

LF_05.002__2024-04-05 HDMI-Displayport

LEITFADEN

SPEZIFIKATION FÜR HDMI UND DISPLAYPORT

LF_05.002__2024-04-05 HDMI-Displayport

Autor des Dokuments:	Mario Maislinger/TSA-H	Erstellt am:	2024-04-02
Geprüft durch:	Andreas Fraundorfer/TSA-H	Geprüft am:	2024-04-04
Freigabe durch:	Alexander Hetfleisch/TSA	Freigabe am:	2024-04-05
Dateiname:	LF_05.002__2024-04-05 HDMI-Displayport		
Status	Gültig		

Impressum

Herausgeber:
System- und Anlagentechnik, TSA
Technische Dokumentation
technik.dokumentation@orf.at

ÖSTERREICHISCHER RUNDFUNK, ORF
1136 Wien, Hugo-Portisch-Gasse 1

<http://ORF.at>

Stiftung öffentlichen Rechts | Sitz Wien | FN 71451 a | HG Wien | UID-Nr. ATU16263102
Informationen nach DSGVO unter <http://www.ORF.at/stories/InfoDSGVO>

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemein.....	4
1.1	Vorwort.....	4
1.2	Geltungsbereich	4
1.3	Mitgeltende Dokumente und Regelwerke	4
1.4	Begriffe, Abkürzungen	5
2	Die Kabel.....	6
2.1	Kabeltypen	6
2.2	Stecker-Aufbau (informativ).....	7
2.3	HDMI (informativ)	8
2.4	DisplayPort (informativ)	10

1 Allgemein

1.1 Vorwort

Dieser Leitfaden beschreibt die Verwendung von für den Consumer Bereich definierten HDMI- und DisplayPort Kabel und Schnittstellen im professionellen Broadcast-Bereich.

HDMI (High Definition Multimedia Interface) findet vor allem in der Übertragung von Audio/Video- Daten in der Consumer Unterhaltungselektronik, DP (DisplayPort) meist zur Verbindung zwischen Laptops/PCs und Monitoren als Nachfolger von VGA/DVI Verwendung.

1.2 Geltungsbereich

Dieser Leitfaden gilt

- im ORF Konzern (inkl. Ü-Wagen)

1.3 Mitgeltende Dokumente und Regelwerke

Die Inhalte der angeführten Dokumente spiegeln den aktuellen Stand der Technik wider und sind dementsprechend umzusetzen. Gesetzlich für diesen Bereich zur Anwendung kommende normative Vorgaben sind – jeweils in der aktuell gültigen (Letzt)Fassung - über das Rechtsinformationssystem des Bundes, abrufbar unter <https://www.ris.bka.gv.at/>, einsehbar.

Dieses Dokument bezieht sich weiters auf folgende Regelwerke:

- TR-8-17-HDMI-Schnittstellen-im-Produktionsumfeld, IRT Sommer 2018
<https://www.ard.de/die-ard/TR-8-17-HDMI-Schnittstellen-im-Produktionsumfeld-100.pdf>
- HDMI Specifications <https://www.hdmi.org>
- DisplayPort Specifications <https://www.vesa.org>

1.4 Begriffe, Abkürzungen

CEC	Consumer Electronics Control, Steuerungsfunktion HDMI
CES	Consumer Electronics Show, Fachmesse für Unterhaltungselektronik
DDC	Display Data Channel, automatische Treiber-Installation (Plug & Play)
DP	DisplayPort
Gbit/s	Gigabit pro Sekunde, Maßeinheit für die Bandbreite von digitaler Datenübertragung.
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
HDR	High Dynamic Range
HEC	HDMI-Ethernet-Channel, Kanal für Ethernet-Netzwerksignale
IRT	Institut für Rundfunktechnik, ehemaliges Forschungsinstitut der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten im deutschsprachigen Raum
LVDS	Low Voltage Differential Signaling, Schnittstellen-Standard für Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung von DisplayPort
RGB	Rot (R), Grün (G), Blau (B)
SMPTE	Society of Motion Picture and Television Engineers, internationaler Verband, entwickelt Normen und Standards für Film- und Videotechnik.
TMDS	Transition-Minimized Differential Signaling, Schnittstellenstandard zur Übertragung von digitalen Videosignalen bei HDMI und DVI
UHD	Ultra High-Definition
VESA	Video Electronics Standards Association (Standardisierungsorganisation)

