Stattdessen wurden pro Film zwischen 20 und 50 Einzelbilder gesammelt, die gleichmäßig über den Film oder das verfügbare Material verteilt sind.

Bei der Auswahl und Erstellung der Bilder kamen unterschiedliche Vorgehensweisen zum Einsatz. Für einige Filme (Finding Nemo, Wall-E, Up, Coco und Toy Story 4) konnten direkt vorgefertigte Bildausschnitte der Webseite Film Grab genutzt werden. Hierbei handelte es sich um etwa 50 Szenenbilder pro Film. Für weitere Filme wurden die offiziellen Trailer als Quelle genutzt. Aus diesen Trailern wurden in festen Abständen (ca. alle 10 Sekunden) Screenshots entnommen. Ergänzend standen auf der offiziellen Pixar Webseite zusätzliche Bilder in hoher Qualität zur Verfügung, die Charaktere oder Schauplätze zeigten. Diese wurden ebenfalls in die Stichprobe aufgenommen, sodass pro Film rund 20 bis 30 Bilder zur Verfügung standen. Dies betraf die folgenden Filme: Toy Story 1, A Bug's Life, Toy Story 2, Monster Inc., the Incredibles, Cars, Ratatouille, Toy Story 3, Cars 2, The Good Dinosaur, Finding Dory, Incredibles 2, Onward, Turning Red und Elio.

In einem späteren Schritt wurde eine weitere Datenquelle genutzt: die Plattform ShotDeck. Diese bietet eine sehr umfangreiche Sammlung von Filmszenen in Form von Einzelbildern, die nahezu den gesamten Filmverlauf abdecken. Da ein kompletter Download nicht möglich war, wurde eine Teilstichprobe erstellt, indem jedes zehnte (bei sehr großen Sammlungen jedes zwanzigste) Bild ausgewählt wurde. Auf diese Weise entstanden pro Film erneut rund 20 bis 30 Screenshots. Diese Vorgehensweise wurde für Filme wie Brave, Monsters University, Inside Out, Cars 3, Soul, Luca, Lightyear, Elemental und Inside Out 2 angewendet.

Insgesamt ergibt sich so ein Datensatz, der alle Pixar Produktionen umfasst und pro Film eine vergleichbare Anzahl an Bildern enthält. Zwar unterscheiden sich die genutzten Quellen und Herangehensweisen leicht, die Bildauswahl erfolgte jedoch stets mit dem Ziel, eine repräsentative Mischung von Szenen abzudecken. Damit soll gewährleistet werden, dass die berechneten Farbmetriken nicht nur einzelne Frames oder Sequenzen widerspiegeln, sondern den generellen visuellen Charakter eines Films.

Die Datengrundlage ist nicht vollständig homogen, was als Limitation in der Interpretation berücksichtigt werden muss.

# Methodenbeschreibung

Für die Analyse wurden verschiedene Methoden aus der Bildverarbeitung und Statistik eingesetzt. Ziel war es, die Farbgestaltung der Pixar Filme messbar zu machen und die Ergebnisse anschließend vergleichbar darzustellen.

Ein erster wichtiger Schritt war die Umrechnung der Bilder in den HSV-Farbraum. Dieser Farbraum teilt jede Farbe in drei Komponenten auf: den Farbton (Hue), die Sättigung (Saturation) und die Helligkeit (Value). Im Vergleich zum üblichen RGB-Farbraum ist HSV leichter zu interpretieren, da die Dimensionen direkt den Eigenschaften entsprechen, die wir auch sprachlich für Farben verwenden (z. B. „helles Blau“ oder „gesättigtes Rot“) (Wikipedia, HSV-Farbraum, 2025), (OpenCV, kein Datum), (Stackoverflow, convert RGB values to equivalent HSV values using python, 2022)

Beim Berechnen der Durchschnittswerte für den Farbton musste eine Besonderheit beachtet werden: Hue ist ein Winkel ( $0^{\circ}$ – $360^{\circ}$ ). Daher reicht es nicht, einfach den Mittelwert zu bilden, da sich Werte am Übergang (z. B.  $359^{\circ}$  und  $1^{\circ}$ ) rechnerisch aufheben würden. Stattdessen wurde ein zirkulärer Mittelwert verwendet, bei dem die Farbwinkel auf einem Kreis dargestellt und mit Sinus- und Kosinusfunktionen gemittelt werden. So wird der Mittelwert korrekt bestimmt. Hier konnte mir ChatGPT bei der Berechnung weiterhelfen.

