



# Digitale Fotografie für das Web

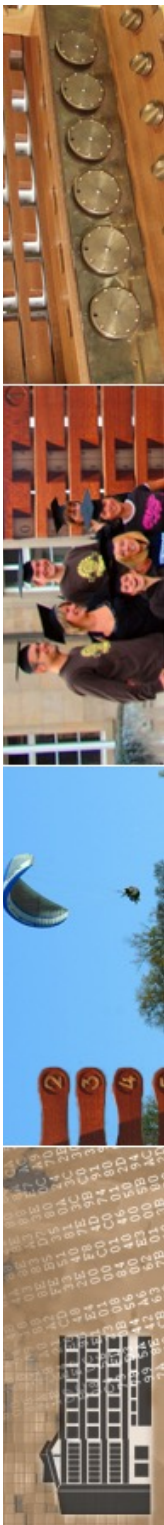
## Wintersemester 2025/2026

### MEINF4330

Allgemeines und  
Organisatorisches

16.10.2025

Version 1.0



# Organisatorisches

- Erreichbarkeit:  
**thomas.walter@uni-tuebingen.de**
- ZDV
- Sprechstunde nach Vereinbarung oder  
Absprache

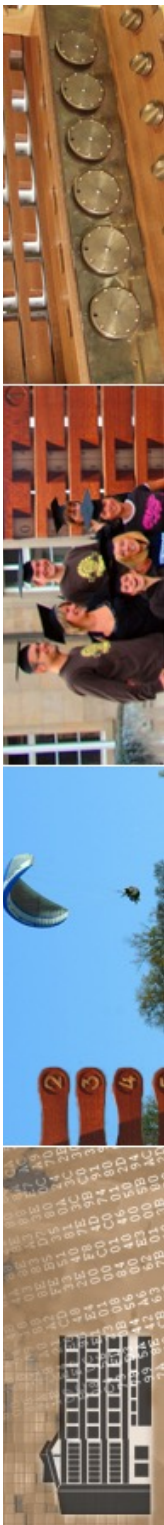


# Parken an der Universität

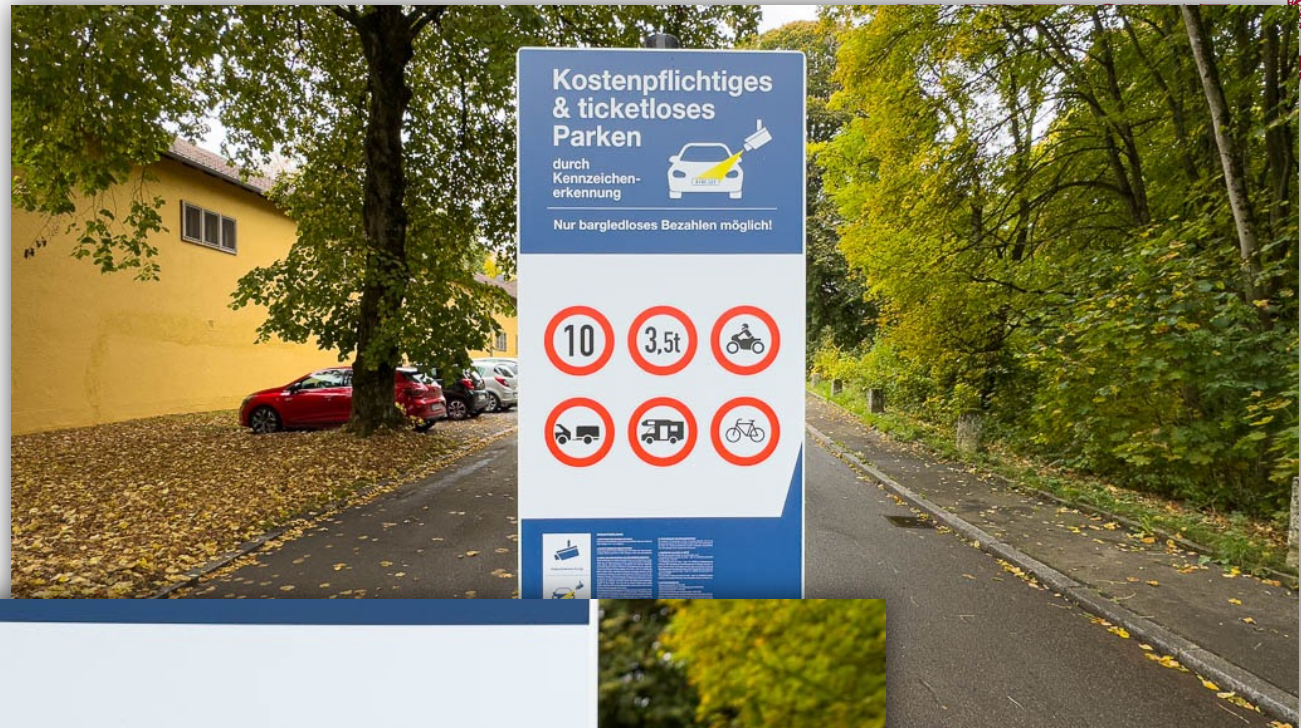
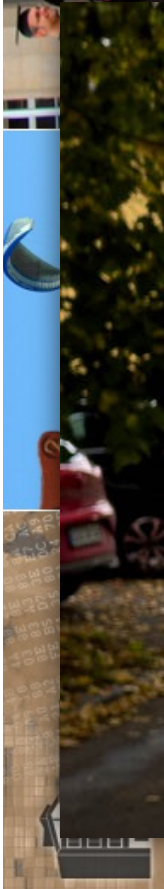
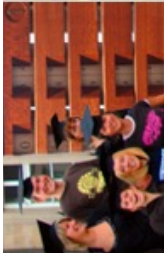
- das Land hat schon 2016 beschlossen, seine eigenen zu „bewirtschaften“
- an 8 Universitäten umgesetzt - es fehlte nur noch Tübingen

<https://www.pbw.de/>

- gilt ab 01. Oktober 2025
- immer noch vieles ungeklärt







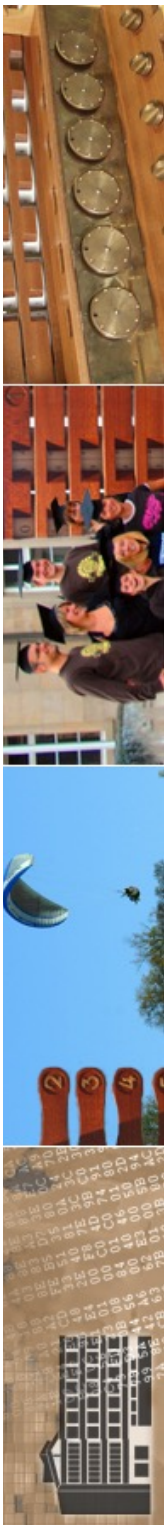


# digitale Lehre

- im Wintersemester 2025/2026 als Präsenzveranstaltung geplant



- ggf. auch Zoom für virtuelle Anteile
  - bei Veranstaltungen mit besonderem Inhalt, etwa Lightroom
  - bei Veranstaltungen mit externen Gästen
  - mit Aufzeichnung für asynchronen Abruf



