CT 103 – Medientechnik und Medienformate

Arbeitsstand zur Abstimmung mit Adriaan Bernstein
Die nachfolgende Struktur ist ein Vorschlag für die Durchführung des Moduls im WiSe 2026/27. Ausgangspunkt sind die verbindlichen Lernziele und Lerninhalte aus dem Modulhandbuch sowie die Einordnung des Moduls in das Curriculum des Bachelorstudiengangs Creative Technologies.

Grundidee des Kurses

`Medientechnik und Medienformate` vermittelt die technische Grundlage digitaler Medien. Der Kurs soll nicht primär Mediengestaltung oder die Bedienung einzelner Programme vermitteln, sondern erklären, **wie digitale Medien technisch entstehen, repräsentiert, gespeichert, verarbeitet, übertragen und ausgegeben werden**.

Die übergeordnete technische Kette des Kurses lautet:

REAL WORLD → CAPTURE → DIGITIZE → REPRESENT → ENCODE → STORE → PROCESS → TRANSMIT → OUTPUT

Anhand dieser Kette werden Bild, Audio, Video und 3D nicht als voneinander isolierte Themen betrachtet, sondern als unterschiedliche Formen digitaler Daten mit gemeinsamen technischen Prinzipien.

Einordnung in das Curriculum

CT 103 findet im ersten Semester parallel zu folgenden Modulen statt:

- CT 101 – Design & Innovation
- CT 102 – Grundlagen Digitale Medien
- CT 104 – Coding Essentials
- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Die Module sollen sich möglichst ergänzen und Doppelungen vermeiden.

CT 101 – Design & Innovation behandelt den Designprozess, Ideenentwicklung, Prototyping und gestalterische Problemlösung.

CT 102 – Grundlagen Digitale Medien behandelt Wahrnehmung, Form, Farbe, Typografie, Bewegung, Klang und Interaktion aus gestalterischer Perspektive.

CT 103 – Medientechnik und Medienformate behandelt dagegen die technische Ebene digitaler Medien.

CT 104 – Coding Essentials vermittelt die Grundlagen der Programmierung und Datenverarbeitung.

Eine mögliche einfache Abgrenzung lautet:

CT 101: Wie entwickeln wir Ideen und Lösungen?
CT 102: Wie wirken digitale Medien?
CT 103: Wie funktionieren digitale Medien technisch?

CT 104: Wie verarbeitet Software Daten?

CT 103 schafft gleichzeitig technische Grundlagen für spätere Module wie:

- Make! – Von der Skizze zum realen Objekt
- Making Things Talk
- Grundlagen User Interface Design
- Vectors, Motion & Models
- Einführung in die Webentwicklung
- Computergrafik
- Making Things Move
- Angewandte KI
- Computational Design
- Mensch-Computer-Interaktion
- Creative Technologies Projekte

Weitere Übersicht:

- Modulplan Creative Technologies
- Creative Technologies – FH Münster

Vorgaben aus dem Modulhandbuch

Das Modul umfasst **5 CP** mit einem Gesamtworkload von **150 Stunden**.

Kontaktzeit:

- Vorlesung: 2 SWS / 30 Unterrichtsstunden
- Übung: 2 SWS / 30 Unterrichtsstunden

Selbststudium:

- Vor-/Nachbereitung: 45 Stunden
- Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden

Lernziele

Die Studierenden sollen:

- technische Grundlagen digitaler Medien verstehen;
- Aufbau, Eigenschaften und Einsatzbereiche unterschiedlicher Medienformate erklären können;
- Prinzipien von Codierung, Kompression und Signalverarbeitung verstehen;
- geeignete Technologien und Formate für konkrete Anwendungen auswählen können;
- technische Limitationen erkennen und daraus gestalterische bzw. produktionstechnische Entscheidungen ableiten;
- Medien aufnehmen, bearbeiten, konvertieren und ausgeben können;
- technische Qualität und Reproduzierbarkeit beurteilen;
- technische Abläufe verständlich kommunizieren können.