Der Wertebereich beim Farbton wird wie folgt aufgeteilt:  $0^{\circ}$  Rot,  $60^{\circ}$  Gelb,  $120^{\circ}$  Grün,  $180^{\circ}$  Cyan / Türkis,  $240^{\circ}$  Blau,  $300^{\circ}$  Violett / Magenta,  $360^{\circ}$  etwa wieder Rot. Bei der Sättigung ist 0 grau, 0.5 mäßig farbig und 1 voll gesättigt. Also sehr knallig. Die Helligkeit kann man so interpretieren, dass 0 schwarz ist, 0.5 Mittelhell und 1 maximal hell. Die Buntheit musst wie abwechslungsreich und intensiv die Farben sind. Werte kleiner 20 sind fast monochrom und matt. Zwischen 30 und 50 sind die Werte klassisch bunt. Wenn der Wert größer 70 ist, dann ist es extrem bunt und visuell explodierend.

Neben den HSV-Werten wurde auch eine zusätzliche Kennzahl berechnet: die Colorfulness-Metrik nach Hasler und Suesstrunk (Hasler & Suesstrunk, 2003).

Diese Metrik beschreibt, wie bunt ein Bild wirkt. Sie basiert auf den Unterschieden zwischen den Farbkanälen Rot, Grün und Blau und kombiniert deren Mittelwerte und Streuungen zu einer Zahl. Damit lässt sich gut erfassen, ob ein Bild eher farbarm oder besonders bunt ist (Rosebrock, 2017).

Da einzelne Frames sehr unterschiedlich ausfallen können (z. B. sehr dunkle Szenen), wurden die Ergebnisse pro Film nicht einfach gemittelt. Stattdessen wurden robuste Boxplot-Kennzahlen berechnet: Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil und Maximum. Diese Werte sind weniger anfällig für Ausreißer und geben trotzdem einen guten Überblick über die Verteilung. Zusätzlich wurde die Standardabweichung berechnet, um die Streuung zu erfassen.

Die so berechneten Werte wurden pro Film in CSV-Dateien gespeichert und später für die Visualisierung genutzt. Dort wurden Boxplots eingesetzt, um mehrere Filme miteinander zu vergleichen. Für die Betrachtung über die Zeit wurden die Medianwerte der Filme chronologisch aufgetragen und mit einem gleitenden Mittelwert (Fenstergröße 3) geglättet. So konnte man Trends besser erkennen. Außerdem wurde mit einer linearen Trendlinie geprüft, ob es über die Jahre einen klaren Anstieg oder Rückgang in den Kennzahlen gibt.

Ein weiterer wichtiger Punkt war die Reflexion möglicher Verzerrungen (Bias). Da die Filme und Trailer über unterschiedliche Längen und Szenen verfügen, hängt die Statistik stark davon ab, welche Frames analysiert werden. Besonders helle oder dunkle Szenen können die Werte beeinflussen. Diese Einschränkungen sollten im Hinterkopf behalten werden, wenn die Ergebnisse interpretiert werden.



# Experimentaufbau

Die Analyse folgte einer klar strukturierten Pipeline. Im ersten Schritt wurden die einzelnen Frames aus den Filmen geladen und für jedes Bild die relevanten Farbmetriken berechnet. Dazu gehörten die drei Komponenten des HSV-Farbraums sowie die zusätzliche Colorfulness-Metrik nach Hasler und Süssstrunk.

