



Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

## **Trends in der Smartphone-Technologie: Eine Analyse technischer Merkmale**

24/01/2025  
Rafaat Choki

# 01

- **Hypothese 1**

Größere Akkukapazität ist mit größeren Displays verbunden.

# 03

- **Hypothese 3**

Wichtige technische Merkmale haben sich in allen Leistungskategorien im Laufe der Jahre verbessert

# 02

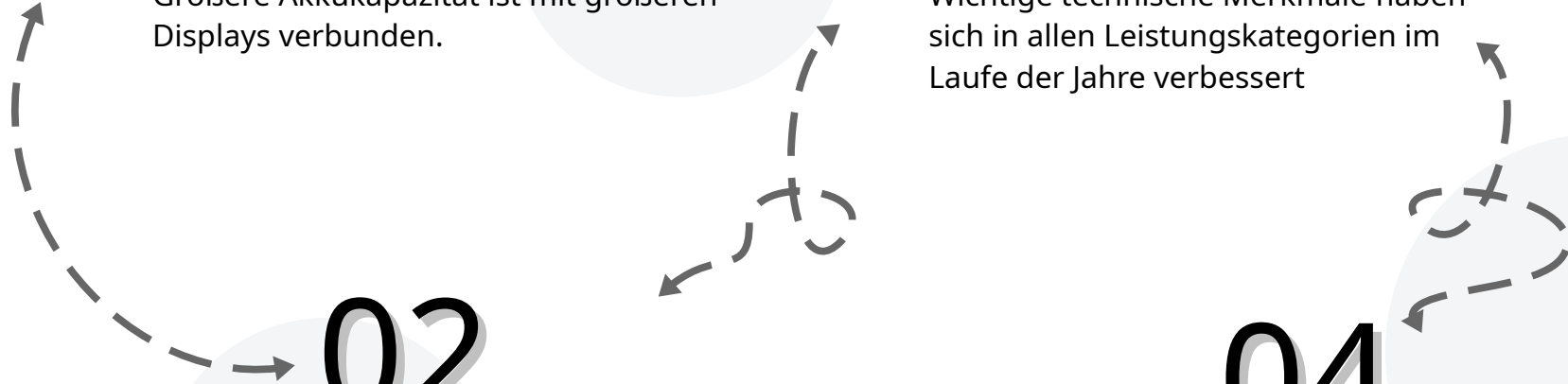
- **Hypothese 2**

Smartphones mit besseren Primär Kamera verfügen über mehr Speicherplatz.

# 04

- **Hypothese 4**

High-End-Smartphones haben in den letzten Jahren ein langsames Wachstum gezeigt als Low-End-Smartphones.