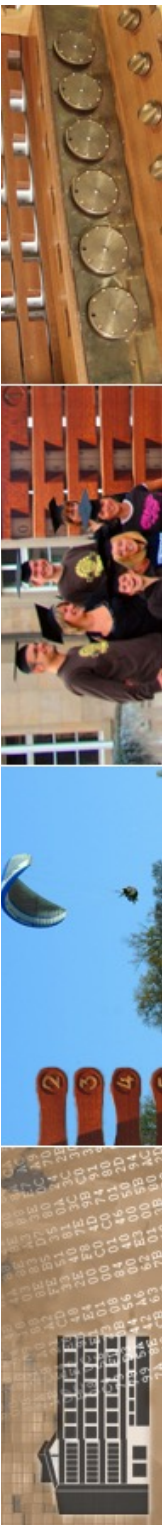
# Team der Veranstaltung

- Prof. Dr. Thomas Walter
- Dipl.-Inf. Kevin Körner
- Dipl.-Inf. Torsten Kockler
- Fabian Sperber



# Organisatorisches

- Umfang:
  - 2 SWS Vorlesung (Do, 16h - F112)
  - 2 SWS Übung (integriert)
  - Übungsblätter sind vorzubereiten, vorher abzugeben und ergeben Bonuspunkte
- Klausur (90min) geplant **05.02.2025 in N06**





# Übungen

- Übungen nach Vereinbarung
  - wird bei Gesamtnote als Bonus berücksichtigt
- pro Blatt max. 2 Punkte



# Informationen

- ...natürlich im Web:
  - <http://www.ceres.uni-tuebingen.de>
    - alle Übungsblätter
    - Vorlesungsfolien (pdf) und weitere Materialien/Downloads
    - aktuelle Ankündigungen



Wintersemester 2025/26

Grundlagen der Web-Entwicklung

**Digitale Fotografie für das Web**

Organisatorisches

Materialien zur Veranstaltung

Team der Veranstaltung

JavaScript: Dynamische Websites

Einführung in die Digital Humanities

Medienproduktion und  
Gamefication im Kulturbereich

Einführung in Linux

Telemedizin

Medizinische Terminologie

## Digitale Fotografie für das Web (MEINF4330)

Das Modul **Digitale Fotografie für das Web** gliedert sich in sechs Blöcke

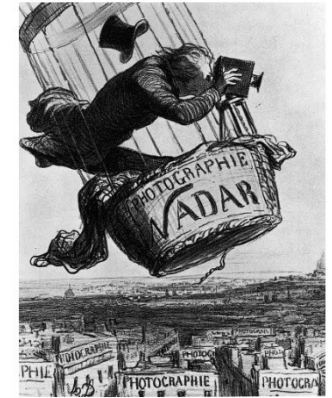
### *Block A: Geschichtliches*

Hier werden wir uns mit den eigentlichen Grundbegriffen sowie der Geschichte von analoger und digitaler Fotografie vertraut machen - von 1828 bis 2026.

### *Block B: Physikalisch-Chemische Grundbegriffe*

Hier werden die technischen/naturwissenschaftlichen Grundlagen der Fotografie behandelt:

- Physikalische Grundlagen, insbesondere **Strahlenoptik**, Aufbau von Objektiven, die klassische Objektivkonstruktionen: von **Max Berek** bis heute.
- Qualitäten von fotografischen Objektiven: MTF, Bokeh, Verzeichnung und mehr; das **Apo-Summicron-SL 1:2/35mm** als Beispiel moderner Optik
- Abbildungsfehler und Korrektur von Abbildungsfehlern - analog und digital.
- Chemische Grundlagen:  
Prinzip der analogen Fotografie; Belichten/Entwickeln/Fixieren; von Schwarzweiß zur Farbe.
- Klassische und moderne Fotopapiere, auch moderne Papiere für den Fotodruck (Fine-Art etc.).
- Der lange Weg von RF über SLR zu MILC und die Bedeutung des Bajonetts am Beispiel M-Mount (1954), F-Mount (1959), L-Mount (2014) und Z-Mount (2018).

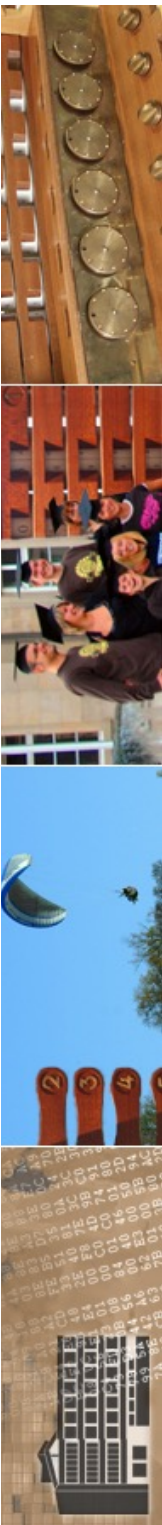


Honoré Daumier: Nadar  
fotografiert Paris vom  
Ballon, 1862



# Materialien

- Web-Site
  - Hauptinformation
  - Vorlesungsfolien
  - Übungsblätter, Lösungen
- Moodle-Kurs
  - Diskussionsforum zur Veranstaltung
  - <https://moodle.zdv.uni-tuebingen.de/course/view.php?id=1166>





Browser address bar: <https://moodle.zdv.uni-tuebingen.de/course/view.php?id=1166>

Navigation: Startseite Dashboard Meine Kurse

Notifications: 6 13

Course Title: **Digitale Fotografie für das Web WiSe 25/26**

Course Tabs: Kurs **Einstellungen** Teilnehmer/innen Bewertungen Fragensammlung Mehr

Left Sidebar:

- ✕
- ▼ Allgemeines
  - Ankündigungen
- ▼ 13. Oktober - ... **Aktuelle Woche**
- ▼ 20. Oktober - 26. Oktober
- ▼ 27. Oktober - 2. November
- ▼ 3. November - 9. November
- ▼ 10. November - 16. November
- ▼ 17. November - 23. November
- ▼ 24. November - 30. November
- ▼ 1. Dezember - 7. Dezember
- ▼ 8. Dezember - 14. Dezember
- ▼ 15. Dezember - 21. Dezember
- ▼ 22. Dezember - 28. Dezember
- ▼ 29. Dezember - 4. Januar

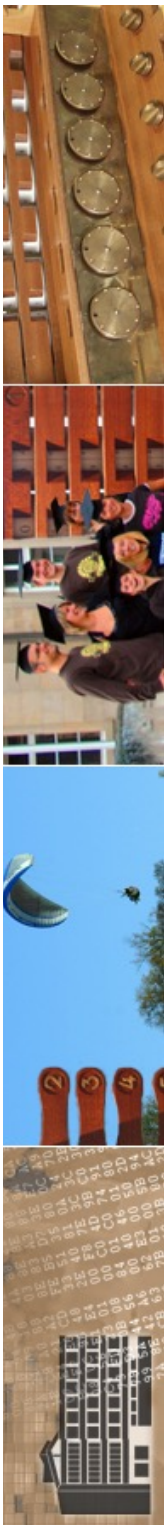
Main Content:

- ▼ **Allgemeines** Alles einklappen
  - Ankündigungen
- ▼ **13. Oktober - 19. Oktober** **Aktuelle Woche**
- ▼ **20. Oktober - 26. Oktober**
- ▼ **27. Oktober - 2. November**



# Ziel der Veranstaltung

- Verständnis der physikalisch-chemischen („analogen“) Fotografie
- Verständnis der digitalen Fotografie und des Zusammenhangs zur analogen Fotografie
- der Übergang des digitalen Bildes in das Web
- spezielle Themen wie rechtliche Aspekte der (digitalen) Fotografie für das Web und Smartphones





## Digitale Fotografie für das Web (MEINF4330)

Das Modul **Digitale Fotografie für das Web** gliedert sich in sechs Blöcke

### *Block A: Geschichtliches*

Hier werden wir uns mit den eigentlichen Grundbegriffen sowie der Geschichte von analoger und digitaler Fotografie vertraut machen - von 1828 bis 2024.