Im zweiten Schritt wurden diese Werte pro Bild in einer CSV-Datei gespeichert. Damit lagen für jedes Frame die berechneten Kennzahlen vor und konnten später flexibel weiterverarbeitet werden. Darauf erfolgte im dritten Schritt die Aggregation auf Filmebene. Hier wurden die Ergebnisse aller Frames eines Films zusammengefasst und robuste Kennzahlen wie Median, Quartile (Q1–Q3) sowie Minimum und Maximum bestimmt. Diese Boxplot-Kennzahlen bilden die Grundlage für die spätere Analyse, da sie den typischen Farbcharakter eines Films unabhängig von Ausreißern beschreiben.

Im vierten Schritt ging es schließlich um die Visualisierung. Einerseits wurden Boxplots erstellt, um mehrere Filme oder Reihen direkt miteinander zu vergleichen. Damit lassen sich Unterschiede zwischen einzelnen Produktionen gut erkennen. Andererseits wurden Zeitreihenplots angefertigt, in denen die aggregierten Filmwerte chronologisch über die Jahre dargestellt wurden. So konnten mögliche Trends in der Farbgestaltung sichtbar gemacht werden.

Die Auswertung erfolgte dabei auf zwei Ebenen. Zum einen wurden alle Filme in chronologischer Reihenfolge betrachtet, um Entwicklungen über die Zeit zu erkennen. Zum anderen wurden gezielt Filmreihen wie Toy Story oder Cars miteinander verglichen, um zu prüfen, ob innerhalb einer Reihe eine eigene Farbidentität erkennbar ist.

Technisch wurde die gesamte Pipeline in Python umgesetzt, wobei insbesondere Bibliotheken wie OpenCV für die Bildverarbeitung, NumPy für numerische Berechnungen, Pandas für die Datenverwaltung und Matplotlib für die Visualisierung zum Einsatz kamen.

Die Ergebnisse wurden schließlich in reproduzierbaren CSV-Dateien pro Film abgelegt. Dadurch bleibt die Analyse nachvollziehbar, und die Daten können jederzeit erneut ausgewertet oder um zusätzliche Visualisierungen ergänzt werden.

## Ergebnisse & Diskussion

Die Auswertung basiert auf vier Kennzahlen pro Film: Farbton, Sättigung, Helligkeit und Buntheit (Colorfulness). Für jeden Film wurden aus Stichprobenbildern robuste Boxplot-Statistiken (Q1–Q3, Median, Min/Max) berechnet. Zusätzlich wurden zeitliche Trends über Erscheinungsjahre hinweg modelliert (Median pro Film/Jahr, gleitendes Mittel, lineare Trendlinie). Neben der Gesamtschau aller Filme wurden zwei Filmreihen detailliert betrachtet: Toy Story (4 Teile) und Cars (3 Teile).

### Gesamtergebnisse – Boxplots über alle Filme

#### Farbton (Hue)

Über fast alle Titel zeigen die Boxplots breite Spannen und lange Whisker, ein Hinweis auf große Farbtonvielfalt innerhalb der Filme. Einzelne Titel haben relativ enge Boxen, wie etwa Ratatouille, Monster Inc. oder Finding Dory. Diese haben lange Whiskers und sehr kleine Boxen, was darauf hinweist, dass es einige Extremwerte gibt aber dennoch liegen die 50% der Szenenbilder eng beieinander. Andere Filme haben eine sehr weite Spannweite, was auf einen starken Wechsel der Farbstimmung über Szenen hinweg hindeutet. Die Medianwerte streuen deutlich über den Kreis. Das passt zur Erwartung: Pixar variiert Farbpaletten stark zwischen Außen/Nacht/Innen-Szenen, Weltenwechseln und Sequenzen mit starker Leitfarbe.

