

---

# **WIE WIRKT SICH DIE FARBTIEFE VON SCHWARZ-WEIß BILDERN IM VERGLEICH ZU FARBIGEN BILDERN AUF DIE WAHRGENOMMENE BILDQUALITÄT AUS?**

**Abschlusspräsentation**

---

# GLIEDERUNG

- 1. Was ist Farbtiefe?**
  - 2. Motivation**
  - 3. Fragestellung & Hypothese**
  - 4. Versuchsplan**
  - 5. Ergebnisse**
  - 6. Interpretation**
  - 7. Und beim nächsten Mal...**
  - 8. Feedback zur Gruppenarbeit**
  - 9. Quellen**
-

# WAS IST FARBTIEFE?

**Die Farbtiefe eines Bildes beschreibt die Anzahl der Farben pro Farbkanal, die einem Pixel zur Verfügung stehen.**



2



8



256

# MOTIVATION

- **Farbtiefe als Verkaufsargument**
- **Trend zu immer höher werdender Farbtiefe**
- **Höhere Farbtiefe -> größere Datei**

The higher the color depth, the better your images will generally look on the screen.

- The New York Times

Farbe

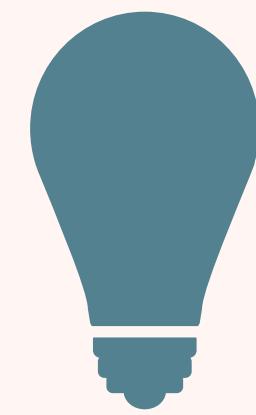
1 Milliarde Farben

Großer Farbraum (P3)

True Tone Technologie

- Apple Produktdetails

# FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESE



➤ **Fragestellung:** Wirkt sich die Farbtiefe auf die wahrgenommene Bildqualität aus?



➤ **Hypothese:** Je höher die Farbtiefe, desto höher die wahrgenommene Bildqualität.

# VERSUCHSPLAN - VARIABLEN

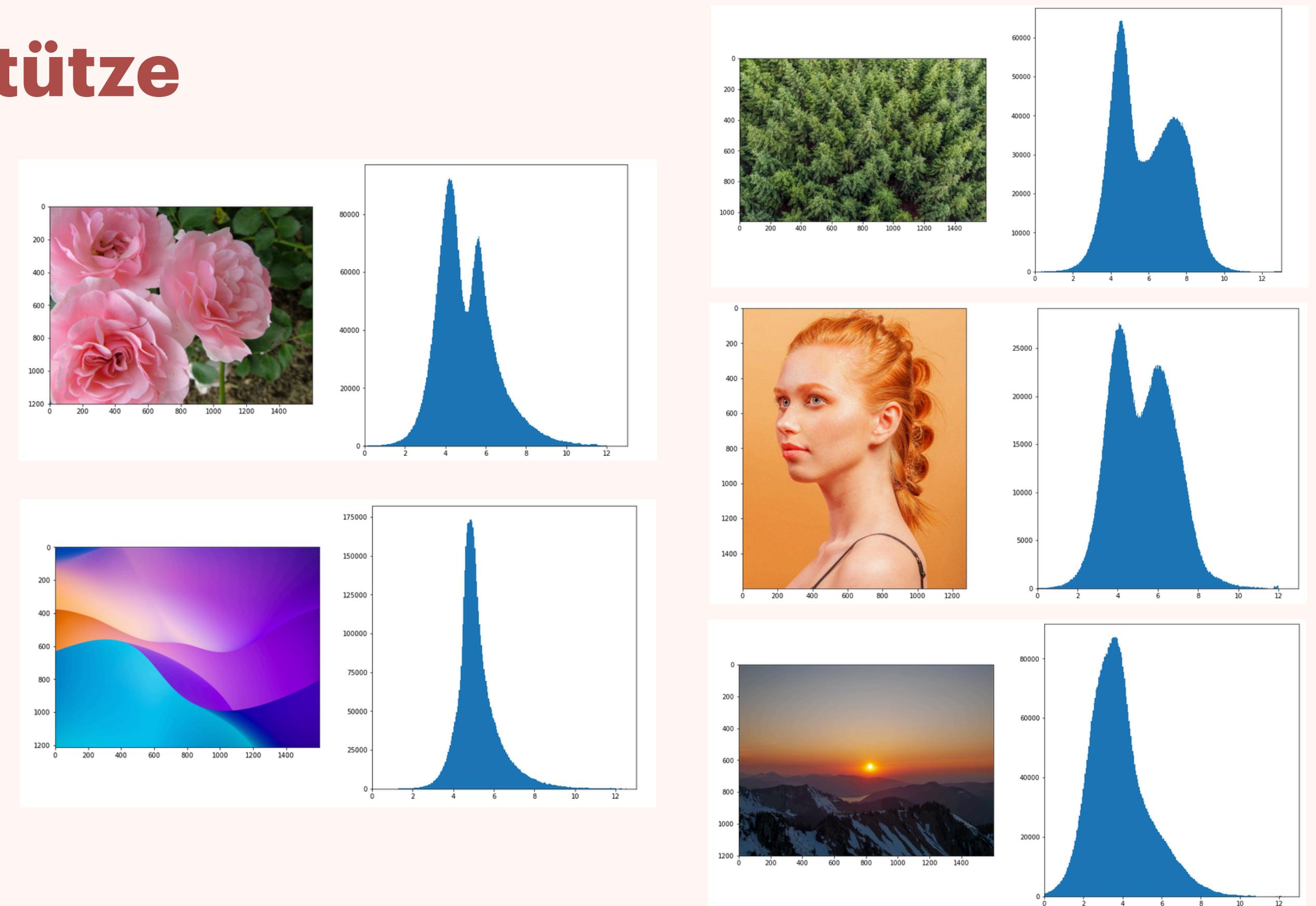
- **Unabhängige Variablen:**  
**Farbtiefe,  
schwarz-weiß/farbig**
  
- **Abhängige Variable:**  
**Wahrnehmung der  
Bildqualität**



# VERSUCHSPLAN - BILDAUSWAHL

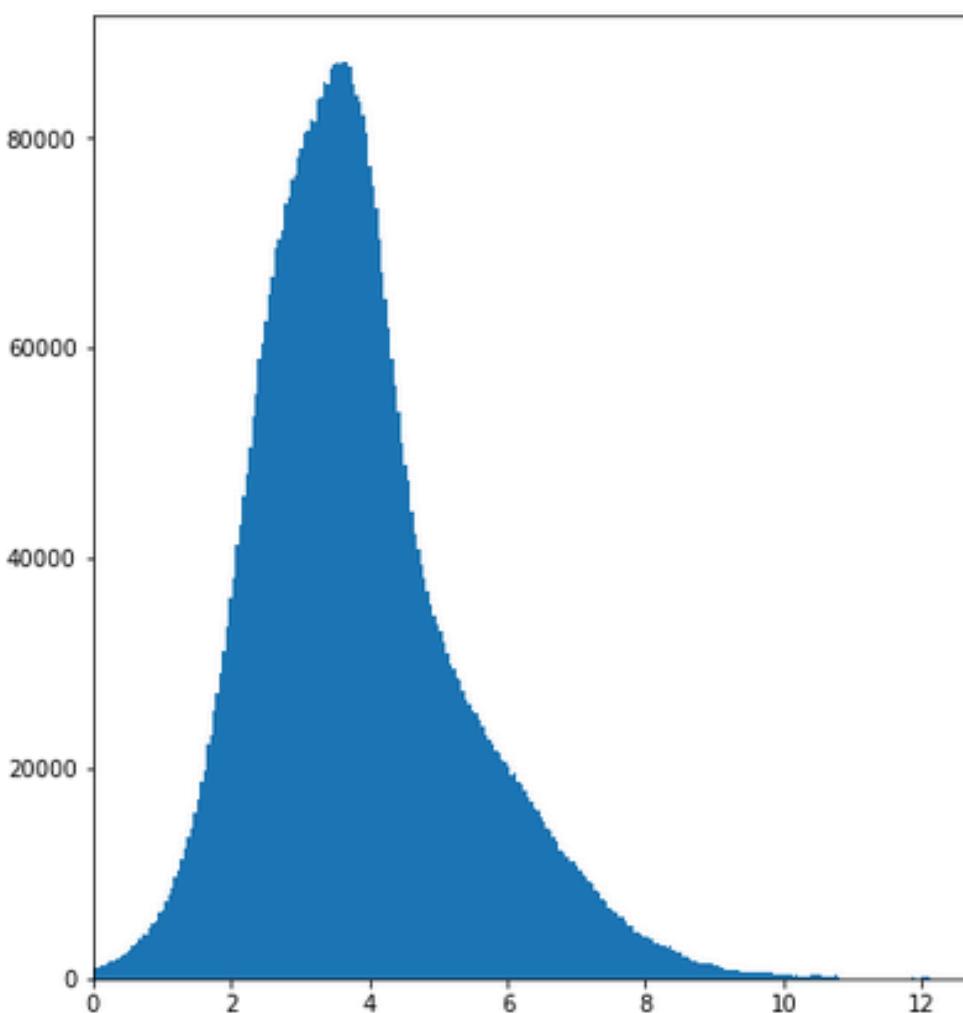
## Frequenz als Entscheidungsstütze

- Änderungsrate der Pixel über Fast Fourier Transform (2D)
- Wahl zweier Bilder mit unterschiedlichen Frequenzmustern