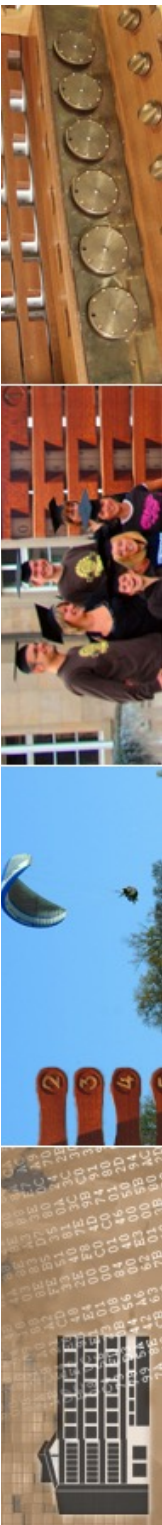
### *Block B: Physikalisch-Chemische Grundbegriffe*

Hier werden die technischen/naturwissenschaftlichen Grundlagen der Fotografie behandelt:

- Physikalische Grundlagen, insbesondere **Strahlenoptik**, Aufbau von Objektiven, die klassische Objektivkonstruktionen: von **Max Berek** bis heute.
- Qualitäten von fotografischen Objektiven: MTF, Bokeh, Verzeichnung und mehr; das **Apo-Summicron-SL 1:2/35mm** (oder das Super-Apo-Summicron-SL 1:2/21mm)
- Abbildungsfehler und Korrektur von Abbildungsfehlern - analog und digital.
- Chemische Grundlagen:  
von Schwarzweiß zur Farbe.
- Klassische und moderne Fotopapiere, auch moderne Papiere für den Fotodruck (Fine-Art etc.).
- Der lange Weg von RF über SLR zu MILC und die Bedeutung des Bajonetts am Beispiel M-Mount (1954), F-Mount (1959), L-Mount (2014) und Z-Mount (2018).
- Blitzlicht: eine Quelle der Kreativität.



Honoré Daumier: Nadar  
fotografiert Paris vom Ballon,  
1862



### Block C: Grundlagen der digitalen Fotografie

Dieser große Block greift die Grundkenntnisse auf und zeigt, wie dies alles in der digitalen Fotografie umgesetzt wird.

- Digitale Fotografie: Grundprinzipien, Signalverarbeitung und verschiedene Workflows.
- Aufbau **lichtempfindlicher Sensoren**: CCD, CMOS und andere
  - Dynamikumfang von Sensoren.
  - Monochrom-Sensoren.
  - HDR.
- **Dateiformate** für Bilddateien.
- Farbräume.
- Das Bayer-Mosaik und die Auflösung des Mosaiks durch Interpolation: **De-Bayerize**.
  - Übersicht der Interpolationsverfahren.
  - Adaptive Interpolationsverfahren.
- Prinzip des **raw-Formats** und aktuelle, proprietäre raw-Formate.
- Das digitale Negativ: **DNG**.
- Der Übergang von raw zu finalen Formaten: Entwickeln von raw.
- Der raw-Converter **JENIFFER2**.
- Frei wählbare Interpolation mit JENIFFER2.
- Digitaler Workflow.
- Bedeutung von und Umgang mit **Metadaten**.
- (Langzeit?) Archivierung.

### Block D: Spezielle Aspekte der digitalen Fotografie

Hier werden die vorherigen Grundlagen konkretisiert und spezialisiert.

- Kurzfassung **Digitale Bildbearbeitung**: Dieses umfassende Thema wird kurz in einigen Details behandelt, insbesondere die Brücke zur klassischen Fotografie. Betrachtet wird prinzipiell Adobe Photoshop, GIMP, PhaseOne CaptureOne und schwerpunktmäßig Adobe Photoshop Lightroom und JENIFFER2.
- Digitale Farbfotografie und **digitale Graustufenfotografie** ("Schwarzweiß"): Die Aspekte Farbe und Graustufen bilden im Digitalen einen ganz anderen Begriffsraum als analog; Graustufen direkt mit Hardware.
- Nik Collection by DxO, insbesondere Silver Efex.

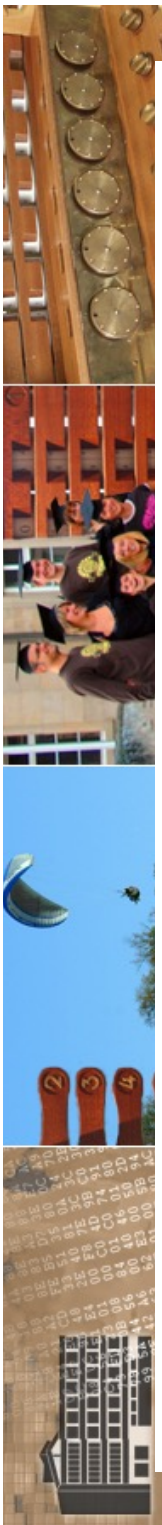
## Block E: digitale Fotografie und das Web

### Image-Dateiformate für das Web.

- Image-MIME-Types.
- HTML5 und Images.
- Bildbearbeitung für das Web: Farbräume und Auflösung für das Web.
- Fotoalben im Web: Einsatz und Arbeitsweise von freien PHP-Frameworks.
- CMS-Erweiterungen für Fotoalben (WordPress).
- Digitale Wasserzeichen (robuste Wasserzeichen, Digimarc).
- **Bildauthentifizierung mit C2PA (CAI).**
- Die großen Agenturen: Getty und Corbis.
- Rechtliche Aspekte der modernen Fotografie: Urheberrecht und Bildnisrecht, insbesondere mit Bezug zum Web; Bedeutung der DSGVO für die Fotografie.

### Block F: Smartphone-Fotografie

- Besonderheiten der Fotografie mit dem Smartphone
- 2026: Blendensteuerung beim Smartphone?
- Grenzen der Fotografie mit dem Smartphone

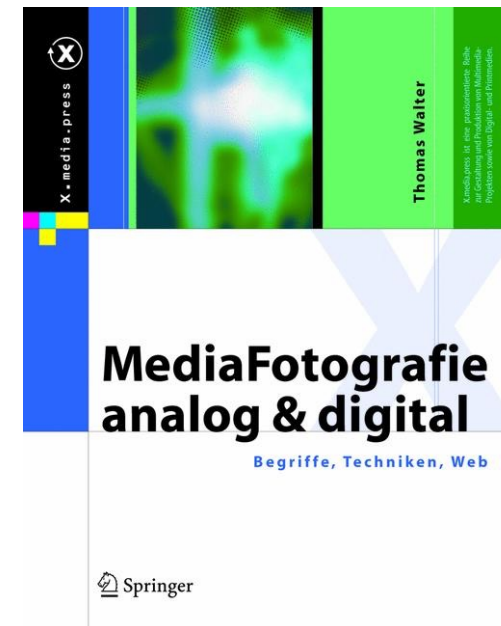




# Literatur

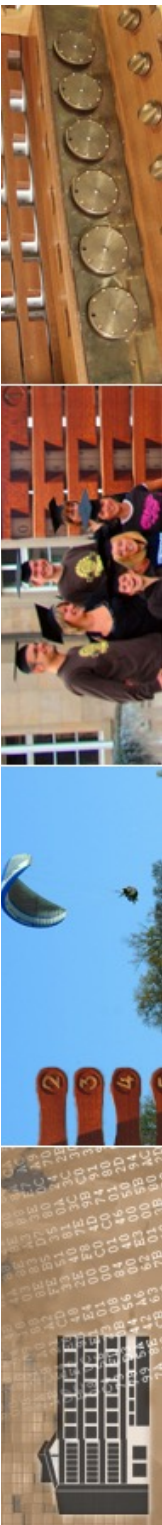
- ...wird zu jedem Abschnitt jeweils bekannt

