

# Einfluss von Chroma Subsampling auf die wahrgenommene Bildqualität bei verschiedenen Kategorien von Bildern

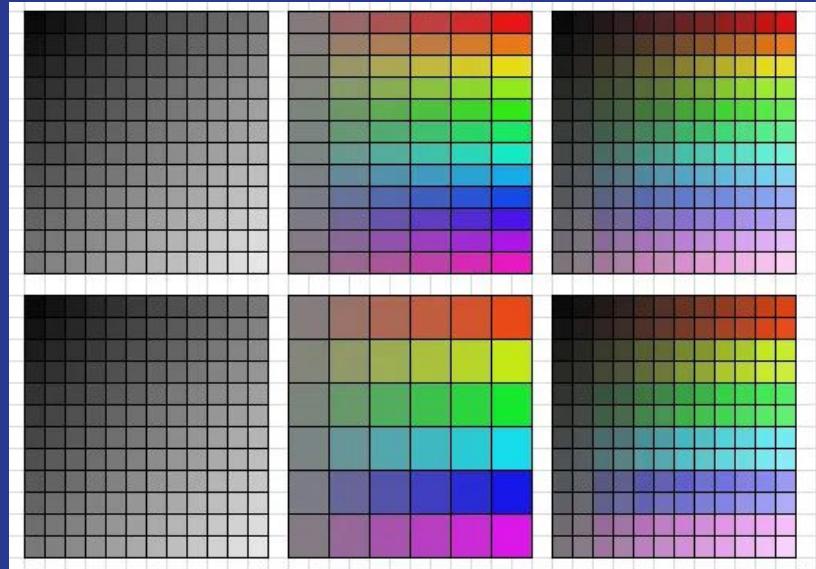
Jonathan Rietz | Nebras Turkieh | Pablo Robles | Eduardo Rhein

# Gliederung:

- Fragestellung und Hypothese
- Versuchsplan
- Ergebnisse
- Interpretation der Ergebnisse
- Probleme + Verbesserungsvorschläge

# Chroma Subsampling

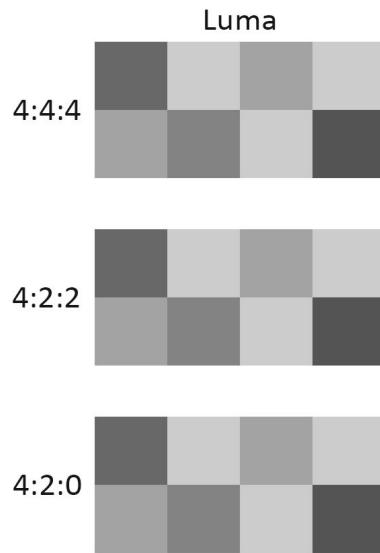
Zusammenfassung



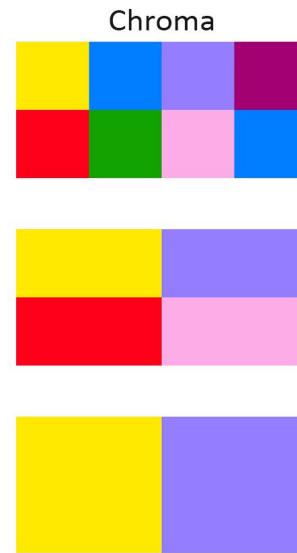
[1]

# Chroma Subsampling - Zusammenfassung

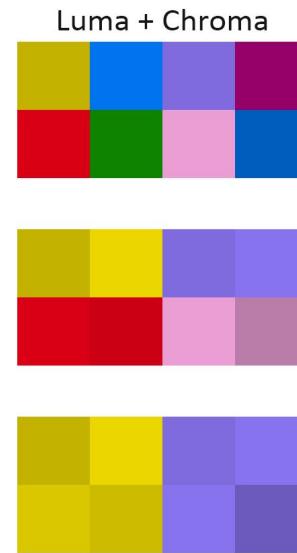
- (Wert 1: Wert 2: Wert 3)



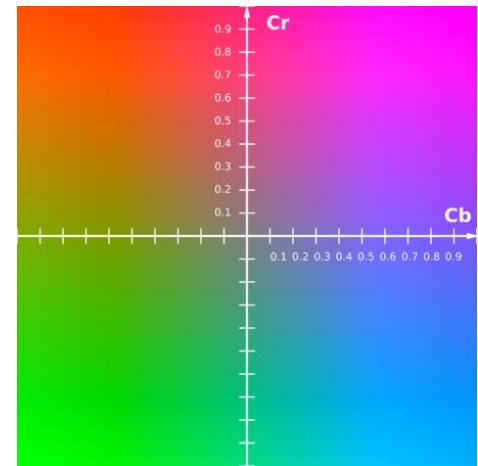
(Y)



(Cb, Cr)