Verbindliche Lerninhalte

Folgende Themen müssen im Verlauf des Moduls behandelt werden:

- Einführung in Grundlagen der Medientechnik
- Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften digitaler Medienformate:
    - Audio
    - Video
    - Bild
    - 3D
- Codierung
- Kompression
- Datenraten
- Signalverarbeitung
- Abtastraten
- Farbräume
- Bit-Tiefe
- Dynamikumfang
- Medienein- und -ausgabegeräte:
    - Kamera
    - Mikrofon
    - Display
    - Projektion
    - Lautsprecher
    - VR-/AR-Systeme
- Workflow und Datenmanagement in digitalen Medienproduktionen
- Analyse technischer Parameter und Qualitätskriterien
- Aufnahme, Bearbeitung und Konvertierung verschiedener Medienformate
- Anwendung typischer Softwaretools
- Reflexion über die technische Grundlage kreativer Mediengestaltung

Didaktische Struktur

Das Modul besteht aus:

- einem einführenden Online-Theorieblock;
- einem Online-Theorieblock zur Vorbereitung des ersten Präsenzblocks;
- einem dreitägigen Präsenzblock;
- einem Online-Theorieblock zur Vorbereitung des zweiten Präsenzblocks;
- einem zweiten dreitägigen Präsenzblock;
- einer abschließenden Online-Prüfung.

Die Präsenzblöcke sollen Theorie, Demonstrationen und praktische Übungen miteinander verbinden.

Ein wiederkehrendes Prinzip kann dabei sein:

verstehen → ausprobieren → verändern → vergleichen → technisch bewerten

Ein weiteres durchgehendes Übungsprinzip könnte sein:

Same Content – Different Format

Dasselbe Ausgangsmaterial wird mit unterschiedlichen Parametern, Formaten und Kompressionsverfahren verarbeitet. Anschließend werden Qualität, Dateigröße, technische Eigenschaften und geeignete Einsatzbereiche miteinander verglichen.

Semesterstruktur WiSe 2026/27

00 – Einführung: Grundlagen digitaler Medien

Titel: **From Reality to Data — How Digital Media Works**

02. Oktober 2026, 10:00–13:00, online

Ziel dieses ersten Theorieblocks ist die Einführung einer gemeinsamen technischen Sprache für das gesamte Modul.

Leitfrage: Wie werden Bild, Klang, Bewegung und Raum zu digitalen Daten – und was passiert mit diesen Daten, bis sie wieder auf einem Bildschirm, Lautsprecher oder anderen Ausgabegerät erscheinen?

Themen

- Was ist ein digitales Medium?
- analog vs. digital
- Signal, Daten und Datei
- Bit und Byte
- Binärdarstellung als Grundlage digitaler Medien
- Sampling
- Quantisierung
- räumliche und zeitliche Auflösung
- Bit-Tiefe
- Datenrate
- Dateigröße
- Rohdaten vs. komprimierte Daten
- Dateiformat
- Codec
- Container
- verlustfreie und verlustbehaftete Kompression
- Metadaten
- technische Qualität abhängig vom Anwendungskontext

Die grundlegende Media Pipeline wird eingeführt:

Capture → Digitize → Represent → Encode → Store → Process → Transmit → Output

01 – Capture & Representation

Theorieblock 1

16. Oktober 2026, 10:00–13:00, online

Der erste Block behandelt die Digitalisierung realer Signale am Beispiel von **Audio und Bild**.

Audio

- Schall als kontinuierliches Signal

- Frequenz
- Amplitude
- Mikrofone
- Analog-Digital-Wandlung
- Sampling Rate
- Sampling und Nyquist-Prinzip auf konzeptioneller Ebene
- Bit Depth
- Dynamikumfang
- Mono
- Stereo
- Mehrkanal
- PCM
- unkomprimiertes Audio
- verlustfreie Audiokompression
- verlustbehaftete Audiokompression
- exemplarische Formate:
    - WAV
    - AIFF
    - FLAC
    - MP3
    - AAC
    - Opus

Bild

- Licht und Kamera
- Bildsensoren
- Pixel
- Rastergrafik
- Vektorgrafik
- Auflösung
- Seitenverhältnis
- Bit-Tiefe
- RGB
- RGBA
- Alpha-Kanal
- Farbräume
- sRGB
- Display-P3
- ggf. Adobe RGB
- Dynamikumfang
- RAW-Daten
- komprimierte Bilddaten
- exemplarische Formate:
    - JPEG
    - PNG
    - TIFF
    - WebP
    - HEIF / HEIC
    - SVG