2 Die Kabel

2.1 Kabeltypen

Die zu verwendenden Kabeltypen müssen zur Gewährleistung einer sicheren Übertragung von Ultra High Definition (UHD mit einer Auflösung von 3840x2160) mit 50p im RGB-Farbraum und einer Codierung von 4:4:4 inklusive Audiosignalen zumindest die HDMI-Spezifikation 2.0, laut HDMI-Organisation, bzw. DisplayPort 1.4, laut VESA-Norm, erfüllen.

Informativ: HDMI 2.0 unterstützt dabei, dem spezifizierten Standard gemäß, eine Datenrate von 18 Gbit/s, um eine optimale Bild- und Tonqualität sicherzustellen, DisplayPort 1.4 eine Datenrate von 32,4 Gbit/s.

Die in den Anlagen eingesetzten Kabel sollten hinsichtlich ihrer Übertragungseigenschaften vorab getestet werden. Eine professionelle Messung von HDMI und DisplayPort Kabel steht dafür im ORF zur Verfügung.

Informativ; Die Erfahrung zeigte leider, dass trotz aufgedruckter Herstellerangaben die tatsächlichen Qualität nicht der angegebenen Spezifikation entsprach.

Eine Empfehlung kann für folgende, im ORF positiv getestete Kabel abgegeben werden:

„Ultra High Speed HDMI“ und „DisplayPort 1.4 Kabel“ der Anthra-Line von Lindy: Hier ist eine Verwendung für die geforderte Datenrate bis zumindest 5 Meter problemlos.



Ultra HighSpeed HDMI Kabel, Anthra-Line, Lindy

DisplayPort 1.4 Kabel, Anthra-Line, Lindy

Abb. 1

2.2 Stecker-Aufbau (informativ)

HDMI und DisplayPort sehen sich auf den ersten Blick vom Stecker her ähnlich, unterscheiden sich jedoch in einigen Punkten und sind nicht ohne weiteres 1:1 kompatibel.



Abb. 2

Der offensichtlichste Unterschied liegt im Anschluss, DisplayPort ist an der einseitigen geraden Kante erkennbar und hat 20 Pins, HDMI nur 19.

DisplayPort wurde als Nachfolger von VGA und DVI entwickelt und bietet gegenüber dem HDMI-Stecker die Möglichkeit einer mechanischen Steckerverriegelung, die Verriegelung ist jedoch optional.

Ein weiterer Unterschied ist die Datenübertragung, die findet bei DisplayPort paketiert in eine Richtung statt, bei HDMI (wie auch DVI) findet sie kontinuierlich statt.

2.3 HDMI (informativ)

Die HDMI-Spezifikationen werden laufend aktualisiert, wobei eine neuere Version nicht die ältere ersetzt, sondern ergänzt. HDMI ist abwärtskompatibel. Die aktuelle Version ist 2.1a und wurde auf der CES 2022 vorgestellt.

Für Anwendungen in UHD/50p in 4:4:4 bei 8bit reicht HDMI 2.0, solange man nicht HDR mit dynamischen Metadaten verwendet.

Wichtigste Unterschiede HDMI 2.0 und 2.1

	HDMI 2.0	HDMI 2.1
Bezeichnung	High Speed HDMI	Ultra High Speed HDMI
Datenrate	18 Gbit/s	48 Gbit/s
Static Metadata for HDR	Ja	Ja
Dynamic Metadata for HDR	Nein	Ja
Max. Auflösung	4K/60p	4K/120p bzw. 8K/60p
eARC (Enhanced Audio Return)	Nein	Ja
VRR (Variable Refresh Rate)	Nein	Ja
QMS (Quick Media Switching)	Nein	Ja
QFT (Quick Frame Transport)	Nein	Ja
ALLM (audio Low Latency Mode)	Nein	Ja
VESA DSC 1.2a	Nein	Ja

Es sind fünf verschiedene HDMI-Steckertypen definiert, die gängigste ist Typ A, hier stehen – wie bei Typ C und D, drei TMDS-Signalleitungspaare zur Verfügung.