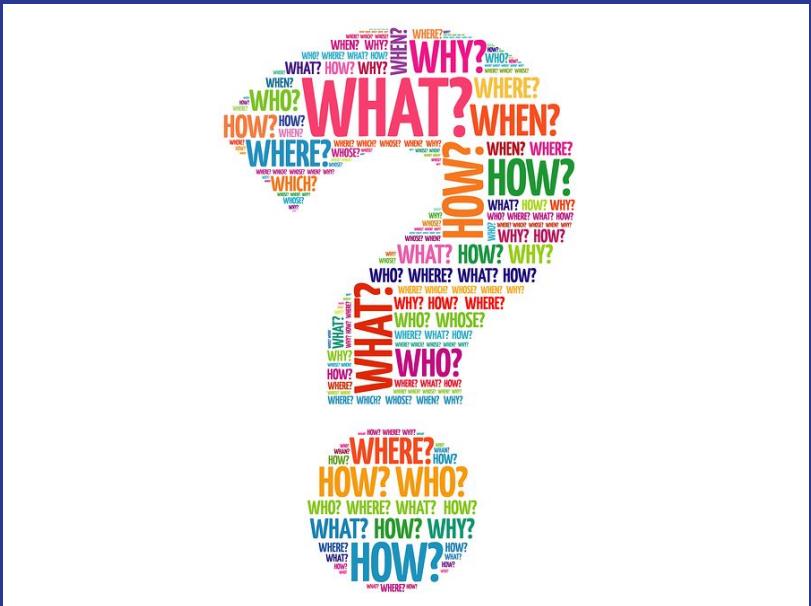


(YCbCr)



[3]

# Fragestellung & Hypothese



[4]

# Fragestellung & Hypothese

## → Fragestellung:

- ◆ Welchen Einfluss hat Chroma Subsampling auf die wahrgenommene Bildqualität bei verschiedenen Kategorien von Bildern?

# Fragestellung & Hypothese

## → Fragestellung:

- ◆ Welchen Einfluss hat Chroma Subsampling auf die wahrgenommene Bildqualität bei verschiedenen Kategorien von Bildern?

## → Hypothese

- ◆ **H1** Bei Bildern mit großen scharfen lokalen Farbkontrasten fällt das Chroma Subsampling stärker negativ auf.

4:4:4



16:2:0



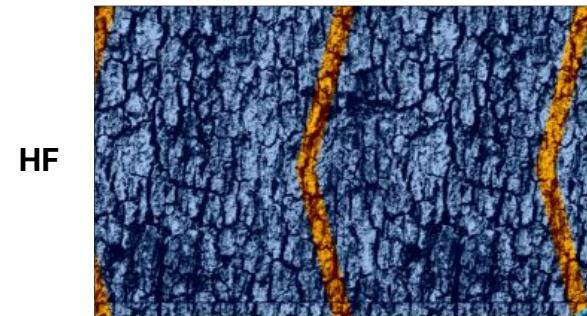
# Fragestellung & Hypothese

## → Fragestellung:

- ◆ Welchen Einfluss hat Chroma Subsampling auf die wahrgenommene Bildqualität bei verschiedenen Kategorien von Bildern?

## → Hypothese

- ◆ H1 Bei Bildern mit großen scharfen lokalen Farbkontrasten fällt das Chroma Subsampling stärker negativ auf.
- ◆ H2 Dabei können hochfrequente Helligkeitskontraste dem entgegenwirken.



[5]

# Fragestellung & Hypothese

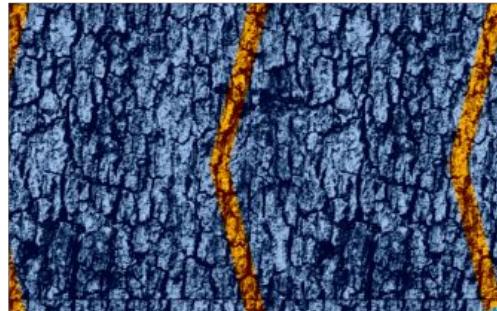
## → Fragestellung:

- ◆ Welchen Einfluss hat Chroma Subsampling auf die wahrgenommene Bildqualität bei verschiedenen Kategorien von Bildern?

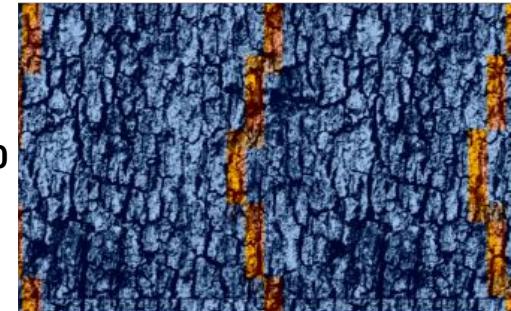
## → Hypothese

- ◆ **H1** Bei Bildern mit großen scharfen lokalen Farbkontrasten fällt das Chroma Subsampling stärker negativ auf.
- ◆ **H2** Dabei können hochfrequente Helligkeitskontraste dem entgegenwirken.