Präsenzblock 1

21. Oktober 2026 – Audio Lab

09:00–17:00

Schwerpunkt ist die komplette technische Audiokette:

Sound → Microphone → Sampling → Audio Data → Processing → File → Playback

Mögliche Inhalte und Übungen

- Audioaufnahme
- verschiedene Mikrofone bzw. Aufnahmegeräte
- Pegel
- Clipping
- Sampling Rate
- Bit Depth
- Dynamikumfang
- Mono / Stereo
- Bearbeitung
- Export
- Konvertierung
- Kompression
- Dateigröße
- Metadaten
- Wiedergabe über Lautsprecher und Kopfhörer

Beispielübung

Same Sound – Different Data

Dieselbe Audioaufnahme wird beispielsweise ausgegeben als:

- WAV 48 kHz / 24 Bit
- WAV 44,1 kHz / 16 Bit
- FLAC
- MP3 mit unterschiedlichen Bitraten
- AAC

Anschließend werden technische Eigenschaften, Dateigröße und wahrnehmbare Unterschiede verglichen.

Die Inhalte können unmittelbar an das Semesterthema von Design & Innovation gekoppelt werden.

22. Oktober 2026 – Image Lab

09:00–14:00

Schwerpunkt ist die technische Kette eines digitalen Bildes:

Light → Camera → Sensor → Pixel Data → Processing → File → Display

Mögliche Inhalte und Übungen

- Aufnahme eines Bildes
- Sensor
- Pixel
- Auflösung
- Seitenverhältnis
- Farbraum
- Bit-Tiefe
- Dynamikumfang
- RAW
- JPEG
- PNG
- WebP
- Transparenz
- Alpha-Kanal
- Kompression
- Kompressionsartefakte
- Metadaten

Beispielübung

Same Image – Different Data

Ein Ausgangsbild wird mit verschiedenen Parametern und Formaten gespeichert.

Verglichen werden:

- Qualität
- Dateigröße
- Auflösung
- Kompression
- Transparenz
- geeignete Einsatzgebiete

23. Oktober 2026 – Format & Workflow Lab

09:00–14:00

Dieser Tag behandelt den technischen Workflow digitaler Medienproduktionen.

Themen

- Dateiformate
- Dateiendungen
- Metadaten
- Dateinamen
- Ordnerstrukturen
- Original
- Working File
- Master
- Export
- Delivery

- destructive vs. non-destructive workflows
- Versionierung
- Backup
- Archivierung
- Masterformate
- Distributionsformate
- Konvertieren
- Transcodieren
- Qualitätskontrolle
- Dateigröße
- Datenrate

Mögliche Tools

Beispielsweise:

- MediaInfo
- VLC
- Audacity
- ExifTool
- Adobe Creative Cloud
- FFmpeg
- weitere geeignete Tools

FFmpeg kann exemplarisch verwendet werden, um die Verbindung zwischen Medientechnik und automatisierter Datenverarbeitung sichtbar zu machen. Eine vertiefte Programmierung ist nicht Bestandteil dieses Moduls.

02 – Time, Space & Output

Theorieblock 2

13. November 2026, 10:00–13:00, online

Der zweite Theorieblock erweitert die bekannten Prinzipien auf **Video, 3D und Mediensysteme**.

Video

Video kann zunächst als Kombination bereits bekannter Medien verstanden werden:

Video = Images over Time + Audio + Container

Themen

- Frames
- Frame Rate
- Auflösung
- Seitenverhältnis
- Datenrate
- Codec
- Container
- Intra-Frame-Kompression

- Inter-Frame-Kompression
- H.264 / AVC
- H.265 / HEVC
- AV1
- MP4
- MOV
- WebM
- Chroma Subsampling
- 4:4:4
- 4:2:2
- 4:2:0
- SDR
- HDR
- Streaming
- Datei-basierte Wiedergabe
- Audio-/Video-Synchronisation

3D Media

Ziel ist keine Einführung in Computergrafik, sondern das Verständnis von 3D als Medienformat.