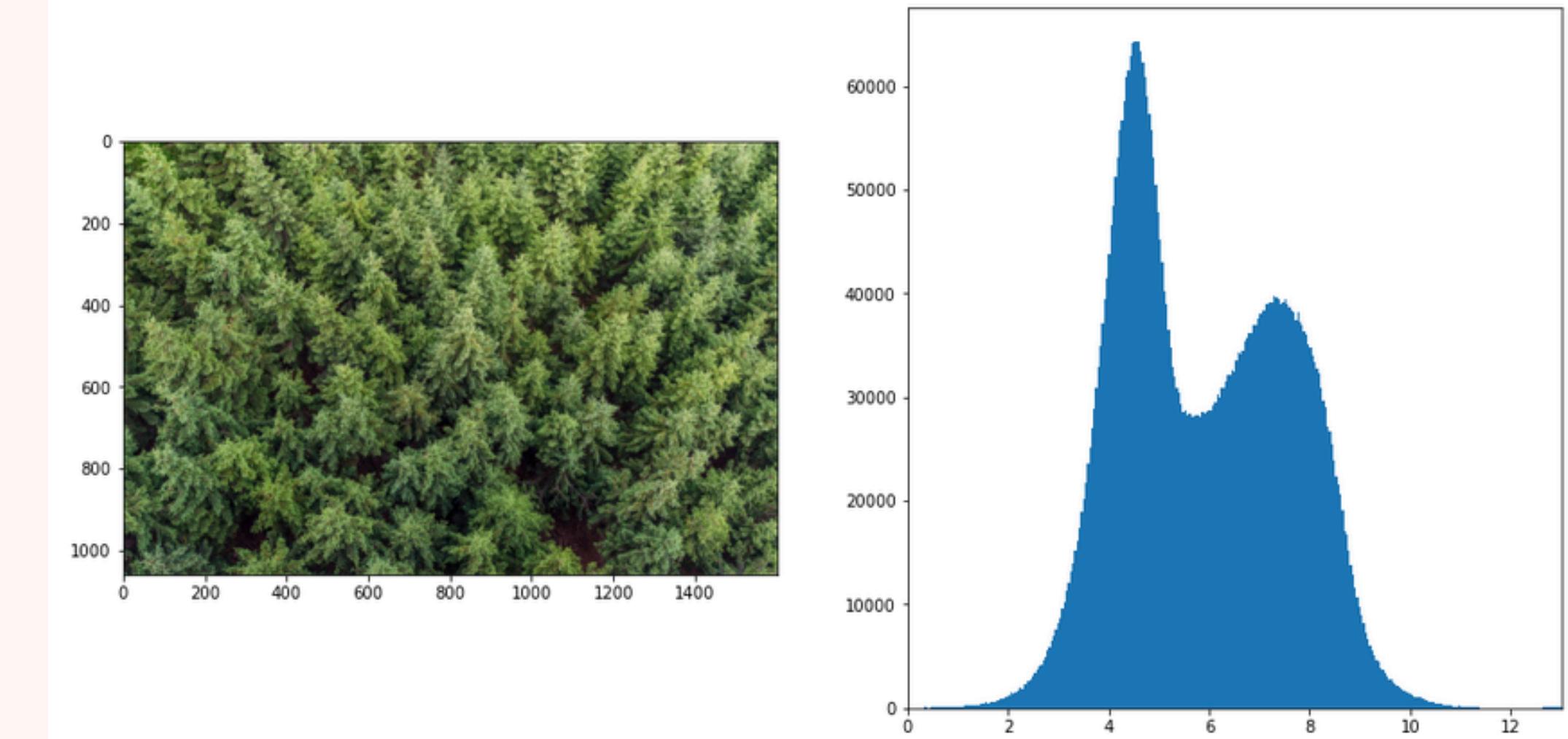
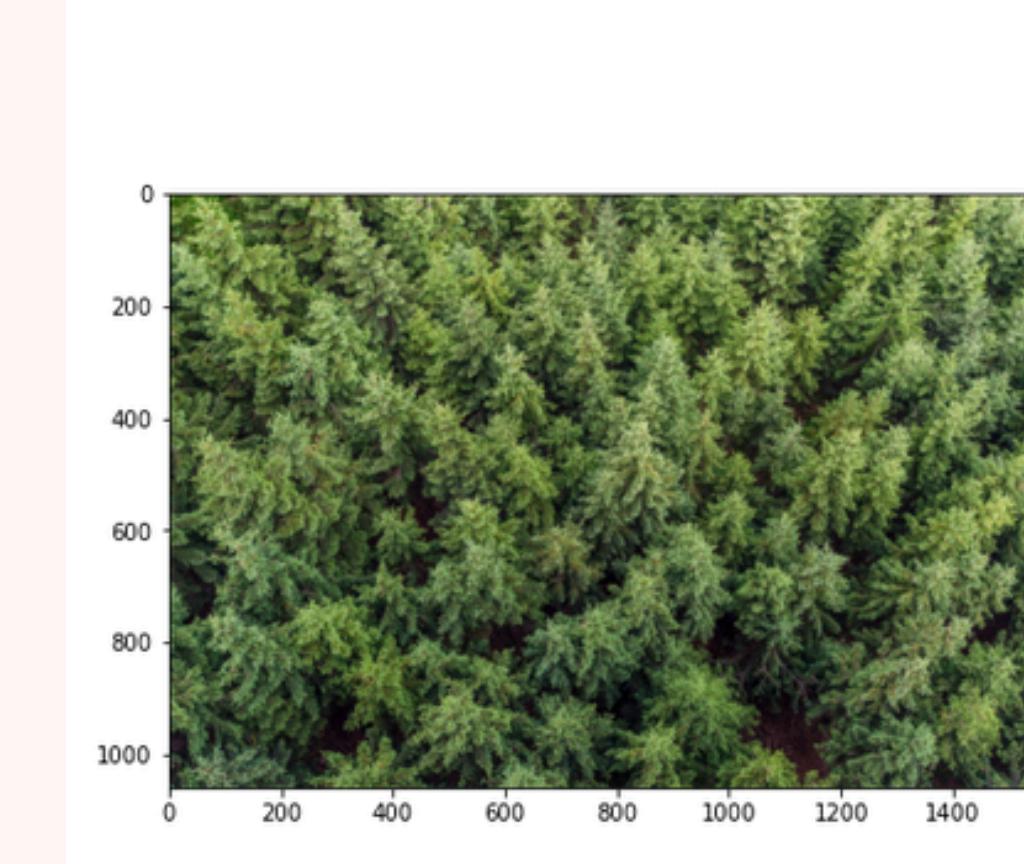