4:4:4



16:2:0

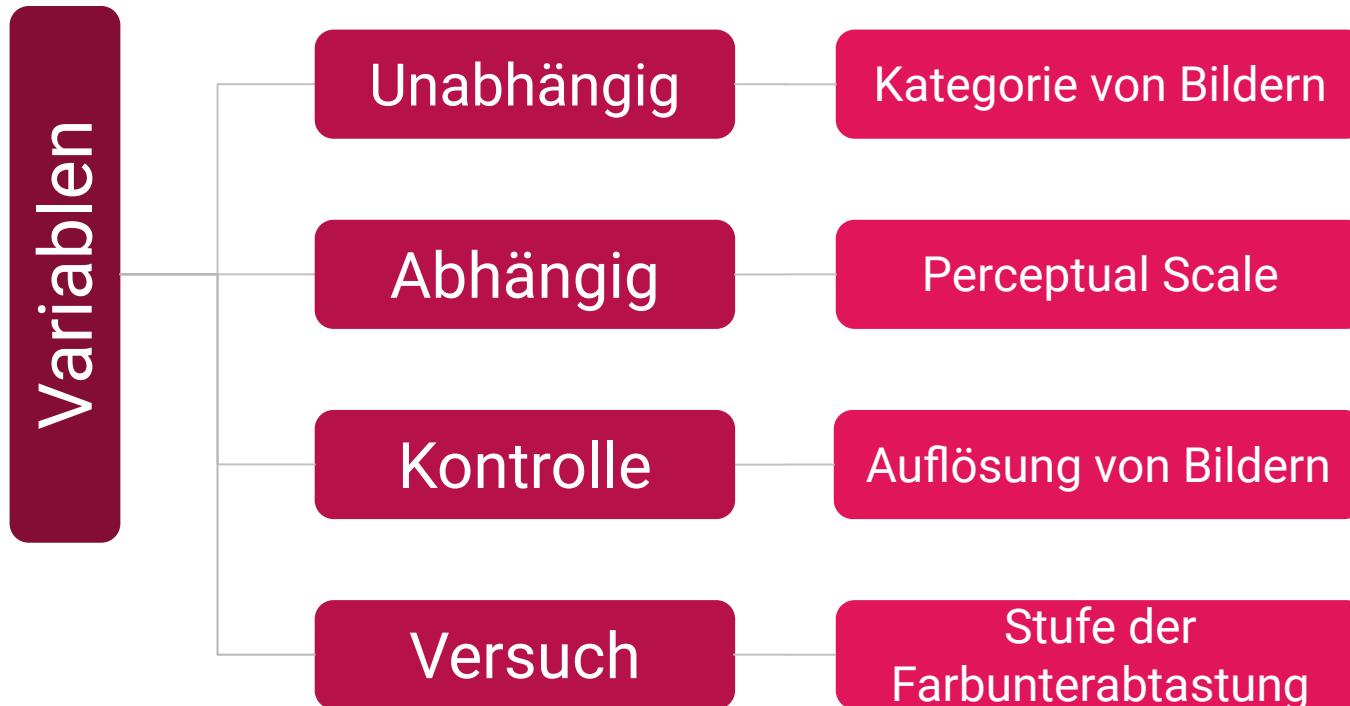


# Versuchsplan



[6]

# Variablen



# Variablen + Methode

Frequenz Helligkeitskontraste



# Stimuli

## → Bildkategorien:

- ◆ Insgesamt 5 Kategorien
  - Portrait, Natur, Abstrakt, Schrift, Himmel
  - 3 hochauflösende Bilder pro Kategorie

## → Auflösung der Bilder:

- ◆ Jedes Bild mit 7 verschiedenen Auflösungen
  - Chroma Subsampling: 4:4:4, 4:4:2, 4:2:0, 4:1:0, 8:2:0, 8:1:0, 16:2:0
  - 1280 x 720

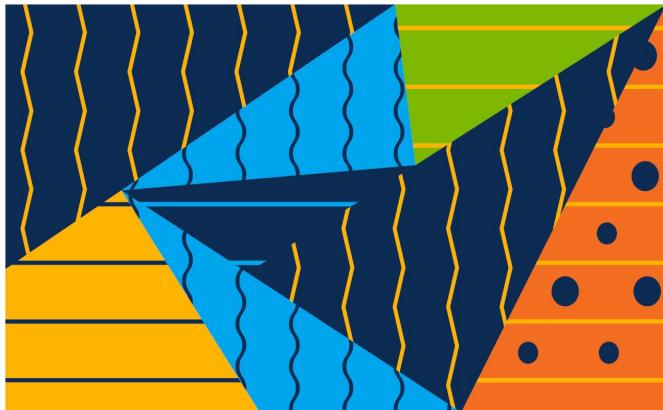
## → Insgesamt:

- ◆  $5 \times 3 \times 7 = 105$  Bilder

# Bilder - Natur



# Bilder - Abstrakt



# Bilder - Portrait



# Bilder - Himmel



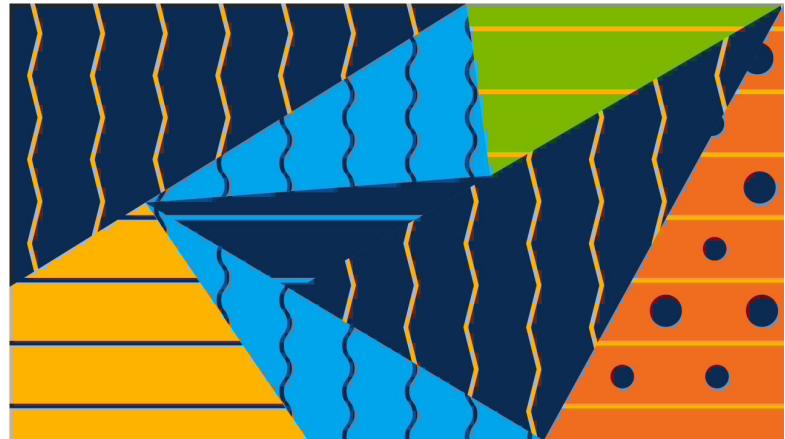
# Bilder - Schrift



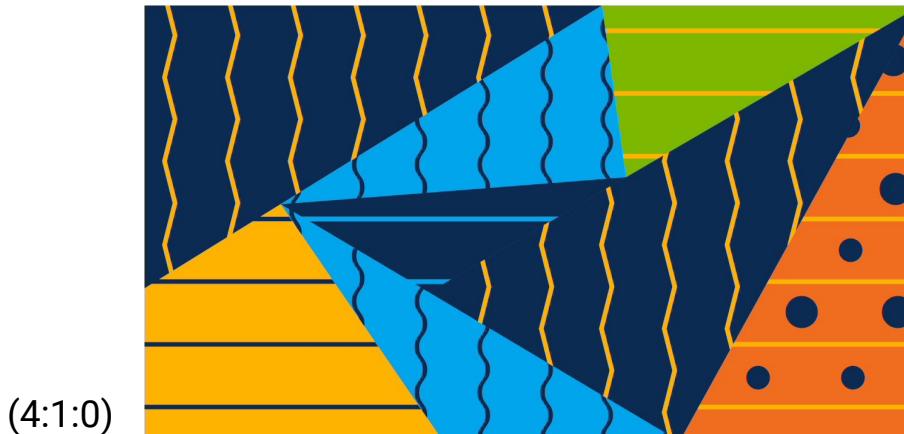
# Beispiel von Chroma Subsampling



(4:4:4)



(16:2:0)



(4:1:0)

# Methode

Rating experiment - Single stimulus assessment

Press one number to indicate the perceived image quality

- 1 - Bad
- 2 - Poor
- 3 - Fair
- 4 - Good
- 5 - Excellent

Press ENTER to start

Press ESC to exit



1 - Bad ... 5 - Excellent

1	2	3	4	5
Bad	Poor	Fair	Good	Excellent

# Ergebnisse

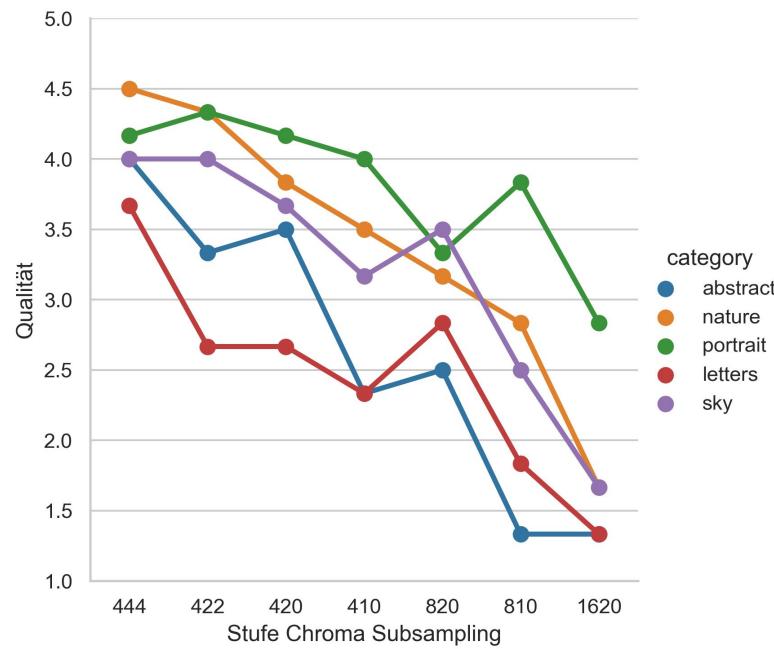


[7]

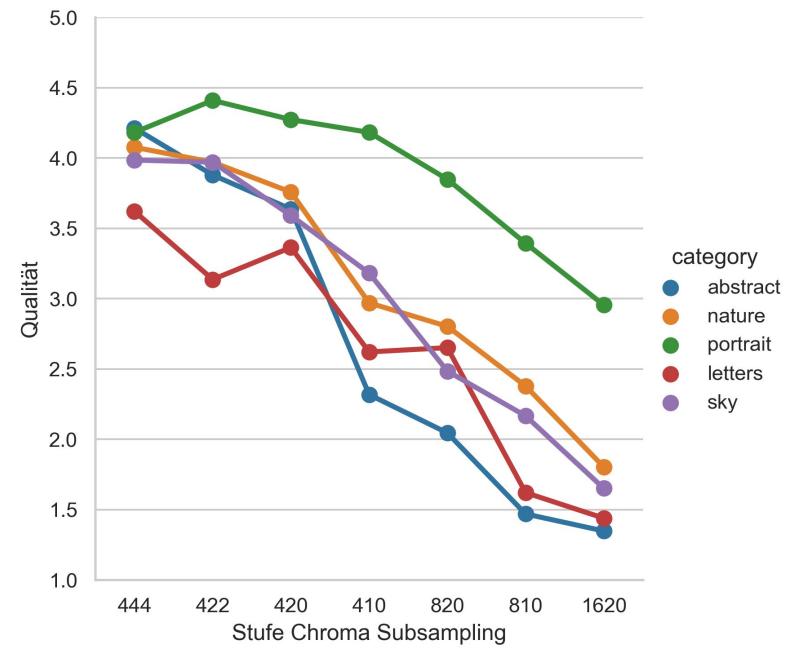
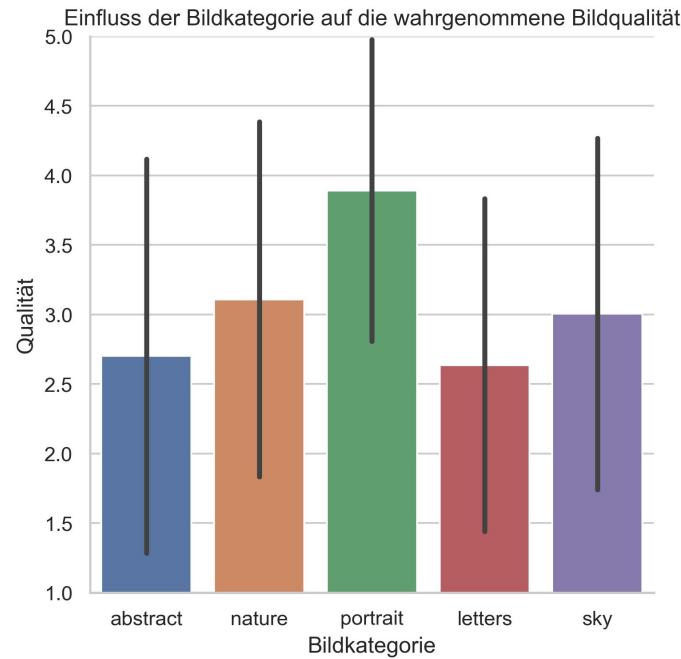
# Ergebnisse