– T. Walter:  
MediaFotografie  
Springer, 2005



# verwendete Software

- ...natürlich einiges von Adobe
  - Lightroom
  - Photoshop
  - DNG-Converter (frei)
- Open Source
  - Gimp
- **Affinity Photo**
- **Capture One C1**

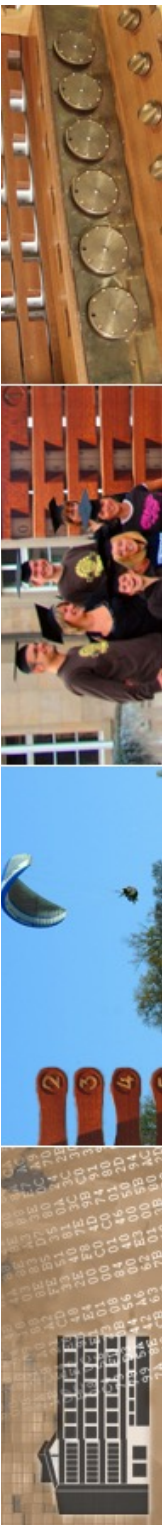


# JENIFFER2

- und ganz zentral:

## JENIFFER2

- raw-Konvertierung mit *wählbaren Algorithmen*
  - Plattformunabhängig
  - aktuell JENIFFER 2.3





EBERHARD KARLS UNIVERSITÄT TÜBINGEN

FACHBEREICH INFORMATIK

MASTERARBEIT

IM STUDIENGANG MEDIENINFORMATIK



## Analyse und plattformunabhängige Implementierung zum effizienten Auflösen des Bayer-Mosaiks

*Andreas Reiter*

Matrikelnr.: 5739000

Prüfer:

Prof. Dr. Thomas WALTER  
Prof. Dr. Andreas SCHILLING

Bearbeitungszeitraum:

01.09.2022 - 28.02.2023

Masterarbeit

## JENIFFER2: Ein RAW-Processor mit wählbaren Demosaicing-Algorithmen für das universelle RAW-Format DNG

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik  
Arbeitsbereich Informationsdienste  
Studiengang Medieninformatik  
Eugen Ljavin, eugen.ljavin@student.uni-tuebingen.de, 2020

Bearbeitungszeitraum: 01.11.2019 - 04.06.2020

Betreuer/Gutachter: Prof. Dr. Thomas Walter, Universität Tübingen  
Zweitgutachter: Prof. Dr. Andreas Schilling, Universität Tübingen

Eberhard Karls Universität Tübingen  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik

## Masterarbeit Medieninformatik

## Analyse und plattformunabhängige Implementierung der hardwarebeschleunigten Auflösung des Bayer-Mosaiks

Florian Kellner

14.07.2023

Betreuer

Prof. Dr. Thomas Walter (Informationsdienste)  
Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik  
Universität Tübingen

Prof. Dr. Andreas Schilling (Visual Computing)  
Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik  
Universität Tübingen





Jeniffer2

Datei

Bibliothek

Editor

▼ Dateinavigation

- DNG Multi Shot
- DNG iPhone 15.6
- DNGs 2020 11
- Hohenzollern
- Monochrom
- NEF
- Neue RAWs
- Panasonic

▼ Metadaten

0thIFD RAW IFD Exif IFD

| Tag                       | Value             |
|---------------------------|-------------------|
| ImageWidth                | 720               |
| ImageLength               | 480               |
| BitsPerSample             | 8, 8, 8,          |
| Compression               | 7                 |
| PhotometricInterpretation | 6                 |
| SubIFDs                   | 2046, 2708, 2868, |
| Make                      | LEICA CAMERA AG   |
| Model                     | LEICA SL2-S       |
| StripOffsets              | 30208             |
| Orientation               | 1                 |
| DNGVersion                | 1, 4, 0, 0,       |
| DNGBackwardVersion        | 1, 3, 0, 0,       |
| UniqueCameraModel         | LEICA SL2-S       |
| SamplesPerPixel           | 3                 |
| LocalizedCameraModel      | LEICA SL2-S       |
| RowsPerStrip              | 480               |
| StripByteCounts           | 59392             |

L1000309.DNG

L1000210 LR.DNG

L1000136.DNG

L1000146 LR.DNG

L1030970.DNG

L1000196.DNG

Interpolationsverfahren

- Bikubisch
- Keine
- Nächster Nachbar
- Bilinear (Durchschnitt)
- Bilinear (Median)
- Bikubisch
- MalvarHeCutler
- Hamilton-Adams
- Patterned Pixel Grouping (PPG)
- Ratio Corrected Demosaicing (RCD)
- DLMMSE (Code-Est)





# CAI: Content Authenticity Initiative

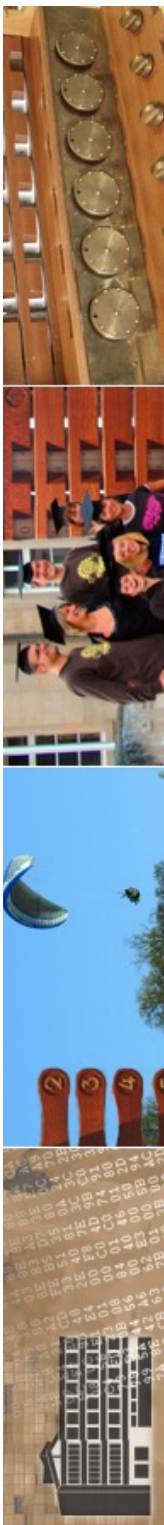


## Overview

The Coalition for Content Provenance and Authenticity (C2PA) addresses the prevalence of misleading information online through the development of technical standards for certifying the source and history (or provenance) of media content. C2PA is a Joint Development Foundation project, formed through an alliance between Adobe, Arm, Intel, Microsoft and Truepic.

C2PA unifies the efforts of the Adobe-led [Content Authenticity Initiative \(CAI\)](#), which focuses on systems to provide context and history for digital media, and [Project Origin](#), a Microsoft- and BBC-led initiative that tackles disinformation in the digital news ecosystem.

The C2PA held a [major event on January 26, 2022](#) where policymakers, academics and industry leaders discussed the future of responsible digital media creation, publication and sharing.





General Members

arm

**ATEME**  
Captive your audience

**Canon**

**cybertrust**

**digicert®**

**EAD**  
Trust

**Eleven  
Labs**

**FUJIFILM**

**FUTUREWEI**  
Technologies

**gettyimages®**

**identity**

**Infosys®**  
Navigate your next

**KEYFACTOR**



**NAGRA**  
KUDELSKI

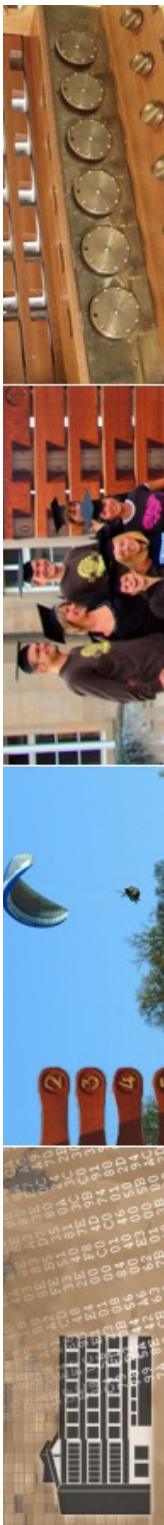
**NHK**



**Numbers**

**overlai** **polygon**





Eberhard Karls Universität Tübingen  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik

## Masterarbeit Informatik

### Authentifizierung digitaler Bilder mit C2PA

Lisa-Maria Fritsch

14.10.2024

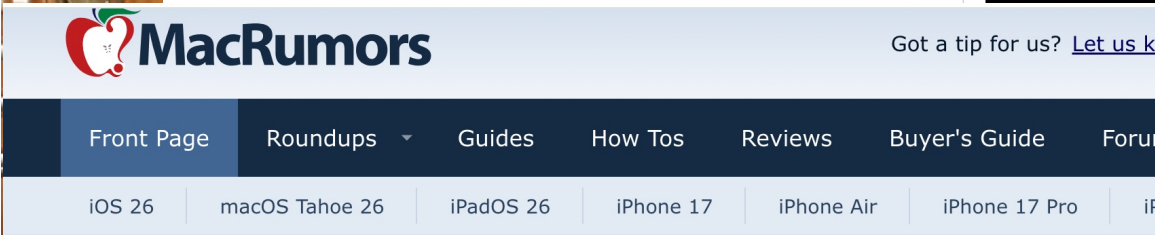
#### Gutachter

Prof. Dr. Thomas Walter  
(Informatik)  
Arbeitsbereich Informationsdienste  
Universität Tübingen

Prof. Dr. Oliver Bringmann  
(Informatik)  
Lehrstuhl Eingebettete Systeme  
Universität Tübingen







## iPhone 18 Pro Already Rumored to Have These 6 New Features

Saturday October 11, 2025 10:10 am PDT by [Joe Rossignol](#)

While the iPhone 18 Pro and iPhone 18 Pro Max are still nearly a year away, a handful of new features and changes have already been rumored for the devices.



## Variable Aperture



The apixel Fusion camera on both iPhone 18 Pro models [will offer variable aperture](#), according to supply chain analyst Ming-Chi Kuo.

With variable aperture, users would be able to control the amount of light that passes through the camera's lens and reaches the sensor. The main cameras on all of the iPhone 14 Pro through iPhone 17 Pro models have a fixed aperture of  $f/1.78$ , and the lens is always fully open and shooting with this widest aperture. With the iPhone 18 Pro models, users would be able to manually change the aperture, according to this rumor.



A variable aperture on iPhone 18 Pro models should provide users with greater control over depth of field, which refers to how sharp a subject appears in the foreground compared to the background. However, given that iPhones have smaller image sensors due to size constraints, it is unclear exactly how meaningful this improvement would be.

None of the iPhone 17 Pro cameras offer variable aperture.

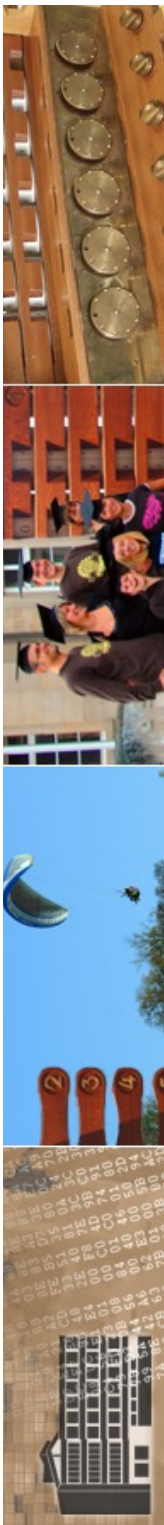


# und ein Highlight: spezieller Gast im Januar 2026

<https://www.ingo-cordes.de/>







# Wolfgang Hornung: 18.12.2025

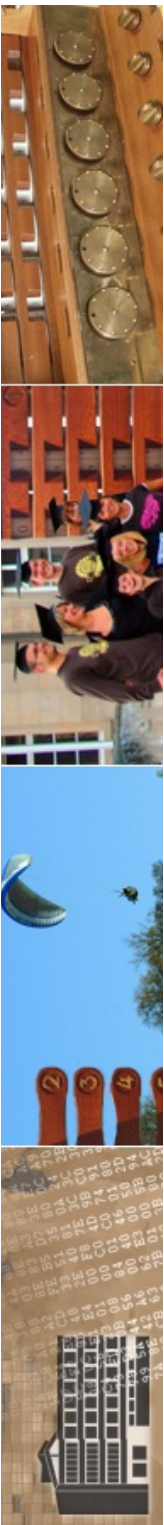
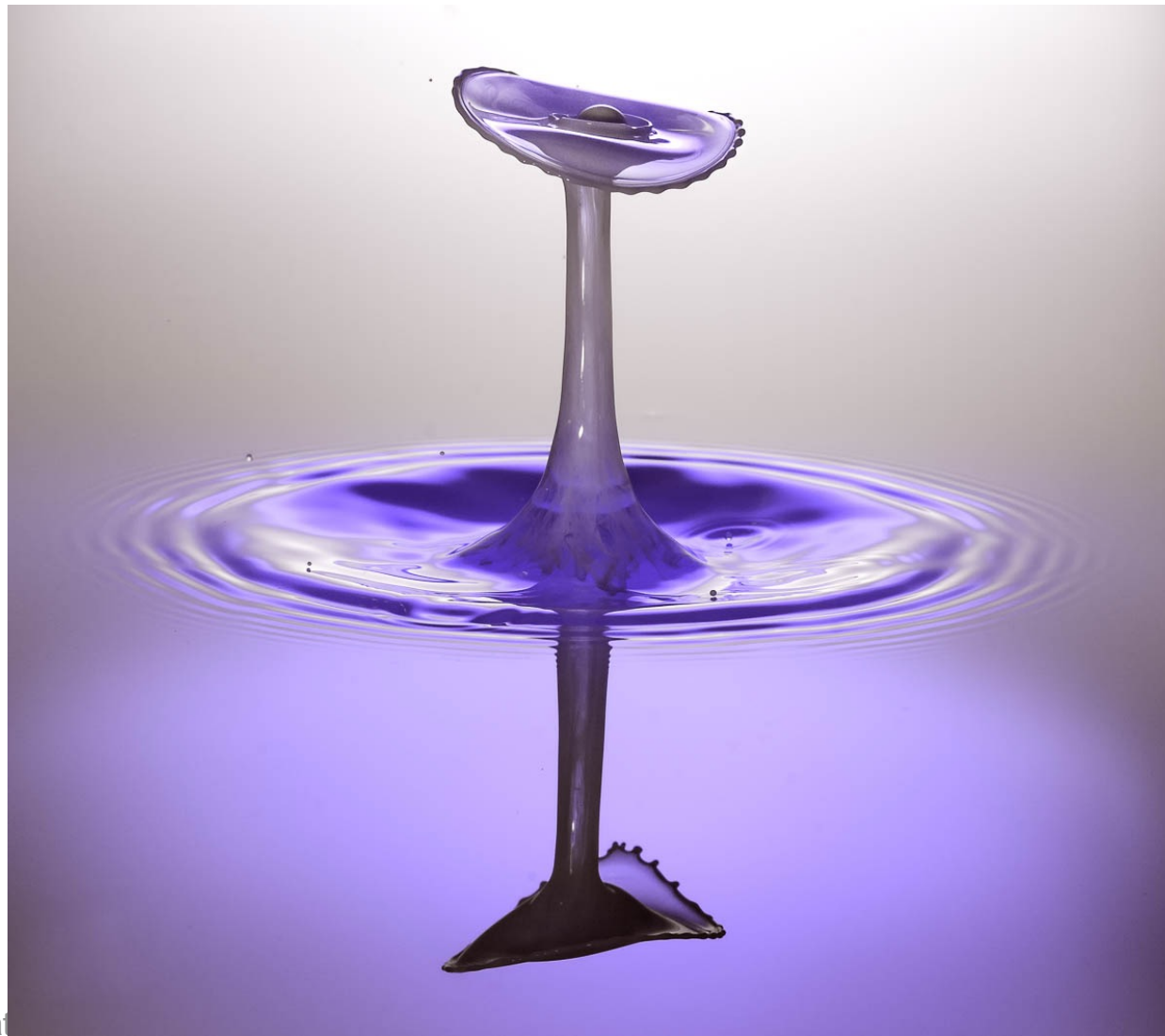
## Fotografie und Kunstmarkt