# Datenvorbereitung

**1.1. Allgemeine Informationen zu den Daten anzeigen (.info, .describe)**

**1.2. Analyse der Spalten und Entfernen irrelevanter Spalten (External\_Storage, Processor)**

**1.3. Umwandlung der Display-Auflösung in numerische Werte**

**1.4. Vereinheitlichung und Analyse fehlender Werte (Refresh\_Rate → 1585 NaN)**

**1.5. Entfernung unvollständiger Einträge (geräte ohne OS oder Display\_Resolution → 8)**

**1.6. Behandlung fehlender Display-Refresh-Rate-Werte (NaN → 60hz)**

**1.7. Duplikaterkennung und -entfernung (keine duplikate)**

**1.8. Anzahl der Handys pro Jahr und Entfernung des Jahres mit niedriger Anzahl (2007 → 1 Handy)**

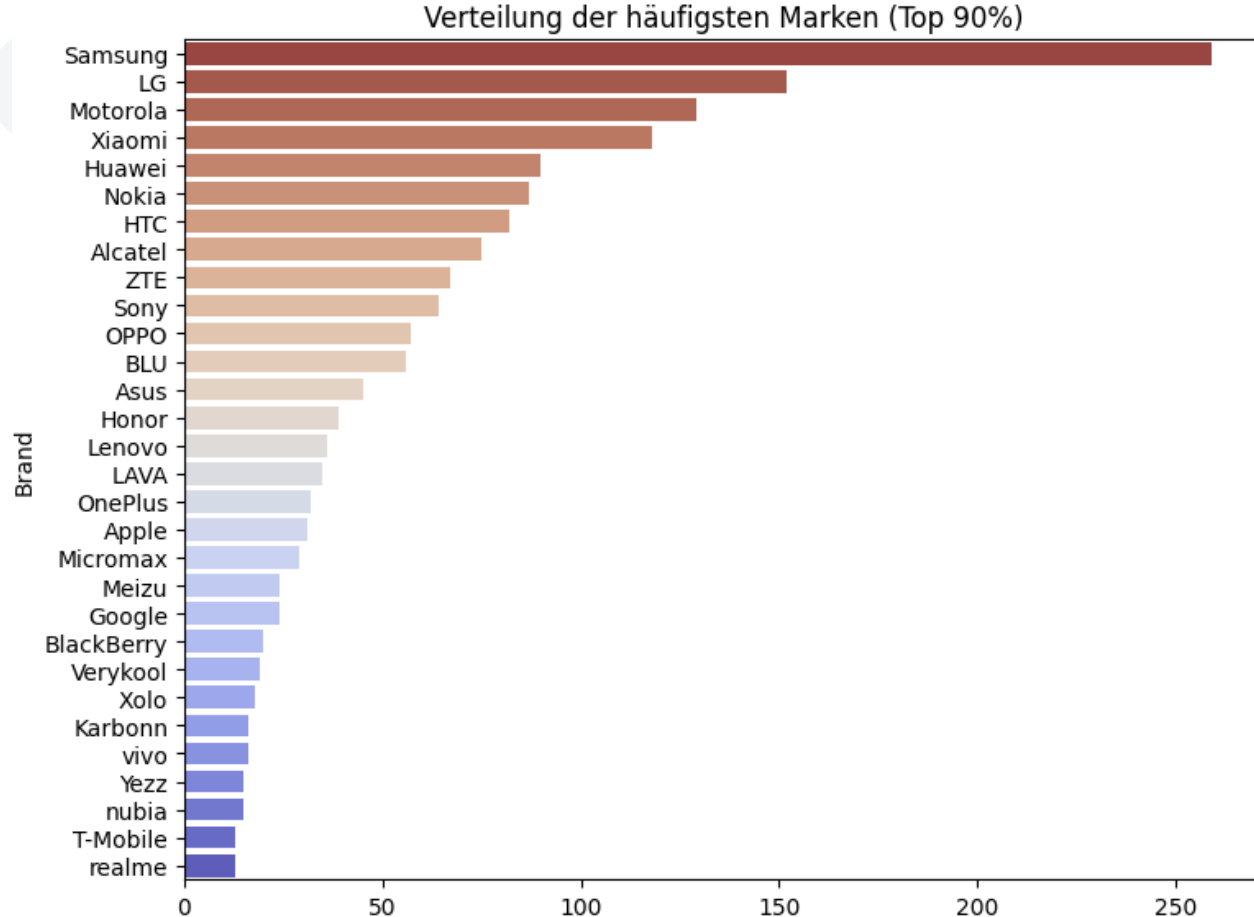
**1.9. Umbenennung der Spalte "Release\_Date" in "Release\_Year"**

## 2.1. Untersuchung der Verteilung wichtiger Kategorien

Grund: Balkendiagramme für Spalten wie Brand und OS zeigen die Verteilung der Kategorien und decken Muster oder Ungleichgewichte auf.

### Beobachtung:

- Samsung dominiert, gefolgt von LG und Motorola .
- Apple liegt nur auf Platz 18.
- Visualisierung der Top 90% blendet Marken mit <4 Geräten aus, um dominante Marken hervorzuheben.