	design_rating_css_1_results_Tim						
1	user	trial	category	subject	ratio	response	resptime
2	Tim	1	abstract	wallpaper	422	2	24.040089
3	Tim	1	nature	waterfall	820	4	4.07223
4	Tim	1	portrait	smile	444	5	3.053703
5	Tim	1	letters	edding	410	2	3.28003
6	Tim	1	portrait	smile	810	5	4.308985
7	Tim	1	sky	plane	810	3	7.725956
8	Tim	1	letters	old	420	2	8.051994
9	Tim	1	portrait	smile	410	5	7.328985

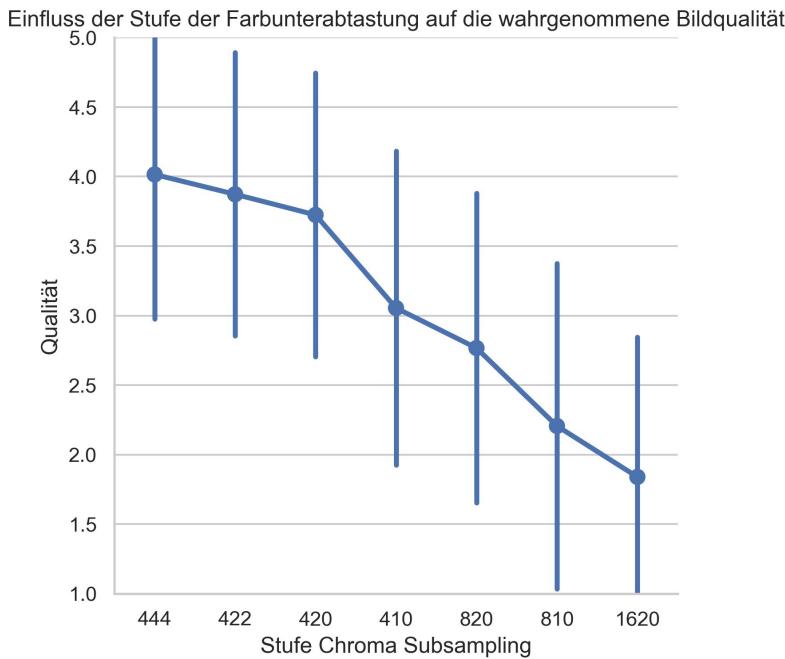
# Ergebnisse einer Person



# Ergebnisse aller Versuchspersonen



# Ergebnisse aller Versuchspersonen



- Mit steigendem Level der Farbunterabtastung sinkt die wahrgenommene Bildqualität
- Zwischen den Stufen 4:4:4 und 4:2:2, sowie zwischen 4:2:2 und 4:2:0 liegen keine signifikanten Unterschiede
  - Danach ist ein deutlicher linearer Zusammenhang zu erkennen

# Interpretation



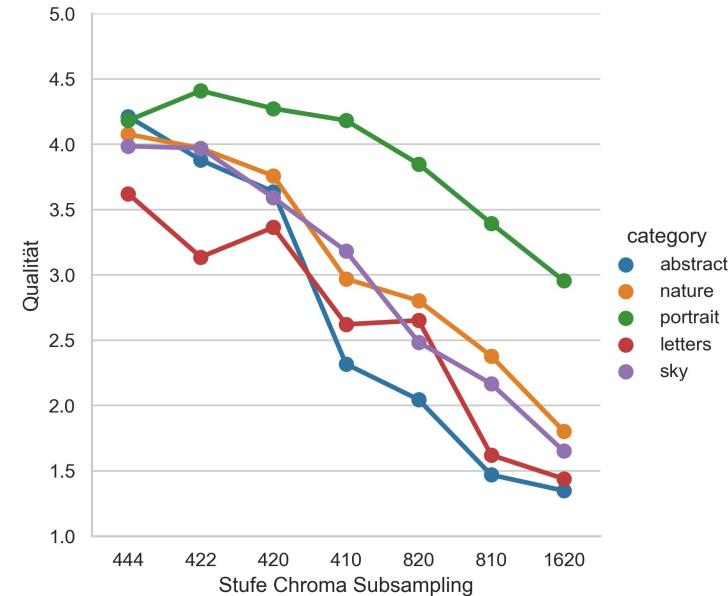
[8]

# Interpretation

## Fragestellung:

Welchen Einfluss hat Chroma Subsampling auf die wahrgenommene Bildqualität bei verschiedenen Kategorien von Bildern?