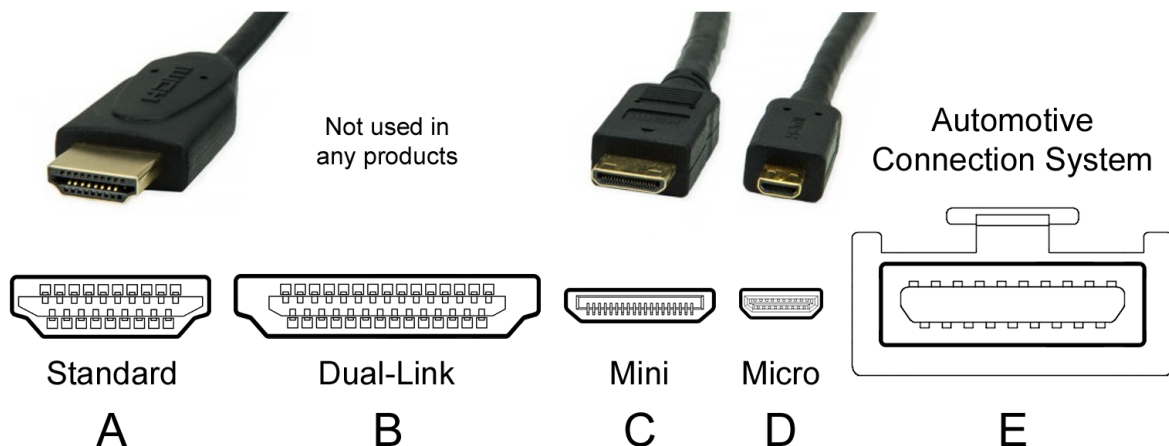


Abb. 3

Pin-Belegung von HDMI:

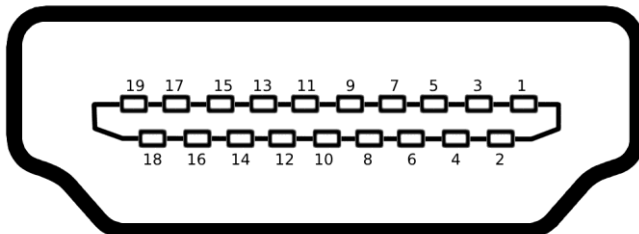


Abb. 4

Kontakt	Signal	Kontakt	Signal
Pin 1	TMDS Data2+	Pin 11	TMDS Clock Schirm
Pin 2	TMDS Data2 Schirm	Pin 12	TMDS Clock-
Pin 3	TMDS Data2-	Pin 13	CEC
Pin 4	TMDS Data1+	Pin 14	HEC Data+
Pin 5	TMDS Data1 Schirm	Pin 15	SCL, Takt für DDC
Pin 6	TMDS Data1-	Pin 16	SDA, Datenleitung für DDC
Pin 7	TMDS Data0+	Pin 17	Masse für DDC / CEC / HEC
Pin 8	TMDS Data0 Schirm	Pin 18	+5 V Versorgungsspannung
Pin 9	TMDS Data0-	Pin 19	Hot-Plug-Erkennung, HEC Data-
Pin 10	TMDS Clock+		

2.4 DisplayPort (informativ)

Alle DisplayPort-Kabel sind mit allen DisplayPort-Geräten kompatibel, unabhängig von der Version des jeweiligen Geräts oder der Kabelzertifizierungsstufe. Die Kabel unterscheiden sich nur in der Unterstützung ihrer Übertragungsgeschwindigkeit, die aktuelle Version 2.1 aus dem Jahr 2022 unterstützt bis zu 80 Gbit/s.

Technisch setzt DisplayPort auf einen Main Link, bestehend aus vier Lanes. Der Datenverkehr geht in eine Richtung und findet paketiert statt.

Neben DisplayPort ist auch Mini DisplayPort zertifiziert, Mini DisplayPort wurde ursprünglich von Apple entwickelt.