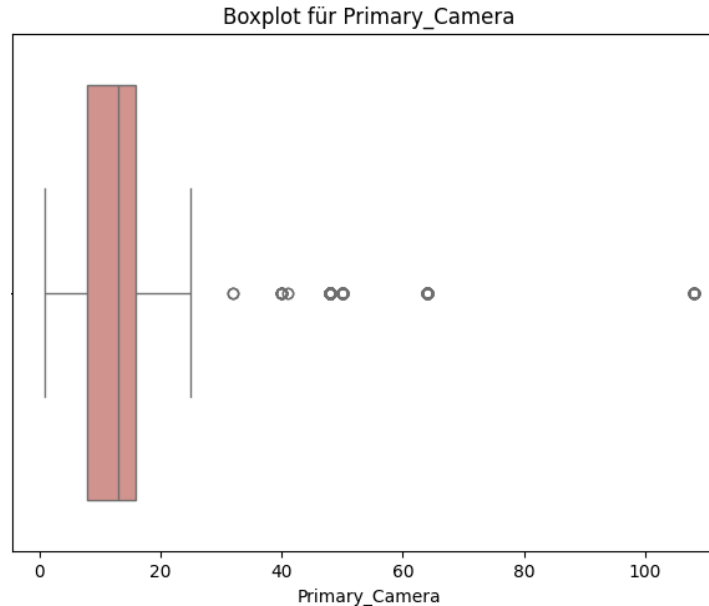
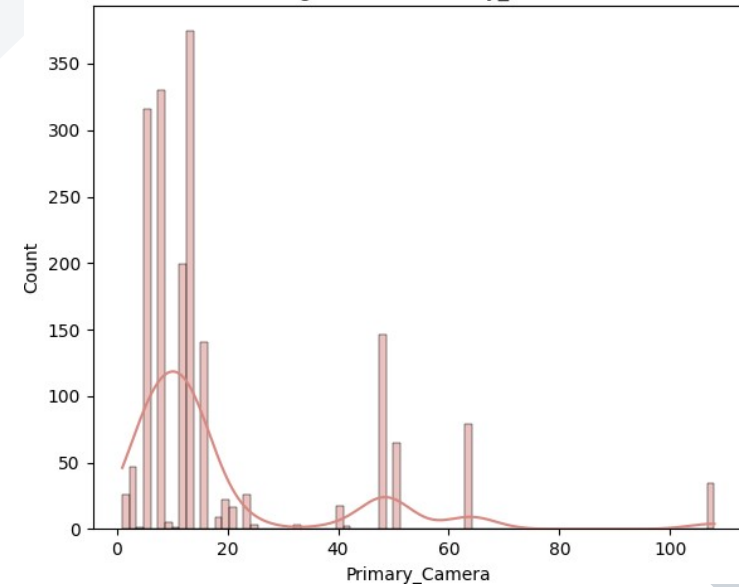


## 2.2. Analyse der Verteilung wichtiger technischer Merkmale

Grund: Boxplots und Histogramme visualisieren die Verteilung und Ausreißer

Beobachtung:

- 346 Ausreißer, ~ 30 über 100 MP.
- Upper Whisker bei ca. 25 MP.
- Mehrheit der Ausreißer liegt zwischen 45 und 65 MP, auch weit entfernt vom Upper Whisker.