Auffallend ist dass die ersten beiden Pixarproduktionen warme bis neutrale Farbtöne besaßen. Der Median der Filme zwischen 1999 bis 2004 hatten mittlere bis hohe Hue-Werte, was auf neutrale bis kühlere Farben hinweist. Zwischen 2006 und 2015 produzierte Pixar 10 Filme, von denen die durchschnittlichen Hue-Werte sehr niedrig, somit sehr warme Töne, widerspiegeln, zu sehen vor allem bei Cars und Ratatouille. Dennoch gab es hier mit Up, Cars 2 und Inside Out extreme Ausreißer mit hohen Hue-Werten. Ab 2016 bis heute sind die Farbtöne sehr kühl. Mit den zwei Ausnahmen Onward und Elemental.

Hue ist zirkulär. Also die Mediane sind stabil, aber Quartile können bei Verteilungen rund um die 0°/360° Grenze aufreißen. Dennoch sind die gezeigten Ergebnisse aussagekräftig, da die meisten Filme mehrere dominante Zonen abdecken.

## Sättigung

Die Medianwerte der Sättigung liegen meist im mittleren Bereich (0.40–0.55). Einige neuere Titel, wie etwa Elemental oder Inside Out 2 zeigen höhere Mediane und/oder breitere IQRs, was auf kräftigere, kontrastreichere Farbpaletten schließen lässt. Spannend ist hier auch der Unterschied von Inside Out vom ersten zum zweiten Teil. Hier ist auffallend, dass der zweite Teil viel weiter im höheren Bereich zu finden ist, wie der erste Teil. Gleichzeitig gibt es auch Filme mit gedämpfter Sättigung, etwa bei Cars. Insgesamt deutet die Gesamtschau auf moderate, aber konsistente Sättigungsniveaus mit sichtbaren Unterschieden je Titel.

## Helligkeit (Value)

Die Helligkeits-Mediane variieren in einem mittleren Band (0.30–0.60). Einzelne Filme sind heller im Median, was an viel viel Tageslicht/Innenlicht liegen könnte, wie etwa bei Toy Story 3, Turning Red oder Luca, andere sind dagegen deutlich dunkler. Zu sehen unter anderem bei Lightyear, welcher vor allem im Weltall spielt. Die IQR-Breite ist je nach Film spürbar unterschiedlich: Filme mit starkem Wechsel zwischen hellen Außenaufnahmen und dunklen Sequenzen zeigen eine breite Box, konsistent ausgeleuchtete Produktionen eine engere.

## Buntheit (Colorfulness)

Die Buntheit zeigt Mediane grob im Bereich ~35-65 mit einzelnen Filmen darüber. Einige neuere Titel liegen sichtbar höher, etwa Elemental, was auf intensivere Farbanmutung schließen lässt, während andere bewusst gedämpft bleiben, zu sehen bei The Incredibles. Die IQR-Breite schwankt: breite Boxen deuten auf Filme, die zwischen sehr farbreichen und farbarmen Segmenten wechseln, deutlich bei Luca und Elemental zu sehen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass Pixar Filme systematisch große Hue-Vielfalt zeigen (breite IQRs bei Farbton). Sättigung und Buntheit bewegen sich im mittleren bis gehobenem Bereich, mit einzelnen Spitzen (intensive Farbwelten) und bewusst gedämpften Titeln. Helligkeit variiert erkennbar zwischen den Filmen. Die Bandbreite spiegelt unterschiedliche Lichtverhältnisse und Arten von Szenen.

## **Zeitliche Entwicklung über alle Filme**

Über die Jahre gibt es keine deutliche einheitliche Richtung des Farbtons über die gesamten Filme des Studios. Die Trendlinie wirkt moderat und geht leicht nach oben, was bei stark wechselnden Welten und Genres plausibel ist.

Die Sättigung ist tendenziell leicht steigend. Es erweckt den Eindruck, dass neuere Produktionen etwas kräftigere Paletten nutzen.

Die Helligkeit ist eher leicht rückläufig. Mehrere neuere Titel zeigen niedrigere Median-Helligkeiten. Was mehr Nacht/Low-Key-Passagen oder kontrastorientierte Lichtfokusse sein könnten. Über die Jahre ist hier aber keine sichtbare Tendenz zu erkennen. Es variiert je nach Film und dessen Genre.