# VERSUCHSPLAN - BILDAUSWAHL

## Unsere Wahl



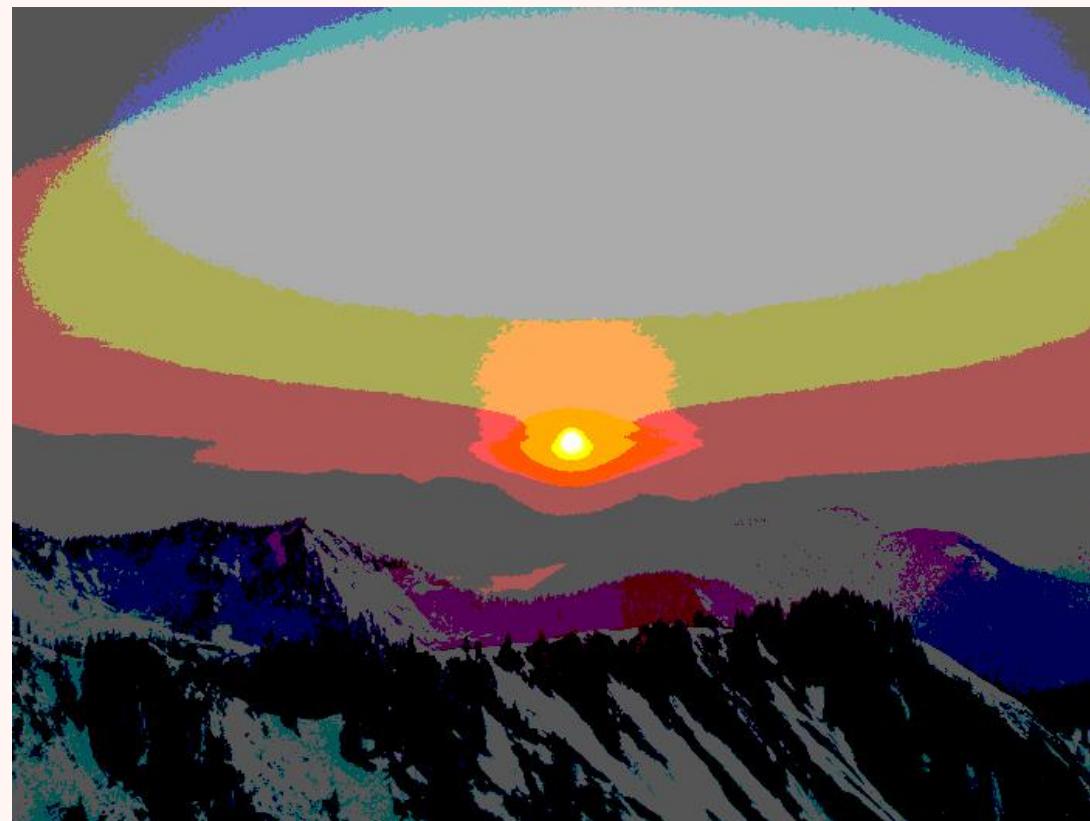
**Sunset**



**Forest**

# VERSUCHSPLAN - STIMULI

## Sunset (RGB), 8 Stufen



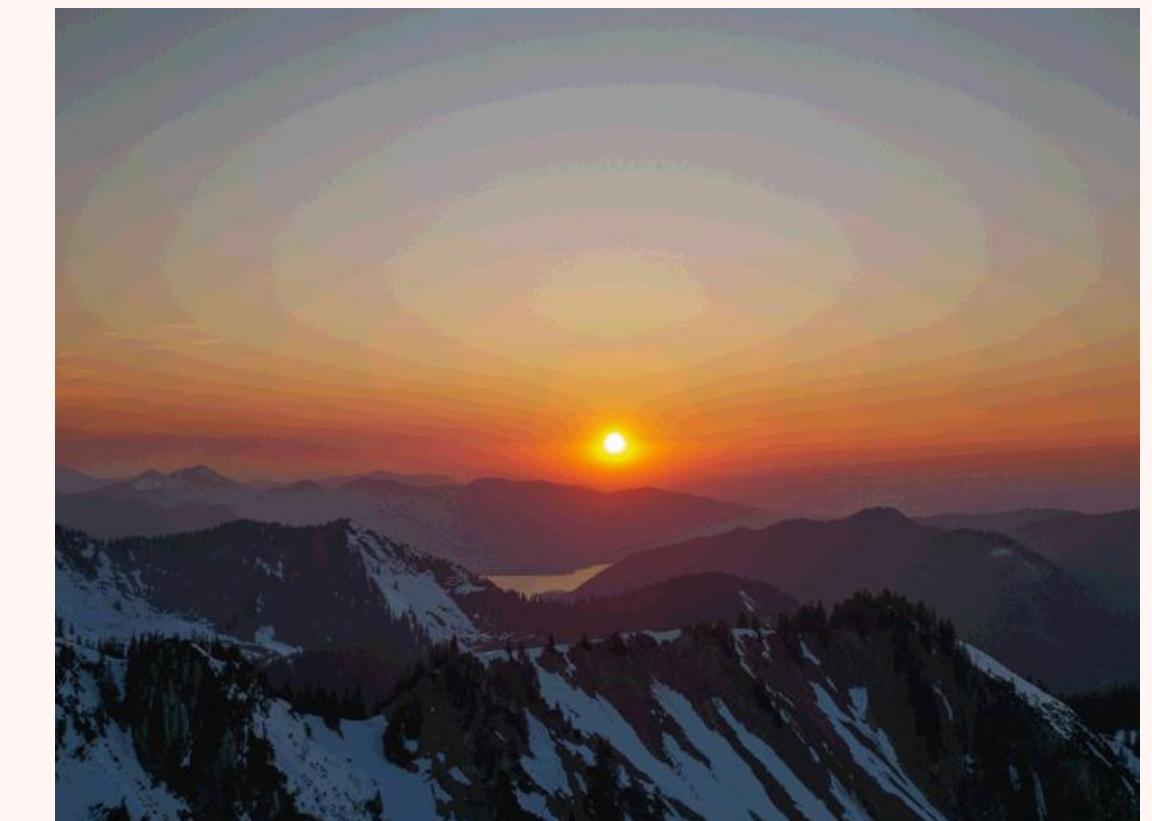
4



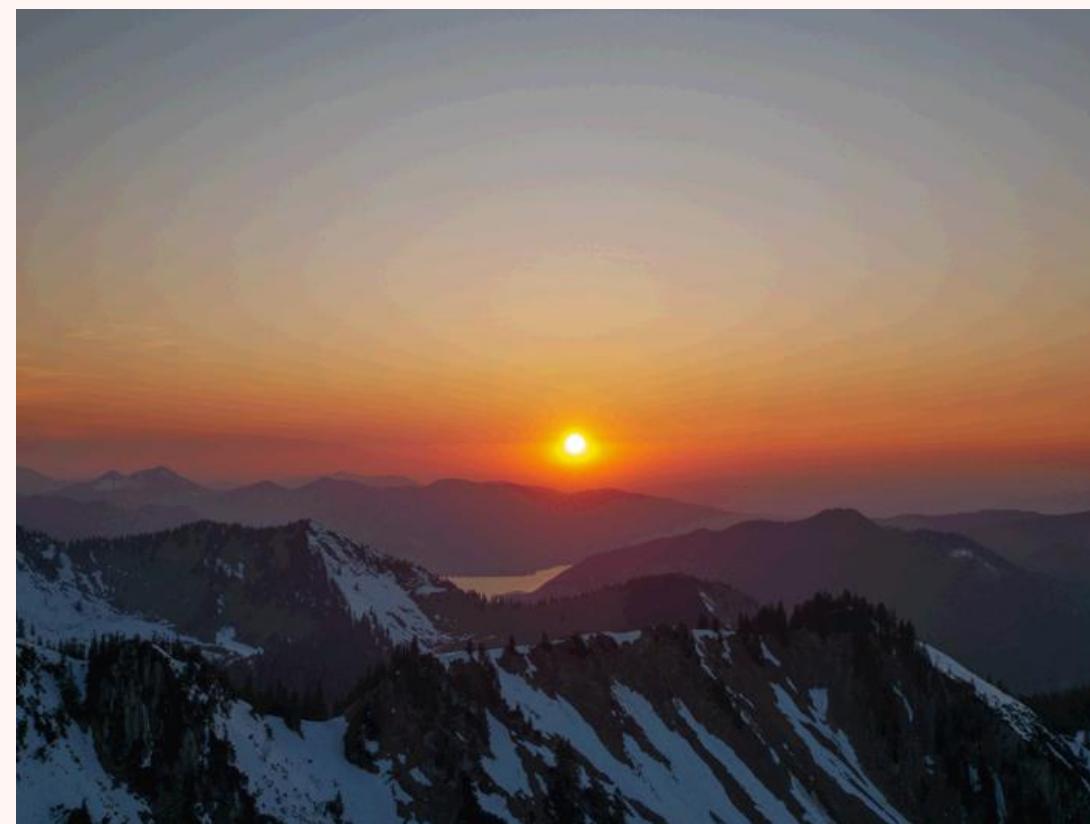
8



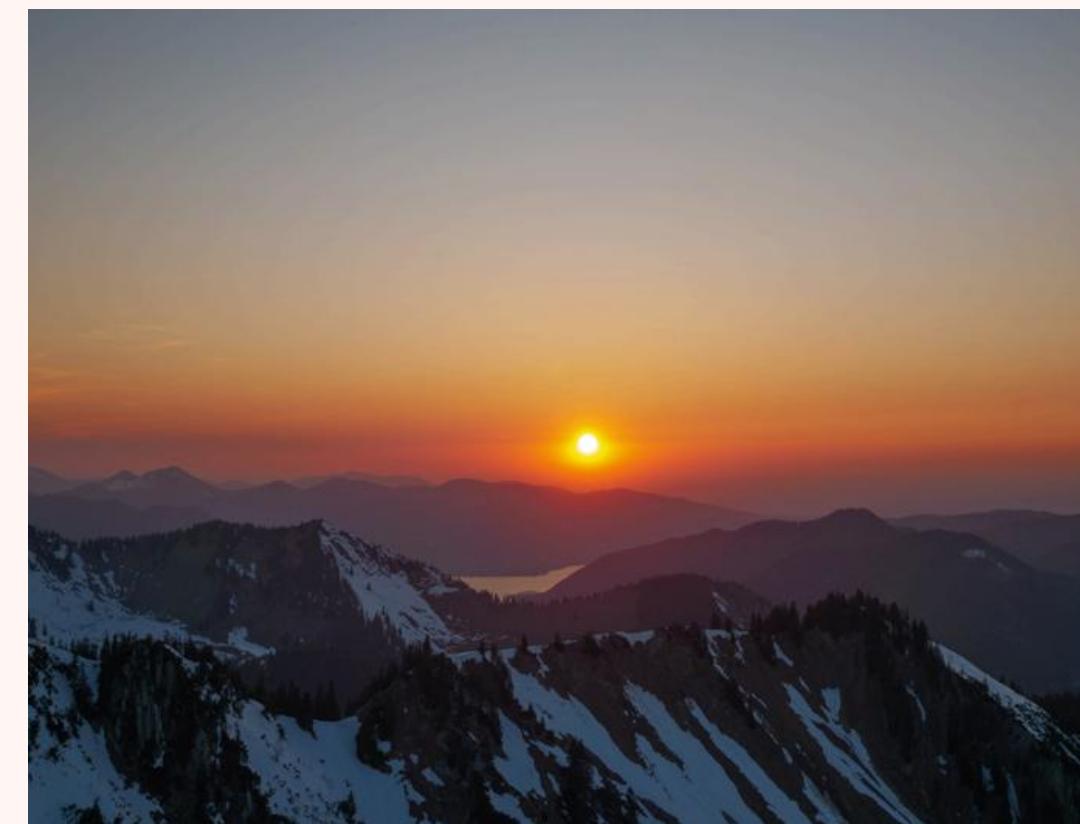
16



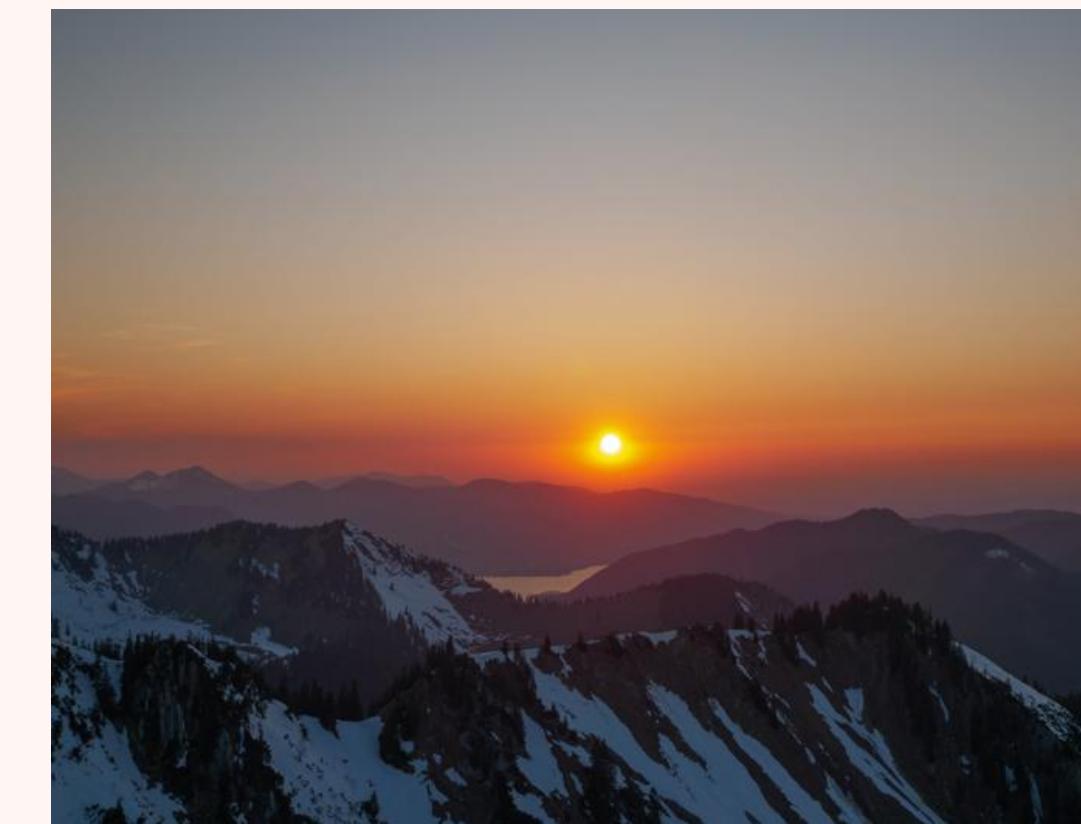
24



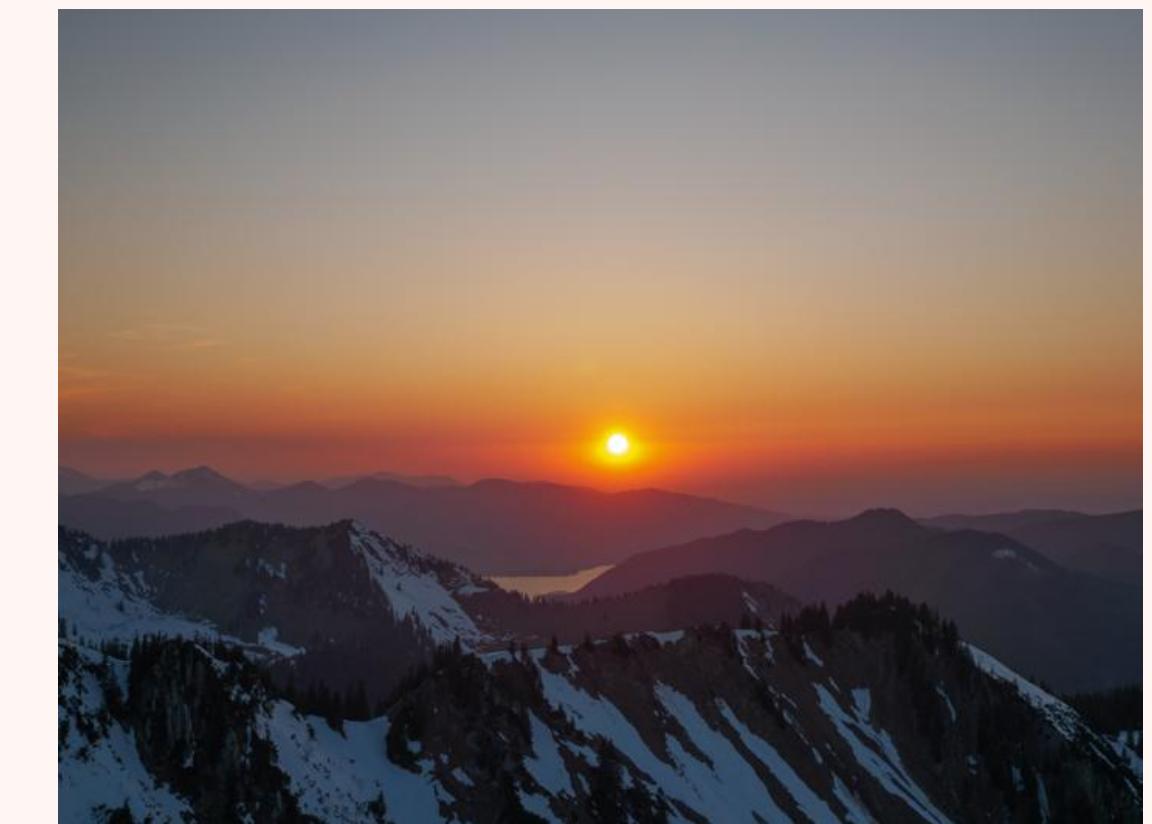
36



72



192



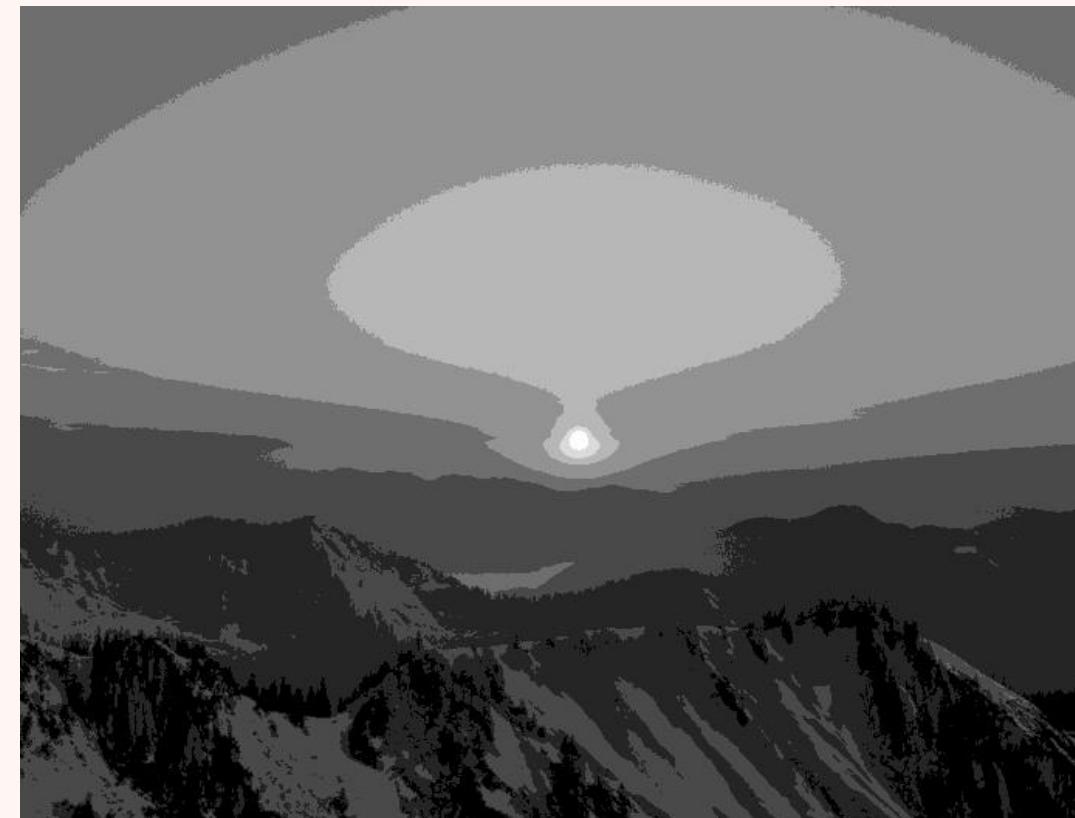
256

# VERSUCHSPLAN - STIMULI

## Sunset (L), 8 Stufen



4



8



16



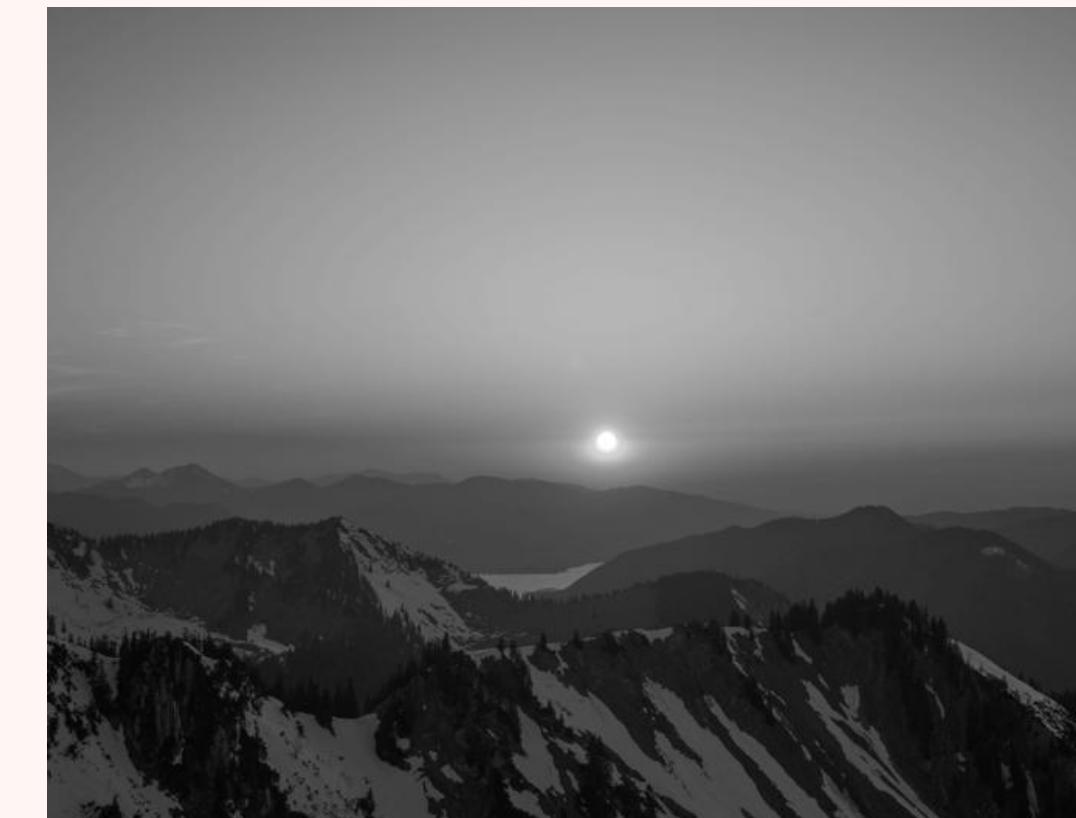
24



36



72



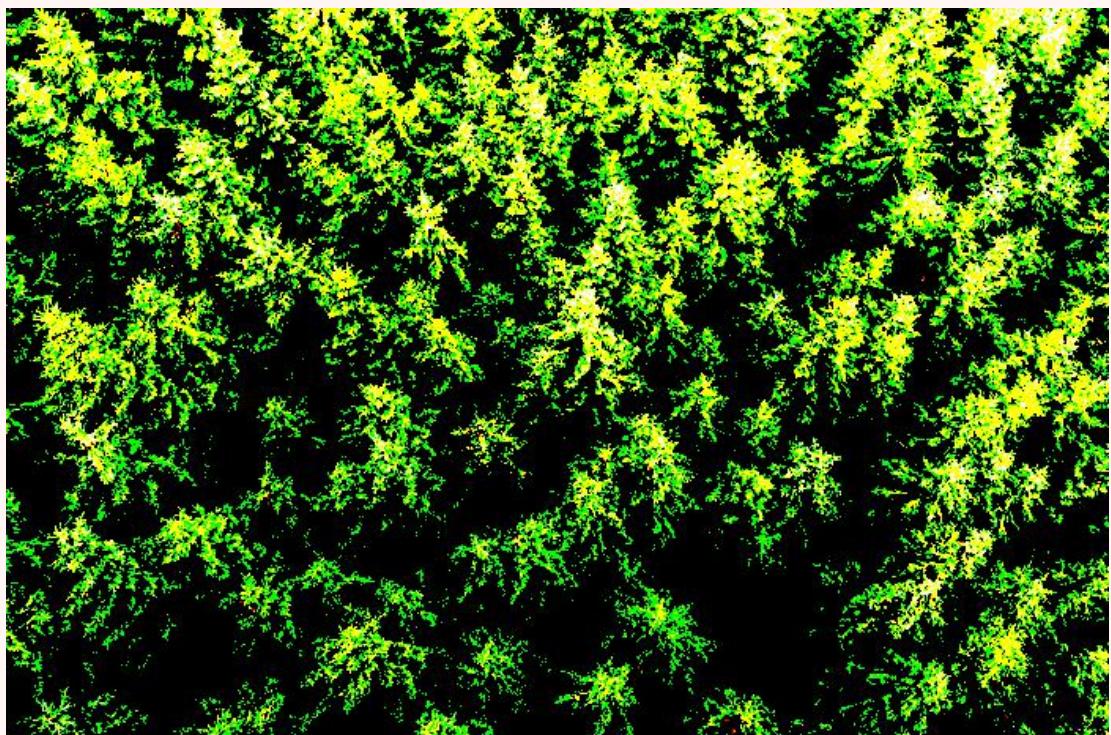
192



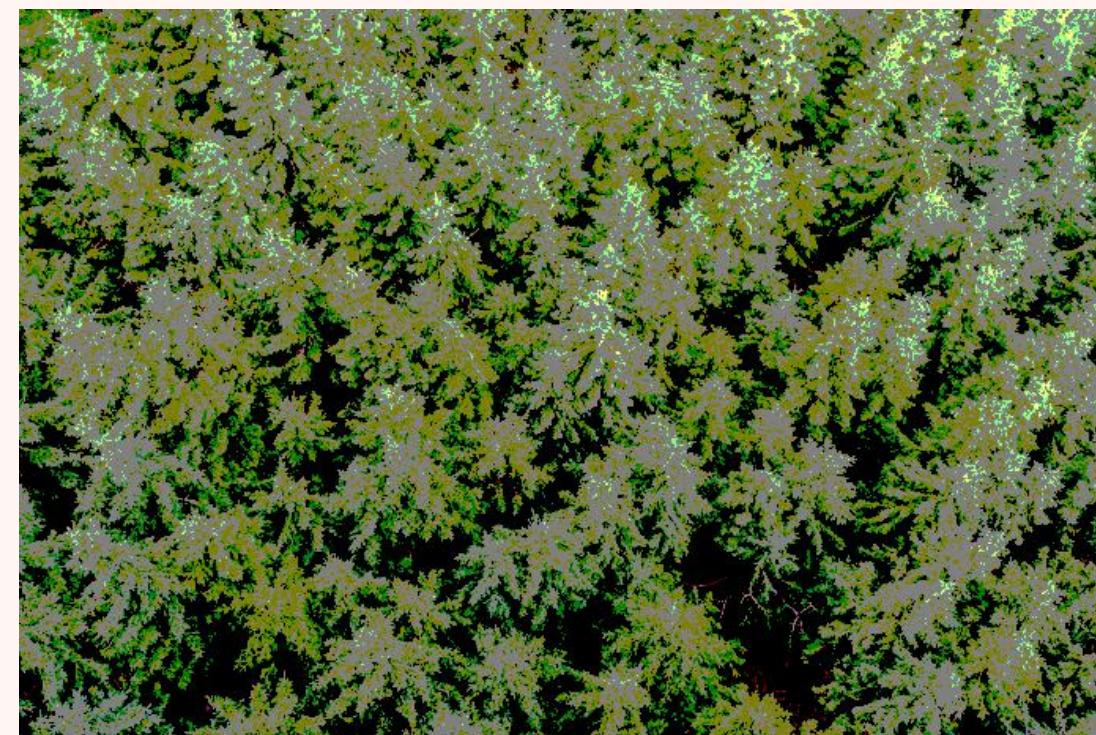
256

# VERSUCHSPLAN - STIMULI

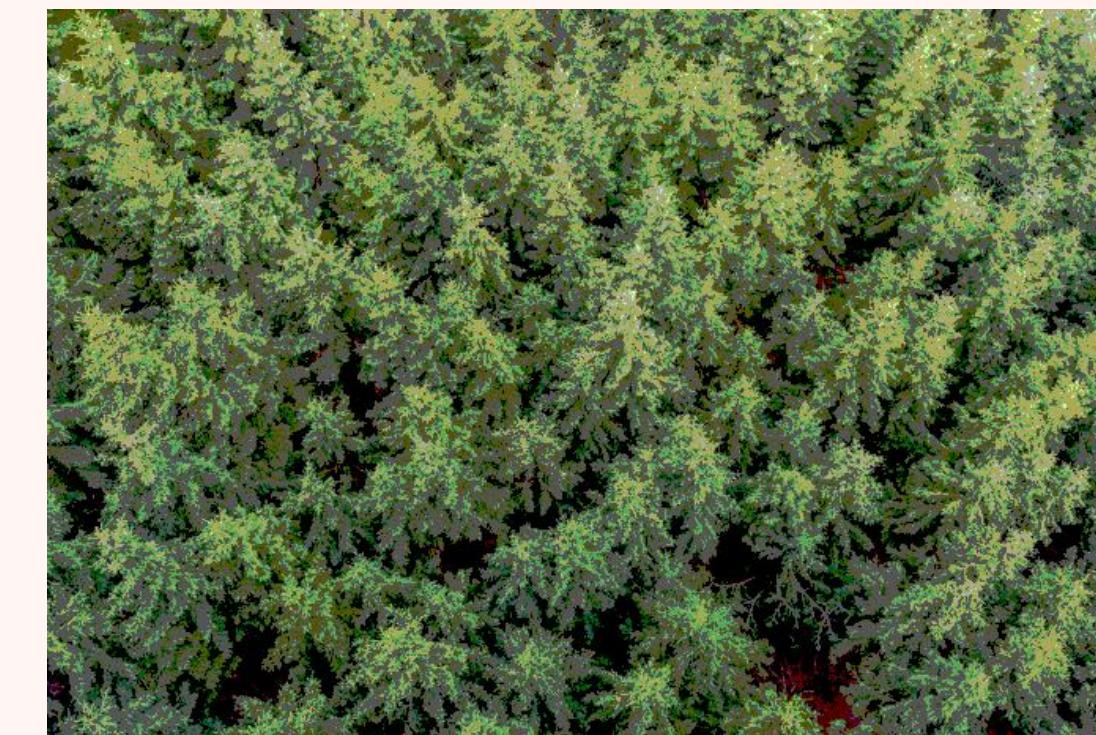
## Forest (RGB), 7 Stufen



2



3



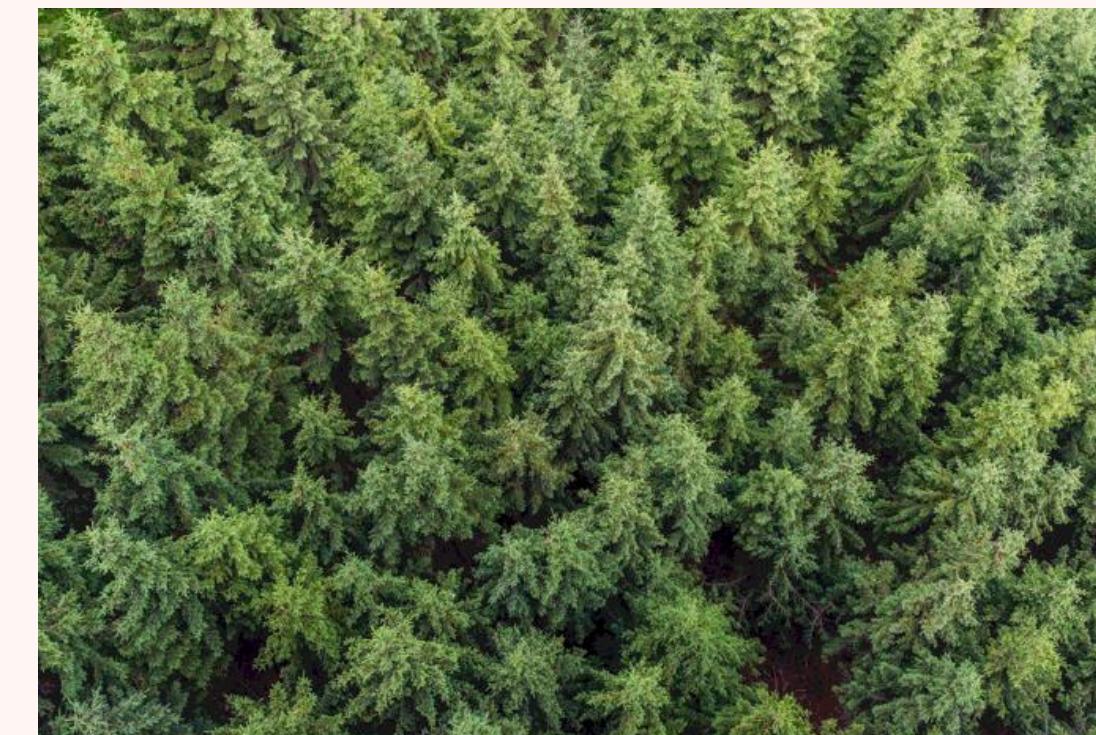
4



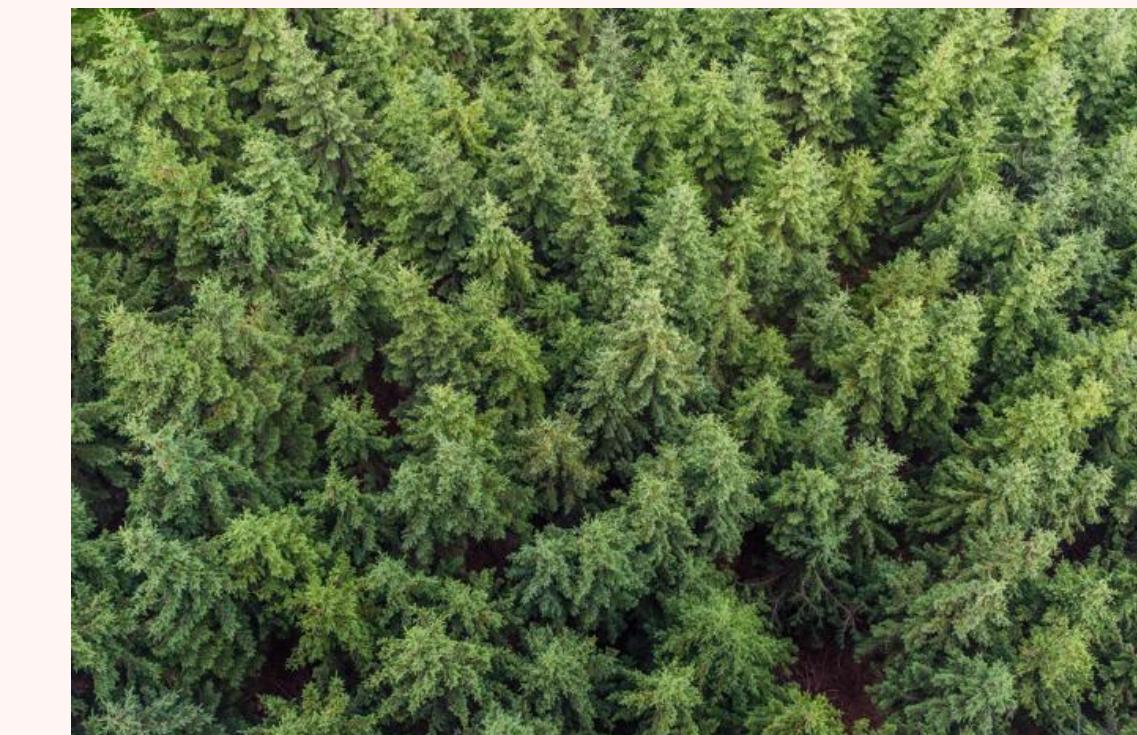