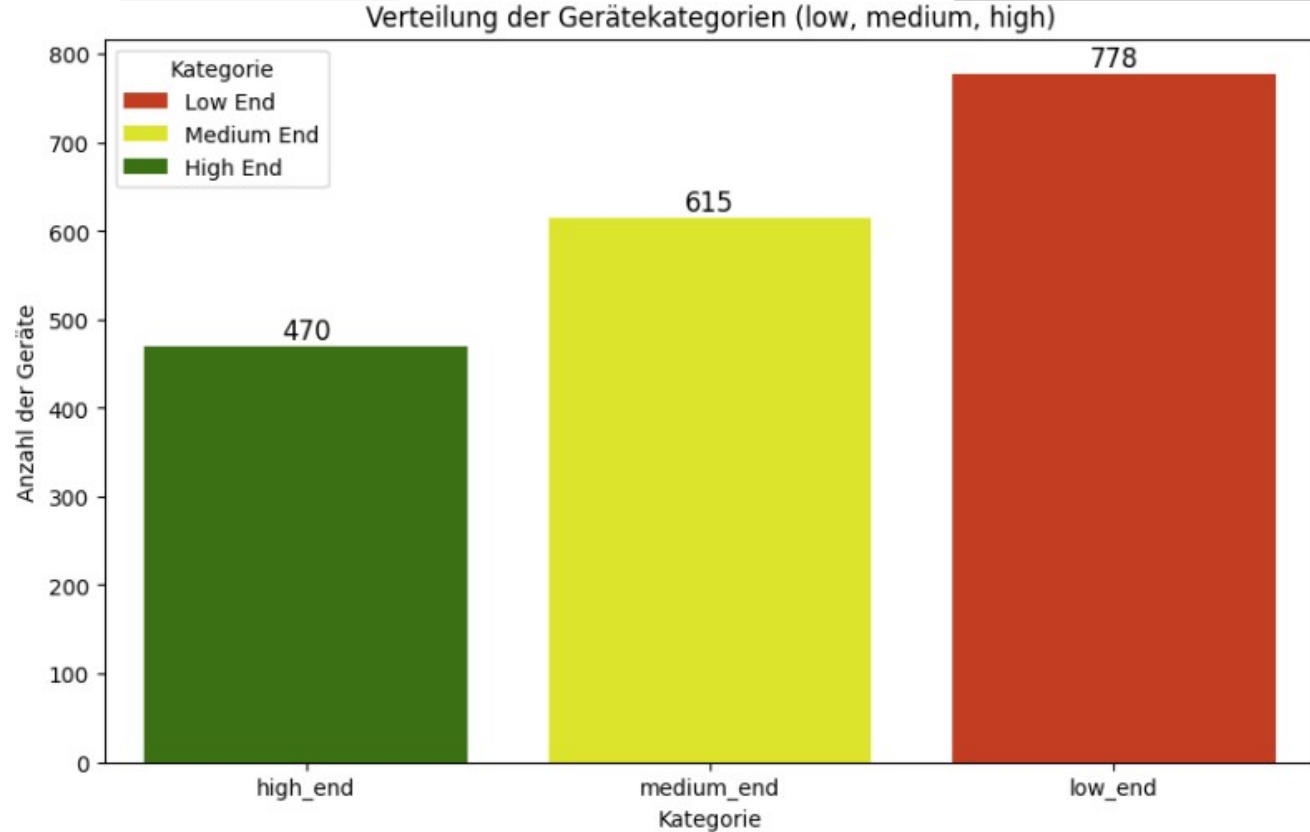
- Q1 (25% Quartil): 8.0
- Q2 (Median): 13.0
- Q3 (75% Quartil): 16.0
- IQR (Interquartilsabstand): 8.0
- Spannweite: 107.0
- Min: 1.0
- Max: 108.0
- Lower Whisker: -4.0
- Upper Whisker: 28.0

## 2.3. Visualisierung der Verteilung der Geräte-Kategorien (High, Medium, Low-End).

Grund: Die Visualisierung zeigt den Anteil der Geräteklassen (Low, Medium, High) und gibt einen Überblick über deren Verteilung.

Beobachtung:

- Low-End: 779 Geräte (41,79%)
- Medium-End: 615 Geräte (32,99%)
- High-End: 470 Geräte (25,21%).