Themen

- Vertex
- Edge
- Face
- Polygon
- Mesh
- Point Cloud
- Material
- Texture
- UV als Grundbegriff
- Animation als zusätzlicher Datentyp
- Geometrie vs. Erscheinung
- exemplarische Formate:
    - OBJ
    - STL
    - glTF
    - GLB
    - ggf. USD / USDZ

Wichtig ist außerdem die Unterscheidung zwischen:

3D Media ≠ CAD Data

CAD, Konstruktion und digitale Fertigung werden in späteren Modulen vertieft.

Präsenzblock 2

18. November 2026 – Video Lab

09:00–17:00

Schwerpunkt:

Scene → Camera → Frames + Audio → Codec → Container → File → Playback

Themen und Übungen

- Videoaufnahme
- Auflösung
- Frame Rate
- Datenrate
- Codec
- Container
- Kompression
- Transcoding
- Rendering / Encoding
- Audio-/Video-Synchronisation
- technische Qualitätskontrolle

Beispielübung

Same Video – Different Data

Eine kurze Videosequenz wird mit unterschiedlichen Parametern ausgegeben:

- unterschiedliche Auflösung
- unterschiedliche Frame Rate
- unterschiedliche Datenrate
- unterschiedliche Codecs
- unterschiedliche Container

Anschließend werden Dateigröße, Qualität und technische Einsatzmöglichkeiten verglichen.

Eine einfache zentrale Beziehung lautet:

Dateigröße ≈ Datenrate × Zeit

19. November 2026 – Output Lab

09:00–14:00

Dieser Block behandelt die technische Ausgabe digitaler Medien.

Themen

- Displays
- Projektion
- Lautsprecher
- Kopfhörer
- VR-/AR-Systeme
- Auflösung
- physische Displaygröße
- Pixel Density

- Refresh Rate
- Helligkeit
- Kontrast
- Farbraum
- SDR / HDR
- Seitenverhältnis
- Latenz
- HDMI
- DisplayPort
- USB-C
- Audio-Signalwege
- Video-Signalwege
- Projection Pipeline

Beispielübung

Make it Play

Eine funktionierende Medienkette wird aufgebaut:

Source → Interface → Processing → Output Device

Technische Fehler werden systematisch gesucht und analysiert.

VR-/AR-Systeme werden hier zunächst als besondere Ein- und Ausgabesysteme betrachtet. Die Gestaltung immersiver Anwendungen ist nicht Bestandteil dieses Moduls.

20. November 2026 – 3D & Media Systems Lab

09:00–14:00

Der letzte Präsenzblock führt mehrere Medienarten zusammen.

Teil 1 – 3D Media

- Vergleich von OBJ, STL und glTF / GLB
- Mesh-Komplexität
- Materialien
- Texturen
- eingebettete und referenzierte Assets
- Dateigröße
- 3D im Web
- 3D in Echtzeitanwendungen
- 3D in VR/AR
- Abgrenzung zu CAD und Fertigungsdaten

Teil 2 – Media Pipeline Challenge

Zum Abschluss wird eine vollständige medientechnische Aufgabe analysiert.

Beispiel:

Eine interaktive Ausstellung soll ein 4K-Video, Stereo-Audio, mehrere Bilder und ein 3D-Modell über ein digitales Wiedergabesystem ausgeben.

Welche Formate sind geeignet?
Welche Auflösungen und Datenraten sind sinnvoll?
Welche Kompressionsverfahren können eingesetzt werden?
Welche Ein- und Ausgabegeräte werden benötigt?
Welche technischen Probleme können auftreten?
Wie müssen die Daten für zuverlässige Wiedergabe organisiert werden?

Ziel ist die Anwendung des gesamten Kurswissens auf einen realistischen Creative-Technologies-Kontext.

Prüfung

04. Dezember 2026, 10:00–13:00, online

Laut Modulbeschreibung ist eine Klausur mit einer Dauer von ca. 60 Minuten vorgesehen.

Für das WiSe 2026/27 ist voraussichtlich eine **Multiple-Choice-Prüfung** geplant.

Der dreistündige Kalendereintrag kann als organisatorisches Prüfungsfenster einschließlich technischem Setup und Puffer dienen.