5



6



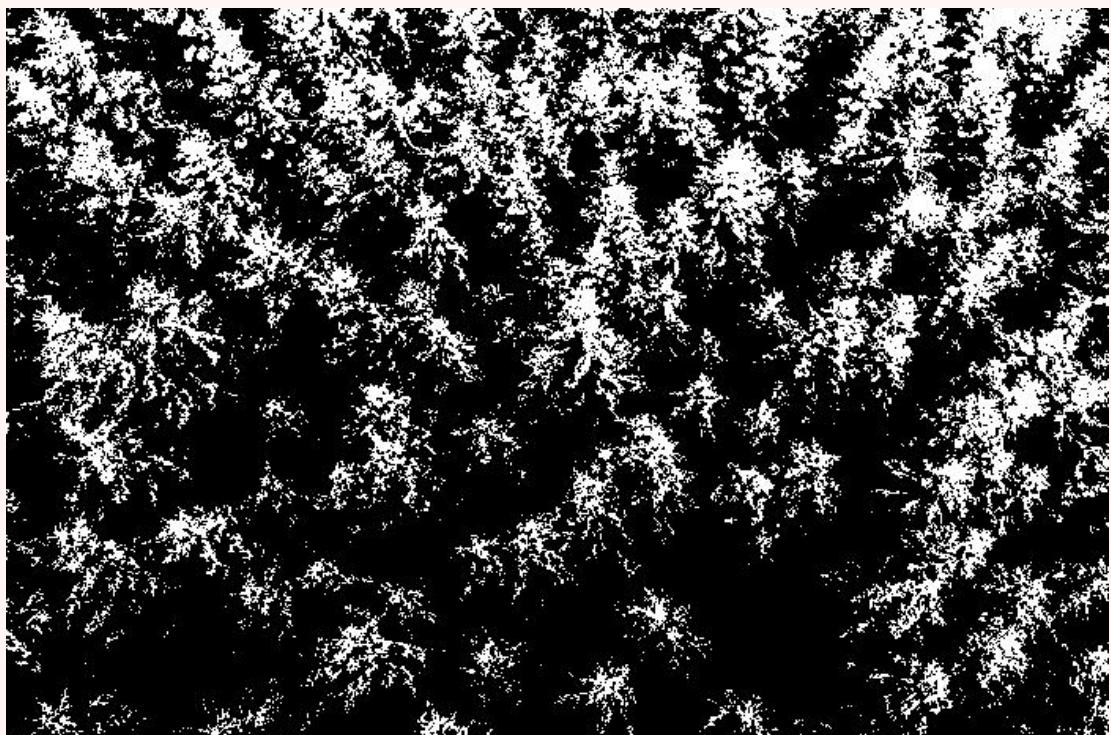
12



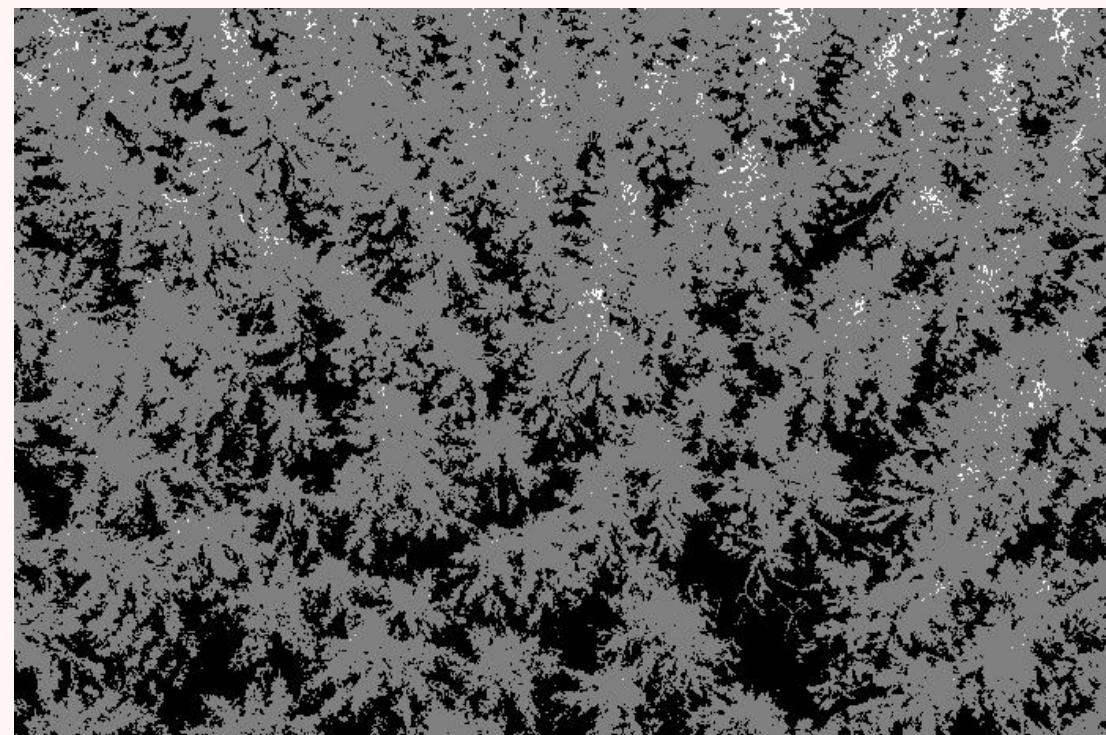
256

# VERSUCHSPLAN - STIMULI

## Forest (L), 7 Stufen



2



3



4



5



6



12

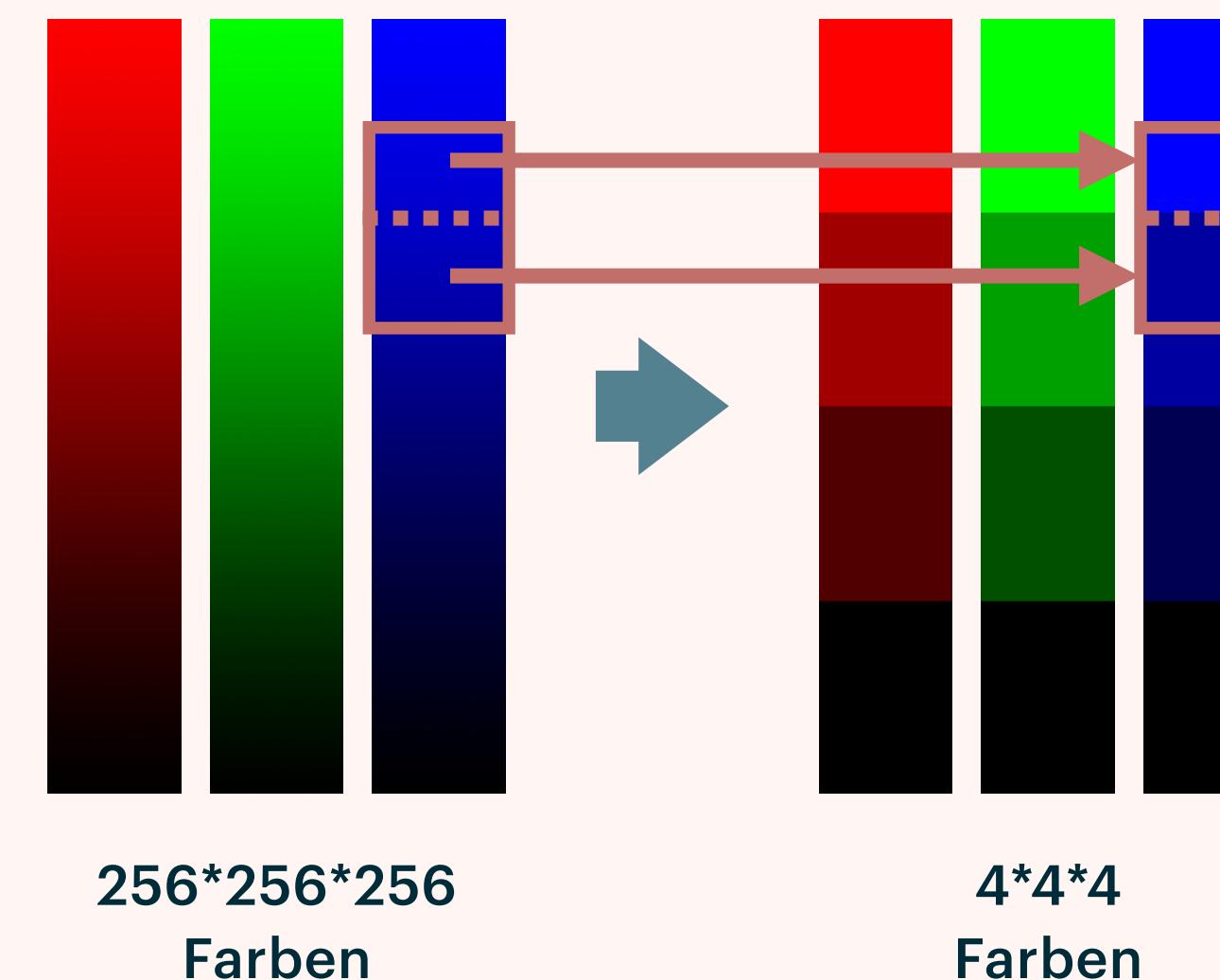


256

# VERSUCHSPLAN - STIMULI

## Vorgehensweise der Farbtiefenreduzierung

- Ausgangswert ist 256 Farben pro Kanal
- Gleichmäßige Aufteilung des Farbkanals über Zielfarbtiefe
- Alte Farben werden ähnlicher Farbe zugeordnet



# VERSUCHSPLAN - STIMULI

## Vorgehensweise der Stufenauswahl

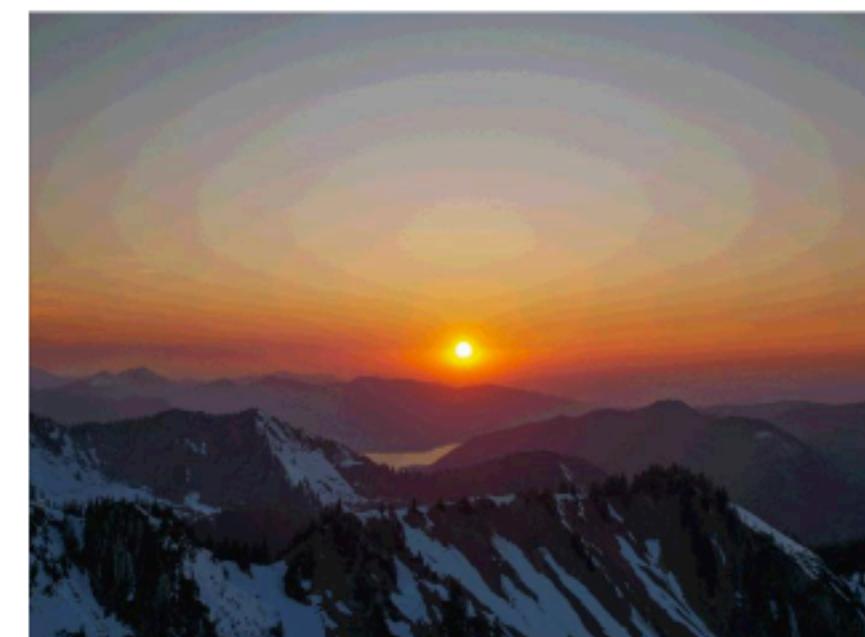
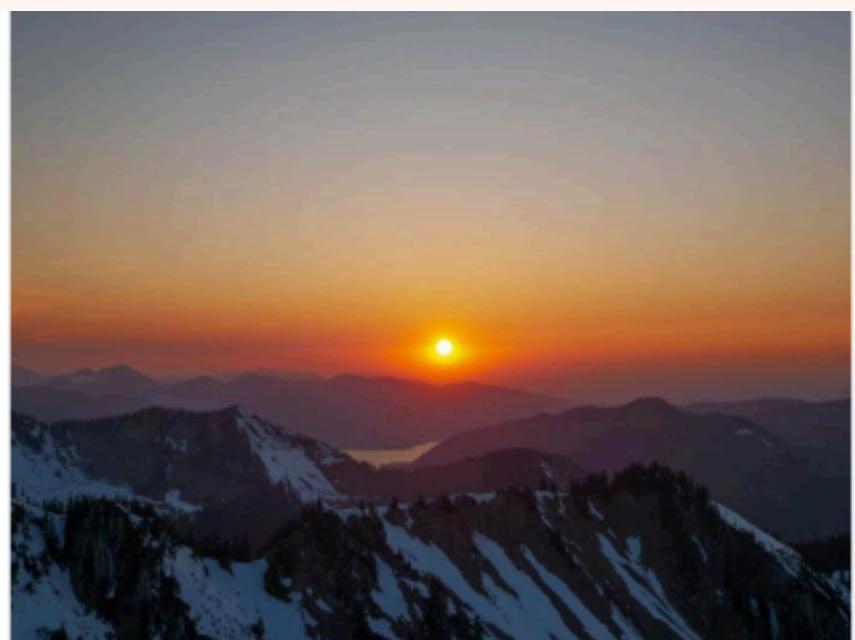
- **Auswahl von 7-8 unterscheidbarer Farbtiefen**
- **Relevanter Bereich war ungefähr klar:**  
**einige niedrige und wenige hohe Farbtiefen**

originalResized.jpeg	CD 2.jpg	Wald_L_2.jpg	originalResized.jpeg
sonne_L_2.jpg	CD 3.jpg	Wald_L_3.jpg	Wald_RGB_2.jpg