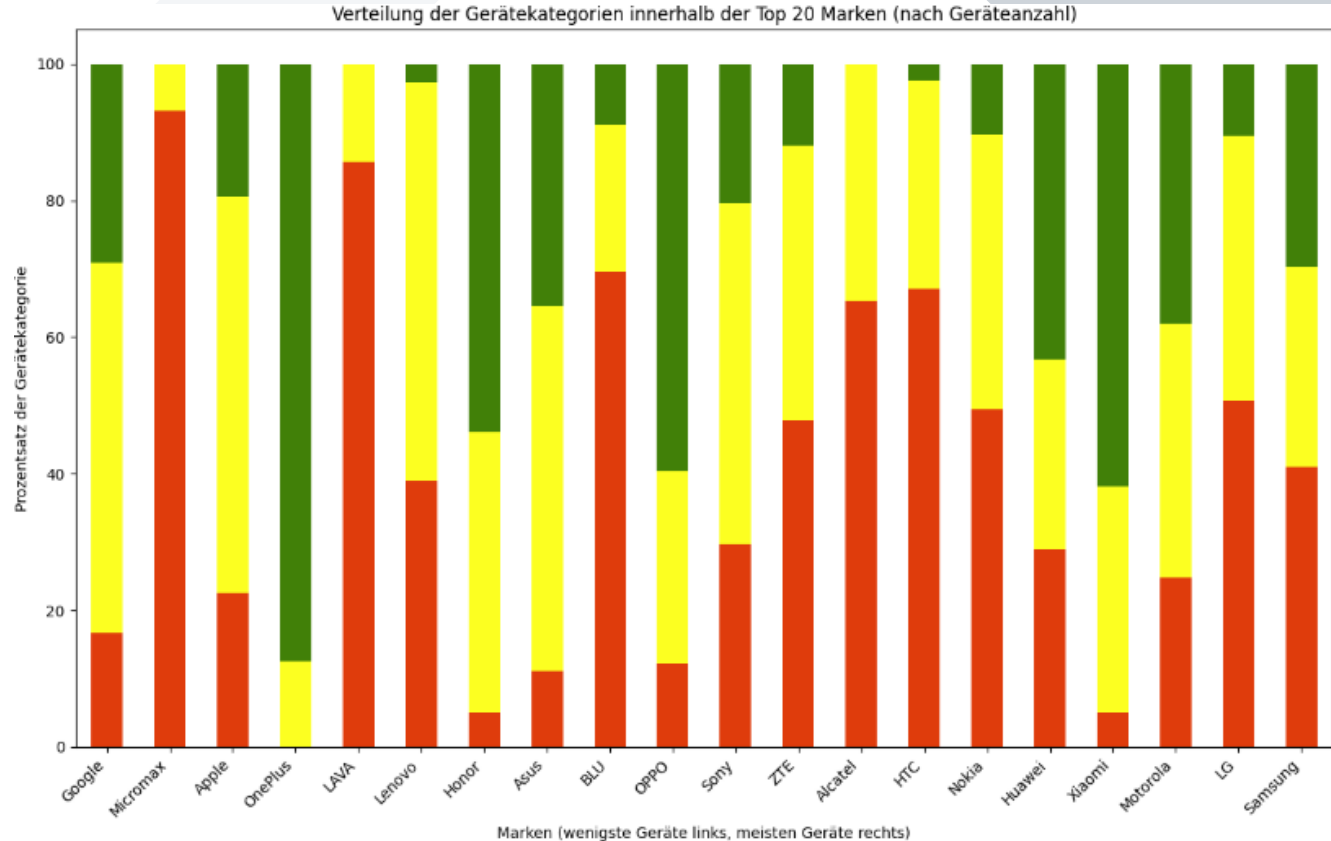


## 2.4. Analyse der Marken in Bezug auf Gerätekategorien

Grund: Die Analyse zeigt, wie die Gerätetypen prozentual auf die 20 Marken mit den meisten Geräten im Datensatz verteilt sind.

### Beobachtung:

- Micromax: 93,1% low\_end, Fokus auf Budgetgeräte.
- OnePlus: 87,5% high\_end, mögliche Verzerrung.
- Lenovo: Höchster Anteil an medium\_end, ausgewogen.
- Samsung: Ausgewogene Verteilung, breite Produktpalette.