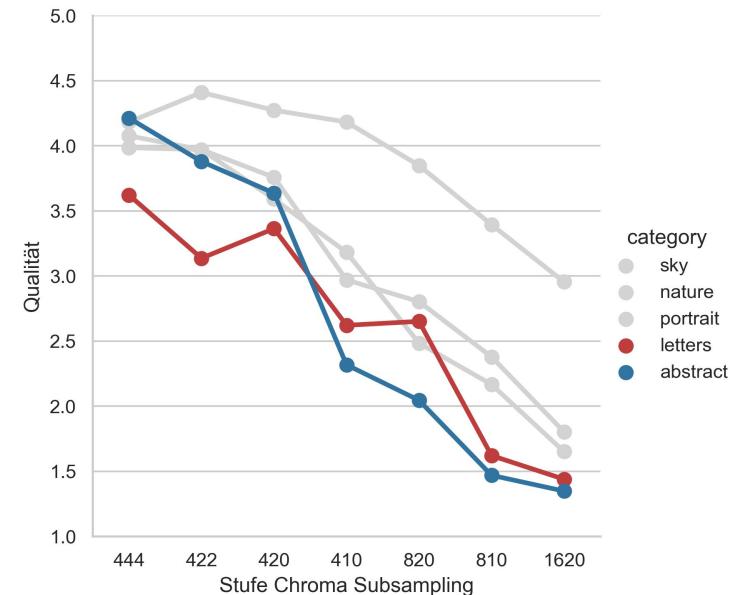
- Die **Stärke** des Chroma Subsamplings **beeinflusst** die wahrgenome Bildqualität **negativ**
- Chroma Subsampling wirkt sich **unterschiedlich** an in Abhängigkeit der **Bildkategorie**



# Interpretation

**H1** Bei Bildern mit großen scharfen lokalen Farbkontrasten fällt das Chroma Subsampling stärker negativ auf.

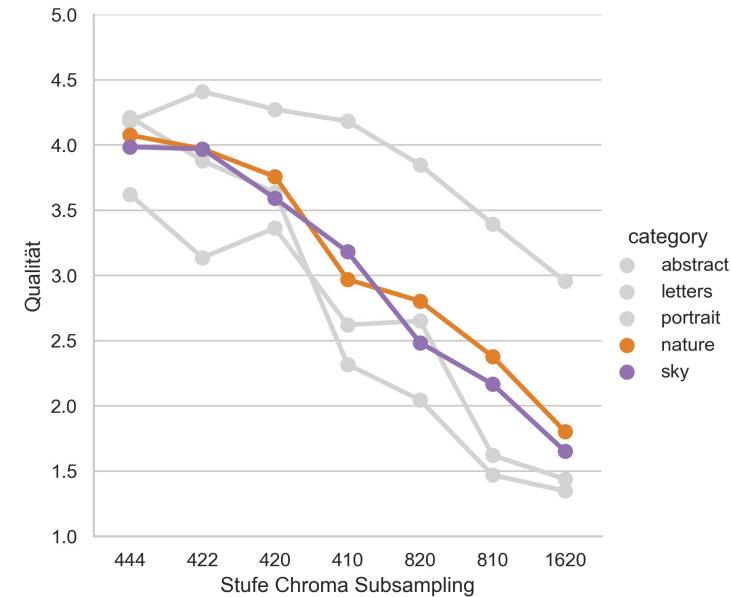
- Kategorien mit großen **scharfen Farbkontrasten** (**Abstract** und **Letters**) **schlechter** bewertet
- Bewertungen der Kategorien unterscheiden sich nicht signifikant
- Analog für **Nature** für **Sky**
- **H1 wird erfüllt**



# Interpretation

**H1** Bei Bildern mit großen scharfen lokalen Farbkontrasten fällt das Chroma Subsampling stärker negativ auf.

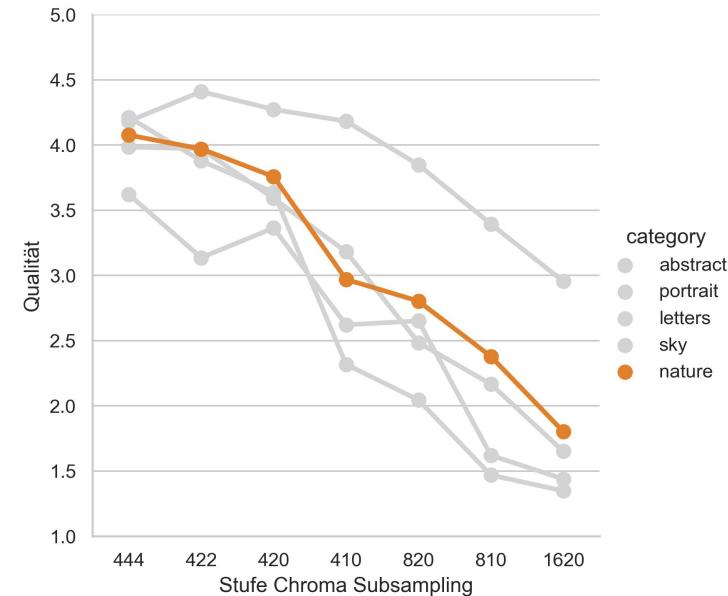
- Kategorien mit großen **scharfen Farbkontrasten** (**Abstract** und **Letters**) **schlechter** bewertet
- Bewertungen der Kategorien unterscheiden sich nicht signifikant
- Analog für **Nature** für **Sky**
- **H1 wird erfüllt**