sonne_L_3.jpg	CD 4.jpg	Wald_L_4.jpg	Wald_RGB_3.jpg
sonne_L_4.jpg	CD 5.jpg	Wald_L_5.jpg	Wald_RGB_4.jpg
sonne_L_5.jpg	CD 6.jpg	Wald_L_6.jpg	Wald_RGB_5.jpg
sonne_L_6.jpg	CD 7.jpg	Wald_L_7.jpg	Wald_RGB_6.jpg
sonne_L_7.jpg	CD 8.jpg	Wald_L_8.jpg	Wald_RGB_7.jpg
sonne_L_8.jpg	CD 9.jpg	Wald_L_9.jpg	Wald_RGB_8.jpg
sonne_L_9.jpg	CD 10.jpg	Wald_L_10.jpg	Wald_RGB_9.jpg
sonne_L_10.jpg	CD 11.jpg	Wald_L_11.jpg	Wald_RGB_10.jpg
sonne_L_11.jpg	CD 12.jpg	Wald_L_12.jpg	Wald_RGB_11.jpg
sonne_L_12.jpg	CD 13.jpg	Wald_L_13.jpg	Wald_RGB_12.jpg
sonne_L_13.jpg	CD 14.jpg	Wald_L_14.jpg	Wald_RGB_13.jpg
sonne_L_14.jpg	CD 15.jpg	Wald_L_15.jpg	Wald_RGB_14.jpg
sonne_L_15.jpg	CD 16.jpg	Wald_L_16.jpg	Wald_RGB_15.jpg
sonne_L_16.jpg	CD 18.jpg	Wald_L_18.jpg	Wald_RGB_16.jpg
sonne_L_18.jpg	CD 20.jpg	Wald_L_20.jpg	Wald_RGB_18.jpg
sonne_L_20.jpg	CD 22.jpg	Wald_L_22.jpg	Wald_RGB_20.jpg