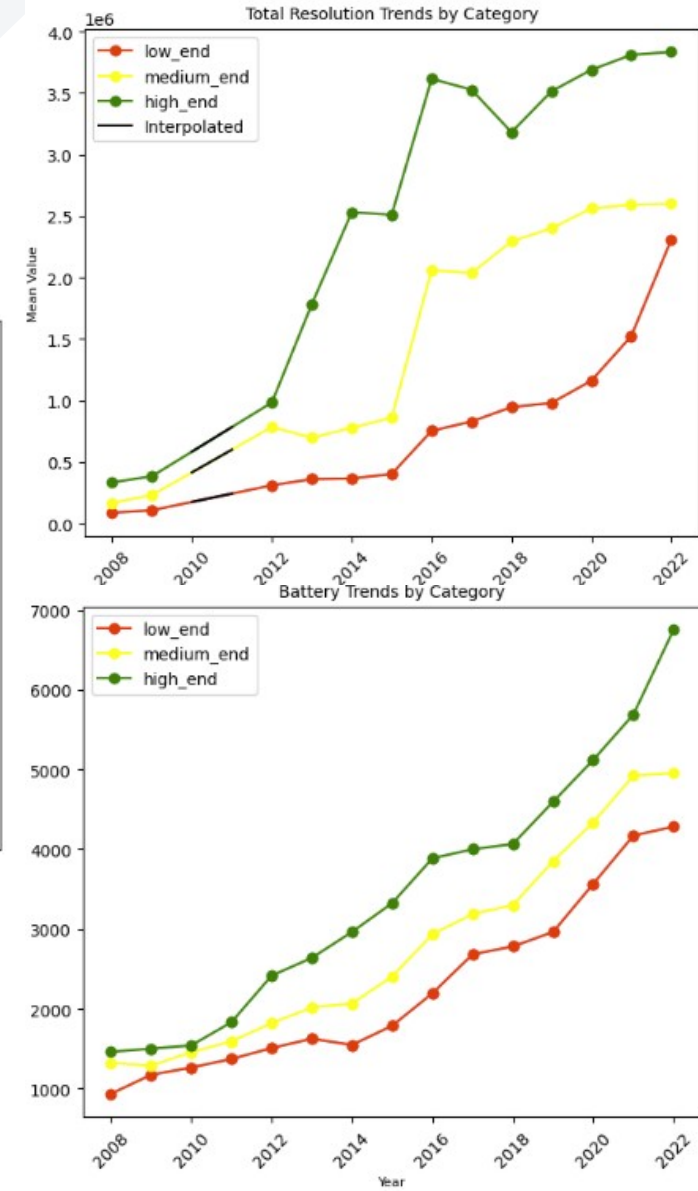
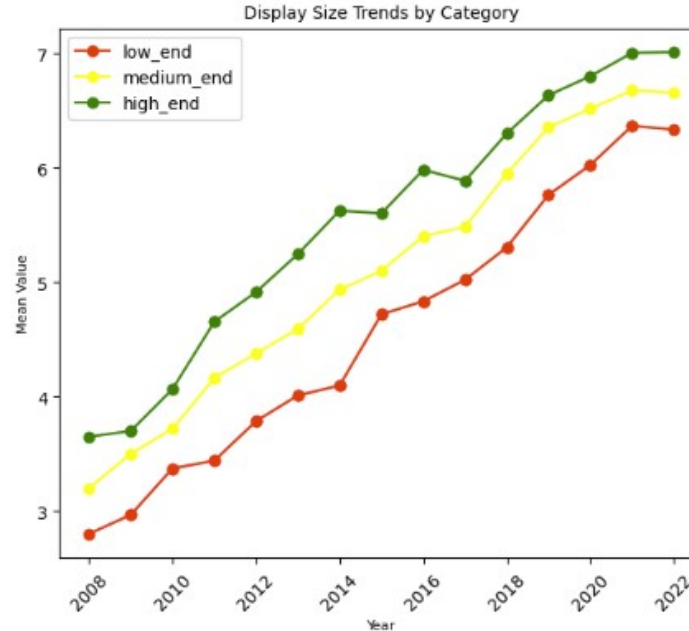


## 2.6. Entwicklung der Smartphone-Merkmale nach Gerätetypen über die Jahre

Grund: Es wird untersucht, ob High-End-Smartphones in den letzten Jahren ein langsames Wachstum als Low-End-Geräte zeigten

### Beobachtung:

- Gesamtauflösung: Low-End +51,49%, High-End +0,64%.
- Displaygröße: Ähnliches Wachstum in allen Kategorien, über die Jahre stabil.
- Batteriegröße: Low-End +2,67%, High-End am besten +18,69%.