Bei der Buntheit gibt es einen Anstieg. Die Kurve zeigt Variabilität mit Spitzen, welches sehr farbindensive Titel sind und gedämpften Filmen. Es kommt also auf die Filme und deren Genre an, wie bunt diese sind.

## **Fallstudie A - Toy Story (1995, 1999, 2010, 2019)**

Boxplots innerhalb der Reihe

Hue: Zwischen den Teilen verschieben sich die Median-Farbtonlagen deutlich. Toy Story 3 fällt durch eine engere Box (konsistenteres Hue) auf, während Toy Story 1/2/4 breitere IQRs besitzen also einen größeren Farbumfang haben.

Sättigung: Die Mediane liegen zwischen ~0.45-0.50, Unterschiede sind vorhanden, aber moderat.

Helligkeit: Toy Story 3 zeigt einen höheren Helligkeits-Median, Toy Story 4 einen niedrigeren. Die IQRs spiegeln wechselnde Szenensettings wider.

Buntheit: Toy Story 2 weist den höchsten Median in der Reihe auf; Toy Story 4 liegt deutlich darunter.

## **Zeitliche Trends**

Hue: Trendlinie leicht steigend (Legende: ca.  $+1.24^\circ/\text{Jahr}$ ). Die Median-Farbtonlage verschiebt sich über die Reihe hinweg, ein Indiz für veränderte dominante Farbpaletten.

Sättigung: Trend ist minimal positiv (ca.  $+0.00076/\text{Jahr}$ ), ist stabil auf mittlerem Niveau.

Helligkeit: Rückläufiger Trend (ca.  $-0.0061/\text{Jahr}$ ): die Median-Helligkeit nimmt über die vier Teile leicht ab.

Buntheit: Abnehmender Trend (ca.  $-0.513/\text{Jahr}$ ): Toy Story 4 wirkt im Median spürbar weniger bunt als die früheren Teile.

### **Fallstudie B – Cars (2006, 2011, 2017)**

Boxplots innerhalb der Reihe

Hue: Sehr deutliche Verschiebungen der Median-Hue zwischen den Teilen. Vom warmen Spektrum in Cars (2006) zu kühleren/abwechslungsreicheren Tönen in Cars 2 und Cars 3, bei anhaltend breiter IQR.

Sättigung: Mediane im mittleren Bereich, Cars 2 etwas höher, Cars 3 wieder etwas niedriger.

Helligkeit: Abnahme: Im ersten Cars heller, Cars 2 dunkler, Cars 3 dazwischen.

Buntheit: Cars 2 mit höherem Median als der erste Teil, Cars 3 niedriger.

Zeitliche Trends

Hue: stark positiv (Legende: ca.  $+18.1^\circ/\text{Jahr}$ ): die Median-Farbtonlage verschiebt sich deutlich. Die Schauplätze haben offenbar andere Leitfarben.

Sättigung: schwach positiv (ca.  $+0.0023/\text{Jahr}$ ): insgesamt leicht kräftiger.

Helligkeit: negativ (ca.  $-0.0168/\text{Jahr}$ ): dunklere durchschnittliche Helligkeit bei späteren Teilen.

Buntheit: leicht negativ (ca.  $-0.097/\text{Jahr}$ ): die Reihe wird minimal weniger bunt im Median.

## Diskussion

Mögliche Ursachen für die Ergebnisse könnten erzählerische Funktion von Farben sein. Farbton, Sättigung und Helligkeit werden gezielt als Mittel eingesetzt, z. B. warme vs. kühle Farben, gedämpfte Passagen für ernste oder ruhige Szenen. Das erklärt die große Hue-Vielfalt je Film und die Unterschiede zwischen Reihen.

Ein weiterer Grund für Veränderung ist die technologische Entwicklung. Seit den 30 Jahren des Bestehens der Firma gab es Fortschritte in Rendering, Beleuchtung und Material Shading, was dazu führte, dass die Bandbreite der gestaltbaren animierten Szenen erweitert wurde. Das kann mit leicht steigender Sättigung und gezielterer Lichtführung, gelegentlich dunklere durchschnittliche Helligkeiten, zusammenhängen.

Serien wie Toy Story und Cars nutzen wiedererkennbare Paletten, entwickeln diese aber sichtbar weiter, was an den Hue-Verschiebungen und leichten Änderungen in Sättigung und Buntheit zu sehen ist.

Einzelne neuere Filme haben sehr gesättigte, farbintensive Welten, hier liegen die Spitzen in Buntheit/Sättigung. Hier wird meine subjektive Wahrnehmung, dass heutige Filme einfach greller sind, bestätigt. Wobei es auch neuere Filme gibt, die gedämpftere Looks nutzen. Es kann hier also nicht direkt von einem Trend die Rede sein, sondern von einer Vielfalt der Filme.

## Conclusion

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Pixar breite Farbton-Spannen zeigt. Dennoch ist eine Tendenz zu kühleren Farben sichtbar. Die Sättigung ist stabil bis leicht steigend. Die Buntheit variiert stark nach Titel. Meine zu Beginn aufgestellte Annahme, dass aktuelle Filme greller werden, kann nicht direkt bejaht werden. Die letzten Produktionen hatten eine hohe Sättigung und bis auf Elio auch eine hohe Helligkeit. Die Buntheit hatte hohe Extremwerte nach oben aber dennoch waren ihre Boxen nicht stark verschieden zu den vorherigen Filmen.

Die gemischten Quellen (Trailer, Stills, ShotDeck, FilmGrab) führen zu einer inhomogenen Stichprobe was die Anzahl, die Motive und die Szenentypen angeht. Trailer enthalten oft „Highlight-Shots“ diese können Sättigung und Buntheit leicht überschätzen.

Zudem können häufige Nacht-/Innen-Szenen den Value senken und indirekt Sättigung und Buntheit. Ohne die Segmentierung von Szenen mischen sich unterschiedliche Lichteinstellung in einer Auswertung.

Die Stichprobengröße je Film können stabile Tendenzen widerspiegeln aber keine vollständige Abdeckung erzielen, dadurch braucht es alle Frames des Films.

In nächsten Arbeiten kann ein Vergleich mit anderen Studios, wie etwa DreamWorks oder Disney, durchgeführt werden. Ob hier die gleichen Muster zu erkennen sind. Es könnten dann daraus alle Animationsfilme untersucht werden und etwa ein Farbpaletten Clusterin durchgeführten oder die Filme nach Genres sortieren und hierüber dann eine Trendanalyse über die Jahre erstellen.

## Literaturverzeichnis

- Hasler, D., & Suesstrunk, S. (2003). Measuring Colourfulness in Natural Images. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. Von [https://www.researchgate.net/publication/243135534\\_Measuring\\_Colourfulness\\_in\\_Natural\\_Images](https://www.researchgate.net/publication/243135534_Measuring_Colourfulness_in_Natural_Images) abgerufen
- OpenCV. (kein Datum). Von [https://docs.opencv.org/4.x/df/d9d/tutorial\\_py\\_colorspaces.html](https://docs.opencv.org/4.x/df/d9d/tutorial_py_colorspaces.html) abgerufen
- Rosebrock, A. (05. Juni 2017). *pyimagesearch*. Von <https://pyimagesearch.com/2017/06/05/computing-image-colorfulness-with-opencv-and-python> abgerufen
- Stackoverflow, *convert RGB values to equivalent HSV values using python*. (2022). Von <https://stackoverflow.com/questions/2612361/convert-rgb-values-to-equivalent-hsv-values-using-python> abgerufen
- Wikipedia, *HSV-Farbraum*. (2025). Von <https://de.wikipedia.org/wiki/HSV-Farbraum> abgerufen