Prüfungsprinzip

Die Prüfung sollte nicht primär das Auswendiglernen von Formatlisten testen, sondern grundlegendes technisches Verständnis und Transfer.

Mögliche Fragetypen:

- Definition und Zuordnung grundlegender Begriffe
- Signal vs. Datei
- Codec vs. Container
- Sampling Rate und Bit Depth
- Auflösung und Datenrate
- verlustfreie vs. verlustbehaftete Kompression
- Farbräume
- Audio-, Bild-, Video- und 3D-Formate
- Ein- und Ausgabegeräte
- technische Workflows
- Auswahl geeigneter Formate für konkrete Anwendungen
- Analyse technischer Fehler
- einfache Berechnungen zu Datenrate und Dateigröße

Beispiel

Welche Aussage über MP4 ist korrekt?

1. [ ] MP4 bezeichnet immer den H.264-Codec.
2. [x] MP4 ist ein Container, der unterschiedliche Audio- und Video-Codecs enthalten kann.
3. [ ] MP4 ist ein verlustfreies Bildformat.
4. [ ] MP4 definiert die Auflösung eines Videos.

Beispiel

Welche unmittelbare Folge hat eine höhere Sampling Rate bei ansonsten identischen Einstellungen?

1. [ ] Die Aufnahme wird automatisch lauter.
2. [ ] Die Bit-Tiefe steigt.
3. [x] Pro Zeiteinheit werden mehr Samples gespeichert.
4. [ ] Das Audiosignal wird automatisch komprimiert.

Verhältnis Theorie und Übung

Die geplanten Lehrveranstaltungen umfassen insgesamt ca. **45 Zeitstunden** und entsprechen damit etwa **60 Unterrichtsstunden**.

Das Modulhandbuch sieht vor:

- 30 Unterrichtsstunden Vorlesung
- 30 Unterrichtsstunden Übung

Die drei Online-Termine umfassen zusammen 9 Zeitstunden bzw. 12 Unterrichtsstunden.

Daher sollten auch innerhalb der Präsenzblöcke kurze Theorieinputs, Demonstrationen und gemeinsame Analysen stattfinden.

Eine mögliche Verteilung wäre:

- ca. 30 Unterrichtsstunden Theorie / Demonstration
- ca. 30 Unterrichtsstunden praktische Übungen

Abgrenzung zu anderen Modulen

CT 103 sollte bewusst **nicht** folgende Themen vertiefen:

- Gestaltgesetze
- Farbpsychologie
- Typografie
- visuelle Komposition
- User Experience Design
- Interface Design
- Programmierung
- Mikrocontroller
- Elektrotechnik
- CAD-Konstruktion
- digitale Fertigung
- lineare Algebra
- Koordinatentransformationen
- Rendering-Algorithmen
- 3D-Modellierung als Gestaltungsdisziplin

Diese Inhalte werden in anderen Modulen des Curriculums behandelt.

CT 103 schafft dagegen die technische Grundlage dafür, dass Studierende in späteren Modulen digitale Medien bewusst auswählen, erzeugen, verarbeiten und in komplexere Systeme integrieren können.

Offene Punkte zur Abstimmung

Für die weitere Abstimmung sollten insbesondere folgende Punkte geklärt werden:

- konkrete Gewichtung von Audio, Bild, Video und 3D;
- verwendete Softwaretools;
- verfügbare Kamera-, Audio-, Projektions- und Displaytechnik;
- Umfang des praktischen 3D-Teils;
- Einsatz von FFmpeg oder vergleichbaren Tools;
- genaue Struktur der Übungsaufgaben;
- Form des Nachweises der bearbeiteten Übungsaufgaben;
- genaue Gestaltung der Multiple-Choice-Prüfung;
- mögliche Verbindung der Audioübungen mit dem Semesterthema von Design & Innovation;
- Bereitstellung von Übungsdaten und Beispielmaterialien;
- technische Durchführung der Online-Prüfung.

From:
https://wiki.ct-lab.info/ - **Creative Technologies Lab | dokuWiki**

Permanent link:
https://wiki.ct-lab.info/doku.php/teaching:ba:create:ct103?rev=1790411976

Last update: **2026/09/26 08:39**