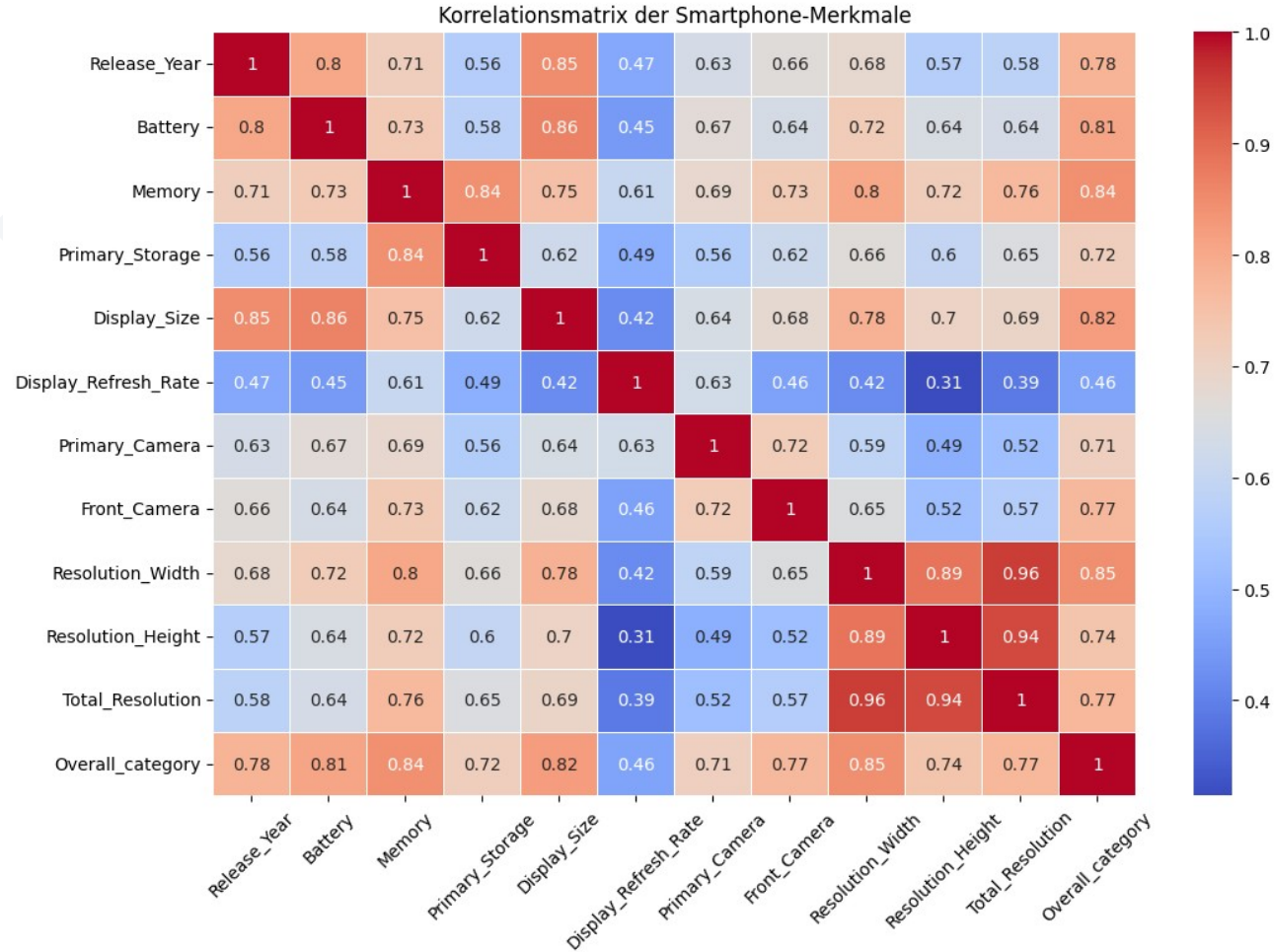


## 3.1. Korrelation der Merkmale

Grund: Analyse der Korrelationen, um Zusammenhänge zu verstehen.

### Beobachtung:

- Displaygröße & Batterie: Korrelation 0.864 – größere Displays, größere Batterien.
- Primärkamera & Speicher: Korrelation 0,562 – zweitgeringste zum Speicher.

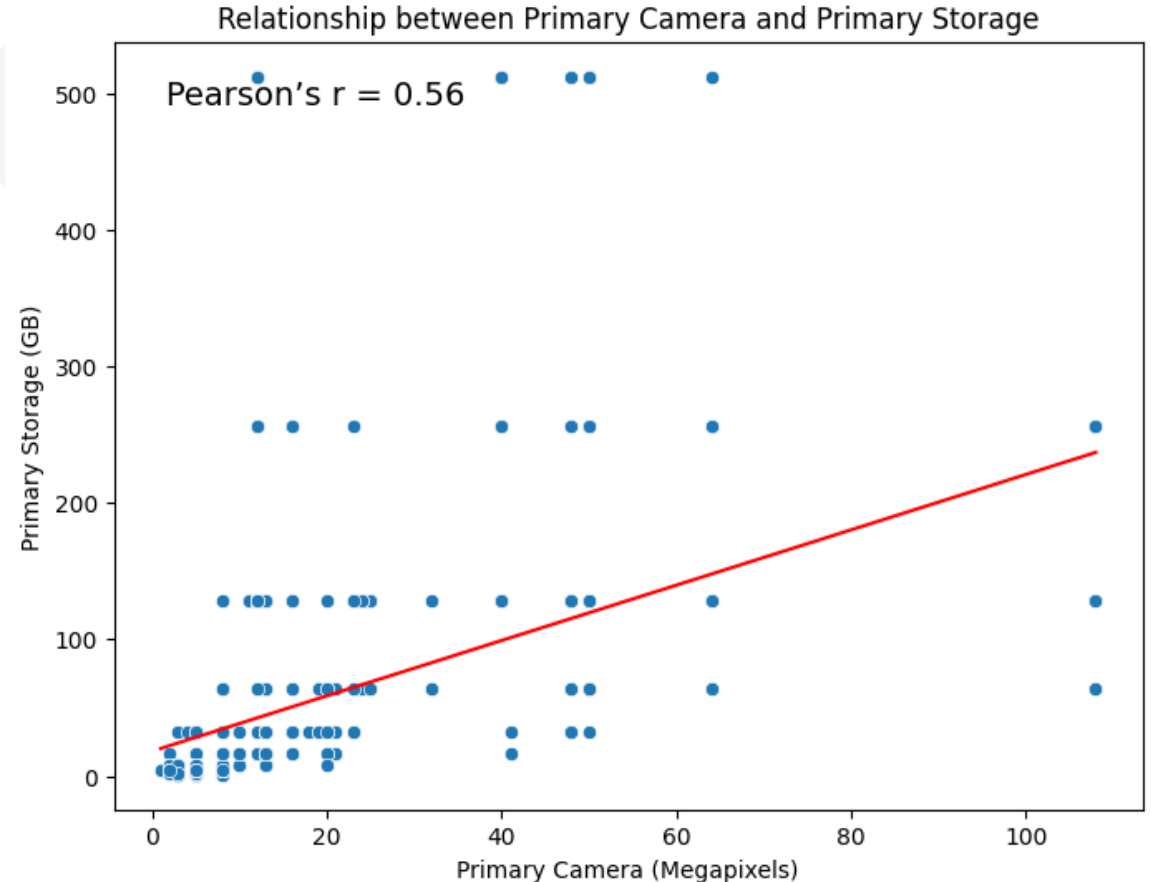


## 3.2. Scatterplot für primär Kamera und Speicherplatz.

Grund: Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Primär Kamera und Speicherplatz.

### Beobachtung:

- $R^2 = 0.305$ : 30% der Variation im Speicherplatz wird durch die Kamera erklärt.
- Residuenfehler (RSE) = 60.8 GB: Hohe Fehler bei der Vorhersage des Speicherplatzes.
- Koeffizient (1.96): Speicherplatz steigt um 1.96 GB pro Megapixel Kamera.



### 3.3. Multiple lineare Regression zur Vorhersage des Speichers.

Grund: Analyse, ob die Qualität der Primärkamera ein schwacher Prädiktor für den Speicherplatz ist, basierend auf einem  $R^2$  von 0,305 und einer Korrelation von 0,563.

#### 1. Modell mit nur Primärkamera:

- $R^2$ : 0.305
- Adjusted  $R^2$ : 0.304
- Residual Standard Error: 14.30
- Anmerkung: Nur die Primärkamera als Prädiktor führt zu einem schwachen Modell mit geringer erklärter Varianz.

#### 2. Bestes Modell (mit mehreren Merkmalen):

- $R^2$ : 0.733
- Adjusted  $R^2$ : 0.732
- Test- $R^2$ : 0.656
- Merkmale im besten Modell: Release\_Year, Battery, Memory, Primary\_Camera, Front\_Camera, Overall\_category.

# Zusammenfassung der Analyse

## Hypothesenüberprüfung:

- **Hypothese 1:** Größere Displays benötigen größere Batterien – bestätigt (Korrelation: 0.864,  $R^2$ : 0.726, Koeffizient: 1123 mAh/Zoll).
- **Hypothese 2:** Bessere Hauptkameras führen zu mehr Speicherplatz – nicht bestätigt (Korrelation: 0.562,  $R^2$ : 0.305, Koeffizient: 1.96 GB/MP).
- **Hypothese 3:** Technische Merkmale verbessern sich in allen Kategorien über die Zeit – bestätigt.
- **Hypothese 4:** Wachstumsschwerpunkte variieren: Low-End stärker bei Auflösung, High-End bei Batterien – teilweise bestätigt.



Photo by [Dave Hoefler](#) on [Unsplash](#)