# Interpretation

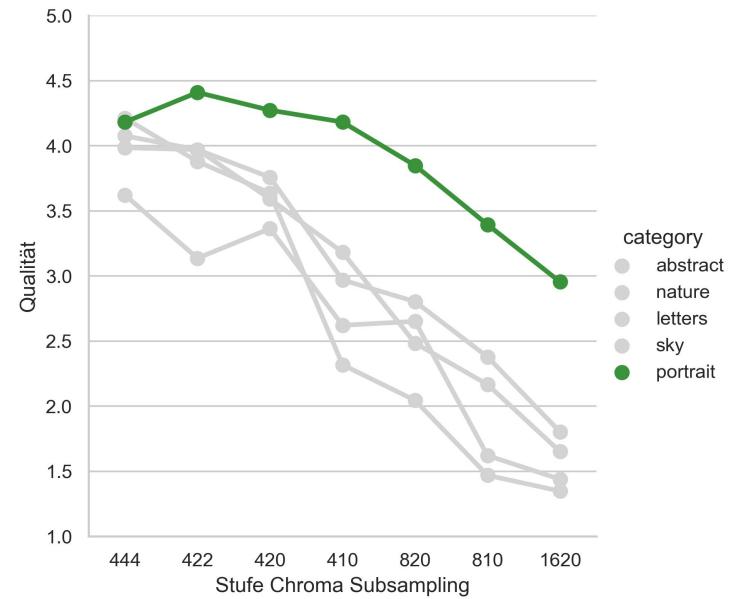
**H2** Dabei können hochfrequente Helligkeitskontraste dem entgegenwirken.

- Hochfrequente Helligkeitskontraste scheinen keinen Einfluss auf die Bewertung zu haben (Nature)
- H2 wird verworfen