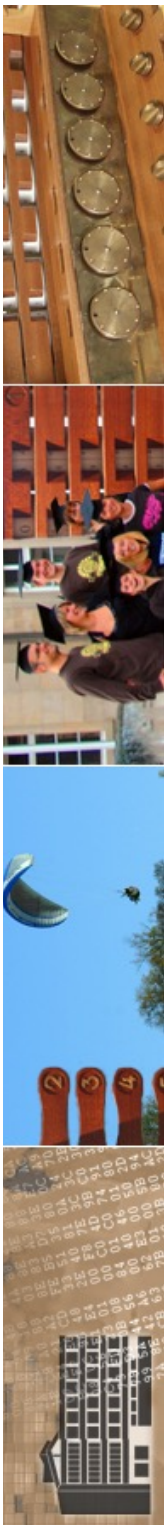
Aufzeichnung läuft...

|                    |               |                    |
|--------------------|---------------|--------------------|
| Andreas R.         |               |                    |
| Michael Schiller   | Simon Frank   | Michael Bui        |
| Jonathan Reitemann | Lukas Gehre   | Constanze Hoffmann |
| Peter Heringer     | Emanuel Fuchs | Alexander Gebhard  |
| Marc Seelmann      | Elias Wagner  | Julian Krismer     |



# Matthias Holst







# Aktuell: Revolution!





# Sony a7 (Alpha 7) (Profi-DSLM)

Kleine Alpha 7 mit großem Sensor



18.01.2016 14:20 | Von: MORITZ WANKE

Diese Produkte bewertete das CHIP-Testcenter. [Mehr Infos.](#)

## Sony Alpha 7 & Alpha 7R - Praxis-Test



ANZEIGE

tink

### Smart Home Tage

Bis zu 60% sparen

Angebote entdecken

Google tado° BOSCH Netatmo ADUR innr  
ring PHILIPS hue NUKI EZVIZ SONOS VIEHMANN

**SmartWeek - Rabatt-Aktion zum Herbstanfang bei tink**



Für Links auf dieser Seite zahlt der Händler ggf. eine Provision, z.B. für mit oder grüner Unterstreichung gekennzeichnete.

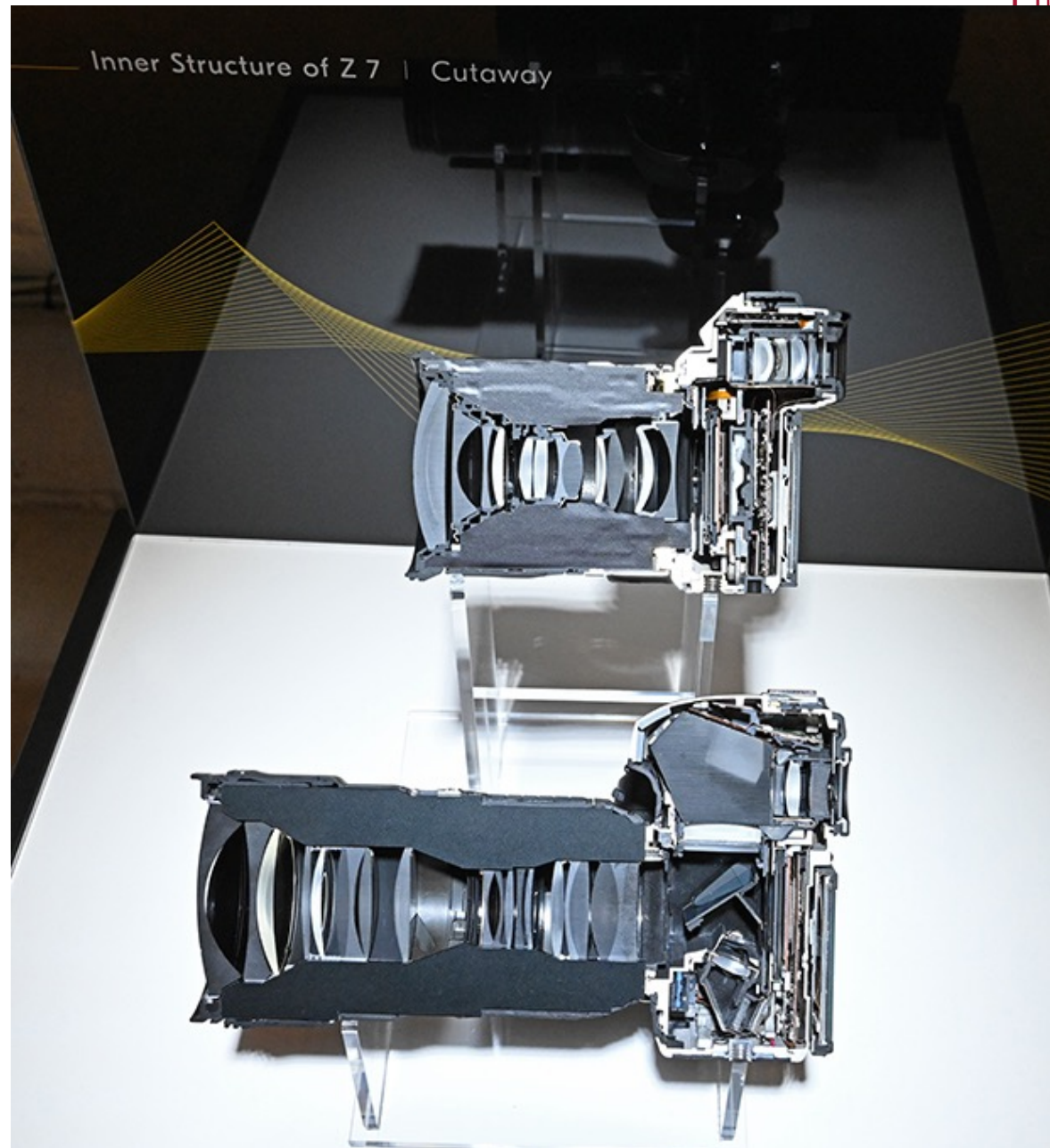
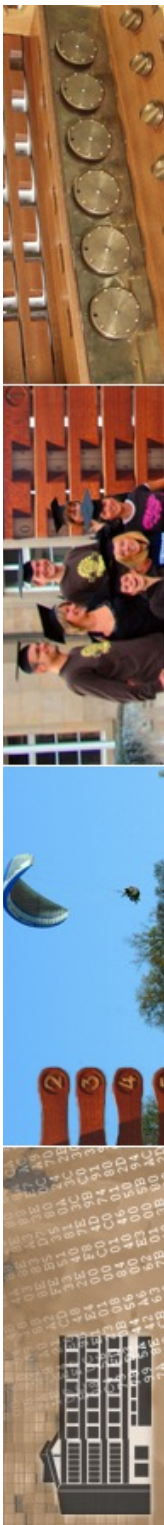
[Mehr Infos.](#)

## Fazit vom 05.11.2013

Die Sony a7 (Alpha 7) überzeugt uns bei der Bildqualität - kein Wunder, nutzt sie doch einen besonders großen Vollformat-Sensor. Sowohl Verarbeitung als auch Ausstattung liegen auf hohem Niveau. Allerdings reagiert der Autofokus bei wenig Licht zu träge. Unterm Strich aber erweist sich die Sony a7 (Alpha 7) als Preis-Leistungs-Sieger, die die Vollformat-Fotografie so günstig wie nie zuvor macht.











# 20.10.2015: Leica SL 601



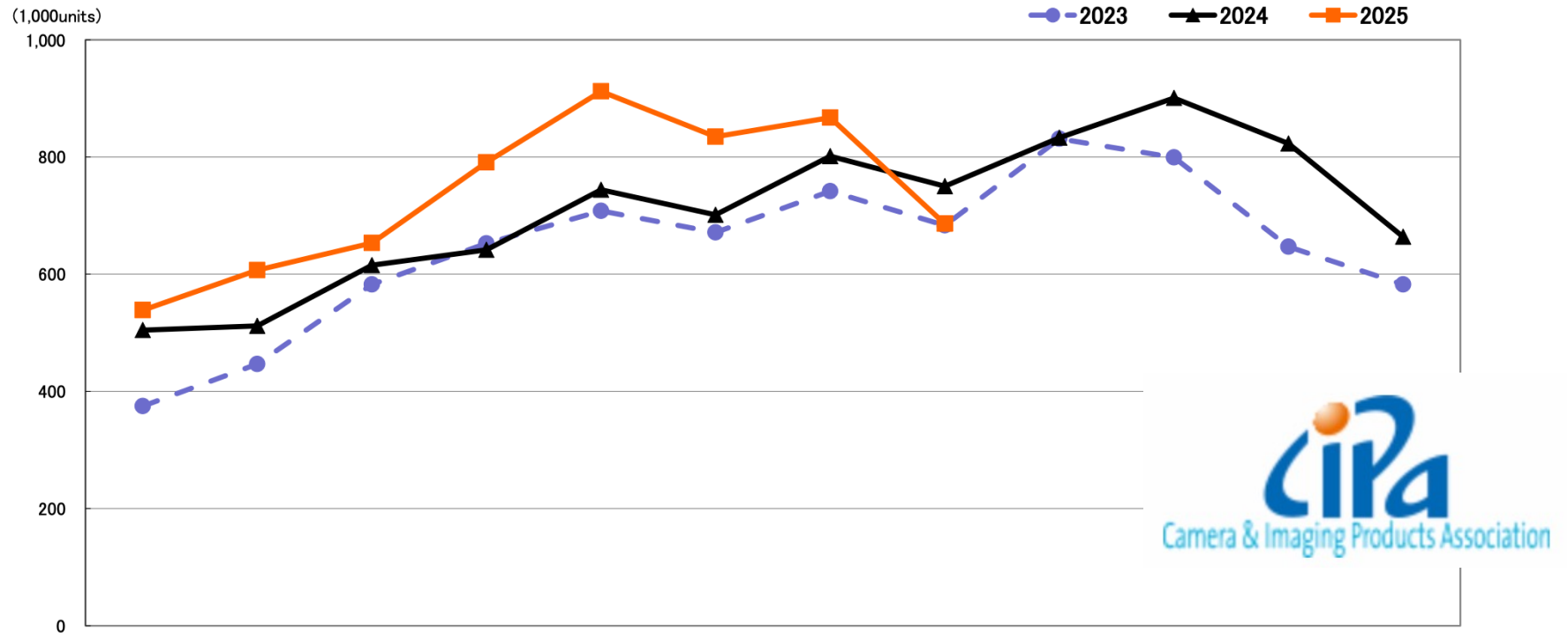
A digital camera that accepts different lenses but does not use a mirror to reflect the image into the viewfinder. Also called a "mirrorless interchangeable-lens camera" (MILC), "hybrid camera" and "compact system camera" (CSC), the body is thinner than a digital SLR (DSLR) because there is no mechanical mirror. Mirrorless cameras are also called "mirrorless DSLRs" or "mirrorless SLRs" because they support multiple lenses like a single lens reflex camera and generally offer an optional viewfinder.

Introduced in 2008, mirrorless cameras became popular with amateur photographers migrating from point-and-shoot cameras. As sensor size increases and more high-end features are added, they give the bulkier digital SLRs a run for their money. See [DSLR](#) and [viewfinder](#).



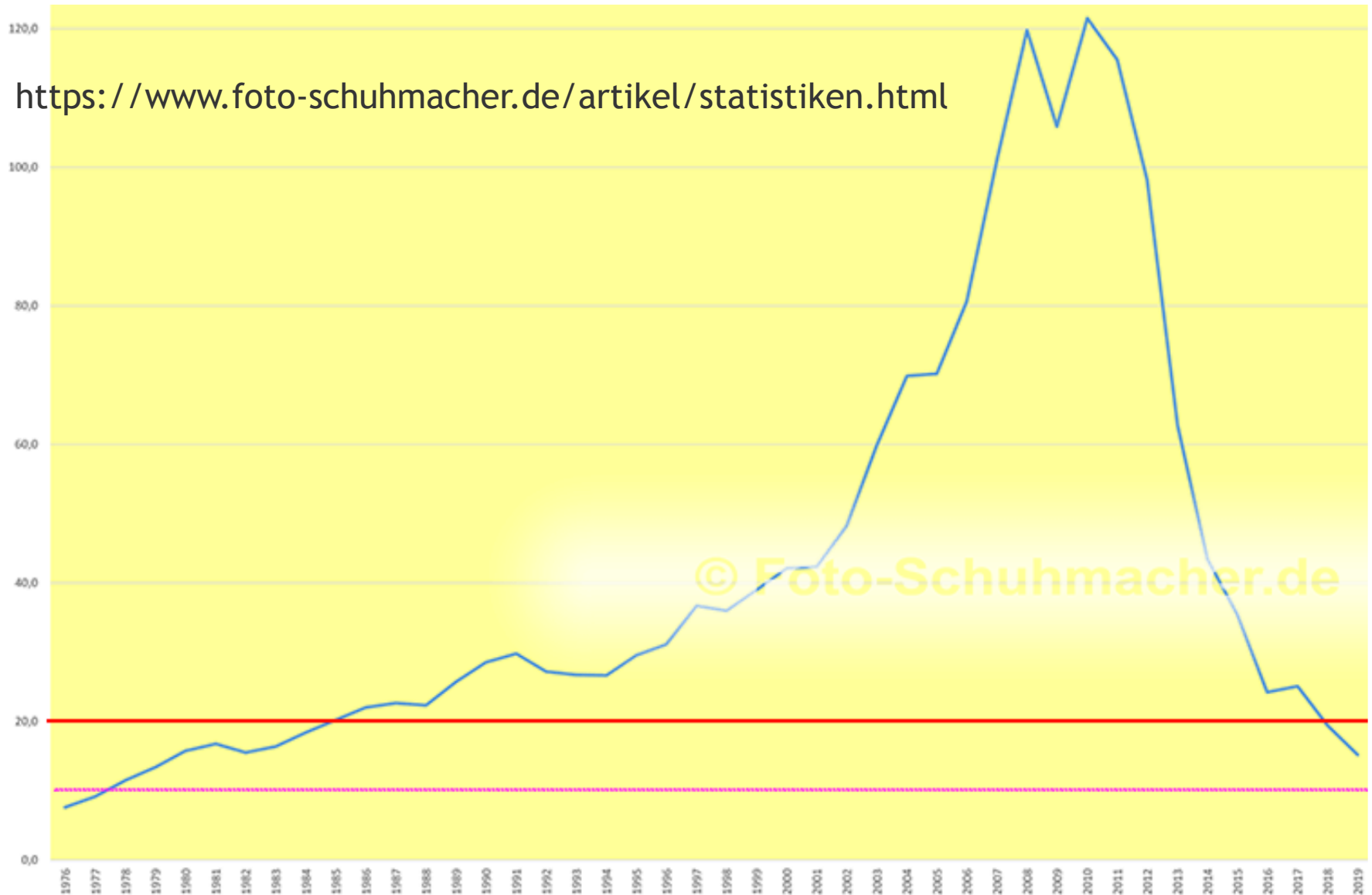


## Quantity of Total Shipment of DSC [Worldwide] Comparison of 2023, 2024 and 2025 :Jan.-Aug.

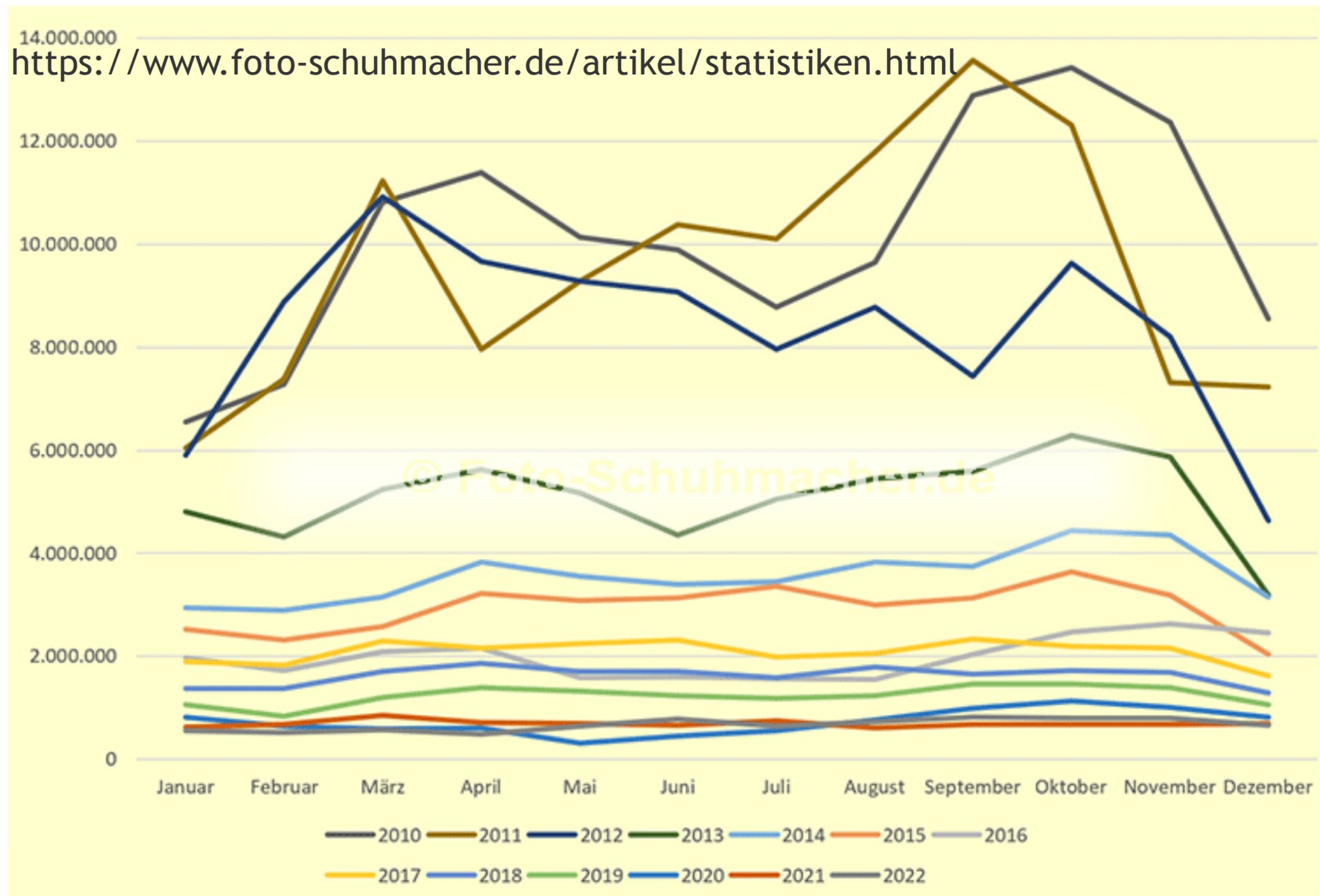


|      | Jan.    | Feb.    | Mar.    | Apr.    | May.    | Jun.    | Jul.    | Aug.    | Sep.    | Oct.    | Nov.    | Dec.    |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2025 | 538,525 | 606,745 | 653,140 | 790,897 | 911,996 | 834,497 | 867,231 | 686,030 |         |         |         |         |
|      | 106.7%  | 118.6%  | 106.1%  | 123.3%  | 122.6%  | 119.0%  | 108.2%  | 91.4%   |         |         |         |         |
| 2024 | 504,478 | 511,572 | 615,380 | 641,587 | 743,965 | 701,244 | 801,240 | 750,206 | 832,874 | 900,628 | 823,112 | 663,941 |
|      | 134.6%  | 114.5%  | 105.6%  | 98.3%   | 105.1%  | 104.4%  | 108.0%  | 109.8%  | 100.2%  | 112.7%  | 127.2%  | 114.0%  |
| 2023 | 374,767 | 446,749 | 582,527 | 652,517 | 707,970 | 671,384 | 741,734 | 683,227 | 831,098 | 799,184 | 646,912 | 582,436 |

# jährlich verschiffte Kameras 1976 - 2019



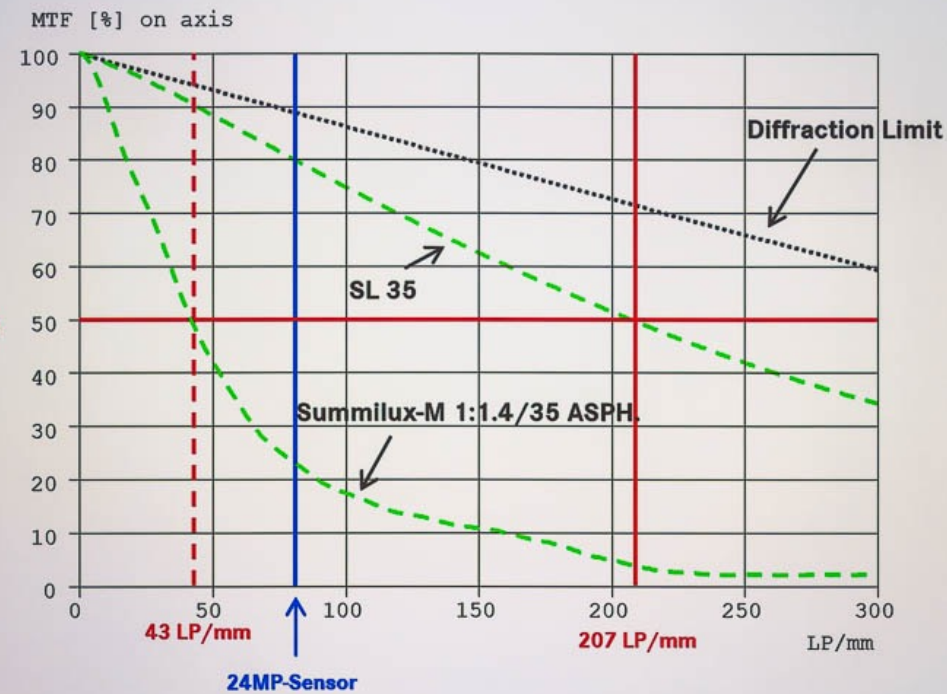
# produzierte Kameras





## Leica APO-Summicron-SL 1:2/35 ASPH

MTF50 criterion



29