sonne_L_22.jpg	CD 24.jpg	Wald_L_24.jpg	Wald_RGB_22.jpg
sonne_L_24.jpg	CD 26.jpg	Wald_L_26.jpg	Wald_RGB_24.jpg
sonne_L_26.jpg	CD 28.jpg	Wald_L_28.jpg	Wald_RGB_26.jpg
sonne_L_28.jpg	CD 30.jpg	Wald_L_30.jpg	Wald_RGB_28.jpg
sonne_L_30.jpg	CD 32.jpg	Wald_L_32.jpg	Wald_RGB_30.jpg
sonne_L_32.jpg	CD 36.jpg	Wald_L_36.jpg	Wald_RGB_32.jpg
sonne_L_36.jpg	CD 42.jpg	Wald_L_42.jpg	Wald_RGB_36.jpg
sonne_L_42.jpg	CD 64.jpg	Wald_L_64.jpg	Wald_RGB_42.jpg
sonne_L_64.jpg	CD 72.jpg	Wald_L_72.jpg	Wald_RGB_64.jpg
sonne_L_72.jpg	CD 86.jpg	Wald_L_86.jpg	Wald_RGB_72.jpg
sonne_L_86.jpg	CD 96.jpg	Wald_L_96.jpg	Wald_RGB_86.jpg
sonne_L_96.jpg	CD 128.jpg	Wald_L_128.jpg	Wald_RGB_96.jpg
sonne_L_128.jpg	CD 160.jpg	Wald_L_160.jpg	Wald_RGB_128.jpg
sonne_L_160.jpg	CD 192.jpg	Wald_L_192.jpg	Wald_RGB_160.jpg
sonne_L_192.jpg	CD 224.jpg	Wald_L_224.jpg	Wald_RGB_192.jpg

# VERSUCHSPLAN - METHODE

## MLDS mit Triaden

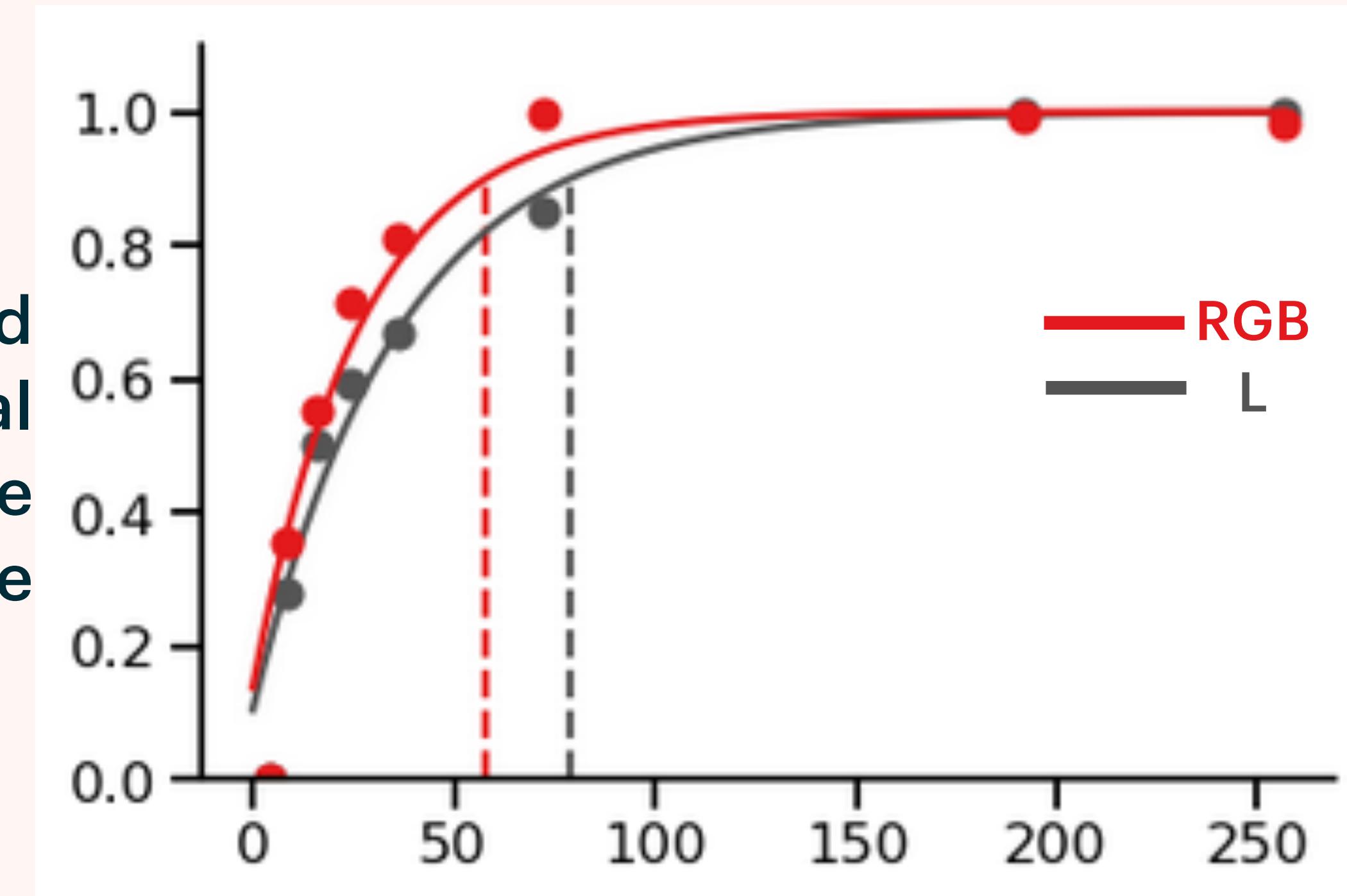
- 2 Ausgangsbilder jeweils SW und farbig
  - > 4 Versionen
- 3 Versuchspersonen mit je 5 Wiederholungen pro Set
- Vergleich von SW und farbig über normierte perceptual difference scale



# ERGEBNISSE

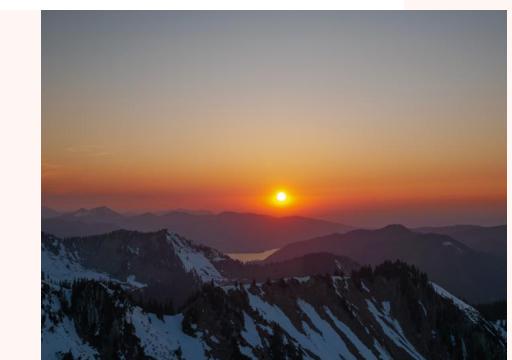
- **Versuchsperson: Iris**
- **Bild: sunset**
- **difference scale = 0.9**
  - => **Farbtiefe-RGB= 58**
  - => **Farbtiefe-L = 79**

Normalized  
perceptual  
difference  
scale



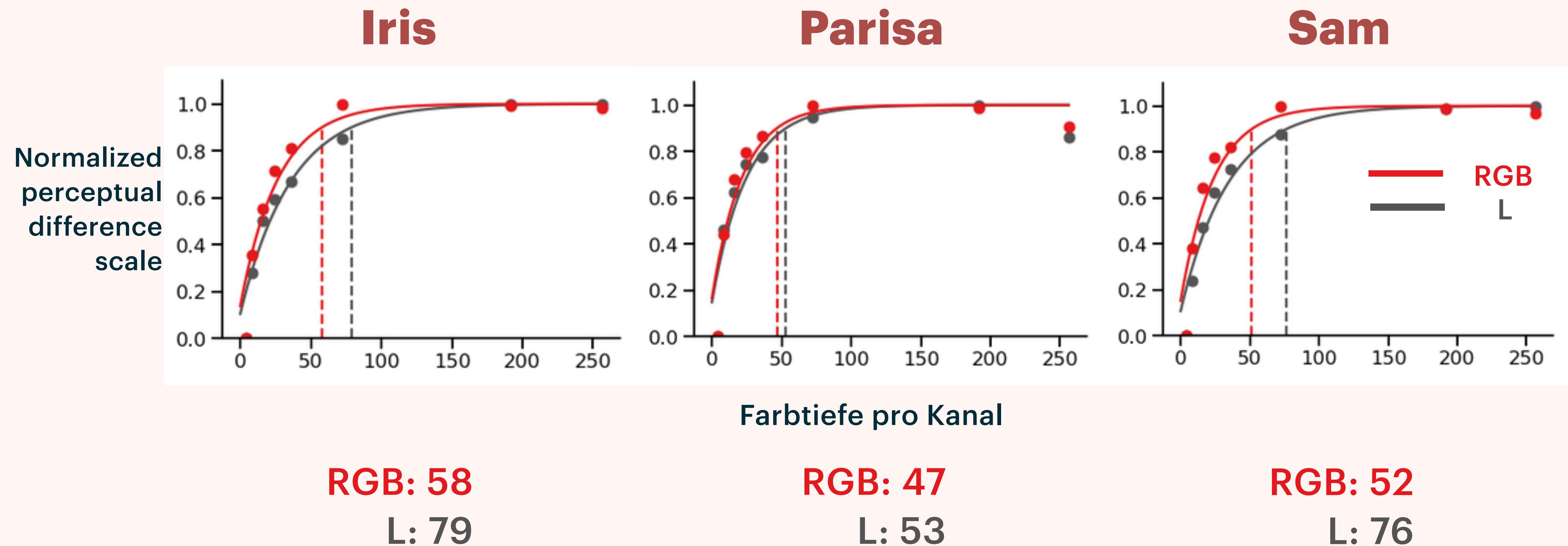
4

Farbtiefe pro  
Kanal

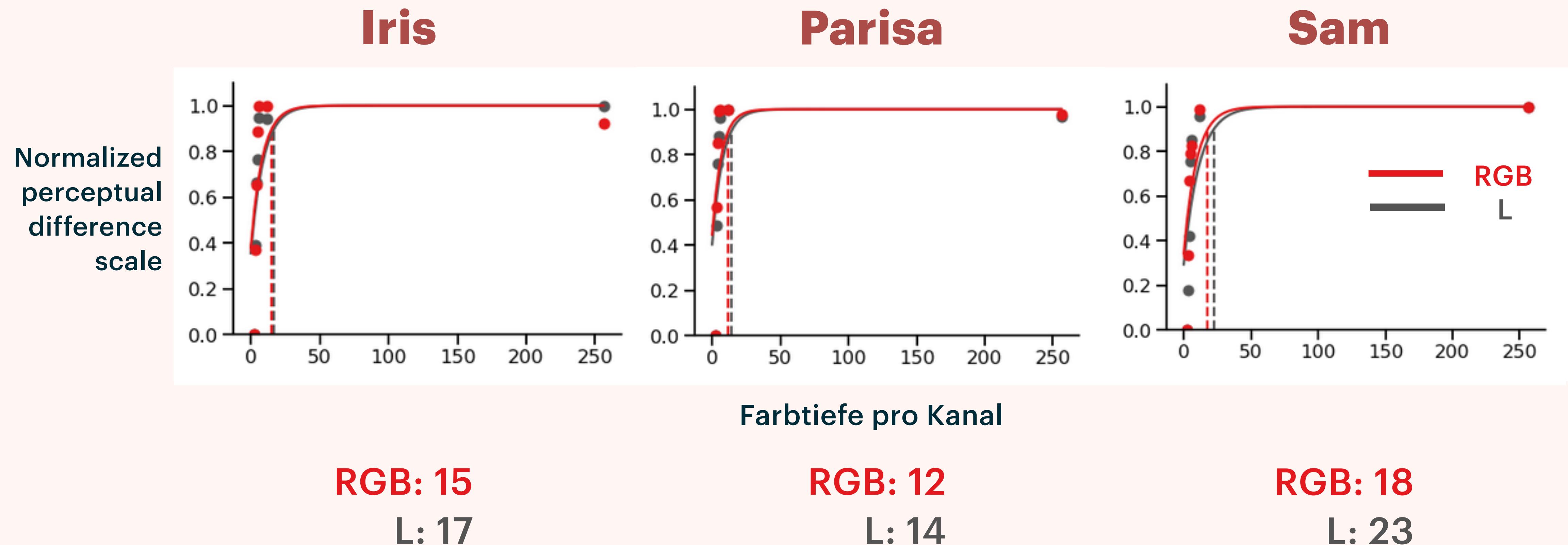


256

# ERGEBNISSE: SUNSET



# ERGEBNISSE: FOREST



# INTERPRETATION

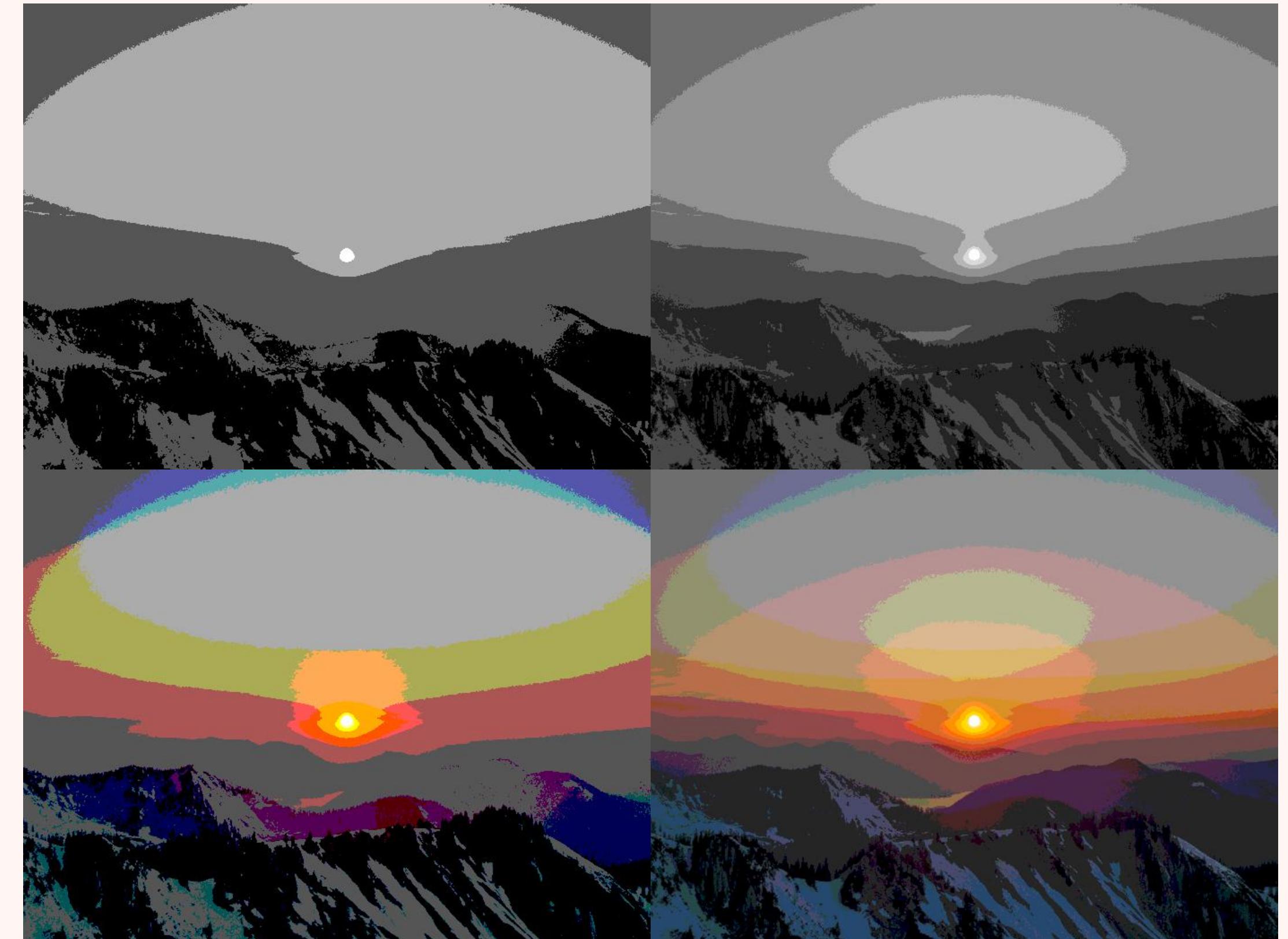
<b>Wahrnehmbarer Unterschied</b>	<b>farbig</b>	<b>SW</b>
<b>Bei niedriger Farbtiefe</b>	hoch	hoch (leicht schlechter als farbig)
<b>Bei hoher Farbtiefe</b>	sehr niedrig	sehr niedrig (leicht besser als farbig)

ABER  Abhängigkeit vom Bild

# INTERPRETATION

Wahrnehmbarer Unterschied	farbig	SW
Bei niedriger Farbtiefe	hoch	hoch (leicht schlechter als farbig)
Bei hoher Farbtiefe	sehr niedrig	sehr niedrig (leicht besser als farbig)

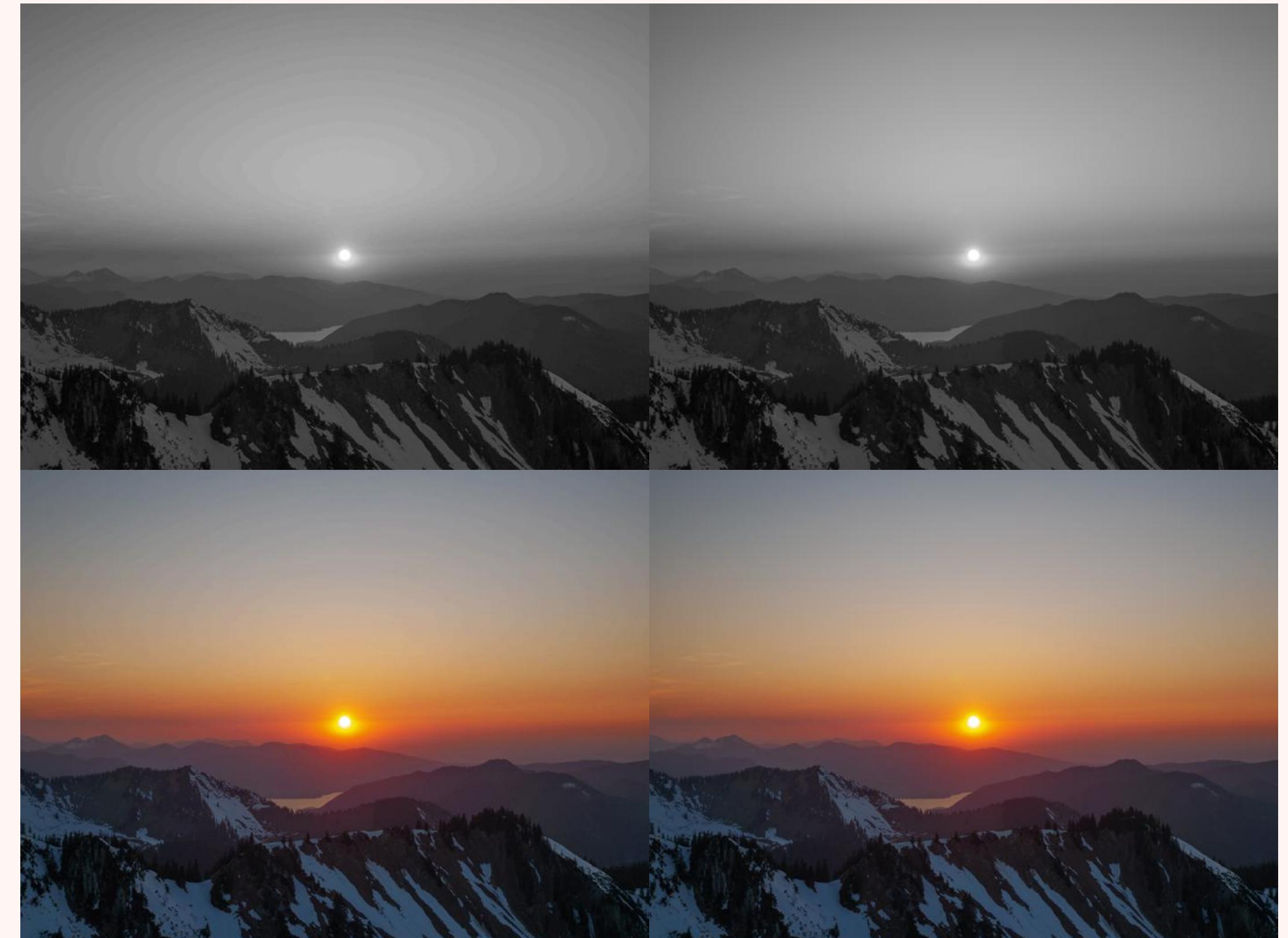
ABER  Abhängigkeit vom Bild



# INTERPRETATION

Wahrnehmbarer Unterschied	farbig	SW
Bei niedriger Farbtiefe	hoch	hoch (leicht schlechter als farbig)
Bei hoher Farbtiefe	sehr niedrig	sehr niedrig (leicht besser als farbig)

ABER  Abhängigkeit vom Bild



72

256

# INTERPRETATION

Wahrnehmbarer Unterschied	farbig	SW
Bei niedriger Farbtiefe	hoch	hoch (leicht schlechter als farbig)
Bei hoher Farbtiefe	sehr niedrig	sehr niedrig (leicht besser als farbig)

ABER ⚡ Abhängigkeit vom Bild



# UND BEIM NÄCHSTEN MAL...

- › ...mehr Bilder einbeziehen
- › ...Einfluss der Frequenz prüfen
- › ...mehr Versuchspersonen
- › ...bessere Durchführungsumgebung
- › ...Zeitaufwand berücksichtigen



# FEEDBACK ZUR GRUPPENARBEIT

- **insgesamt viel Spaß an der Seminararbeit** ✓ 😊
- **Konstruktive Diskussionen** ✓ 
- **Gemeinsame Entscheidungen** ✓ 
- **Beteiligung von allen an allem** ✓ 

---

**DANKE FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT**

---

---

# QUELLEN

- <https://www.pexels.com/photo/aerial-photography-of-green-pines-574190/> (Forest Bild)
- <https://unsplash.com/photos/XhOjWWJNz3k> (Sunset Bild)
- [https://unsplash.com/photos/svdoLpO\\_t30](https://unsplash.com/photos/svdoLpO_t30) (Person Bild)
- <https://cutewallpaper.org/download.php?file=/21/pink-rose-screensavers/49-Free-Wallpapers-and-Screensavers-Roses-on-WallpaperSafari.jpg> (Flowers Bild)
- <https://hdqwalls.com/wallpaper/1024x768/blue-orange-and-yellow-abstract-5k> (Abstract Bild)
- <https://www.apple.com/de/macbook-pro-14-and-16/specs/> (MacBook Pro Specs)
- <https://www.nytimes.com/2001/02/01/technology/q-a-color-depth-affects-image-quality.html> (TNYT)