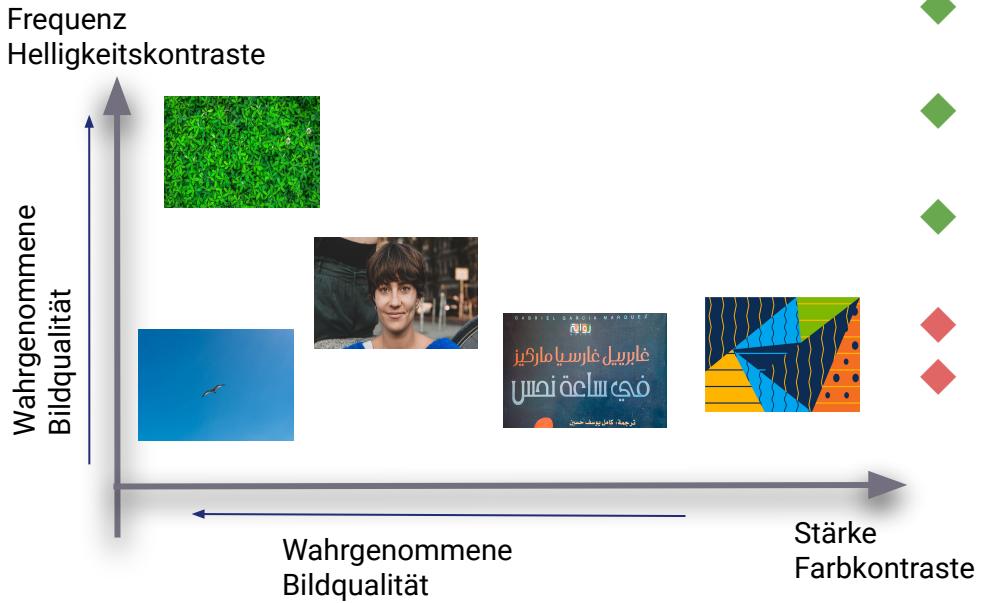


# Interpretation

→ **Portrait** wird grundsätzlich besser bewertet



# Interpretation



## Erwartung

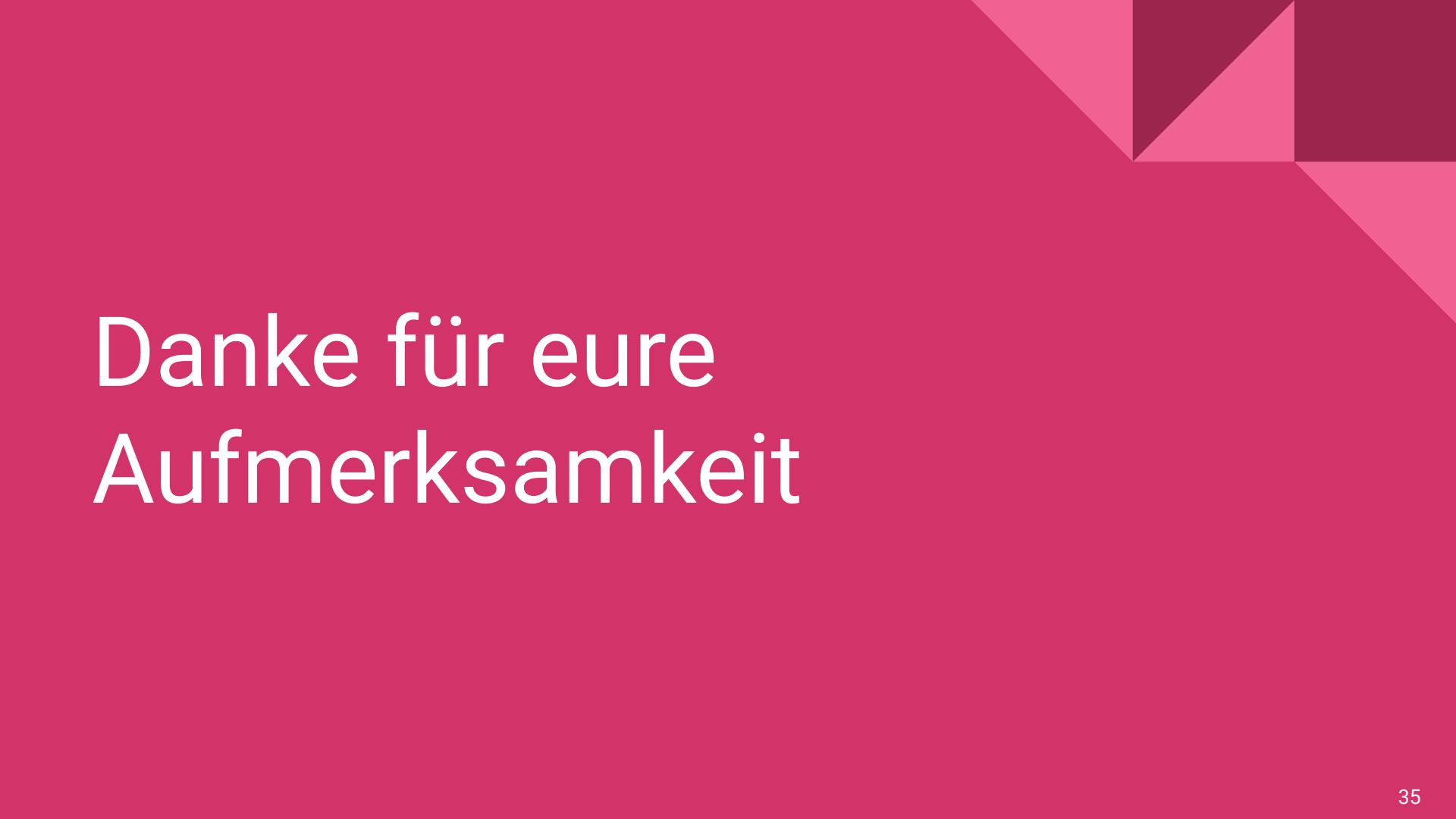
- ◆ Chroma Subsampling beeinflusst die wahrgenommene Bildqualität negativ.
- ◆ Kategorien **Abstract** und **Letters** werden schlechter bewertet. (H1)
- ◆ Kategorien **Nature** und **Sky** werden besser bewertet. (H1)
- ◆ **Nature** wird am besten bewertet. (H2)
- ◆ **Portrait** liegt etwa zwischen **Letters** und **Sky**.

# Probleme



# Probleme

- Überprüfung Hypothese
  - ◆ Kein objektives Maß für Farbkontraste gefunden
  - ◆ Keine Bildkategorie für hohe Farbkontraste *und* hochfrequente Helligkeitskontraste
- Stimuli
  - ◆ Die wahrgenommene Bildqualität unterscheidet sich teilweise stark zwischen verschiedenen Bildern, ohne Farbunterabtastung (vgl. z.B. “waterfall” und “forest”), dadurch Verzerrung der Ergebnisse
  - ◆ Bilder teilweise ungeeignet für ihre Kategorie
  - ◆ Noch mehr Bilder für jede Kategorie empfehlenswert



Danke für eure  
Aufmerksamkeit

# Quelle:

GIT: <https://git.tu-berlin.de/p.10010/chroma-subsampling-vwmb.git>

Bild Chroma Subsampling: [4-4-4-vs-4-2-0.jpg](#)

Bild Fragestellung: [900 × 675](#)

Bild Versuchsplan: [1,200 × 630](#)

Bild Ergebnisse: [1,000 × 667](#)

Bild Interpretation: [1,520 × 800](#)

Bild Probleme: [960 × 640](#)

# Abbildungsverzeichnis

[1]	<a href="https://www.displayninja.com/wp-content/uploads/2018/07/4-4-4-vs-4-2-0.jpg">https://www.displayninja.com/wp-content/uploads/2018/07/4-4-4-vs-4-2-0.jpg</a>
[2]	<a href="https://www.rtings.com/tv/learn/chroma-subsampling">https://www.rtings.com/tv/learn/chroma-subsampling</a>
[3]	<a href="https://de.wikipedia.org/wiki/YCbCr-Farbmodell">https://de.wikipedia.org/wiki/YCbCr-Farbmodell</a>
[4]	<a href="https://www.skipprichard.com/ask-questions-to-improve-your-leadership/">https://www.skipprichard.com/ask-questions-to-improve-your-leadership/</a>
[5]	<a href="https://sipi.usc.edu/database/database.php?volume=textures&amp;image=2#top">https://sipi.usc.edu/database/database.php?volume=textures&amp;image=2#top</a>
[6]	<a href="https://qa.world/test-plan-software-testing/">https://qa.world/test-plan-software-testing/</a>
[7]	<a href="https://www.formpl.us/blog/data-interpretation">https://www.formpl.us/blog/data-interpretation</a>
[8]	<a href="https://www.searchenginejournal.com/google-serp-study-which-rich-results-get-the-most-clicks/382445/">https://www.searchenginejournal.com/google-serp-study-which-rich-results-get-the-most-clicks/382445/</a>
[9]	<a href="https://steemit.com/life/@kimzwarch/3-categories-of-problems-in-life">https://steemit.com/life/@kimzwarch/3-categories-of-problems-in-life</a>