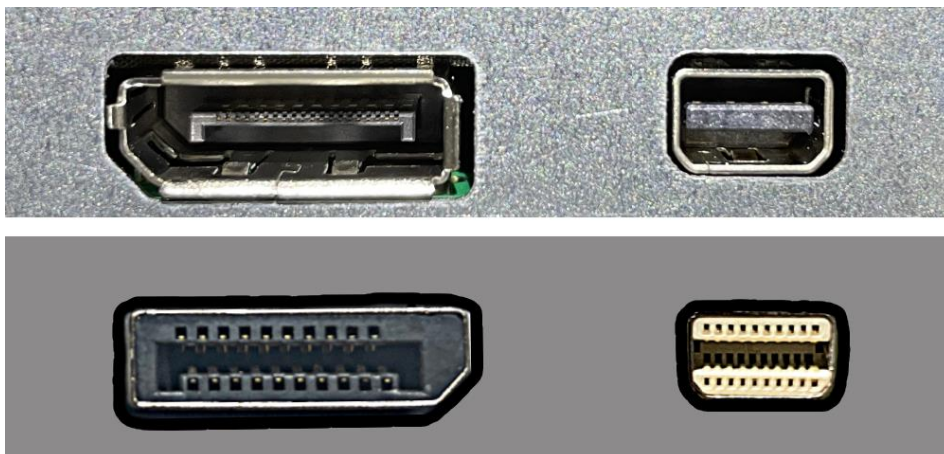


Abb. 5

Im Unterschied zu HDMI gibt es bei DisplayPort 20 Kontaktpins. Der 20. Pin ist eine Besonderheit der DisplayPort-Schnittstelle. Die Spezifikation sieht es vor, dass Quelle (z.B. Grafikkarte) und Senke (z. B. Monitor) jeweils 3,3V am Pin 20 liefern. Wenn man nun die 20er Pins von beiden Geräten verbinden würde, kann es zu einem Kurzschluss kommen, da beiden Geräte wahrscheinlich nicht die gleiche Spannung haben.

Aus diesem Grund legt der DisplayPort Standard fest, dass bei passiven DP to DP-Kabeln der Pin 20 unverbunden bleiben muss.

Der 20. Pin dient zur Stromversorgung von Adaptern, Verstärkerkabeln und ähnlichen Geräten, sodass kein separates Stromkabel erforderlich ist.

Pin-Belegung von Display-Port:

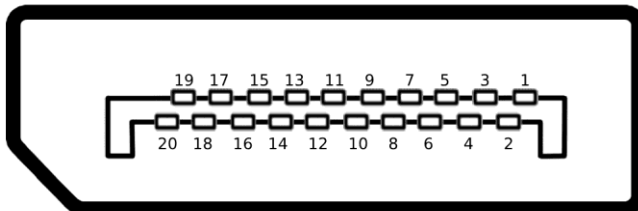


Abb. 6

Kontakt	Signal	Kontakt	Signal
Pin 1	LVDS – Leitung 0+	Pin 11	Masse
Pin 2	Masse	Pin 12	LVDS – Leitung 3-
Pin 3	LVDS – Leitung 0-	Pin 13	Config 1
Pin 4	LVDS – Leitung 1+	Pin 14	Config 2
Pin 5	Masse	Pin 15	AUX-Kanal+
Pin 6	LVDS – Leitung 1-	Pin 16	Masse
Pin 7	LVDS – Leitung 2+	Pin 17	AUX-Kanal-
Pin 8	Masse	Pin 18	Hot-Plug-Erkennung
Pin 9	LVDS – Leitung 2-	Pin 19	Stromversorgung: Masse
Pin 10	LVDS – Leitung 3+	Pin 20	DP_PWR: +3,3 V/0,5 A

LF_05.002__2024-04-05 HDMI-Displayport

-Quellenverzeichnis

<https://video-kabel.de/blog/displayport-pin-20-problem/>

-Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen sind selbsterstellt und damit Rechtfrei.

Ausgenommen Abbildung 3, diese ist aus Wikipedia, 2024 und wurde als gemeinfrei gekennzeichnet, sodass kein Lizenzhinweis erforderlich ist.

COonanPayne (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HDMI_Connector_Types.png), „HDMI Connector Types“

<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode>