



Draco vario
KVM Extender
Serie 490
Benutzerhandbuch

Einleitung



Dieses Handbuch enthält wichtige Sicherheitshinweise und Anweisungen, um das Produkt einzurichten und zu betreiben. Lesen Sie das Handbuch sorgfältig, bevor Sie sich dem Produkt zuwenden. Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2, Seite 7) und die zusätzlichen Hinweise in den jeweiligen Kapiteln.

Produktidentifikation

Die Modell- und Seriennummer unserer Produkte befinden sich auf dem Boden der Geräte. Beziehen Sie sich immer auf diese Information, wenn Sie Kontakt mit Ihrem Händler oder dem Support der IHSE GmbH aufnehmen (siehe Kapitel 12, Seite 66).

Warenzeichen und Handelsmarken

Alle Warenzeichen und Handelsmarken, die in diesem Handbuch erwähnt werden, werden anerkannt als Eigentum des jeweiligen Inhabers.

Gültigkeit dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Handbuch gilt für alle Geräte, der auf der Titelseite genannten Serie(n). Unterschiede zwischen den verschiedenen Modellen sind eindeutig beschrieben.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Spezifikationen, Funktionen oder Schaltkreise der hier beschriebenen Serie ohne Ankündigung zu ändern. Informationen in diesem Handbuch können ohne Ankündigung geändert, erweitert oder gelöscht werden. Die jeweils aktuelle Version des Handbuchs finden Sie im Download-Bereich unserer Webseite.

Copyright

© 2025. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Handbuch darf ohne ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Herstellers in keiner Art und Weise reproduziert oder verändert werden.

Verfügbare Dokumente

Name	Format	Beschreibung	Bereitstellung
Benutzerhandbuch	PDF	Bietet einen Überblick über die Produkte zusammen mit technischen Daten und Sicherheitsinformationen. Beinhaltet alle notwendigen Instruktionen für den grundlegenden Betrieb der Produkte.	Download von der Webseite
Kurzanleitung	Druck	Beinhaltet eine Kurzanleitung zur schnellen Installation sowie Sicherheitsinformationen.	Im Lieferumfang enthalten

Kontakt

IHSE GmbH

Benzstraße 1

88094 Oberteuringen

Germany

phone: +49 7546-9248-0

fax: +49 7546-9248-48

e-mail: info@ihse.de

website: <https://www.ihse.com>

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Wichtige Informationen	6
1.1 Firmware und Software	6
1.2 Symbole für Warnhinweise und ergänzende Informationen	6
1.3 Begriffe und Schreibweisen	6
1.4 Verwendungszweck	7
1.5 Zertifikate/Richtlinien	8
1.5.1 EU-Konformitätserklärung	8
1.5.2 WEEE	8
2 Sicherheitshinweise	9
3 Beschreibung	11
3.1 Systemübersicht.....	11
3.1.1 KVM-System	11
3.1.2 Modulares Draco vario-System	11
3.1.3 Systemstruktur und Begriffe	12
3.1.4 Eingebettete Signale.....	13
3.2 Systemkompatibilität	14
3.2.1 Videokompatibilität.....	14
3.2.2 Audiokompatibilität.....	15
3.2.3 Verbindungskompatibilität.....	16
3.3 Produkttypen	17
3.3.1 Extendermodule ohne lokalen Eingang/Ausgang.....	17
3.3.2 Extendermodule mit lokalem Eingang/Ausgang.....	17
3.3.3 Extendermodule mit MST (Multi-Stream-Transport).....	17
3.3.4 Zusatz für erweiterte Funktion für Extendermodule.....	18
3.4 Zubehör	18
3.5 Lieferumfang	18
3.6 Produktansichten (Beispiele)	19
3.6.1 Extendermodule ohne lokalen Eingang/Ausgang.....	19
3.6.2 Extendermodule mit lokalem Eingang/Ausgang.....	20
3.6.3 Extendermodule mit MST (Multi-Stream-Transport).....	22
3.7 Statusanzeige der Extendermodule	23
3.7.1 KVM-Verbindung Cat X	24
3.7.2 KVM-Verbindung Glasfaser 3G	24
3.7.3 Video und USB-HID bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	25
3.7.4 Video und USB-HID - Matrixverbindung	26
4 Zugriffsoptionen	27
4.1 Kommandomodus	27
5 Installation	29
5.1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung herstellen	29
5.2 Matrix-Verbindung herstellen	29
5.3 Installationsbeispiele	30
5.3.1 Single-Head Punkt-zu-Punkt Installation mit Audio-Zusatzmodul	30

5.3.2	Dual-Head Punkt-zu-Punkt Installation mit USB 2.0 Zusatzmodul.....	30
5.3.3	Matrix-Installation.....	31
5.3.4	Multi-Stream-Transport (MST)-Installation.....	31
6	Konfiguration.....	32
6.1	Übertragungsparameter.....	32
6.2	Konfigurationsoptionen über Mini-USB Service-Port.....	32
6.3	Angepasste EDID-Einstellungen.....	33
6.4	USB-HID-Ghosting.....	34
6.5	Konfigurationsdatei.....	35
6.5.1	Parameter.....	36
7	Betrieb.....	39
7.1	Laden der EDID.....	39
7.2	Schalten.....	40
7.2.1	Schalten auf zwei verschiedene CPU-Units via redundanter CON-Unit.....	40
7.2.2	Umschalten zwischen KVM-Verbindung und lokalem Eingang.....	40
8	Zusammenfassung der Tastaturbefehle.....	41
8.1	Kommandomodus.....	41
8.1.1	Starten und Beenden des Kommandomodus.....	41
8.1.2	Hot-Key ändern und zurücksetzen.....	41
8.2	EDID und USB-HID-Ghosting organisieren.....	42
8.2.1	EDID.....	42
8.2.2	USB-HID-Ghosting.....	42
8.3	Schalten.....	42
9	Wartung.....	43
9.1	Reinigung der Module.....	43
9.2	Module ersetzen oder hinzufügen ins Chassis.....	43
9.3	Firmware aktualisieren über die Matrix.....	43
9.4	Firmware aktualisieren über Tera Tool Software.....	43
9.5	Firmware über Kopieren & Einfügen aktualisieren.....	48
9.6	Extendermodul auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	50
10	Fehlerbehebung.....	51
10.1	Allgemeine Störung.....	51
10.2	Bildausfall.....	51
10.2.1	Bildausfall bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	51
10.2.2	Bildausfall bei Matrix-Verbindung.....	52
10.3	USB-HID-Ausfall.....	54
10.3.1	USB-HID-Ausfall bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	54
10.3.2	USB-HID-Ausfall bei Matrix-Verbindung.....	55
11	Technische Daten.....	57
11.1	Schnittstellen.....	57
11.1.1	DisplayPort 1.2.....	57
11.1.2	Mini-DisplayPort 1.2.....	57
11.1.3	USB-HID.....	58
11.1.4	Mini-USB.....	58

11.1.5	RJ45 (KVM-Verbindung).....	58
11.1.6	Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung).....	58
11.2	KVM-Verbindungskabel	59
11.2.1	Cat X	59
11.2.2	Glasfaser.....	60
11.3	Videokabel.....	61
11.4	Pinbelegung	61
11.4.1	DisplayPort - Upstream.....	61
11.4.2	DisplayPort - Downstream	61
11.4.3	Mini-DisplayPort - Upstream.....	62
11.4.4	Mini-DisplayPort - Downstream	62
11.4.5	USB, Typ A	62
11.4.6	USB, Typ B	62
11.4.7	Mini-USB, Typ B	63
11.4.8	RJ45 (KVM-Verbindung).....	63
11.4.9	Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung).....	63
11.5	Stromversorgung und Leistungsaufnahme	64
11.6	Abmessungen	64
11.7	Gewicht	64
11.8	Umweltbedingungen und Emissionen.....	65
11.9	MTBF.....	65
12	Technische Unterstützung	66
12.1	Checkliste Kontaktaufnahme	66
12.2	Checkliste Versand	66
13	Glossar	67
14	Index	69
15	Abbildungsverzeichnis	71
16	Änderungsprotokoll	73

1 Wichtige Informationen

1.1 Firmware und Software

Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich auf die neueste Extenderfirmware, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Handbuchs verfügbar ist. Die Aktualisierungen des Benutzerhandbuchs entnehmen Sie bitte dem Änderungsprotokoll (siehe Kapitel 16, Seite 73).

1.2 Symbole für Warnhinweise und ergänzende Informationen

Die Bedeutung der Symbole, die in diesem Handbuch für Warnhinweise und hilfreiche Informationen verwendet werden, werden nachfolgend beschrieben:

WARNUNG


WARNUNG kennzeichnet eine Gefahr, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.


VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine Gefahr, die zu leichter oder mittlerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

HINWEIS

HINWEIS kennzeichnet Informationen, deren Nichtbeachtung die Funktionsfähigkeit Ihres Geräts oder die Sicherheit Ihrer Daten gefährdet.

 Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise für Besonderheiten am Gerät oder im Gebrauch von Geräte- und Funktionsvarianten.

 Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise für vom Hersteller empfohlene Vorgehensweisen für eine effektive Ausschöpfung des Gerätepotenzials.

1.3 Begriffe und Schreibweisen

Zur besseren Lesbarkeit und leichteren Zuordnung werden in diesem Handbuch einheitliche Begriffe und Schreibweisen verwendet.

Die folgenden Begriffe werden für Produkte und Systembeschreibungen verwendet:

Begriff	Beschreibung
Tera Tool	Software, um das Gerät zu konfigurieren, zu überwachen und zu betreiben
Quelle	Computer, Grafikkarte (USB-, Video, Audio- und Datenquellen)
Senke	Konsole (Monitor, Tastatur, Maus, optional auch Audio- und USB-Geräte)
CPU-Unit	Encoder zum Anschluss an die Quelle.
CON-Unit	Decoder zum Anschluss an die Peripheriegeräte.

Folgende Schreibweisen werden für Tastaturkommandos verwendet:

Tastaturkommando	Beschreibung
Taste	Taste auf der Tastatur
Taste + Taste	Tasten gleichzeitig drücken
Taste, Taste	Tasten nacheinander drücken
2x Taste	Taste 2x schnell hintereinander drücken (wie Maus-Doppelklick)

Folgende Schreibweisen werden z. B. für Beschreibungen zum Bearbeiten von Dateien oder zum Aktualisieren der Firmware verwendet:

Tastaturkommando	Beschreibung
Config.txt	Z. B. Dateiname
#CFG	Z. B. Dateiinhalt

Folgende Schreibweisen werden für Softwarebeschreibungen verwendet:

Schreibweise	Beschreibung
Fettdruck	Darstellung von Elementen in der Tera Tool Software wie z. B. Menüs oder Schaltflächen
Fettdruck > Fettdruck	Tera Tool Software: Auswahl eines Menüpunkts in der Menüleiste oder der Symbolleiste, z. B., Extras > Options

Maustaste	Beschreibung
Linke Maustaste	Primäre Maustaste* (Standard in den meisten Betriebssystemen)
Rechte Maustaste	Sekundäre Maustaste*

* Es sei denn, Sie haben die Mauseinstellungen im verwendeten Betriebssystem angepasst.

Beschreibungen, die "Klick", "Mausklick" oder "Doppelklick" enthalten, bedeuten jeweils einen Klick mit der primären (linken) Maustaste. Wenn die rechte Maustaste verwendet werden muss, wird dies in der Beschreibung explizit angegeben.

1.4 Verwendungszweck

Extendermodule werden verwendet, um die Entfernung zwischen Quellen und zugehörigen Konsolen (Monitor, Tastatur, Maus und andere Peripheriegeräte) zu vergrößern. Die Signale können mit Cat X-Verbindungskabeln oder Glasfaser-Verbindungskabeln verlängert werden.

Extendermodule mit Cat X-Schnittstelle:

Extendermodule mit Cat X-Verbindungen sind nicht geeignet für Verbindungen zwischen Gebäuden. Benutzen Sie hierfür Glasfasermodule.

Extendermodule mit Glasfaser-Schnittstelle:

Extendermodule mit Glasfaser-Verbindungen können auch bei Anwendungen in elektromagnetisch schwierigen Umgebungen eingesetzt werden.

HINWEIS

Störungen bei Überschreitung der Störfestigkeitsgrenzwerte

Bei einer Überschreitung der in der EN55024 aufgeführten Grenzwerte kann eine zuverlässige und störungsfreie Funktion der Geräte nicht gewährleistet werden.

HINWEIS

Mögliche Funkstörungen im Wohnbereich

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funktionsstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

- ➔ Die in diesem Handbuch angegebenen Sicherheits- und Installationsanweisungen befolgen.
- ➔ Verbindungskabel gemäß den Längen- und Typenangaben in diesem Handbuch verwenden.

1.5 Zertifikate/Richtlinien

1.5.1 EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung für die Produktserie finden Sie unter:

www.ihse.de/eu-konformitaetserklaerung

Eine Kopie der originalen, produktspezifischen EU-Konformitätserklärung kann auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden. Kontaktdetails finden Sie auf Seite 2 in diesem Handbuch.

1.5.2 WEEE



Das Geräteetikett trägt ein Symbol (durchgestrichene Mülltonne) zur Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten. Der Hersteller erfüllt die EU-Richtlinie 2012/19/EU zur Reduktion der zunehmenden Menge an Elektronikschrott aus nicht mehr benutzten Elektro- und Elektronikgeräten. Der Hersteller ist ein WEEE-registriertes Unternehmen (Registrierungsnummer DE39900275).

Gerät entsorgen/zurücknehmen

- ➔ Das Symbol einer durchgestrichenen Mülltonne auf Elektro- und Elektronikgeräten weist darauf hin, dass das Produkt und das mitgelieferte elektronische Zubehör (z. B. Netzteile, Kabel) am Ende der Lebensdauer nicht über den Haus- oder Gewerbemüll entsorgt werden dürfen.
- ➔ Durch eine unverantwortliche Entsorgung des Produkts können Sie Unbefugten eine vorschriftswidrige Nutzung ermöglichen und sich und Dritte der Gefahr schwerer Verletzungen aussetzen, sowie die Umwelt verunreinigen.
- ➔ Der Hersteller nimmt Altgeräte zurück und gewährleistet eine fachgerechte Entsorgung. Bitte wenden Sie sich an den technischen Support des Herstellers, um die Rückgabe eines zu entsorgenden Gerätes anzumelden.
- ➔ Es liegt in der Verantwortung des Kunden, persönliche Daten auf dem zu entsorgenden Gerät zu löschen.

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die folgenden Hinweise, um einen zuverlässigen und sicheren Langzeitbetrieb Ihres Geräts zu gewährleisten:

- ➔ Handbuch sorgfältig durchlesen.
- ➔ Chassis Benutzerhandbuch lesen, in welches die Extendermodule eingebaut sind. Die darin enthaltenen Instruktionen, Sicherheits- und Warnhinweise müssen ebenfalls beachtet werden.
- ➔ Gerät nur gemäß dieser Bedienungsanleitung verwenden. Die Nichtbeachtung der beschriebenen Instruktionen kann zu Personenschäden führen, Schäden am Gerät verursachen oder die Sicherheit Ihrer Daten gefährden.
- ➔ Alle erforderlichen ESD-Maßnahmen treffen.

2 Hinweise aus dem Chassis Benutzerhandbuch:

WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags durch frei zugängliche Stromanschlüsse bei geöffnetem Chassis Gefahr von Quetschungen, Schürfungen oder Abscherung von Fingerkuppen durch drehenden Lüfter bei geöffnetem Chassis

Wenn das Chassis geöffnet wird, während das Gerät mit Strom versorgt wird, kann es zu einem Stromschlag kommen, wenn die interne Verdrahtung berührt wird. Wird im geöffneten Chassis ein laufender Lüfter berührt, kann es zu Quetschungen, Abschürfungen oder Abscherung von Fingerkuppen kommen.

Es gibt keine notwendigen Wartungsarbeiten, die ein Öffnen des Chassis erfordern.

- ➔ Entfernen Sie NICHT die Abdeckung des Chassis.
- ➔ Installieren Sie das Gerät NICHT in Umgebungen, in denen sich Kinder aufhalten können.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch stark erwärmte Chassisoberfläche nach längerem Betrieb

Bei voller Bestückung des Chassis kann sich die Oberfläche des Chassis nach längerem Betrieb stark erwärmen. Wird die Chassisoberfläche nach längerem Betrieb berührt, kann dies zu Hautverbrennungen führen.

- ➔ Für den Transport eines voll bestückten Chassis, das längere Zeit im Betrieb war, müssen Schutzhandschuhe getragen werden.
- ➔ Auf ausreichenden Abstand zum Bediener ist zu achten, z. B. bei Untertischmontage.
- ➔ Installieren Sie das Gerät NICHT in Umgebungen, in denen sich Kinder aufhalten können.

Installationsort

Während des Betriebs können das Gerät und die Netzteile warm werden. In feuchter Umgebung kann es zu Schäden am Gerät kommen.

- ➔ Verwenden Sie das Gerät nur in geschlossenen, trockenen Räumen.
- ➔ Verwenden Sie das Gerät nur in einem Raum mit ausreichender Belüftung.
- ➔ Beim Einbau in Schaltschränke sind über dem Gerät mindestens 0,5 HE Freiraum zur Belüftung erforderlich.
- ➔ Stellen Sie keine Netzteile auf das Gerät.
- ➔ Vorhandene Belüftungsöffnungen am Gerät müssen jederzeit frei sein.
- ➔ Platzieren Sie das Gerät bei Untertischmontage in ausreichendem Abstand zum Bediener.
- ➔ Platzieren Sie alle Netzsteckdosen inklusive der Steckdosen für mitgelieferte externe Netzteile leicht zugänglich und direkt nebeneinander.

Anschluss

- ➔ Prüfen Sie das Gerät und die Netzteile vor dem Anschließen auf sichtbare Schäden.
- ➔ Schließen Sie das Gerät nur an, wenn das Chassis und die Anschlüsse unbeschädigt sind.

- ➔ Verwenden Sie ausschließlich die original gelieferten Netzteile oder vom Hersteller freigegebene Ersatzgeräte.
- ➔ Verwenden Sie nur Netzteile ohne sichtbare Beschädigungen am Chassis oder an Kabeln.
- ➔ Verbinden Sie die Netzteile ausschließlich mit geerdeten Steckdosen.
- ➔ Stellen Sie sicher, dass eine Erdverbindung zwischen der Steckdose und dem Wechselspannungseingang des Netzteils besteht.
- ➔ Schließen Sie das Gerät über das Verbindungskabel nur an KVM-Geräte an - nicht an andere Geräte, insbesondere nicht an Telekommunikations- oder Netzwerkgeräte.

Gerät vom Stromkreis trennen

HINWEIS

Die Gerätestecker auf der Geräteseite können eine Verriegelung enthalten. Im Falle einer notwendigen schnellen und vollständigen Trennung der Geräte inklusive eventuell vorhandener Netzteile vom Stromkreis:

- ➔ Ziehen Sie alle zugehörigen Kabelstecker aus den Netzsteckdosen.
- ➔ Oder stellen Sie den Netzschalter der Netzsteckdosen (falls verfügbar) auf „Aus“.

3 Beschreibung

3.1 Systemübersicht

3.1.1 KVM-System

Dies ist ein Beispiel einer **Punkt-zu-Punkt**-Installation von KVM-Extendermodulen. Weitere Installationsbeispiele finden sich in Abschnitt 5.3, Seite 30.

Die CPU-Unit wird über die mitgelieferten Kabel direkt an die Quelle angeschlossen. An die CON-Unit wird die Senke (Monitor, Tastatur, Maus) angeschlossen. Die CPU-Unit und die CON-Unit kommunizieren über das Verbindungskabel (Cat X, Glasfaser).

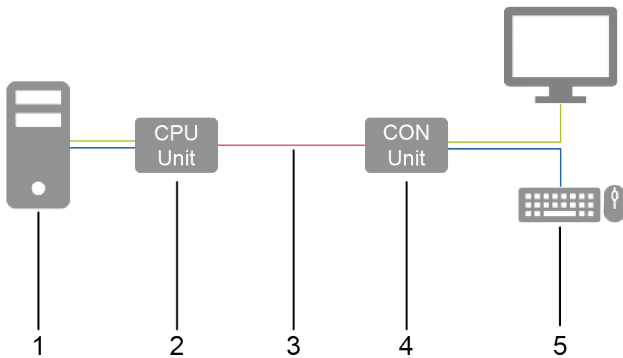


Abb. 1 Installationsbeispiel (Punkt-zu-Punkt, Single-Head)

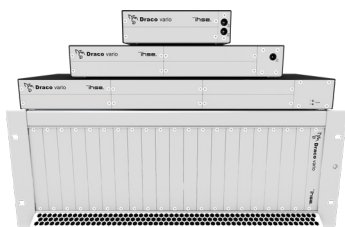
- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 Quelle (Computer, CPU) | 4 CON-Unit |
| 2 CPU-Unit | 5 Senke (Monitor, Tastatur, Maus) |
| 3 KVM-Verbindungskabel | |

3.1.2 Modulares Draco vario-System

Die Draco vario-Chassis sind kompatibel mit allen verfügbaren Draco vario-Extendermodulen und -Zusatzmodulen für eigenständige oder Rack-montierte Konfiguration. Das flexible, modulare System ermöglicht die kundenspezifische Integration von Geräten, um spezifische Installationsanforderungen zu erfüllen. Die Chassis sind in Größen für 2, 4, 6 und 21 Einzelmodule erhältlich.

Wählen Sie daher zunächst ein Chassis, dann ein oder mehrere Extendermodule und anschließend ein oder mehrere Zusatzmodule, falls erforderlich.

Der Draco System Designer, der auf der IHSE-Website unter <https://dsd.ihse.com> zur Verfügung steht, hilft Ihnen bei der Systemkonfiguration.



Beschreibung siehe Benutzerhandbuch 474-BODY



Extendermodule, beschrieben in diesem Benutzerhandbuch



Beschreibung siehe 474-Zusatzmodule

3.1.3 Systemstruktur und Begriffe

Ein KVM-Extenderpaar besteht aus 2 Extendermodulen mit jeweils mindestens einem CPU-Extendermodul und mindestens einem CON-Extendermodul. Die verschiedenen Extendermodule werden jeweils auf CPU-Seite (CPU-Unit) und Konsolenseite (CON-Unit) in einem Draco vario-Chassis (2-Slot, 4-Slot, 6-Slot, oder 21-Slot) eingebaut. Bei den 2-Slot-, 4-Slot und 6-Slot-Chassis werden die Zusatzmodule über einem Extendermodul platziert, bei einem 21-Slot-Chassis jeweils rechts neben einem Extendermodul. Ein Zusatzmodul funktioniert nicht, wenn es oberhalb eines leeren Slots montiert ist.

Die Zuordnung der Extender- oder Zusatzmodule lässt sich an der Artikelnummer erkennen:

- Extender- oder Zusatzmodul für die CPU-Unit: **L4XX** (L = Lokal)
- Extender- oder Zusatzmodul für die CON-Unit: **R4XX** (R = Remote)

Ein Zusatzmodul kann bis zu 2 voneinander unabhängige Funktionsteile (Teil A und B) enthalten, je eine links und rechts, siehe folgende Abbildung.

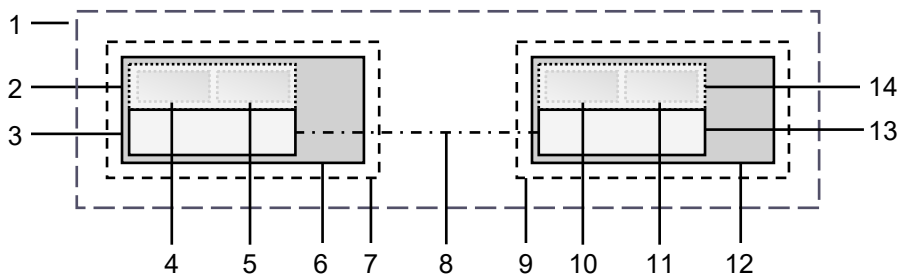


Abb. 2 KVM-Extenderpaar mit CPU-Unit und CON-Unit

1 KVM-Extenderpaar	8 KVM-Verbindungskabel
2 Extendermodul oder Zusatzmodul (optional)	9 CON-Unit
3 Extendermodul	10 Teil A des CON-Zusatzmoduls (optional)
4 Teil A des CPU-Zusatzmoduls (optional)	11 Teil B des CON-Zusatzmoduls (optional)
5 Teil B des CPU-Zusatzmoduls (optional)	12 Chassis
6 Chassis	13 Extendermodul
7 CPU-Unit	14 Extendermodul oder Zusatzmodul (optional)

3.1.4 Eingebettete Signale

Werden optionale Zusatzmodule verwendet, werden in der CPU-Unit Signale wie z. B. Audio (analog, seriell, digital oder symmetrisch) oder USB 2.0 an das darunterliegende Extendermodul übertragen und eingebettet sowie über die KVM-Verbindung an die CON-Unit übertragen. In der CON-Unit werden die eingebetteten Signale extrahiert, an das darüberliegende Zusatzmodul übertragen und dort separat ausgegeben.

Beispiel mit optionalem Zusatzmodul L/R474-BAE2

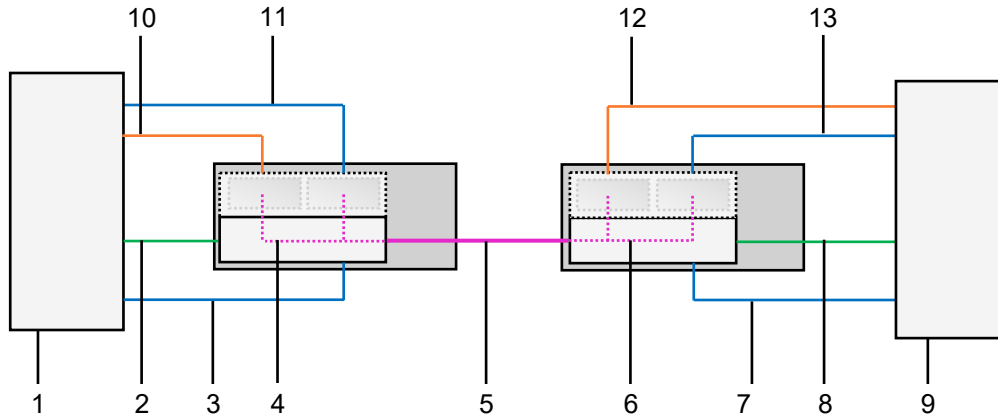


Abb. 3 Einbetten/Extrahieren von Signalen in einem KVM-Extenderpaar (Beispiel: L-/R474-BAE2)

- | | |
|--|--|
| 1 Quelle | 8 Videosignal |
| 2 Videosignal | 9 Senke (Konsole mit Monitor, Tastatur und Maus) |
| 3 USB-HID-Signal | 10 Audiosignal |
| 4 Einbetten der Audio- und USB 2.0-Signale | 11 USB 2.0-Signal |
| 5 KVM-Verbindungskabel | 12 Extrahiertes Audiosignal |
| 6 Extrahieren der Audio- und USB 2.0-Signale | 13 Extrahiertes USB 2.0-Signal |
| 7 USB-HID-Signal | |

Beispiel mit optionalem Zusatzmodul R474-BDX

Um ein Audiosignal an separaten Lautsprechern auszugeben, wird nur das optionale Zusatzmodul für die CON-Unit benötigt.

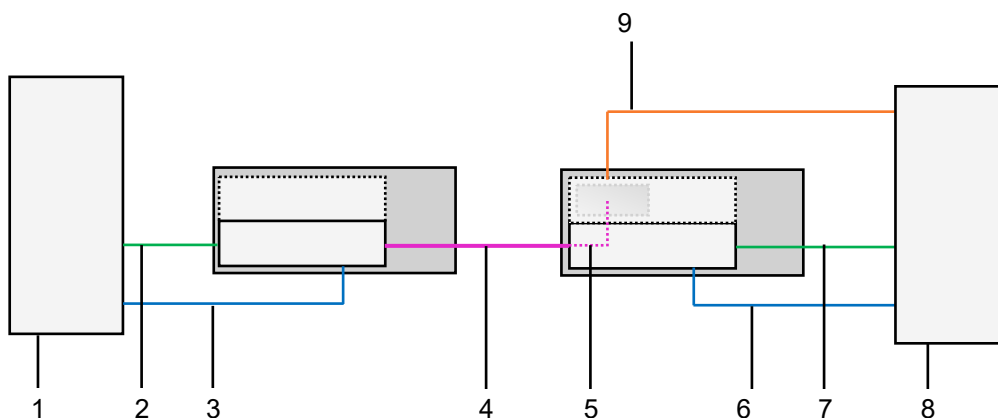


Abb. 4 Extrahieren von Audiosignalen in einem KVM-Extenderpaar (Beispiel: R474-BDX)

- | | |
|--|---|
| 1 Quelle | 6 USB-HID-Signal |
| 2 Videosignal mit eingebettetem Audio | 7 Videosignal |
| 3 USB-HID-Signal | 8 Senke (Konsole mit Monitor, Tastatur, Maus und Lautsprechern) |
| 4 KVM-Verbindungskabel | 9 Extrahiertes digitales Audiosignal |
| 5 Extrahieren des digitalen Audiosignals | |

3.2 Systemkompatibilität

3.2.1 Videokompatibilität

Die Extendermodule werden mit unterschiedlicher Firmware und Technologien betrieben und sind untereinander nicht vollständig kompatibel. In nachfolgender Tabelle wird die Videokompatibilität (X) und die nicht vorhandene Videokompatibilität (-) aufgeführt (siehe Fußnoten).

		R474	R477	R481	R482		R483		R486	R488	R490	R491	R491-BUHX	R492	R493		R495
		SH	SH	SH	SH	DH	SH	DH	DH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	DH	SH
L474	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L477	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L481	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L482	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
	DH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L483	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
	DH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L484	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L486	DH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L488	SH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
L490	SH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
L491	SH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
L492	SH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
L493	SH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
	DH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
L494	SH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
L495*	SH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X

- 1) Kompatibilität basierend auf den Video-/USB-HID-Signalen, nicht auf den eingebetteten Signalen wie Audio oder USB 2.0.
- 2) Kompatibel bis zur maximal spezifizierten Auflösung der Konsole.
Es wird kein Bild angezeigt, wenn eine Single-Link CON-Unit (z. B. R482-B2HC mit 1080p Monitor) auf eine Dual-Link CPU-Unit (z. B. L482-BDHC mit 4k30-Videosignal) geschaltet wird, sofern die Konfiguration nicht entsprechend eingerichtet wurde.
- 3) Wird eine CPU-Unit und eine CON-Unit mit unterschiedlichen Videosignalen verwendet (z. B. eine DP 1.1 CON-Unit mit einer HDMI CPU-Unit), führt die Übertragung der EDID an die CPU-Unit zu einem Fehler.
- 4) KVM-Verbindungsgeschwindigkeit (1G oder 3G) muss identisch sein (außer mit Bridge-Karte).

3.2.2 Audiokompatibilität

Die Audiokompatibilität ist abhängig von der Kombination der Extendermodule und der Zusatzmodule, siehe nachfolgende Abbildung.

HDMI 1.3: 5.1-Kanal-LPCM-Digital-Audio, eingebettet/
 HDMI 2.0: 2-Kanal-LPCM-Digital-Audio, eingebettet

DP 1.1: 5.1-Kanal-LPCM-Digital-Audio, eingebettet/
 DP 1.2: 2-Kanal-LPCM-Digital-Audio, eingebettet

5.1-Kanal-PCM-Digital-Audio

Symmetrisches Audio

2-Kanal-Analog-Audio + RS232 (19,2 kBd)

2-Kanal-Analog-Audio + RS422 (115,2 kBd)

2-Kanal-Analog-Audio + RS232 (115,2 kBd)

HDMI 1.3: 5.1-Channel LPCM digital audio, embedded/
 HDMI 2.0: 2-Channel LPCM digital audio, embedded

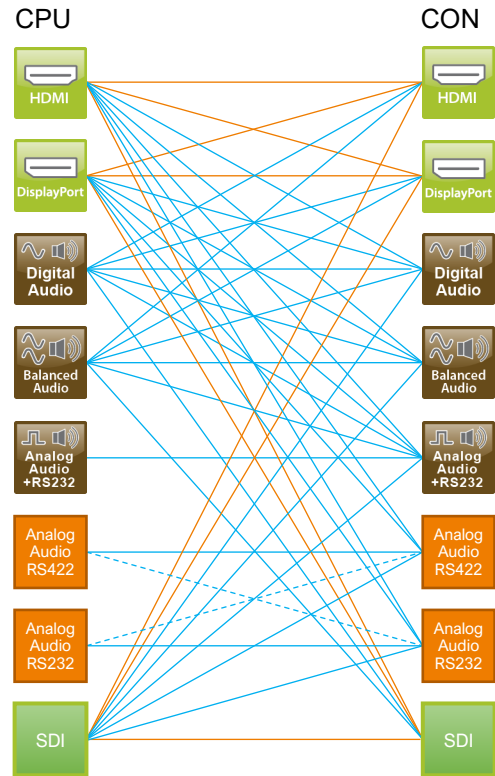


Abb. 5 Audiokompatibilität der Extendermodule und der Zusatzmodule

* Extendermodule der HDMI 1.3-Serien 481/491 und DP 1.1-Serien 483/493 unterstützen 5.1-Kanal-PCM-Digital-Audio, wobei HDMI 2.0 der Serie 495 und DP 1.2 der Serie 490 nur 2 Kanäle unterstützen.

— Benötigt ein Audio-Zusatzmodul in der CPU-Unit oder der CON-Unit

— Echtes, eingebettetes Audio

- - - Die Verbindung stellt nur Audioinhalte dar.

Analoge Audio-Zusatzmodule sind nicht unbedingt audiokompatibel zueinander, da sie unterschiedliche Protokolle verwenden. In nachfolgender Tabelle wird die Audiokompatibilität (X) und die nicht vorhandene Audiokompatibilität (-) für die Zusatzmodule Analog-Audio aufgeführt:

	R474-BAX RS232 @ 19.2 kBd	R474-BRX RS232 @ 115 kBd
L474-BAX RS232 @ 19.2 kBd	X	-
L474-BRX RS232 @ 115 kBd	-	X
L474-BSX RS422 @ 115 kBd	-	X

3.2.3 Verbindungskompatibilität

Extendermodule gibt es mit den nachfolgend aufgeführten Verbindungsarten. Die Art der Verbindung von Extendermodulen lässt sich an der Artikelnummer erkennen:

- Verbindung (1,25 Gbit/s = „1G“) über Cat X-Kabel („C“)
- Verbindung (1,25 Gbit/s = „1G“) über Single-Mode-Glasfaser („S“)
- Hochgeschwindigkeits-Verbindung (3,125 Gbit/s = „3G“) über Single-Mode-Glasfaser („X“)
- Hochgeschwindigkeits-Verbindung (3,125 Gbit/s = „3G“) über Cat X-Kabel („CX“)

i Glasfasergeräte können sowohl mit Multi-Mode- als auch Single-Mode-Kabeln verwendet werden (siehe Abschnitt 11.2.2, Seite 60).

Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Extendermodulen

	Cat X 1G	Glasfaser 1G	Glasfaser 3G
Cat X 1G	Kompatibel	Nicht kompatibel	Nicht kompatibel
Glasfaser 1G	Nicht kompatibel	Kompatibel	Nicht kompatibel
Glasfaser 3G	Nicht kompatibel	Nicht kompatibel	Kompatibel

Verbindung der Extendermodule über Matrix oder Cross-Repeater 485-BX/485-BXX

	Cat X 1G	Glasfaser 1G	Glasfaser 3G
Cat X 1G	Kompatibel	Kompatibel	Nicht kompatibel
Glasfaser 1G	Kompatibel	Kompatibel	Nicht kompatibel
Glasfaser 3G	Nicht kompatibel	Nicht kompatibel	Kompatibel (nicht mit Cross-Repeater)

Verbindung der Extendermodule über Draco tera Matrizen mit Bridge-Karte

	Cat X 1G CON-Unit	Glasfaser 1G CON-Unit	Glasfaser 3G CON-Unit
Cat X 1G CPU-Unit	Nicht kompatibel	Nicht kompatibel	Kompatibel
Glasfaser 1G CPU-Unit	Nicht kompatibel	Nicht kompatibel	Kompatibel
Glasfaser 3G CPU-Unit	Nicht kompatibel	Nicht kompatibel	Kompatibel

i Für die Matrix Draco tera enterprise und Draco tera flex ist eine spezielle Karte (Bridge-Karte) verfügbar, an die bis zu 8 CPU-Units mit 1G-Übertragungsgeschwindigkeit angeschlossen werden können (Cat X- oder Glasfaser-ausführung). Innerhalb der Bridge-Karte wird die Übertragungsgeschwindigkeit von 1G auf 3G erhöht. Die Signale werden in 3G auf die Backplane der Matrix übertragen und können in 3G an angeschlossene CON-Units ausgegeben werden.

Diese Funktion steht nur in einer Richtung zur Verfügung.

1G CPU-Unit - Draco tera enterprise und Draco tera flex mit Bridge-Karte - 3G CON-Unit

3.3 Produkttypen

3.3.1 Extendermodule ohne lokalen Eingang/Ausgang

Produkttyp	KVM-Verbindung	DisplayPort 1.2	USB-HID
L490-BPHX	1x	Single-mode Glasfaser 3G	1x USB Typ B
R490-BPHX			2x USB Typ A
L490-BPHXR	2x (Redundanz)		1x USB Typ B
R490-BPHXR			2x USB Typ A

3.3.2 Extendermodule mit lokalem Eingang/Ausgang

Produkttyp	KVM-Verbindung	DisplayPort 1.2	Lokaler Mini DisplayPort 1.2	USB-HID
L490-BPHCXL-R1	1x	Cat X 3G	Ausgang	1x USB Typ B
R490-BPHCXL-R1			Eingang	2x USB Typ A
L490-BPHCXLR	2x (Redundanz)		Ausgang	1x USB Typ B
R490-BPHCXLR			Eingang	2x USB Typ A
L490-BPHXL	1x	Single-mode Glasfaser 3G	Ausgang	1x USB Typ B
R490-BPHXL			Eingang	2x USB Typ A
L490-BPHXLR	2x (Redundanz)		Ausgang	1x USB Typ B
R490-BPHXLR			Eingang	2x USB Typ A

3.3.3 Extendermodule mit MST (Multi-Stream-Transport)

Produkttyp	KVM-Verbindung	DisplayPort 1.2	USB-HID
L490-BPHCX-M	1x	Cat X 3G	1x USB Typ B
R490-BPHCX-M			2x USB Typ A
L490-BPHCXR-M	2x (Redundanz)		1x USB Typ B
R490-BPHCXR-M			2x USB Typ A
L490-BPHX-M	1x	Single-mode Glasfaser 3G	1x USB Typ B
R490-BPHX-M			2x USB Typ A
L490-BPHXR-M	2x (Redundanz)		1x USB Typ B
R490-BPHXR-M			2x USB Typ A

3.3.4 Zusatz für erweiterte Funktion für Extendermodule

SNMP-Modul

Zur Überwachung aller funktions- und sicherheitskritischen Komponenten von Extendermodulen und Zusatzmodulen eines Chassis kann ein SNMP-Modul verwendet werden, das im selben Chassis installiert ist.

Mit dem SNMP-Modul können Sie den Status der Extendermodule abfragen, die Einstellungen konfigurieren und die Firmware der Extendermodule und Zusatzmodule abfragen und aktualisieren. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem SNMP-Handbuch.

Artikelnummer	Beschreibung
474-SNMPV3	SNMP-Modul für Einschub in Slot 5 der Chassis 474-BODY6BP/474-BODY6BP-S und 474-BODY6BPF/474-BODY6BPF-S und in Slot 21 der Chassis 474-BODY21/4U(-R1) und 474-BODY21/4UR(-R1). Die Übertragung der Traps ist verschlüsselt (SNMP v3).

U-Switch-Modul

Extendermodule können mit einem U-Switch-Modul kombiniert werden, das mehrere Quellen nahtlos als eine Quelle mit nur einem einzigen USB-HID-Set (Tastatur und Maus) steuern kann, während die Videoausgänge der Quellen direkt mit den Monitoren verbunden sind. Weitere Informationen finden Sie im Draco U-Switch-Handbuch.

Artikelnummer	Beschreibung
B476-4U4T	Draco vario U-Switch-Modul 4-Port USB-HID + USB 2.0

3.4 Zubehör

Artikelnummer	Beschreibung	Schnittstelle
VC-DP2DP-020-MM	DisplayPort-Kabel, Stecker/Stecker, 2,0 m	Video
VC-DP2MDP	DisplayPort-Kabel zu MiniDP, Stecker/Stecker, 2,0 m	Video
436-DPDV	DisplayPort-Kabel zu DVI, Stecker/Stecker, 2,0 m (VGA/DVI-I)	Video
247-U1	USB-Kabel Typ A-B, 1,8 m	USB/USB-HID
247-U2	USB-Kabel Typ A-B, 3,0 m	USB/USB-HID
436-USB20	USB-Verlängerungskabel Typ A-A, 3,0 m	USB/USB-HID
459-10X	SFP Single-Mode, LC Duplex, bidirektional, 10G, kompatibel mit 3G Glasfaser-Extendermodulen	Glasfaser, 3G

3.5 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst je nach Bestellung die folgenden Positionen und kann je nach Lieferland und Kundenspezifikation variieren:

Produkttyp	Lieferumfang
KVM-Extenderpaar	<ul style="list-style-type: none"> • 1x CPU-Unit im Draco vario-Chassis • 1x CON-Unit im Draco vario-Chassis • 1x DisplayPort-Kabel, Stecker/Stecker, 2,0 m • 1x USB-Kabel, 1,8 m (Typ A-B) • Kurzanleitung

Produkttyp	Lieferumfang
CPU-Unit	<ul style="list-style-type: none"> • 1x CPU-Unit im Draco vario-Chassis • 1x DisplayPort-Kabel, Stecker/Stecker, 2,0 m • 1x USB-Kabel, 1,8 m (Typ A-B) • Kurzanleitung
CON-Unit	<ul style="list-style-type: none"> • 1x CON-Unit im Draco vario-Chassis • Kurzanleitung

 Falls etwas fehlen sollte, bitte Ihren Händler kontaktieren.

 Der Lieferumfang für die Versorgungsspannung des Chassis ist abhängig vom bestellten Chassis. Informationen dazu siehe Handbuch 474-BODY.

3.6 Produktansichten (Beispiele)

3.6.1 Extendermodule ohne lokalen Eingang/Ausgang

3.6.1.1 Extendermodule L-/R490-BPHX

Quellenseite (CPU-Modul)

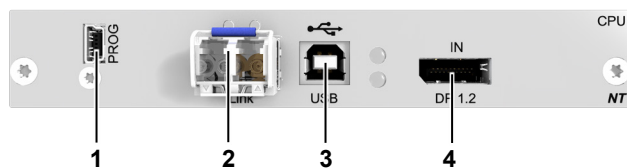
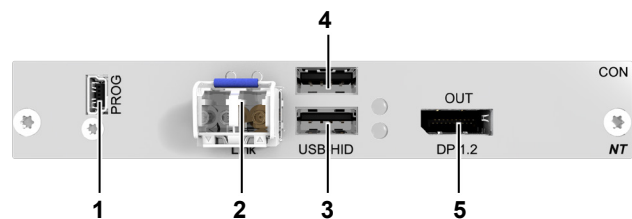


Abb. 6 Schnittstellenseite L-/R490-BPHX

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ B, USB-HID
- 4 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle

Senkenseite (CON-Modul)



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 5 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor

3.6.1.2 Extendermodule L-/R490-BPHXR

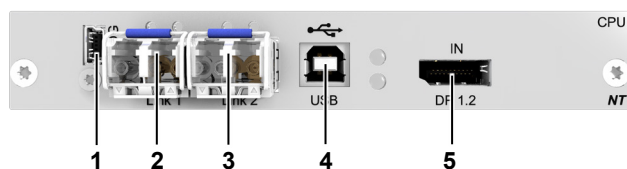
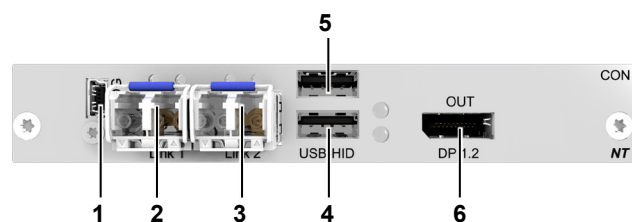


Abb. 7 Schnittstellenseite L-/R490-BPHXR

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung 1
- 3 Glasfaser, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ B, USB-HID
- 5 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung 1
- 3 Glasfaser, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 5 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 6 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor

3.6.2 Extendermodule mit lokalem Eingang/Ausgang

3.6.2.1 Extendermodule L-/R490-BPHCXLR

Quellenseite (CPU-Modul)

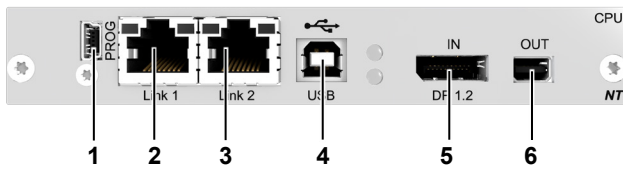
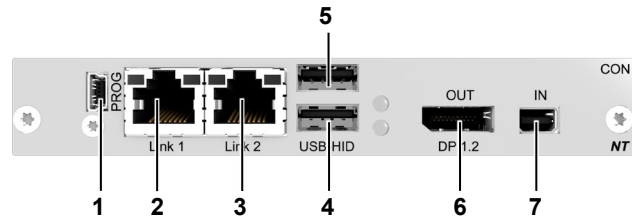


Abb. 8 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung 1
- 3 Cat X, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ B, USB-HID
- 5 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle
- 6 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Ausgang

Senkenseite (CON-Modul)



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung 1
- 3 Cat X, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 5 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 6 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor
- 7 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Eingang

3.6.2.2 Extendermodul L-/R490-BPHCXLR-R1

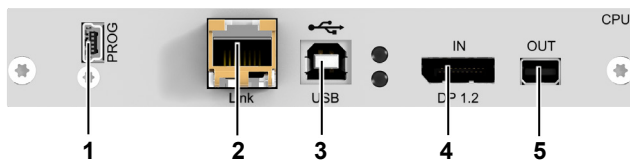
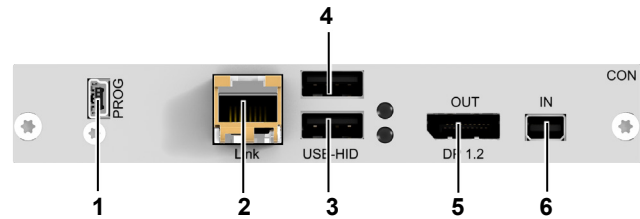


Abb. 9 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR-R1

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ B, USB-HID
- 4 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle
- 5 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Ausgang



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 5 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor
- 6 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Eingang

3.6.2.3 Extendermodule L-/R490-BPHCXLR-R1

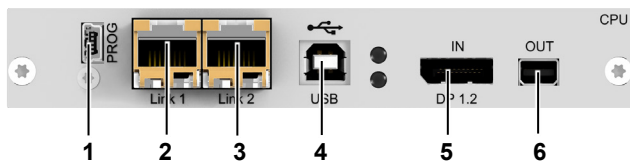
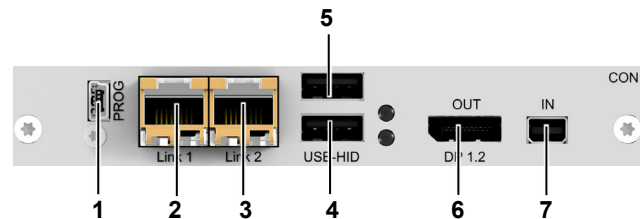


Abb. 10 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR-R1

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung 1
- 3 Cat X, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ B, USB-HID
- 5 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle
- 6 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Ausgang



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung 1
- 3 Cat X, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 5 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 6 DisplayPort 1.2, Ausgang für Monitor
- 7 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Eingang

3.6.2.4 Extendermodule L-/R490-BPHXL

Quellenseite (CPU-Modul)

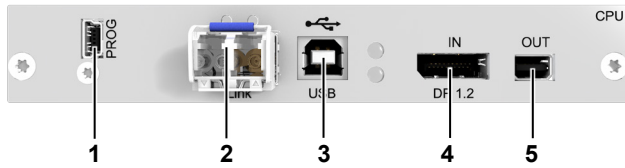
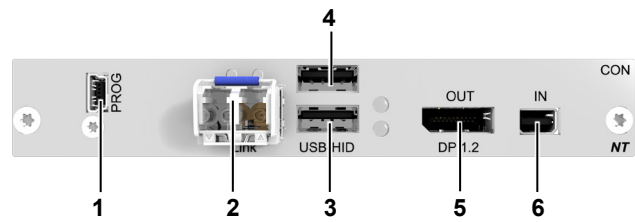


Abb. 11 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXL

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ B, USB-HID
- 4 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle
- 5 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Ausgang

Senkenseite (CON-Modul)



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 5 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor
- 6 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Eingang

3.6.2.5 Extendermodule L-/R490-BPHXL

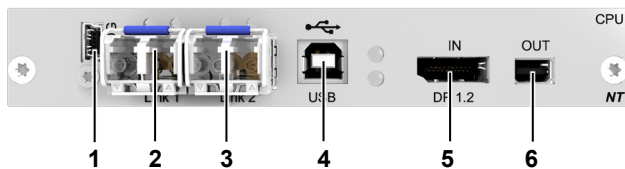
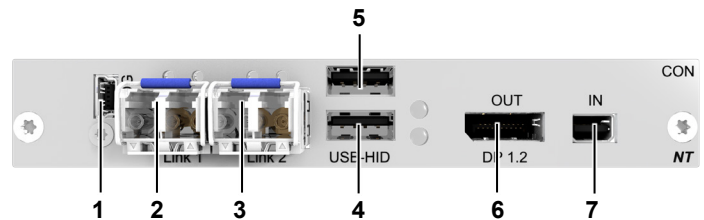


Abb. 12 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXL

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung 1
- 3 Glasfaser, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ B, USB-HID
- 5 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle
- 6 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Ausgang



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung 1
- 3 Glasfaser, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 5 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 6 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor
- 7 Mini-DisplayPort 1.2, lokaler Eingang

3.6.3 Extendermodule mit MST (Multi-Stream-Transport)

3.6.3.1 Extendermodule L-/R490-BPHCX-M

Quellenseite (CPU-Modul)

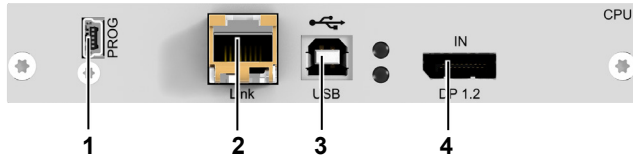
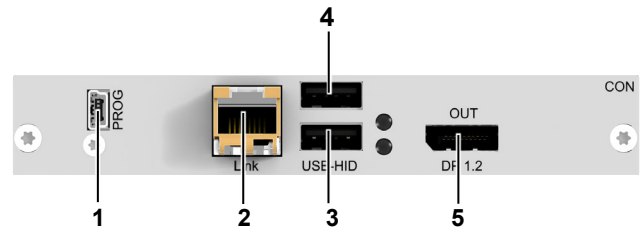


Abb. 13 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCX-M

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ B, USB-HID
- 4 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle

Senkenseite (CON-Modul)



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 5 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor

3.6.3.2 Extendermodul L-/R490-BPHCXR-M

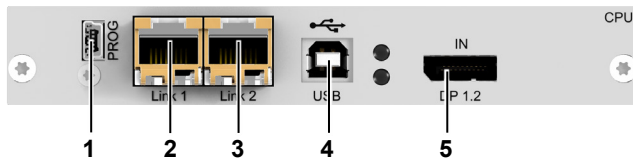
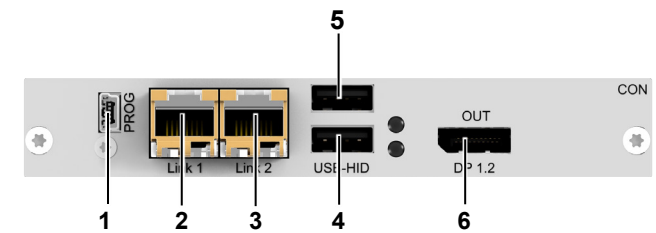


Abb. 14 Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXR-M

- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung 1
- 3 Cat X, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ B, USB-HID
- 5 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Cat X, KVM-Verbindung 1
- 3 Cat X, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 5 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 6 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor

3.6.3.3 Extendermodule L-/R490-BPHX-M

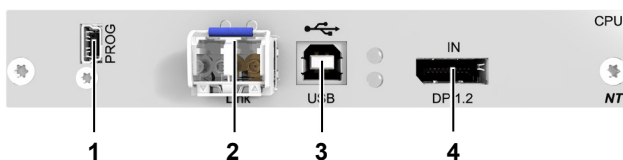
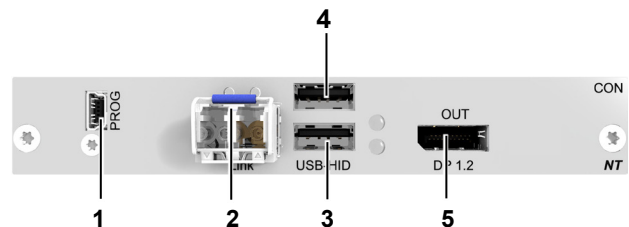


Abb. 15 Schnittstellenseite L-/R490-BPHX-M

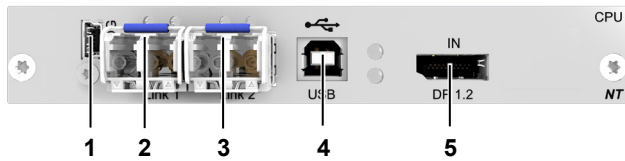
- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ B, USB-HID
- 4 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle



- 1 Mini-USB, Service-Schnittstelle
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung
- 3 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 5 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor

3.6.3.4 Extendermodul L-/R490-BPHXR-M

Quellenseite (CPU-Modul)



Senkenseite (CON-Modul)

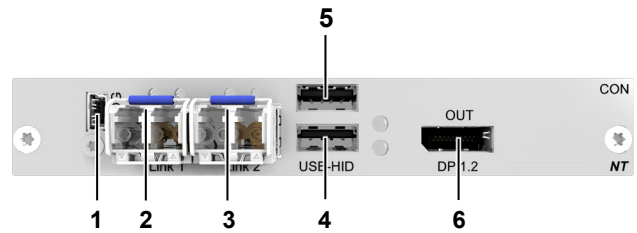


Abb. 16 Schnittstellenseite L-/R490-BPHXR-M

- 1 Mini-USB, Service-Verbindung
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung 1
- 3 Glasfaser, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ B, USB-HID
- 5 DisplayPort 1.2, Eingang für Quelle

- 1 Mini-USB, Service-Verbindung
- 2 Glasfaser, KVM-Verbindung 1
- 3 Glasfaser, KVM-Verbindung 2
- 4 USB Typ A, USB-HID Gerät 1
- 5 USB Typ A, USB-HID Gerät 2
- 6 DisplayPort 1.2, Ausgang zum Monitor

3.7 Statusanzeige der Extendermodule

Extendermodul-LED auf der Leiterkarte

Die Extendermodule haben eine mehrfarbige LED zur Statusanzeige auf der Leiterkarte, die an der Vorderseite des Chassis der CON und CPU-Units folgender Chassis angezeigt wird:

474-BODY2, 474-BODY2R, 474-BODY2N, 474-BODY4, 474-BODY4R and 474-BODY6R-R1.



Abb. 17 Chassis-Vorderseite mit Modul-LEDs

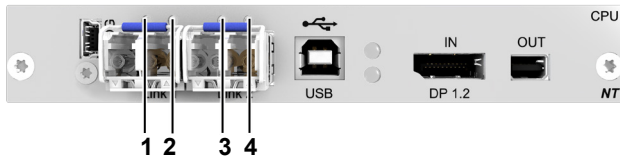
- 1 Status-LED des oben eingebauten Moduls
- 2 Status-LED des unten eingebauten Moduls

LED-Status	Beschreibung
 Dunkelrot	Videoprozessor im Fehlerstatus (z.B. falscher Firmware-Upload).
 Rot	Kein Videosignal verfügbar, keine USB-HID-Verbindung verfügbar.
 Grün	Videosignal verfügbar, keine USB-HID-Verbindung verfügbar.
 Violett	Kein Videosignal verfügbar, USB-HID-Verbindung verfügbar.
 Hellblau	Videosignal verfügbar, USB-HID-Verbindung verfügbar.

Status-LEDs an der Schnittstellenseite

Der LED-Status der Extendermodule wird am Beispiel der redundanten Cat X- und Glasfaser-Extendermodule mit lokalem Eingang/Ausgang beschrieben.

Quellenseite (CPU-Modul)



Senkenseite (CON-Modul)

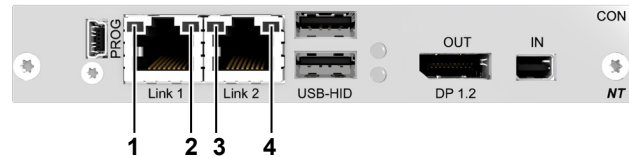






Abb. 18 Schnittstellenseite Extendermodule – Status-LEDs KVM-Verbindung





- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 Fehler-LED KVM-Verbindung 1 | 1 Fehler-LED KVM-Verbindung 1 |
| 2 Status-LED KVM-Verbindung 1 | 2 Status-LED KVM-Verbindung 1 |
| 3 Fehler-LED KVM-Verbindung 2 | 3 Fehler-LED KVM-Verbindung 2 |
| 4 Status LED KVM-Verbindung 2 | 4 Status-LED KVM-Verbindung 2 |

Die folgenden Tabellen zeigen die jeweils zusammengehörenden LED-Zustände/-Farben der CPU-Unit und der CON-Unit für Situationen bezüglich KVM-Verbindung (LEDs 1/3 und 2/4) an.

3.7.1 KVM-Verbindung Cat X


Pos. 1/3	Pos. 2/4	Beschreibung
Aus	 Grün	KVM-Verbindung vorhanden
Aus	 Grün blinkend	Keine KVM-Verbindung vorhanden
 Grün blinkend	 Grün	KVM-Verbindungsfehler (blinkt für ca. 20 s nach jedem Verbindungsfehler)

3.7.2 KVM-Verbindung Glasfaser 3G

Pos. 1/3	Pos. 2/4	Beschreibung
Aus	 Grün	KVM-Verbindung vorhanden
Aus	 Rot blinkend	Keine KVM-Verbindung vorhanden
 Rot blinkend	 Grün	KVM-Verbindungsfehler (blinkt für ca. 20 s nach jedem Verbindungsfehler)

3.7.3 Video und USB-HID bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Beim direkten Anschluss von Extender-Modulen verhalten sich die LEDs unterschiedlich, je nachdem, ob eine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit besteht, ob ein Videosignal vorhanden ist, mit welcher effektiven Datenrate ein Videosignal übertragen wird oder ob eine USB-Verbindung besteht.

 Die USB-Verbindung fehlt, wenn der Kommandomodus gestartet wird, oder wenn die CON-Unit bei gemeinsamem Betrieb einer redundanten CPU-Unit gerade keine USB-HID-Steuerung hat.

Der LED-Status der Extendermodule wird am Beispiel der redundanten Cat X- und Glasfaser-Extendermodule mit lokalem Eingang/Ausgang beschrieben.

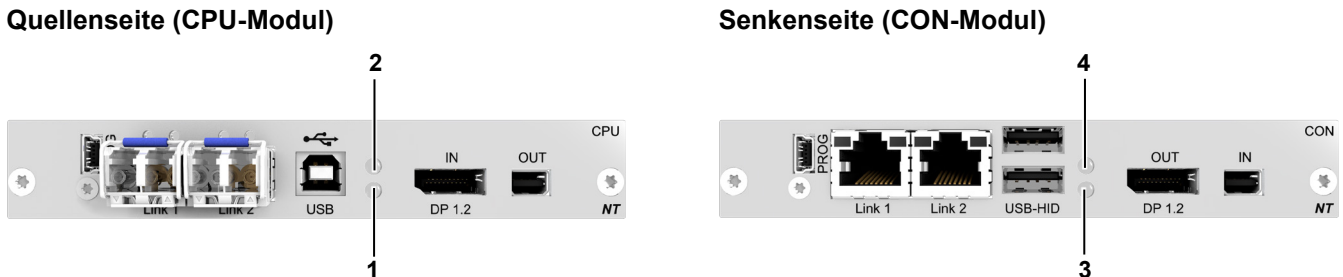


Abb. 19 Schnittstellenseite Extendermodule – Status-LEDs **USB-HID/Video-Verbindung**

- 1 Status LED 1 USB-HID und Video
- 2 Status LED 2 USB-HID und Video
- 3 Status LED 3 USB-HID und Video
- 4 Status LED 4 USB-HID und Video

CPU-Unit


LED 2	Rot	Violett	Rot	Grün	Violett	Hellblau
LED 1	Rot	Violett	Grün	Grün	Hellblau	Hellblau
Verbindung	---	X	---	X	X	X
Effektive Datenrate	---	---	Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s	Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s
USB-HID	---	---	---	---	X	X

CON-Unit

LED 4	Rot/violett blinkend	Violett	Rot/violett blinkend	Grün/Hellblau blinkend	Violett	Hellblau
LED 3	Rot/violett blinkend	Violett	Grün/Hellblau blinkend	Grün/Hellblau blinkend	Hellblau	Hellblau
Verbindung	---	X	X	X	X	X
Effektive Datenrate	---	---	Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s	Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s
USB-HID	---	---	---	---	X	X













3.7.4 Video und USB-HID - Matrixverbindung

Wenn Extendermodule an eine Matrix angeschlossen sind, verhalten sich die LEDs unterschiedlich, je nachdem, ob eine geschaltete Verbindung zwischen der CON-Unit und der CPU-Unit besteht, ob ein Videosignal anliegt, mit welcher effektiven Datenrate ein Videosignal übertragen wird oder ob eine USB-Verbindung besteht.




 Die USB-Verbindung fehlt beim Starten des Kommandomodus, beim Öffnen des OSB, wenn nur Video-only-Zugriff oder Vollzugriff im Sharing-Betrieb ohne aktuelle USB-HID-Steuerung besteht oder das CON-Device nicht auf das CPU-Device geschaltet ist.

Die folgenden Tabellen zeigen die jeweils zusammengehörenden LED-Zustände/-Farben der oberen LEDs (2/4) und der unteren LEDs (1/3) der CPU-Unit und der CON-Unit für die jeweilige Situation.

CPU-Unit

LED 2	 Rot	 Violett	 Rot	 Grün	 Violett	 Hellblau
LED 1	 Rot	 Violett	 Grün	 Grün	 Hellblau	 Hellbau
Verbindung zur Matrix	--- X	X	--- X X	--- X X	X	X
Devices geschaltet	---	X	--- --- X	--- --- X	X	X
Effektive Datenrate	---	---	Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s	Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s
USB-HID	---	---	---	---	X	X

CON-Unit

LED 4	 Rot/violett blinkend	 Violett	 Rot/violett blinkend	 Grün/hellblau blinkend	 Violett	 Hellblau
LED 3	 Rot/violett blinkend	 Violett	 Grün/hellblau blinkend	 Grün/hellblau blinkend	 Hellblau	 Hellblau
Verbindung zur Matrix	---	X	X X	X	X	X
Devices geschaltet	---	X	--- X	X	X	X
Effektive Datenrate	---	---	--- Max. 4,14 Gbit/s	4,14 bis 17,28 Gbit/s	Max. 4,14 Gbit/s	Max. 4,14 bis 7,28 Gbit/s
USB-HID	---	---	---	---	X	X

4 Zugriffsoptionen

Sie haben folgende Möglichkeiten, Extendermodule zu konfigurieren bzw. zu bedienen:

Zugriffsoption	Beschreibung
Kommandomodus	Die CON-Extendermodule verfügen über einen Kommandomodus, der den Zugriff auf verschiedene Funktionen der angeschlossenen KVM-Geräte z. B. Draco U-Switch oder Draco tera Matrix-Switch ermöglicht, wenn zusätzliche Tastaturkommandos verwendet werden. Zudem können einzelne Extendermodul-Funktionen für USB-HID-Ghosting und die EDID, als auch Umschaltungen über den Kommandomodus sowie zusätzliche Tastaturkommandos ausgeführt werden.
Tera Tool Software	Über die Tera Tool Software können Firmware-Updates für Extendermodule durchgeführt werden (siehe Abschnitt 9.4, Seite 43). Die Tera Tool Software steht Ihnen in Form einer einzelnen ausführbaren Programmdatei zur Verfügung, die keine gesonderte Installation benötigt. Die Software kann unter dem Link https://www.ihse.de/software heruntergeladen werden. Für an eine Matrix angeschlossene Extendermodule stehen in der Tera Tool Software weitere Funktionen zur Verfügung. Weitere Informationen hierzu siehe Handbuch der jeweiligen IHSE Draco tera-Matrix oder der Tera Tool Software.
Mini-USB-Schnittstelle	Extendermodule können über die Mini-USB-Schnittstelle parametrisiert oder aktualisiert werden.


4.1 Kommandomodus

Um den Kommandomodus zu starten, wird eine Tastatursequenz (Hot-Key) an der Tastatur einer CON-Unit verwendet, die an ein KVM-Gerät angeschlossen ist. Der Kommandomodus kann auch mit einer an das R474-BXH Zusatzmodul angeschlossenen Tastatur mit USB-HID-Schnittstelle aufgerufen werden.

HINWEIS

Im Kommandomodus:

- ➔ blinken an der Tastatur die LEDs für die Umschalttaste und Rollentaste,
- ➔ sind die USB-HID-Geräte außer Funktion, Maus- und Tastaturfunktionen sind deaktiviert,
- ➔ stehen nur ausgewählte Tastaturkommandos zur Verfügung.


 Falls innerhalb von 10 s nach Aktivierung des Kommandomodus kein Tastaturkommando ausgeführt wird, wird der Kommandomodus danach automatisch beendet.

Folgende Tastaturkommandos werden zum Starten und Beenden des Kommandomodus sowie zum Ändern des Hot-Keys verwendet.

Funktion	Tastaturbefehl
Kommandomodus starten	2x Links Umschalt (Hot-Key, Werkseinstellung)
Kommandomodus beenden	Esc und Links Umschalt + Esc, wenn nötig
Hot-Key ändern	Aktueller Hot-Key, c, neuer Hot-Key Code, Enter

HINWEIS

Wählen Sie in einer kombinierten KVM-Matrix-/U-Switch-Konfiguration unterschiedliche Hot-Keys für die angeschlossenen Extendermodule, z. B. **2x Links Umschalt** für den Zugriff auf die Matrix und z. B. **2x Rechts Umschalt** für den Zugriff auf den U-Switch.

 Hot Keys können an der Konsole und mittels Tera Tool Software geändert werden.

Hot-Key Code

Der Hot-Key zum Start des Kommandomodus kann geändert werden. In der folgenden Tabelle sind die Hot-Key-Codes für die verfügbaren Hot-Keys aufgeführt:


Hot-Key-Code	Hot-Key
0	Frei wählbar, außer Esc , Entf , Rücktaste und Enter
2	2x Rollentaste
3	2x Links Umschalt (Standard)
4	2x Links Strg
5	2x Links Alt
6	2x Rechts Umschalt
7	2x Rechts Strg
8	2x Rechts Alt

Aktuellen Hot-Key ändern (Beispiel)

Um den aktuellen Ho- Key z. B. auf **2x Links Alt** zu ändern, **aktuellen Hot-Key, c, 5, Enter** drücken.

Frei wählbaren Hot-Key festlegen (Beispiel)

Um einen beliebigen Hot-Key (z. B. **2x Leertaste**) zu verwenden, **aktueller Hot-Key, c, 0, Leertaste, Enter** drücken.

 Tastaturkommandos sind fest mit der Position der Tasten auf der Tastatur verbunden. Tastaturbelegungstabellen können bei länderspezifischen Layouts variieren.

➔ Tastenposition eines frei definierten Hot-Keys bei Wechsel des Tastaturlayouts beachten, z. B. von QWERTZ zu AZERTY. Wird z. B. **2x a** als **Hot-Key** auf einem deutschen oder US-Tastaturlayout definiert, muss im französischen Tastaturlayout (AZERTY) stattdessen **2x q** als **Hot-Key** gedrückt werden.

Hot-Key zurücksetzen

Um einen Hot-Key auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen, innerhalb 5 s nach dem Einschalten der CON-Unit oder dem Anstecken einer Tastatur die Tastenkombination **Rechts Umschalt + Entf** drücken.

Der Hot Key wird auf **Links Umschalt** zurückgesetzt.

5 Installation

NOTICE

Sicherstellen, dass die Verbindungskabel, Schnittstellen und die Handhabung der Geräte den Anforderungen entsprechen (siehe Abschnitt 9, Seite 43).

✓ Erstanwendern empfehlen wir, das System zuerst in einer Testumgebung aufzubauen, die sich auf einen einzelnen Raum beschränkt. Dies erleichtert das Erkennen und Lösen von Verkabelungsproblemen und das bequeme Experimentieren mit Ihrem System.

➔ Schalten Sie alle Geräte aus bzw. ziehen Sie den Netzstecker ab.

CON-Unit installieren

1. Verbinden Sie Monitor(e), Tastatur und Maus mit der CON-Unit.
2. Schließen Sie das Chassis der CON-Unit an das/die Netzteil(e)/Steckdose(n) an.

CPU-Unit installieren

1. Verbinden Sie die Quelle (Computer) mit den mitgelieferten Kabeln mit der CPU-Unit. Stellen Sie sicher, dass die Kabel nicht unter Zug stehen.
2. Schließen Sie das Chassis der CPU-Unit an das/die Netzteil(e)/Steckdose(n) an.

5.1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung herstellen

1. Verbinden Sie CON-Unit und CPU-Unit mit dem/den KVM-Verbindungskabel(n).
2. Schalten Sie das System unter Einhaltung der empfohlenen Reihenfolge ein:
Monitor – CON-Unit – CPU-Unit – Quelle
3. Fahren Sie den Computer hoch und stellen Sie sicher, dass alles korrekt funktioniert (Bild und USB-HID-Kontrolle).

5.2 Matrix-Verbindung herstellen

Die Matrix muss nicht ausgeschaltet werden. Neue Extendermodule anschließen funktioniert im laufenden Betrieb.

1. Schließen Sie installierte CON- und CPU-Units mit jeweils einem KVM-Verbindungskabel (Cat X, Glasfaser) an einen freien Port der Matrix an.
2. Optional: Bei redundanten Extendermodulen auch Port 2 mit einem weiteren KVM-Verbindungskabel an die Matrix anschließen, vorzugsweise an eine andere I/O-Karte.
3. Schalten Sie die Extendermodule ein bzw. verbinden Sie sie mit der Stromversorgung.

Die Extendermodule werden von der Matrix erkannt und eine EXT-Unit mit der Seriennummer des Moduls angelegt. Über die Matrix kann die CON-Unit auf eine CPU-Unit geschaltet werden. Alles weitere dazu finden Sie in den Benutzerhandbüchern der Matrizen und im Tera Tool Benutzerhandbuch.

5.3 Installationsbeispiele

Dieses Kapitel zeigt beispielhaft typische Installationen der KVM-Extendermodule.

5.3.1 Single-Head Punkt-zu-Punkt Installation mit Audio-Zusatzmodul

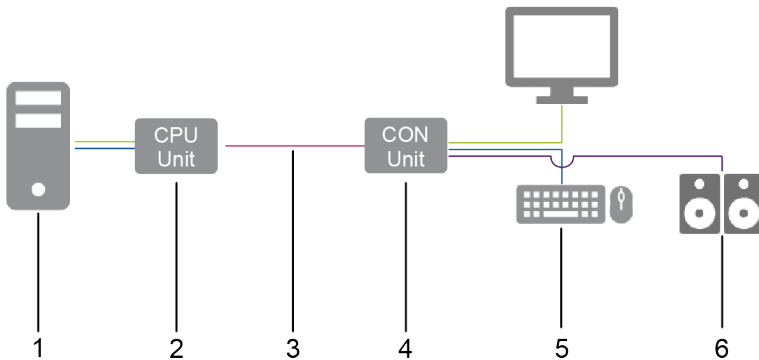


Abb. 20 Installationsbeispiel (Punkt-zu-Punkt, Single-Head mit Audio-Zusatzmodul)

- | | |
|------------------------|--|
| 1 Quelle | 5 Senke (Monitor, Tastatur, Maus) |
| 2 CPU-Unit | 6 Audiosenke (optional, nur mit Zusatzmodul analoges Audio/serielle Option, digitales Audio oder symmetrisches analoges Audio) |
| 3 KVM-Verbindungskabel | |
| 4 CON-Unit | |

5.3.2 Dual-Head Punkt-zu-Punkt Installation mit USB 2.0 Zusatzmodul

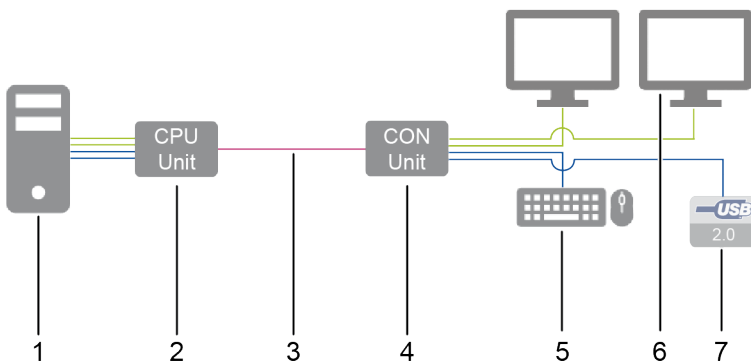


Abb. 21 Installationsbeispiel (Punkt-zu-Punkt, Dual-Head mit USB 2.0 Zusatzmodul)

- | | |
|------------------------|---|
| 1 Quelle | 5 Senke (Monitor, Tastatur, Maus) |
| 2 CPU-Unit | 6 Zweiter Monitor (optional, nur mit Dual-Head Extendermodulen) |
| 3 KVM-Verbindungskabel | 7 USB 2.0 Geräte (optional, nur mit USB 2.0 Zusatzmodul) |
| 4 CON-Unit | |

5.3.3 Matrix-Installation

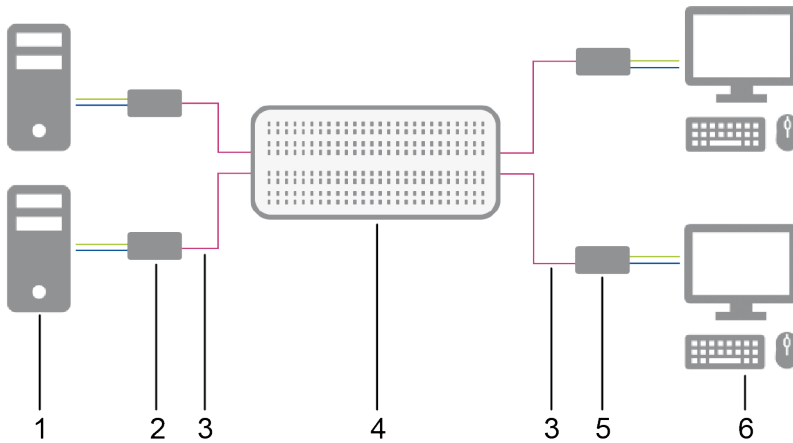


Abb. 22 Installationsbeispiele (Matrix-Verbindung)

- | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Quellen | 5 | CON-Units |
| 2 | CPU-Units | 6 | Senke (Monitor, Tastatur, Maus) |
| 3 | KVM-Verbindungskabel | | |
| 4 | Matrix | | |

5.3.4 Multi-Stream-Transport (MST)-Installation



Abb. 23 Installationsbeispiel (System mit zwei Monitoren über MST Daisy-Chain)

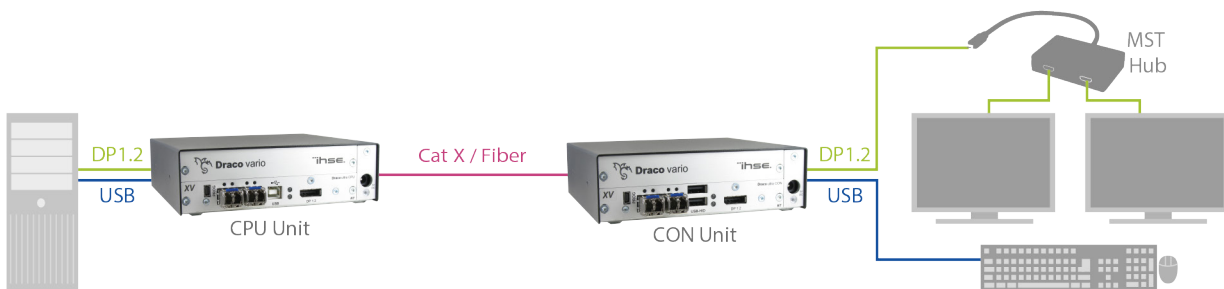


Abb. 24 Installationsbeispiel (System mit zwei Monitoren über einen MST-Hub)

i Extender mit MST unterstützen Audiosignale nur über Zusatzmodule (kein eingebettetes Audio). Die Farbtiefe beträgt 8 bit pro Farbe.

6 Konfiguration

6.1 Übertragungsparameter

Die Geräte arbeiten mit einem herstellereigenen Kompressionsverfahren, dem Video-Codec Lici® (Lightweight Image Coding) des Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen IIS. Die Übertragung erfolgt optisch und mathematisch verlustfrei ohne den Verlust einzelner Bilder (Framedrops) und bei niedrigen Latenzzeiten.

Im Auslieferungszustand passt sich das Verfahren dynamisch an die Bildauflösung und an den Bildinhalt an. Diese Einstellung ist für nahezu alle Bedingungen geeignet und sollte nur bei Problemen mit der Bildqualität verändert werden.

6.2 Konfigurationsoptionen über Mini-USB Service-Port

Sowohl die CPU-Unit als auch die CON-Unit können über den Mini-USB-Service-Port konfiguriert und aktualisiert werden. Wird eine CPU-Unit/CON-Unit mittels Mini-USB-Kabel an einen Computer angeschlossen, wird die CPU-Unit/CON-Unit im Dateimanager des Computers als externes Laufwerk "401xxxxx" oder "101xxxxx" (Serien-Nr.) angezeigt (Flash-Laufwerk).

In diesem Verzeichnis befinden sich die Konfigurationsdatei `Config.txt`, die EDID- und Firmware-Dateien.

Die Datei `Config.txt` zeigt die Seriennummer, die Hersteller-Produktnummer und die Details des Videosignals. Falls vorhanden, werden zusätzliche Konfigurationsparameter in der Zeile direkt unter `#CFG` angezeigt.

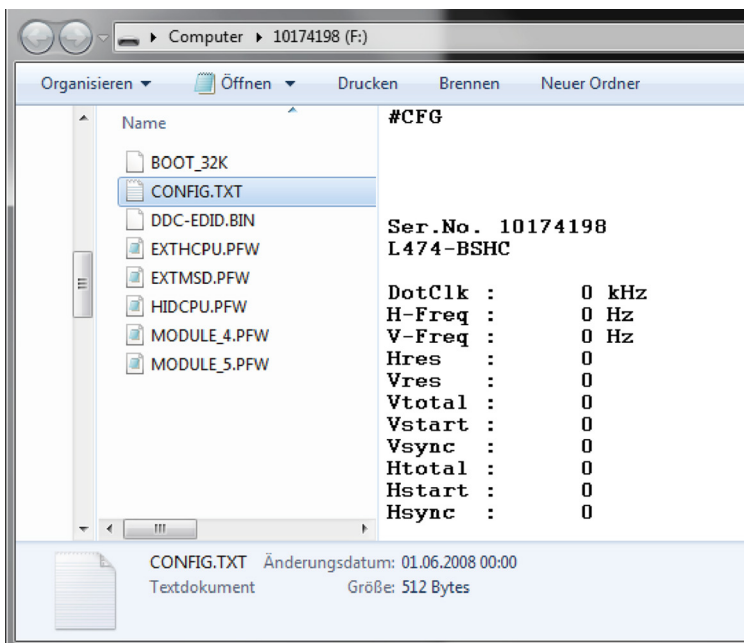


Abb. 25 Beispiel Geöffnetes Flash-Laufwerk einer CPU-Unit

6.3 Angepasste EDID-Einstellungen

Im Auslieferungszustand stellt die CPU-Unit werksseitig die EDID für die Quellen bereit. Diese Informationen sind in den meisten Fällen ausreichend. Das Laden der EDID vom Konsolenmonitor kann während des Betriebs erfolgen (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39).

Bei besonderen Anforderungen kann an der CPU-Unit die EDID als binäre Datei ein- und ausgelesen werden.

➔ Verbinden Sie einen Computer mit einem Mini-USB-Kabel mit dem Service-Port der CPU-Unit.

Der Datenbereich der CPU-Unit ist nun zugänglich als Flash-Laufwerk „Extender“.

Auslesen der EDID

1. Kopieren Sie die Datei `DDC-EDID.bin` vom Flash-Laufwerk der CPU-Unit auf ihren Computer.
2. Um die binäre Datei zu öffnen, brauchen Sie passende Software z.B. WinDDCwrite, das von unserer Webseite heruntergeladen werden kann <https://www.ihse.com/software/>.
3. Ändern Sie die EDID wunschgemäß und speichern Sie sie unter dem Namen `DDC-EDID.bin`.

Einlesen der EDID

- ➔ Kopieren Sie die binäre Datei mit ihrer spezifischen EDID auf das Flash-Laufwerk der CPU-Unit.
Die aktuelle EDID wird überschrieben.

Zurücksetzen der EDID auf Werkseinstellungen

1. Löschen Sie die Datei `DDC-EDID.bin` auf dem Flash-Laufwerk der CPU-Unit.
2. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Extendermoduls.
3. Stellen Sie die Spannungsversorgung des Extendermoduls wieder her.
Das Extendermodul startet automatisch und die werksseitige EDID wird wiederhergestellt.

6.4 USB-HID-Ghosting


Diese Funktion erlaubt eine Speicherung von spezifischen Tastatur- und Mausdeskriptoren (Gerätebeschreibungen) in der CPU-Unit. Diese permanente Ablage verhindert den An- und Abmeldevorgang von Tastatur und Maus am Betriebssystem bei einer konkurrierenden Bedienung einer Quelle durch zwei oder mehr Konsolen innerhalb einer KVM-Matrix.

Die folgende Tabelle enthält die Tastaturkommandos zur Konfiguration des USB-HID-Ghosting:

Tastaturbefehl	Funktion
Hot Key, h, w, Enter	Schreibt Gerätebeschreibungen der an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte in die CPU-Unit. Aktiviert Emulation dieser Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit.
Hot Key, h, e, Enter	Aktiviert Emulation von bereits in der CPU-Unit gespeicherten Gerätebeschreibungen.
Hot Key, h, d, Enter	Deaktiviert Emulation aktivierter Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit. Die an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte werden nun transparent an die Quelle durchgereicht.
Hot Key, h, r, Enter	Deaktiviert Emulation aktivierter Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit. Löscht gespeicherte Gerätebeschreibungen aus der CPU-Unit. Die an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte werden nun transparent an die Quelle durchgereicht.

HINWEIS

Wird ein USB-Kombi-Gerät als USB-HID-Eingabegerät verwendet, kann bei Schaltung auf eine CPU-Unit mit aktiviertem USB-HID-Ghosting nur eine teilweise Funktionalität gegeben sein.

-  Tastaturkommandos sind fest mit der Position der Tasten auf der Tastatur verbunden. Tastaturbelegungen können bei länderspezifischen Layouts variieren.
- ➔ Statt Hot Key, h, w, Enter im französischen Tastaturlayout (AZERTY) Hot Key, h, z, Enter drücken, um Gerätebeschreibungen der an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte in die CPU-Unit zu schreiben und die Emulation dieser Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit zu aktivieren.

6.5 Konfigurationsdatei

Das Extendermodul enthält eine Konfigurationsdatei (`Config.txt`) zur Einstellung spezifischer Parameter und zum Auslesen der Geräte- und Videoinformationen. Die Konfigurationsdatei befindet sich auf dem Flash-Laufwerk des Extendermoduls. Das Flash-Laufwerk kann durch eine Mini-USB-Verbindung zu einem Computer geöffnet werden. Die Konfigurationsdatei lässt sich mit allen gängigen Texteditoren bearbeiten.

HINWEIS

Fehlt das Startkommando `#CFG` oder wird es an die falsche Stelle geschrieben, werden Parameter nicht in Extrazeilen getrennt, oder wird das Extendermodul nicht neu gestartet, schlägt die Parametrierung fehl. Für eine erfolgreiche Parametrierung ist die folgende Reihenfolge genau einzuhalten.

Um in einem Extendermodul einen Parameter einzutragen oder zu ändern, wie folgt vorgehen:

1. Extendermodul über ein Mini-USB-Kabel mit einer beliebigen Quelle verbinden.
Das Extendermodul öffnet dabei ein Flash-Laufwerk, in dem sich die Datei `Config.txt` befindet.
2. Datei `Config.txt` in einem Texteditor öffnen.
3. Sicherstellen, dass `#CFG` in der ersten Zeile der Datei eingetragen ist.
4. Zeilenumbruch direkt nach `#CFG` einfügen.
5. Parameter in Großbuchstaben in der Zeile unter `#CFG` einfügen (eine Zeile pro Parameter).
6. Zeilenumbruch direkt nach jedem Parameter einfügen.
7. Alles löschen, was auf den/die eingetragene/n Parameter folgt, inklusive Leerzeichen und Leerzeilen.
8. Datei `Config.txt` speichern.
9. Spannungsversorgung des Extendermoduls unterbrechen.
10. Spannungsversorgung des Extendermoduls herstellen.

Das Extendermodul startet automatisch neu und die Parameter des Extendermoduls werden neu in die `Config.txt` geschrieben.

Beispiel



```
*Config.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
#CFG
ENAFRAME
ENASYNC
Zeile 4, Spalte 1 | 100% | Windows (CRLF) | UTF-8
```

Abb. 26 Beispiel `Config.txt` mit Parametern

6.5.1 Parameter

6.5.1.1 Parameter für CPU-Units

Die folgenden Parameter können in die Config-Datei einer CPU-Unit geschrieben werden. In der Spalte **Serie** wird angezeigt, ob der Parameter nur bei bestimmten Extendern gesetzt werden kann (z.B. L490-BPHXLR) oder bei allen Extendern dieser Serie (z.B. L490/R490).

EDID-Verwaltung

Parameter	Funktion	Serie
LOCKEDID	EDID-Schreibschutz aktivieren	L490

Konkurrierende (Shared) Bedienung

Parameter	Funktion	Serie
KBDCON	Tastatur-Connect aktivieren (nur bei Redundanz)	L490-BPHXR/ -BPHXLR/ -BPHCXLR
MOUCON	Maus-Connect aktivieren (nur bei Redundanz)	L490-BPHXR/ -BPHXLR/ -BPHCXLR
RELEASETIME=n*	Setzen der Release-Zeit n = 0...9 Sekunden für Maus- und Tastatur-Connect RELEASETIME=X deaktiviert die konkurrierende Bedienung.	L490-BPHXR/ -BPHXLR/ -BPHCXLR

* Wenn kein Parameter für die Release Time eingegeben wird bei einem redundanten Extender, beträgt die Release Time 2 Sekunden.

6.5.1.2 Parameter für CON-Units

Die folgenden Parameter können in die Config-Datei einer CON-Unit geschrieben werden. In der Spalte **Serie** wird angezeigt, ob der Parameter nur bei bestimmten Extendern gesetzt werden kann oder bei allen Extendern dieser Serie (z.B. R490).

Ausgangseinstellungen

Parameter	Funktion	Serie
DISEXTOSD	Deaktiviert Extender-OSD.	R490
ENAFRAME	Zeigt orange-farbenen Rahmen bei Verlust der Extenderverbindung an.	R490
ENAHOLDPIC	Zeigt zuletzt übertragenes Bild bei Verbindungsverlust mit orange-farbigem Rahmen an.	R490
ENALOSTMR	Aktiviert den LOS (loss of signal) Timer zur Anzeige des Zeitraums seit Verlust der Verbindung oder des Videosignals.	R490
ENADDCTX	Aktiviert die EDID-Übertragung durch Ab- und Anstecken des Monitors an der CON-Unit.	R490
ENAAUDIO	Aktiviert RS232 bzw. RS422 Schnittstelle und analoges Audio während Video-only Verbindungen	R490
ENATEMPOSD	Zeigt Chip-Temperatur über OSD an.	R490
DISPLAY2	Zeigt bei Dual-Head Quellen standardmäßig den zweiten Bildschirm an, wenn Verbindung zu einer Single-Head CON besteht.	R490

Redundanz

Parameter	Funktion	Serie
DISRED	Deaktiviert Redundanz bei dem Extendermodul, wo der Parameter gesetzt wird.	R490
ENAREDFRAME	Aktiviert farbigen (Standardfarbe: blau) Rahmen, wenn die redundante KVM-Verbindung verwendet wird.	R490

6.5.1.3 Parameter für CPU- und CON-Units

Folgende Parameter müssen sowohl in die Konfigurationsdatei einer CPU-Unit als auch einer CON-Unit geschrieben werden. In der Spalte **Serie** wird angezeigt, ob der Parameter nur bei bestimmten Extendern gesetzt werden kann oder bei allen Extendern dieser Serie (z.B. L490/R490).

USB 2.0 eingebettet

Parameter	Funktion	Serie
ENUSB11	Aktiviert USB 1.1 Modus für USB 2.0 (eingebettet) Zusatzmodule (nur mit Zusatzmodulen L474-/R474-BXE, nicht mit L474-/R474-BXE2). Muss in CPU-Unit und CON-Unit gesetzt werden, gemischte Konfigurationen werden nicht unterstützt.	L490/R490

Übertragung

Parameter	Funktion	Serie
ENASYNC	Aktiviert einen Synchronisierungs-Impuls, um die Pixel-Clock bei CPU-Unit und CON-Unit abzugleichen.	L490/R490

6.5.1.4 Parameter für Parallelbedienung redundanter CPU-Units

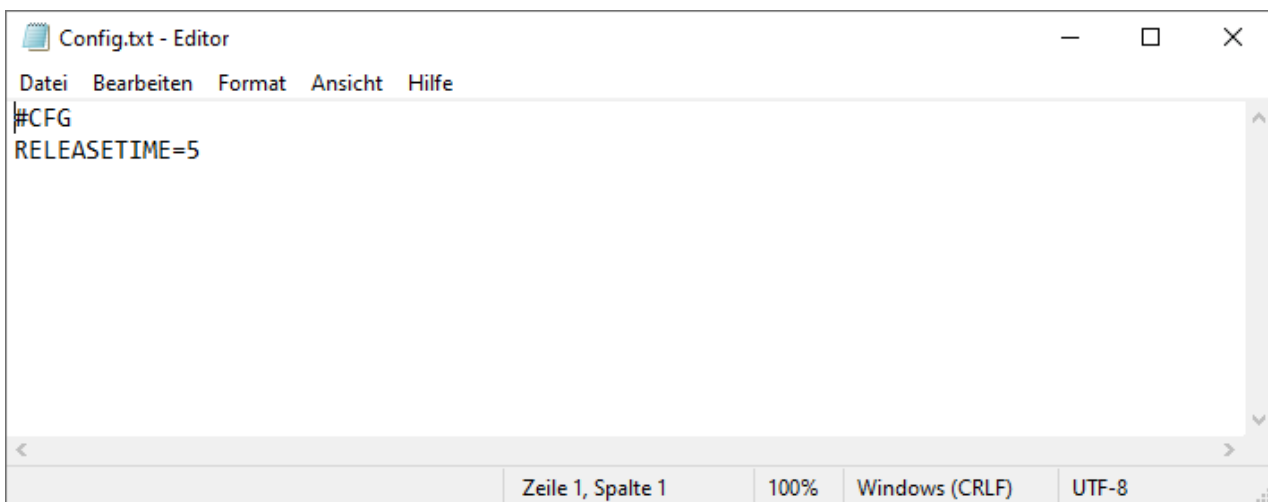
CPU-Units mit einem redundanten Anschluss für KVM-Verbindungskabel bieten die Möglichkeit für eine konkurrierende Bedienung durch zwei verbundene CON-Units.

Die Übernahme der Bedienung erfolgt mittels Tastatur und/oder Maus. Eine Release-Timer-Funktion legt die Dauer der Bedienpause an einer CON-Unit fest, nach der erst die Bedienung von der zweiten CON-Unit aus übernommen werden kann.

Um eine redundante CPU-Unit für den Betrieb mit zwei parallel bedienenden CON-Units zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie einen Computer an den Mini-USB Service-Port einer redundanten CPU-Unit an.
Das Extendermodul öffnet ein Flash-Laufwerk, das die Datei `Config.txt` enthält.
2. Öffnen Sie die Datei `Config.txt` in einem Text-Editor.
3. Stellen Sie sicher, dass `#CFG` in der ersten Zeile steht.
4. Aktivieren Sie den Release Timer, indem Sie den Parameter `RELEASETIME=n` in die zweite Zeile schreiben.
Die Variable `n` definiert die Zeit in Sekunden und muss durch eine Zahl von 0 bis 9 ersetzt werden (z.B. `RELEASETIME=5`).
Wird dieser Parameter nicht gesetzt, beträgt die Zeitspanne standardmäßig 2 Sekunden. Der Parameter `RELEASETIME=X` deaktiviert die konkurrierende Bedienung.
5. Löschen Sie alles was nach dem eingetragenen Parameter steht.
6. Speichern Sie die Datei `Config.txt`.
7. Spannungsversorgung des Extendermoduls unterbrechen.
8. Spannungsversorgung des Extendermoduls wieder herstellen.
Das Extendermodul startet automatisch neu und die Parameter des Extendermoduls werden neu in die Datei `Config.txt` geschrieben.

Beispiel



```
Config.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
#CFG
RELEASETIME=5
Zeile 1, Spalte 1 | 100% | Windows (CRLF) | UTF-8
```

Abb. 27 Beispiel `Config.txt` mit Parametern für konkurrierende Bedienung

HINWEIS

Bei der Verwendung der redundanten CPU-Unit an einer KVM-Matrix, wird die Funktion der Parallelbedienung im Extender automatisch deaktiviert und muss über die KVM-Matrix erfolgen.


7 Betrieb

7.1 Laden der EDID

Im Auslieferungszustand werden die Daten aus der internen EDID der CPU-Unit an die Quelle (Computer, CPU) gemeldet. Falls diese Einstellung zu keinem befriedigenden Ergebnis führt, können die EDID-Daten vom Konsolen-Monitor geladen, an die CPU-Unit übermittelt und dort im internen Speicher gespeichert werden.

Mit Extendern mit USB-HID-Anschluss können Sie über ein Tastatur-Kommando die EDID-Daten des Konsolen-Monitors im laufenden Betrieb laden.

1. Starten Sie den Kommando-Modus mit dem 'Hot Key' (siehe Abschnitt 4.1, Seite 27).
Die LEDs der Tastatur für die Umschalttaste und Rollentaste blinken.
2. Drücken Sie die Taste **a**, um die EDID-Daten des Konsolen-Monitors an die CPU-Unit zu übermitteln.
Der Bildschirm wird kurz dunkel und die LEDs der CPU-Unit und CON-Unit blinken kurz.
Gleichzeitig wird der Kommando-Modus verlassen und die LEDs an der Tastatur kehren in ihren vorherigen Status zurück.
3. Starten Sie die dazugehörige Quelle (Computer, CPU) neu.
Das Bild wurde neu eingestellt. Die Bildqualität sollte optimal sein. Die CPU sollte als Bildschirm den Konsolen-Monitor sowie die damit verfügbaren Bildschirmauflösungen anzeigen.
Die EDID wurde einmalig geladen. Der Ladevorgang kann beliebig oft wiederholt werden.

 Tastaturkommandos sind fest mit der Position der Tasten auf der Tastatur verbunden. Tastaturbelegungstabellen können bei länderspezifischen Layouts variieren.

- ➔ z.B. müssen Sie auf einer französischen Tastatur **Hot Key + q** drücken (französisches Tastaturlayout (AZERTY)) anstelle von **Hot Key + a**, um die EDID des Monitors auf die CPU-Unit zu laden.
-

7.2 Schalten

7.2.1 Schalten auf zwei verschiedene CPU-Units via redundanter CON-Unit

Keyboard command	Function
Hot Key, k, 1, Enter	Schaltet auf die primäre KVM-Verbindung 1 (Link 1).
Hot Key, k, 2, Enter	Schaltet auf die sekundäre KVM-Verbindung 2 (Link 2).

Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Bei direkten Verbindungen der Extendermodule steht die Umschaltung auf die sekundäre KVM-Verbindung 2 von redundanten CON-Units nicht für Tastaturen zur Verfügung, die an Zusatzmodule mit USB-HID-Schnittstelle angeschlossen sind.

Matrix-Verbindung

Bei einer Extenderverbindung via Matrix steht die Umschaltung auf die sekundäre KVM-Verbindung 2 von redundanten CON-Units auch für Tastaturen zur Verfügung, die an Zusatzmodule mit USB-HID-Schnittstelle angeschlossen sind.

7.2.2 Umschalten zwischen KVM-Verbindung und lokalem Eingang

CON-Units mit lokalem Video-Eingang verfügen über eine direkte Anschlussmöglichkeit für eine lokale Quelle (Computer, CPU). Hierbei ist eine aktive manuelle Umschaltung zwischen der abgesetzten KVM-Extenderverbindung und der lokalen Quelle (Computer, CPU) möglich.


Bei der Verwendung dieser lokalen KVM-Umschaltung ist für einen USB-HID-Zugriff auf die direkt angeschlossene Quelle ein Zusatzmodul des Typs L474-BXH erforderlich.

Für eine Umschaltung stehen die folgenden Tastaturbefehle zur Verfügung:

Tastaturbefehl	Funktion
Hot Key, k, 1, Enter	Schaltet auf die primäre KVM-Verbindung 1 (Link 1)
Hot Key, k, 2, Enter	Schaltet auf die sekundäre KVM-Verbindung 2 (Link 2).
Hot Key, l, Enter	Schaltet auf die lokale Quelle.

8 Zusammenfassung der Tastaturbefehle

Nachfolgend eine Zusammenfassung der Tastaturbefehle, die in Verbindung mit 490 Extendermodulen und Zusatzmodulen verwendet werden können.

 Die Tastaturbefehle sind an die Position der Tasten auf der Tastatur gebunden. Die Tastaturbelegungstabellen können bei länderspezifischen Layouts abweichen.

➔ Position der Tasten beachten, wenn das Tastaturlayout geändert wird, z. B. von QWERTZ auf AZERTY mit dem französischen Tastaturlayout.

8.1 Kommandomodus

8.1.1 Starten und Beenden des Kommandomodus

Tastaturbefehl	Funktion
2x Left Shift	Startet den Kommandomodus (Hot-Key, Werkseinstellung).
Esc	Beendet den Kommandomodus.

8.1.2 Hot-Key ändern und zurücksetzen

Hot-Key

Tastaturbefehl	Funktion
Aktueller Hot Key, c, neuer Hot Key code, Enter	Ändert Hot Key gemäß vordefinierter Hot Key-Codes.
Hot Key, c, 0, neuer Hot Key, Enter	Legt frei wählbaren Hot Key fest.
Rechts Umschalt + Entf innerhalb 5 s nach Einschalten der CON-Unit oder Anstecken einer Tastatur	Setzt Hot Key auf die Standardeinstellungen zurück.

Hot-Key-Code

Hot-Key-Code	Hot-Key
0	Frei wählbar, außer Esc, Entf, Rücktaste und Enter
2	2x Rollenstaste
3	2x Links Umschalt (Standard)
4	2x Links Strg
5	2x Links Alt
6	2x Rechts Umschalt
7	2x Rechts Strg
8	2x Rechts Alt

8.2 EDID und USB-HID-Ghosting organisieren

8.2.1 EDID

Tastaturbefehl	Funktion
Hot Key, a	Lädt die EDID des an die CON-Unit angeschlossenen Monitors in die CPU-Unit.

8.2.2 USB-HID-Ghosting

Tastaturbefehl	Funktion
Hot Key, h, w, Enter	Schreibt Gerätebeschreibungen der an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte in die CPU-Unit. Aktiviert Emulation dieser Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit.
Hot Key, h, e, Enter	Aktiviert Emulation von bereits in der CPU-Unit gespeicherten Gerätebeschreibungen.
Hot Key, h, d, Enter	Deaktiviert Emulation aktivierter Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit. Die an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte werden nun transparent an die Quelle durchgereicht.
Hot Key, h, r, Enter	Deaktiviert Emulation aktivierter Gerätebeschreibungen in der CPU-Unit. Löscht gespeicherte Gerätebeschreibungen aus der CPU-Unit. Die an der CON-Unit angeschlossenen Eingabegeräte werden nun transparent an die Quelle durchgereicht.

8.3 Schalten

Tastaturbefehl	Funktion
Hot Key, k, 1, Enter	Schaltet auf die primäre KVM-Verbindung 1 (Link 1)*.
Hot Key, k, 2, Enter	Schaltet auf die sekundäre KVM-Verbindung 2 (Link 2, nur bei redundanter CON-Unit).
Hot Key, l, Enter	Schaltet auf lokale Quelle (nur bei CON-Units mit lokalem Eingang).

* Das Schalten von redundanten CON-Units über eine Tastatur auf einem Zusatzmodul mit USB-HID-Schnittstelle ist nur bei einer Extendermodul-Verbindung über eine Matrix, nicht für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung verfügbar.

9 Wartung

9.1 Reinigung der Module

HINWEIS

Mögliche Beschädigung der mechanischen und elektronischen Komponenten

Die Module sowie das Zubehör können durch Reinigung mit feuchten oder aggressiven Reinigungsmitteln beschädigt werden. Werden Module und Zubehör dennoch mit feuchten oder aggressiven Reinigungsmitteln gereinigt und dabei beschädigt, erlischt die Herstellergarantie.

➔ Staubablagerungen mit einem trockenen, antistatischen Tuch vom Gerät entfernen.

9.2 Module ersetzen oder hinzufügen ins Chassis

Informationen zum Austausch, zur Nachrüstung von zusätzlichen Extendermodulen sowie zur Montage von Zusatzmodulen mit Extendermodulen finden Sie im Handbuch 474-BODY. Die im Chassis-Handbuch beschriebenen Sicherheitshinweise und Bedingungen sind zu beachten, um Verletzungen und Beschädigungen von Bauteilen zu vermeiden.

9.3 Firmware aktualisieren über die Matrix

Die Firmware der an eine Matrix angeschlossenen Extender-Module kann über die Matrix mit Hilfe der Tera Tool-Software aktualisiert werden. Dies ist in den Benutzerhandbüchern für die Matrix und Tera Tool beschrieben und sollte die bevorzugte Methode sein. Es ist auch möglich, dies direkt zu tun (siehe nächster Abschnitt).

9.4 Firmware aktualisieren über Tera Tool Software

Die Tera Tool Software steht in Form einer einzelnen ausführbaren Programmdatei zur Verfügung, die keine gesonderte Installation benötigt. Die Software kann unter dem Link <https://www.ihse.de/software> heruntergeladen werden.

Für Windows

Computer/Software/Netzwerk		Voraussetzungen/Empfehlungen
Freier Speicher	RAM	Empfohlen: 2 GB
Betriebssystem	Microsoft	Windows 10, Windows 11
Verbindung	Mini-USB-Port	Zwischen Computer und Extendermodul mit Mini-USB/USB A Kabel

Für MacOS, Linux

Computer/Software/Netzwerk		Voraussetzungen/Empfehlungen
Freier Speicher	RAM	Empfohlen: 2 GB
Betriebssystem	Linux	z.B. Debian, Ubuntu, Mint, openSUSE
	macOS	macOS 10.14 (Mojave) oder höher, Intel-Plattform
Spezifikation	Java	Java 11 ist die erforderliche Mindestversion. Wir empfehlen jedoch, eine neuere Version von Java zu verwenden. (https://adoptopenjdk.net , https://github.com/adoptopenjdk/adoptopenjdk)
Verbindung	Mini-USB Port	Zwischen Computer und Extendermodul mit Mini-USB/USB A Kabel

HINWEIS

Um erfolgreiche Firmware-Updates durchzuführen und Fehler zu vermeiden:

- Für das Firmware-Update des Extendermoduls nur eigenständige Computer verwenden, die nicht in den KVM-Aufbau integriert sind.
- Sicherstellen, dass der für den Firmware-Update verwendete Computer während der Aktualisierung nicht in den Standby- oder Schlafmodus versetzt wird.
- Firmware immer mit der gleichnamigen Firmware aktualisieren. Die Firmware von 1G-Extendermodulen einer Serie ist nicht mit der Firmware von 3G- Extendermodulen kompatibel.

1. Starten Sie die Tera Tool Software.
2. Klicken Sie auf **Flash Update** in der Symbolleiste.

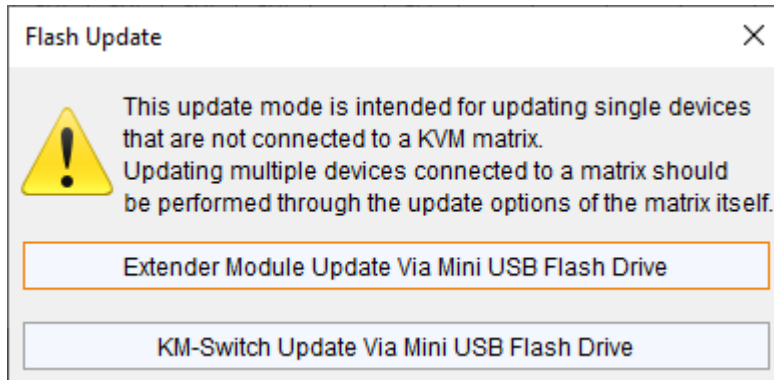


Abb. 28 Tera Tool - **Flash Update**

3. Klicken sie auf den Button **Extender Module Via Mini-USB Flash Drive**.
Der Update-Dialog erscheint.

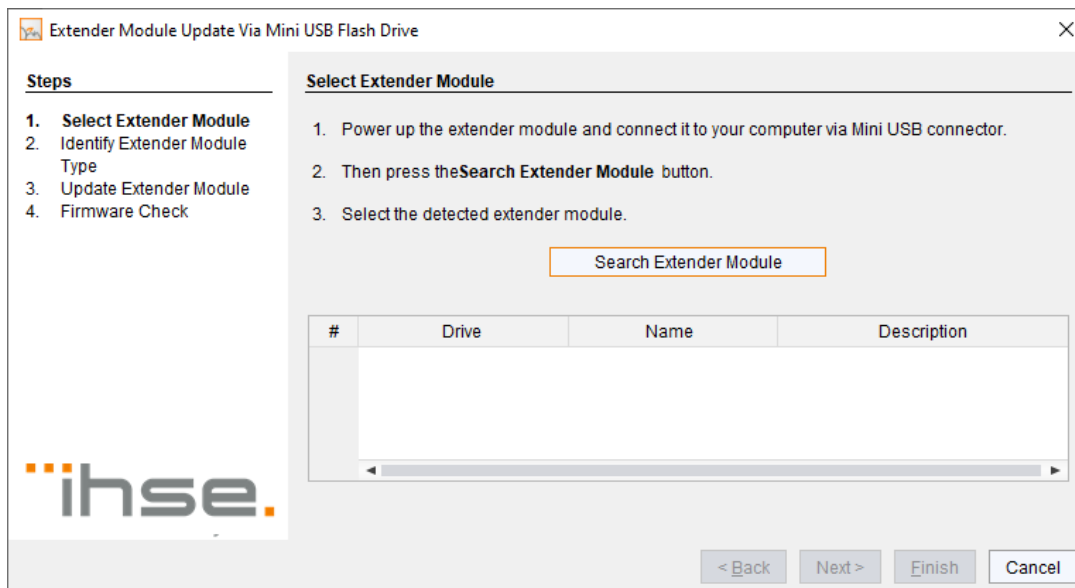


Abb. 29 Tera Tool - **Flash Update - Select Extender Module**

4. Verbinden Sie das Extendermodul über den Mini-USB Anschluss mit einem Mini-USB/USB-A Kabel mit einem USB-A Anschluss an dem Computer, auf dem die Tera Tool Software läuft.
5. Stellen Sie die Spannungsversorgung zum Extendermodul her.
6. Klicken Sie auf **Search Extender Module**.
Das Flash-Laufwerk des angeschlossenen Extendermodul wird in der Laufwerksübersicht angezeigt.

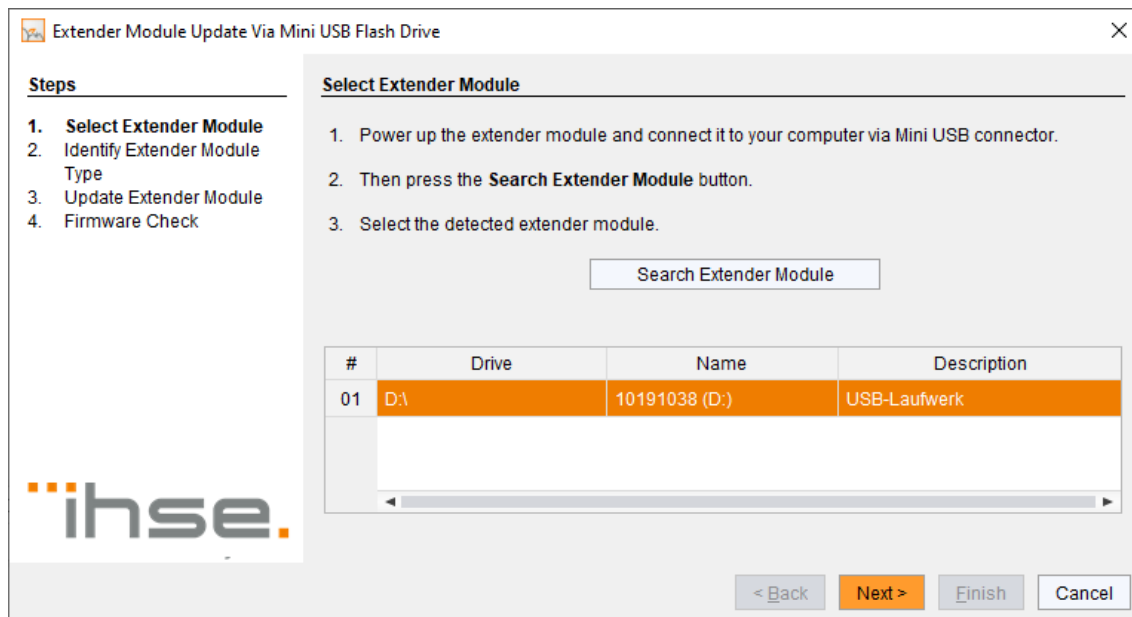


Abb. 30 Tera Tool - Flash Update - **Select Extender Module**

7. Wählen Sie das Flash-Laufwerk des zu aktualisierenden Extendermoduls aus.

8. Klicken Sie auf **Next >**.

Die Identifizierung des Extendermodultyps startet automatisch.

Nach erfolgreicher Identifizierung wird die spezifische Extendermodul-Firmware im Bereich **Status Log** angezeigt.

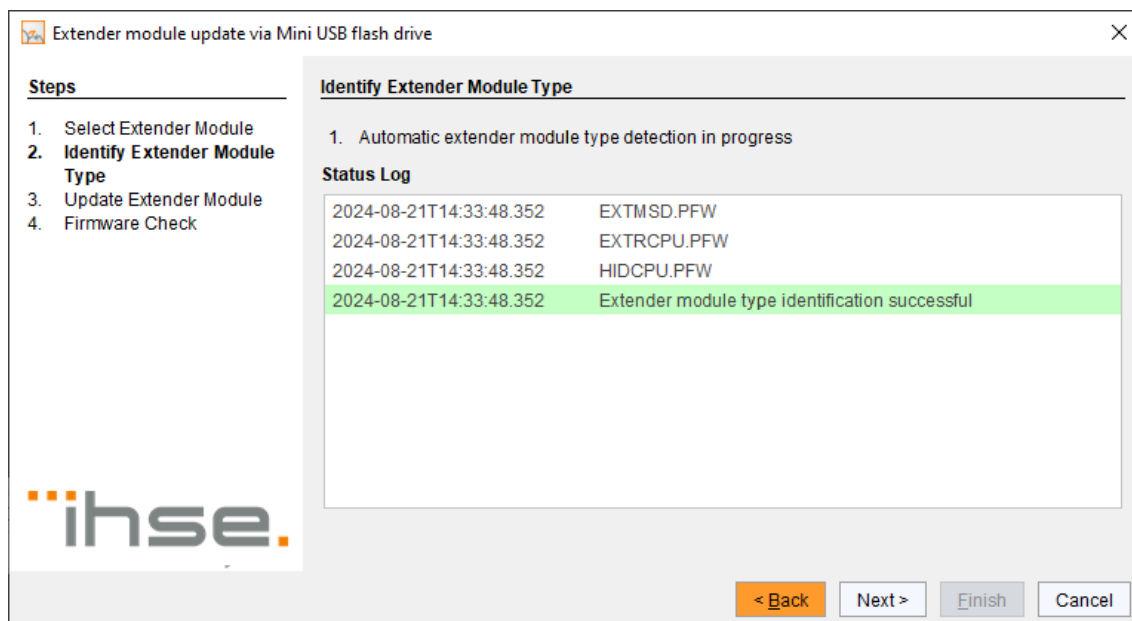


Abb. 31 Tera Tool - Flash Update - **Identify Extender Module Type**

9. Klicken Sie nach erfolgreicher Identifizierung auf **Next >**.

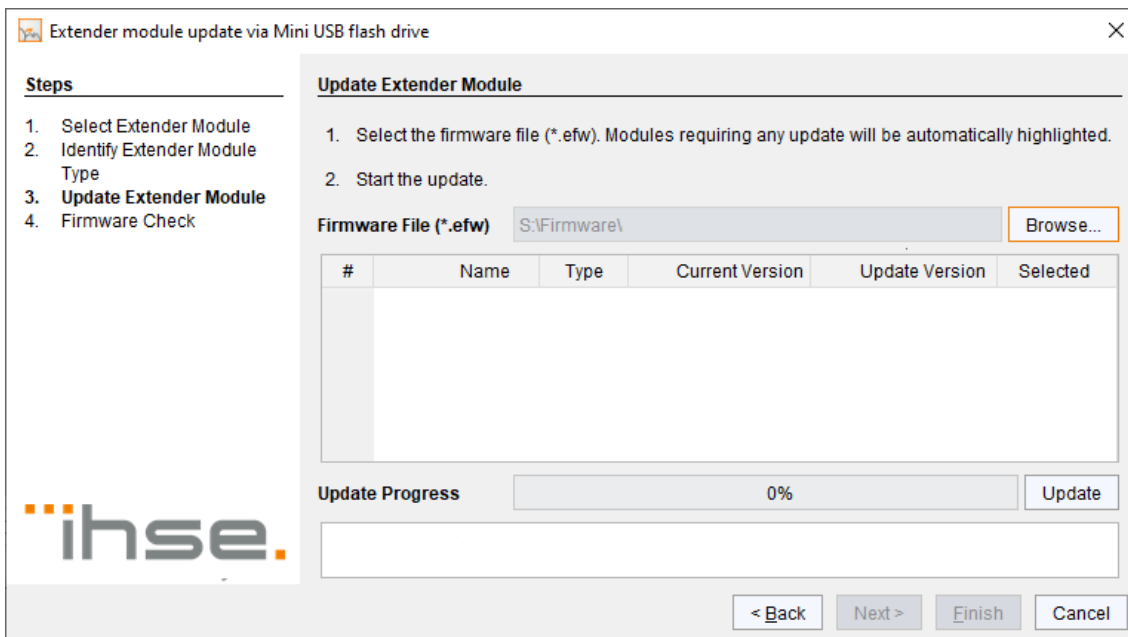


Abb. 32 Tera Tool - Flash Update - Update Extender Module - Update-Datei auswählen

10. Klicken Sie auf **Browse...**, um zum Speicherort der Update-Dateien zu navigieren.

11. Wählen Sie die Update-Dateien aus und klicken Sie auf **Select** im Auswahldialog.

Die für das Extendermodul verfügbare Firmware wird angezeigt. Firmware, die ein Update benötigt, wird automatisch markiert.

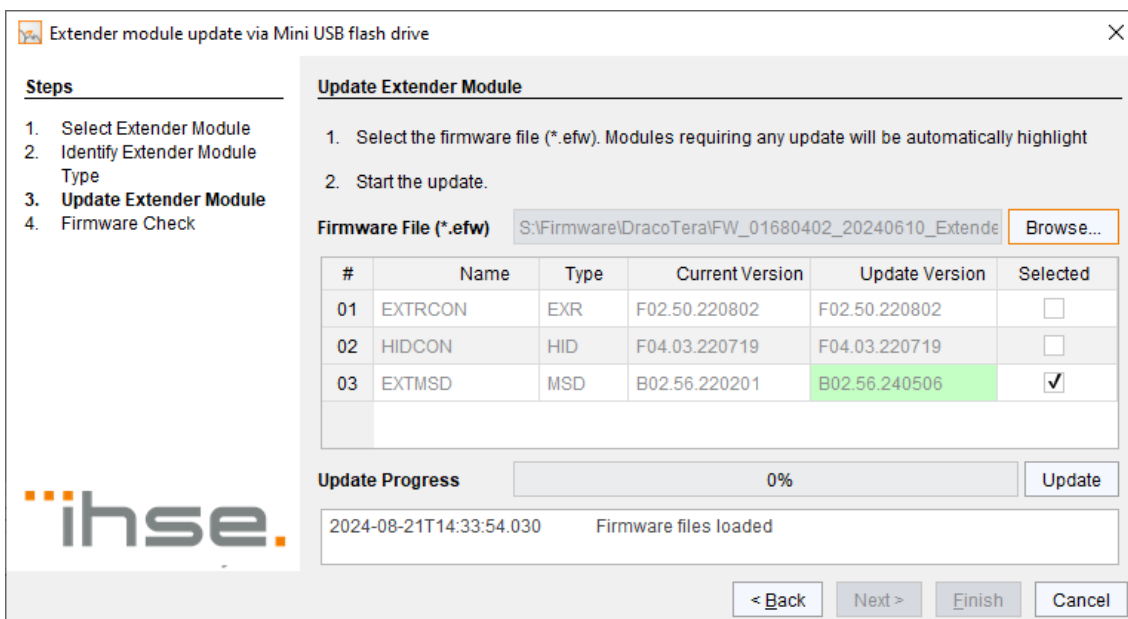


Abb. 33 Tera Tool - Flash Update - Update Extender Module - Dateien laden

12. Klicken Sie auf **Update**, um den Updateprozess zu starten.

i Nach Update einer xxxMSD-Firmware, wird das Extendermodul automatisch gestartet.

Eine grün markierte Meldung erscheint, nachdem das Firmware-Update vollständig durchgeführt wurde.

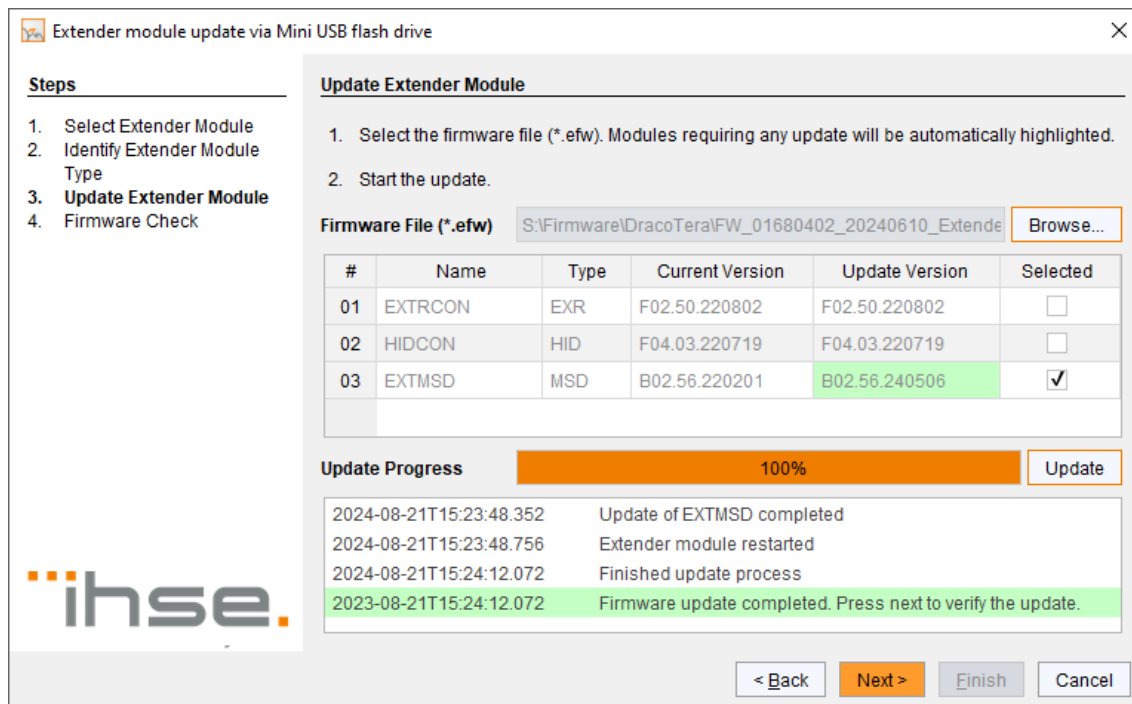


Abb. 34 Tera Tool - Flash Update - Update Extender Module - **Firmware-Update abgeschlossen**

13. Klicken Sie auf **Next >**, um das Update zu verifizieren.

14. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Extendermoduls.

Das Extendermodul startet neu und die Validierung beginnt automatisch. Der Abschluss der Validierung wird im Bereich **Status Log** angezeigt.

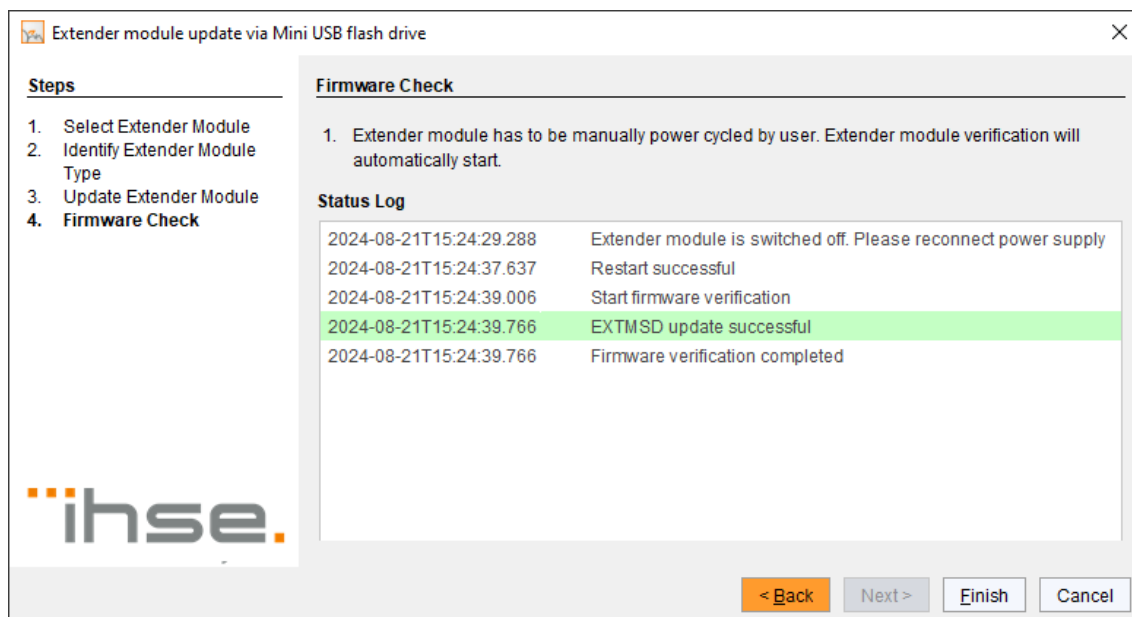


Abb. 35 Tera Tool - Flash Update - Firmware Check - **Firmware-Verifizierung abgeschlossen**

15. Klicken Sie auf **Finish**.

Das Firmware-Update des Extendermoduls ist vollständig.

Ein Dialog erscheint mit dem Angebot, ein anderes Extendermodul upzudaten.

16. Klicken Sie auf **Yes**, wenn Sie ein weiteres Extendermodul aktualisieren wollen oder auf **No** und dann **Finish**, um den Update-Dialog zu verlassen.

9.5 Firmware über Kopieren & Einfügen aktualisieren

Die Extendermodule können über den Mini-USB-Serviceport der Extendermodule durch Kopieren & Einfügen aktualisiert werden. Der Firmwaretyp ist Teil des Dateinamens wie z. B. bei der MSD-Firmware `EXTDZMSD.pfw` mit der Dateierweiterung `.pfw`.

Ein manuelles Firmware-Update über Kopieren & Einfügen ist in der Regel nicht notwendig. Wir empfehlen, das effiziente Update über die Software Tera Tool zu nutzen (siehe vorheriger Abschnitt) und manuelles Kopieren und Einfügen nur zu verwenden, wenn eine einzelne Firmware-Datei aktualisiert werden soll. Mittels Tera Tool Software bleiben die in der Datei `Config.txt` eingestellten Parameter erhalten und das Extendermodul wird automatisch mit namensgleicher Firmware aktualisiert.

In seltenen Fällen, z. B. bei der xxxMSD-Firmware, kann ein manuelles Update notwendig sein, um die Funktionalität bestimmter Extendermodule für spezielle Anforderungen zu erweitern. In diesem Fall wenden Sie sich bitte vorab an den technischen Support des Herstellers.

HINWEIS

Um erfolgreiche Firmware-Updates durchzuführen und Fehlschläge zu vermeiden:

- ➔ Für das Firmware-Update des Extendermoduls ausschließlich autarke Computer verwenden, die nicht in das Extendermodul-Setup integriert sind.
- ➔ Darauf achten, dass der für das Firmware-Update verwendete Computer währenddessen nicht in den Stand-By-Modus oder in den Ruhezustand versetzt wird.
- ➔ Firmware immer mit namensgleicher Firmware aktualisieren. Die Firmware der Serien 483 und 493 sind untereinander nicht kompatibel. Die Firmware von 1G-Extendermodulen einer Serie ist nicht kompatibel mit der Firmware von 3G-Extendermodulen.


HINWEIS

Mögliche Fehler beim Aktualisieren der Firmware

Falls der xxxMSD-Firmwareteil eines Extendermoduls ein Update benötigt, kann es zu Abhängigkeiten zwischen den neuen Inhalten der xxxMSD-Firmwaredateien und anderen Extender-Firmwaredateien kommen. In diesem Fall könnte die Installation anderer Firmwaredateien vor dem Update der xxxMSD-Firmwaredateien zu einem fehlgeschlagenen Update führen.

Um erfolgreiche Firmware-Updates durchzuführen:


- ➔ Release Notes des Firmwarepakets auf Abhängigkeiten zwischen den Extender-Firmwaredateien prüfen.
- ➔ Nach Information vom technischen Support des Herstellers, dass ein Update der xxxMSD-Firmwaredateien eines bestimmten Extendermoduls erforderlich ist, den Anweisungen in diesem Kapitel folgen.

 Durch ein xxxMSD-Firmware-Update mit Kopieren & Einfügen wird die Datei `Config.txt` überschrieben. Wenn in der Datei `Config.txt` Parameter eingetragen sind, gehen diese verloren und müssen neu eingetragen werden. So wird das Zurücksetzen der Parameter vermieden:

- ➔ Datei `Config.txt` vor dem Update einer xxxMSD-Firmware lokal speichern.
- ➔ Die gespeicherte Datei `Config.txt` nach dem MSD-Firmware-Update zurück auf das Flash-Laufwerk des Extendermoduls kopieren.

 Um ein erfolgreiches Firmware-Update zu erreichen, wie folgt vorgehen:

- ➔ Firmware immer mit namensgleicher Firmware aktualisieren.
- ➔ Zuerst den erforderlichen xxxMSD-Firmwareteil aktualisieren.
- ➔ Alle Firmwaredateien einzeln nacheinander aktualisieren, Datei für Datei.
- ➔ Zwischen jedem Kopiervorgang warten, bis der betreffende Kopiervorgang abgeschlossen ist.
- ➔ Extendermodul neu starten, nachdem alle Kopiervorgänge der anderen Firmwaredateien abgeschlossen sind.

 Soll ein einzelner Firmwareteil manuell über den Mini-USB-Serviceport eines Extendermoduls aktualisiert werden, empfehlen wir, die gesamte Firmware dieses Extendermoduls zu aktualisieren.

Parameter der Datei Config.txt sichern

Um die Datei `Config.txt` vor dem MSD-Firmware-Update zu sichern, falls Parameter eingetragen wurden, wie folgt vorgehen:

1. Extendermodul über ein Mini-USB-Kabel mit einem Computer verbinden.
Das Extendermodul öffnet dabei ein Flash-Laufwerk, in dem sich die Datei `Config.txt` befindet.
2. Datei `Config.txt` vom Flash-Laufwerk kopieren und diese in ein lokales Verzeichnis des verbundenen Computers einfügen.

Firmware-Update ausführen via Kopieren & Einfügen

1. Verbinden Sie das Extendermodul mit einem Mini-USB-Kabel mit einem Computer.
Das Extendermodul öffnet dabei ein Flash-Laufwerk.
2. Navigieren Sie zum Speicherort der Firmware-Updatedateien.
3. Falls Sie vom technischen Support des Herstellers Anweisungen für ein MSD-Firmware-Update erhalten haben:
 - 3.1. Kopieren Sie die erste Firmware-Datei `xxxMSD.pfw` und fügen Sie sie in das Flash-Laufwerk des Extendermoduls ein.
 - 3.2. Warten Sie, bis der Kopiervorgang abgeschlossen ist.
 - 3.3. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung, nachdem der Kopiervorgang der Firmwaredatei `xxxMSD.pfw` abgeschlossen ist und stellen Sie sie wieder her.
 - 3.4. Falls mehrere xxxMSD-Firmware-Elemente aktualisiert werden müssen, diese einzeln kopieren und einfügen. Nach jedem Kopiervorgang das Stromkabel abziehen und wieder einstecken.
4. Falls notwendig, kopieren Sie anschließend weiter Firmware-Dateien unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Schritte:
 - 4.1. Kopieren Sie weitere Firmware-Dateien jeweils einzeln und fügen Sie sie ins Flash-Laufwerk ein.
 - 4.2. Warten Sie nach jedem Kopieren und Einfügen einer Firmware-Datei bis der Kopiervorgang abgeschlossen ist, unterbrechen Sie die Spannungsversorgung und stellen Sie dann wieder her.
5. Ziehen Sie nach dem letzten Update das Mini-USB-Kabel vom Extendermodul ab, bevor Sie das Stromkabel wieder einstecken.

Das Extendermodul startet automatisch mit der neuen Firmware.

9.6 Extendermodul auf Werkseinstellungen zurücksetzen

HINWEIS

Wurde seit der Auslieferung ein Firmware-Update durchgeführt, bleibt die zuletzt installierte Firmware-Version erhalten.

Um Extendermodule auf ihre Werkseinstellungen zurückzusetzen, gibt es folgende Möglichkeiten:

Parameter

1. Schließen Sie das Extendermodul mit einem Mini-USB-Kabel an einen Computer an.
Das Extendermodul öffnet dabei ein Flash-Laufwerk, in dem sich die Datei `Config.txt` befindet.
2. Löschen Sie die Datei `Config.txt`.
3. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Extendermoduls.
4. Stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.
Das Extendermodul startet automatisch und die Parameter des Extendermoduls, wie z. B. die Seriennummer, die Herstellungsnummer und die Details des Videosignals, werden in die Datei `Config.txt` geschrieben. Die `Config.txt` Datei wurde auf den Werksstandard zurückgesetzt und enthält deshalb keine Parameter.

USB-HID-Ghosting

1. Setzen Sie die USB-HID-Ghosting Einstellungen zurück durch Eingabe dieses Tastaturbefehls: `Hot Key, h, r, Enter`.

EDID von CPU Extender Modules


1. Schließen Sie das CPU-Extendermodul mit einem Mini-USB-Kabel an einen Computer an.
Das Extendermodul öffnet dabei ein Flash-Laufwerk, das die Datei `*.bin` enthält.
2. Löschen Sie die `*.bin` Datei.
3. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Extendermoduls.
4. Stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.
Das Extendermodul startet automatisch und die werksseitige EDID wird wiederhergestellt.

10 Fehlerbehebung

10.1 Allgemeine Störung

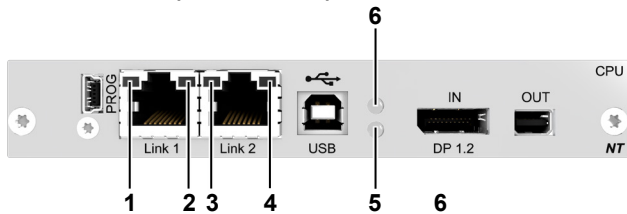
Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Config.txt parameter without function.	Parameter nicht gesetzt oder nicht gespeichert.	➔ Parameter in Config.txt schreiben und speichern.
	Startbefehl #CFG nicht gesetzt.	➔ Startbefehl #CFG in erste Zeile der Config.txt-Datei eintragen.
	Parameter falsch geschrieben.	➔ Korrekte Schreibweise und Großschreibung prüfen.
	Extendermodul nicht neu gestartet.	➔ Extendermodul neu starten.

10.2 Bildausfall

 Siehe auch Statusanzeige der Extendermodule im Abschnitt 3.7 ab Seite 23.

Der LED-Status der Extendermodule wird beschrieben anhand der redundanten Cat X-Module mit lokalem Ein-/Ausgang.

Quellenseite (CPU-Modul)



Senkenseite (CON-Modul)

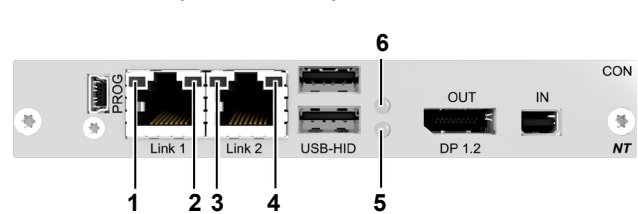


Abb. 36 Schnittstellenseite - Fehleranzeige

10.2.1 Bildausfall bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Alle LEDs sind aus.	Keine Versorgungsspannung verfügbar.	➔ Netzteile prüfen. ➔ Anschluss an das Stromnetz prüfen.
LED 1/3 oder 2/4 blinken.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
CON-Unit: LED 5 und 6 blinken rot/violett.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
	Kein Videosignal erkannt.	➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
CON-Unit: LED 5 und 6 leuchten violett.	Kein Videosignal erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten rot.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
	Kein Videosignal erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten violett.	Kein Videosignal erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.
CPU-Unit: LED 5 leuchtet rot und LED 6 leuchtet grün.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten grün.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.

10.2.2 Bildausfall bei Matrix-Verbindung

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Alle LEDs sind aus.	Keine Versorgungsspannung verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Netzteile prüfen. ➔ Anschluss an das Stromnetz prüfen.
LED 1/3 oder 2/4 blinken.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
CON-Unit: LED 5 und 6 blinken rot/violett.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
	CON-Device ist nicht auf CPU-Device geschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ CON-Device auf CPU-Device schalten.
	Kein Videosignal erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.
CON-Unit: LED 5 und 6 blinken violett.	Kein Videosignal erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.

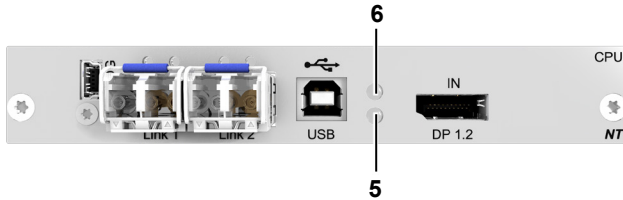
Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
CON-Unit: LED 5 blinkt grün/hellblau und LED 6 blinkt rot/violett.	CON-Device ist nicht auf CPU-Device geschaltet.	➔ CON-Device auf CPU-Device schalten.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten rot.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
	CON-Device ist nicht auf CPU-Device geschaltet.	➔ CON-Device auf CPU-Device schalten.
	Kein Videosignal erkannt.	➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.
CPU-Unit und CON-Unit: LED 5 und 6 leuchten violett.	Kein Videosignal erkannt.	➔ Videokabel zur Quelle prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen. ➔ EDID des Konsolenmonitors laden (siehe Abschnitt 7.1, Seite 39). Quelle ggf. neu starten.
CPU-Unit: LED 5 leuchtet rot und LED 6 leuchtet grün.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
	CON-Device ist nicht auf CPU-Device geschaltet.	➔ CON-Device auf CPU-Device schalten.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten grün.	Keine KVM-Verbindung zwischen CON-Unit und CPU-Unit verfügbar.	➔ KVM-Verbindungskabel prüfen. ➔ Anschlüsse prüfen.
	CON-Device ist nicht auf CPU-Device geschaltet.	➔ CON-Device auf CPU-Device schalten.

10.3 USB-HID-Ausfall

i Siehe auch Statusanzeige der Extendermodule im Abschnitt 3.7 ab Seite 23.

Der LED-Status der Extendermodule wird beschrieben anhand der redundanten Glasfaser-Module.

Quellenseite (CPU-Modul)



Senkenseite (CON-Modul)

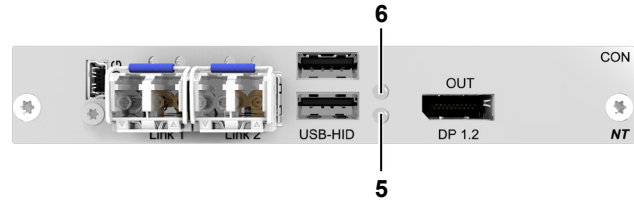


Abb. 37 Schnittstellenseite Extendermodule - Fehleranzeige

10.3.1 USB-HID-Ausfall bei Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Nachfolgend werden Diagnosen, Ursachen und Maßnahmen beschrieben für den Fall, dass ein Videosignal vorhanden ist.

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Tastatur-LEDs für Umschalttaste und Rollentaste blinken.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
USB-Gerät ohne Funktion	Kein USB-HID-Gerät erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Verbindung USB-HID-Kabel zum USB-HID-Gerät prüfen. ➔ USB-HID-Gerät anschließen. ➔ Ggf. Händler kontaktieren.
	USB-HID-Gerät wird nicht unterstützt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Kompatibilität prüfen. ➔ USB-HID-Gerät neu anschließen. ➔ Ggf. Händler kontaktieren.
	Keine USB-HID-Verbindung zur Quelle.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Verbindung USB-Kabel zur Quelle prüfen, ggf. anderen USB-HID-Anschluss wählen. ➔ USB- und Netzkabel entfernen, zuerst Netzkabel, dann USB-Kabel anschließen und CPU-Unit neu starten.
	Probleme mit der USB-HID-Verbindung an der CON-Unit.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Verbindung USB-HID-Kabel zum USB-HID-Gerät prüfen. ➔ USB- und Netzkabel entfernen, zuerst Netzkabel, dann USB-Kabel anschließen und CON-Unit neu starten.
CON-Unit: LED 5 blinkt grün/hellblau und LED 6 blinkt rot/violett.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Maus bewegen oder Taste drücken, um die USB-HID-Kontrolle zu übernehmen.

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
CON-Unit: LED 5 and 6 flash grün/hellblau.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder Taste drücken, um die USB-HID-Kontrolle zu übernehmen.
CPU-Unit: LED 5 leuchtet grün und LED 6 leuchtet rot.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder Taste drücken, um die USB-HID-Kontrolle zu übernehmen.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten grün.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder Taste drücken, um die USB-HID-Kontrolle zu übernehmen.

10.3.2 USB-HID-Ausfall bei Matrix-Verbindung

Nachfolgend werden Diagnosen, Ursachen und Maßnahmen beschrieben für den Fall, dass ein Videosignal vorhanden ist.

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Tastatur-LEDs für Umschalttaste und Rollentaste blinken.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
USB-Gerät ohne Funktion	Kein USB-HID-Gerät erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Verbindung USB-HID-Kabel zum USB-HID-Gerät prüfen. ➔ USB-HID-Gerät anschließen. ➔ Ggf. Händler kontaktieren.
	USB-HID-Gerät wird nicht unterstützt.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Kompatibilität prüfen. ➔ USB-HID-Gerät neu anschließen. ➔ Ggf. Händler kontaktieren.
	Keine USB-HID-Verbindung zur Quelle.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Verbindung USB-Kabel zur Quelle prüfen, ggf. anderen USB-HID-Anschluss wählen. ➔ USB- und Netzkabel entfernen, zuerst Netzkabel, dann USB-Kabel anschließen und CPU-Unit neu starten.

Diagnose	Mögliche Ursache	Maßnahmen
	Probleme mit der USB-HID-Verbindung an der CON-Unit.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Verbindung USB-HID-Kabel zum USB-HID-Gerät prüfen. ➔ USB- und Netzkabel entfernen, zuerst Netzkabel, dann USB-Kabel anschließen und CON-Unit neu starten.
CON-Unit: LED 5 blinkt grün/hellblau und LED 6 blinkt rot/violett.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	CON-Device im Video-only Modus geschaltet.	➔ Zugriffsmodus ändern von Video-only zu Full Access .
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder eine Taste der Tastatur drücken, um die USB-HID-Steuerung zu übernehmen.
CON-Unit: LED 5 und 6 blinkt grün/hellblau.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	CON-Device im Video-only Modus geschaltet.	➔ Zugriffsmodus ändern von Video-only zu Full Access .
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder eine Taste der Tastatur drücken, um die USB-HID-Steuerung zu übernehmen.
CPU-Unit: LED 5 leuchtet grün und LED 6 leuchtet rot.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	CON-Device im Video-only Modus geschaltet.	➔ Zugriffsmodus ändern von Video-only zu Full Access .
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder eine Taste der Tastatur drücken, um die USB-HID-Steuerung zu übernehmen.
CPU-Unit: LED 5 und 6 leuchten grün.	Tastatur im Kommandomodus.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Taste Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen. ➔ Oder Tasten Links Umschalt + Esc drücken, um den Kommandomodus zu verlassen.
	CON-Device im Video-only Modus geschaltet.	➔ Zugriffsmodus ändern von Video-only zu Full Access .
	Konkurrierende Bedienung einer redundanten CPU-Unit.	➔ Maus bewegen oder eine Taste der Tastatur drücken, um die USB-HID-Steuerung zu übernehmen.

11 Technische Daten

11.1 Schnittstellen

11.1.1 DisplayPort 1.2

Video

Parameter	Werte	
Standard	DisplayPort 1.2	
Max. Auflösung mit Bildrate	Ohne MST	4096 px x 2160 px @ 60 Hz
	Mit MST	2x 1920 px x 1080 px @ 60 Hz or 2x 3840 x 2160 @ 30 Hz
Farbtiefe/ Farbkomponenten	Ohne MST	10 bit pro Farbe (4:4:4)
	Mit MST	8 bit pro Farbe (4:4:4)
Effektive Datenrate	Max. 17,28 Gbit/s bei High Bit Rate 2 (HBR2)	

Audio

Parameter	Werte
Standard	Stereo Linear Pulse Code Modulation (LPCM)
Bittiefe	16 bis 24 bit
Sample Rate	32 bis 192 kHz

 Wird MST genutzt, ist die Audiofunktion nicht verfügbar.

11.1.2 Mini-DisplayPort 1.2

Video

Parameter	Werte
Standard	DisplayPort 1.2
Max. Auflösung mit Bildrate	4096 px x 2160 px @ 60 Hz
Farbtiefe/ Farbkomponenten	10 bit pro Farbe (4:4:4)
Effektive Datenrate	Max. 17,28 Gbit/s bei High Bit Rate 2 (HBR2)

Audio

Parameter	Werte
Standards	Stereo Linear Pulse Code Modulation (LPCM)
Bittiefe	16 bis 24 bit
Sample Rate	32 bis 192 kHz
Parameter	Wert

11.1.3 USB-HID

Unsere Geräte mit USB-HID-Schnittstelle unterstützen maximal zwei Geräte mit USB-HID-Protokoll. Jeder USB-HID-Anschluss liefert eine Stromversorgung von maximal 100 mA.

Tastatur

Kompatibel zu den meisten USB-Tastaturen. Bestimmte Tastaturen mit zusätzlichen Funktionen können eventuell mit spezieller Firmware betrieben werden. Unterstützt werden auch Tastaturen mit eingebautem USB-Hub (z. B. Mac-Tastatur); jedoch werden maximal zwei Geräte unterstützt.

Maus


Kompatibel zu den meisten 2-Tasten-, 3-Tasten- und Roll-Mäusen.

Andere USB-HID-Geräte

Durch das Hersteller eigene USB-Emulationsverfahren werden diverse andere USB-HID-Geräte unterstützt, wie z. B. bestimmte Touchscreens, Grafiktablets, Barcodeleser oder Sondertastaturen. Die Unterstützung kann jedoch nicht für jedes Gerät garantiert werden.

Verlängerung

Wenn eine Verlängerung der USB-HID-Signale auf CPU- oder Konsolenseite (z. B. einbaubedingt) erforderlich ist, können die Signale entweder über ein 3,0 m USB A-B-Kabel (247-U2) oder über ein 3,0 m USB A-A-Verlängerungskabel (436-USB20) verlängert werden. Die Kompatibilität mit anderen Verlängerungskabeln kann nicht garantiert werden.

 Unterstützt werden maximal zwei USB-HID-Geräte, z. B. Tastatur und Maus oder Tastatur und Touchscreen. Ein Hub ist erlaubt, erhöht aber nicht die Anzahl gleichzeitig unterstützter Geräte. Zur Unterstützung anderer USB-Geräte, wie z. B. Scanner, Web-Cams, USB-Sticks, USB-2.0-Schnittstellen nutzen.

11.1.4 Mini-USB

Die Mini-USB Schnittstelle wird verwendet, um eine kundenspezifische Kommunikation mit den Extendermodulen herzustellen. Firmware-Updates werden ebenfalls über diese Schnittstelle durchgeführt.

11.1.5 RJ45 (KVM-Verbindung)

3G Cat X-Geräte bieten eine 2,5GBASE-T-Schnittstelle, um eine Verbindung zwischen 3G Cat X-Geräten herzustellen. Alle vier Aderpaare werden in beiden Richtungen verwendet. Die Verkabelung ist für einen Vollduplex-Betrieb geeignet.

11.1.6 Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung)

Die Kommunikation der Glasfaser-Geräte erfolgt über Gigabit-SFPs und geeignete Glasfaser-Kabel (siehe Abschnitt 11.2.2, Seite 60) mit Steckern des Typs LC.

HINWEIS

Die ordnungsgemäße Funktion des Geräts kann nur mit den vom Hersteller gelieferten SFPs gewährleistet werden.

HINWEIS

SFP-Module sind ESD-empfindlich.

➔ Bitte ESD-Handhabungsvorschriften beachten.

11.2 KVM-Verbindungskabel

11.2.1 Cat X

HINWEIS

Übertragungsprobleme

Die Streckenführung über eine aktive Netzwerkkomponente, wie z. B. einen Ethernet Hub, Switch oder Router ist nicht zulässig. Der Betrieb über mehrere Patchfelder ist zulässig.

- ➔ Punkt-zu-Punkt-Verbindung herstellen.
- ➔ Verlegung von Cat X-Kabeln entlang von Stromkabeln vermeiden.

HINWEIS

Grenzwertüberschreitung der Geräteklasse

Die Verwendung von nicht abgeschirmten Cat X-Kabeln mit höheren elektromagnetischen Ab-/Einstrahlungen kann die Grenzwerte für die angegebene Geräteklasse überschreiten.

- ➔ Abgeschirmte Cat X-Kabel ordnungsgemäß installieren innerhalb der gesamten Verbindung, um die Einhaltung der EMV-Vorschriften zu gewährleisten.

HINWEIS

Grenzwertüberschreitung für elektromagnetische Abstrahlung


Die Grenzwerte für die elektromagnetische Abstrahlung des Gerätes werden eingehalten, wenn an allen Cat X-Kabeln beidseitig gerätenah Ferrite montiert werden. Mit montierten Ferriten erfüllen die Geräte die EU-Richtlinien zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Der Betrieb der Geräte ohne montierte Ferrite führt zum Verlust der Konformität mit den EU-Richtlinien.

- ➔ An allen Cat X-Kabeln beidseitig gerätenah Ferrite montieren, um die Einhaltung der EMV-Vorschriften zu gewährleisten.

KVM-Verbindungskabeltyp

Das Extendermodul erfordert eine Kabelverbindung, zugelassen für Gigabit Ethernet (1000BASE-T). Wir empfehlen die Verwendung von Installationskabeln AWG24 vom Typ Cat 5e oder besser.

Kabeltyp	Spezifikation
Cat X-Installationskabel AWG24	S/UTP (Cat 5e) Kabel nach EIA/TIA-568, Standard 568-A oder 568-B. Vier Aderpaare AWG24. Wir empfehlen den Anschluss gemäß Standard 568-4A, Standard 568-B wird jedoch ebenfalls unterstützt.
Cat X-Patchkabel AWG26/8	S/UTP (Cat 5e) Kabel nach EIA/TIA-568, Standard 568-A oder 568-B. Vier Aderpaare AWG28/6. Wir empfehlen den Anschluss gemäß Standard 568-4A, Standard 568-B wird jedoch ebenfalls unterstützt.

 Ein Betrieb mit flexiblen Kabeln (Patchkabeln) vom Typ AWG26/8 ist möglich, jedoch wird die mögliche Distanz auf etwa die halbe Strecke reduziert.

Maximale Übertragungsreichweite für Video- und USB-HID-Signale (Ende-zu-Ende-Verbindung)

Kabeltyp	Maximale Übertragungsreichweite
Cat X-Installationskabel AWG24	140 m (460 ft)
Cat X-Patchkabel AWG26/8	70 m (230 ft)

11.2.2 Glasfaser

HINWEIS

Übertragungsprobleme

Die Streckenführung über eine aktive Netzwerkkomponente, wie z. B. einen Ethernet Hub, Switch oder Router ist nicht zulässig. Der Betrieb über mehrere Patchfelder ist zulässig.

- ➔ Punkt-zu-Punkt-Verbindung herstellen.

KVM-Verbindungskabeltyp*

Kabeltyp	Spezifikation
Single-mode 9 µm	<ul style="list-style-type: none"> • Zwei Glasfasern 9 µm • I-V(ZN)H 2E9 (Inhaus-Patchkabel) • I-V(ZN)HH 2E9 (Inhaus-Breakout-Kabel) • I/AD(ZN)H 4E9 (Inhaus- oder Outdoor-Breakout-Kabel, widerstandsfähig) • A/DQ(ZN)B2Y 4G9 (Outdoor-Kabel, widerstandsfähig mit Nagetierschutz)
Multi-mode 50 µm	<ul style="list-style-type: none"> • Zwei Glasfasern 50 µm • I-V(ZN)H 2G50 (Inhaus-Patchkabel) • I/AD(ZN)H 4G50 (Inhaus- oder Outdoor-Breakout-Kabel, widerstandsfähig)

* Kabelnotationen nach VDE

Maximale Übertragungreichweite für Video- und USB-HID-Signale (Ende-zu-Ende-Verbindung)

HINWEIS

Maximale Übertragungreichweite bei Verwendung von Zusatzmodulen mit transparentem USB

Bei Verwendung von L474/R474-Zusatzmodulen mit transparentem USB gelten die in den Datenblättern der Zusatzmodule genannten, verbindlichen Spezifikationen.

Kabeltyp	Bandbreite	Maximale Übertragungreichweite
Single-Mode 9 µm	1G	10.000 m (32,808 ft)
Single-Mode 9 µm	3G	5.000 m (16,404 ft)
Multi-Mode 50 µm (OM3)	1G/3G	1.000 m (3,280 ft)
Multi-Mode 50 µm	1G/3G	400 m (1,312 ft)

 Bei Verwendung von Single-Mode-SFPs mit Multi-Mode-Glasfaserkabeln lässt sich i. d. R. die maximale Übertragungreichweite verdoppeln.

Typ des Steckverbinders

Verbindung	Typ
Steckverbinder	LC-Stecker

11.3 Videokabel

HINWEIS

Für die 4K-Übertragung via DisplayPort beträgt die Maximallänge des DisplayPort-Kabels zwischen CON-Modul und Monitor 2 m laut Spezifikation. Wir empfehlen auch für andere Auflösungen und Schnittstellen eine Länge von max. 2 m. Eine fehlerfreie Übertragung wurde in unserem Hause verifiziert.

Wenn Sie längere Kabel verwenden, können möglicherweise Störungen auftreten.

➔ Verwenden Sie nur max. 2 m lange Kabel für die Videoverbindung.

11.4 Pinbelegung

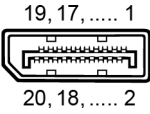
Upstream/Downstream

Die Pins der DisplayPort-Buchsen sind unterschiedlich belegt.

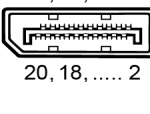
Upstream: Daten werden verschickt (z. B. Quelle, Grafikkarte, Videoausgang eines Gerätes)

Downstream: Daten werden empfangen (z. B. Senke, Monitor, Videoeingang eines Gerätes)


11.4.1 DisplayPort - Upstream

Anschluss	Pin	Signal	Pin	Signal
	1	ML_Lane 0 (p)	11	GND
	2	GND	12	ML_Lane 3 (n)
	3	ML_Lane 0 (n)	13	CONFIG1
	4	ML_Lane 1 (p)	14	CONFIG 2
	5	GND	15	AUX CH (p)
	6	ML_Lane 1 (n)	16	GND
	7	ML_Lane 2 (p)	17	AUX CH (n)
	8	GND	18	Hot-Plug-Erkennung
	9	ML_Lane 2 (n)	19	Spannungsversorgung: Masse
	10	ML_Lane 3 (p)	20	Spannungsversorgung: (+3,3 V/0,5 A)


11.4.2 DisplayPort - Downstream

Anschluss	Pin	Signal	Pin	Signal
	1	ML_Lane 3 (n)	11	GND
	2	GND	12	ML-LANE 0 (p)
	3	ML_Lane 3 (p)	13	Config1/GND
	4	ML_Lane 2 (n)	14	Config2/GND
	5	GND	15	AUX CH (p)
	6	ML_Lane 2 (p)	16	GND
	7	ML_Lane 1 (n)	17	AUX CH (n)
	8	GND	18	Hot-Plug-Erkennung
	9	ML_Lane 1 (p)	19	Spannungsversorgung: Masse
	10	ML_Lane 0 (n)	20	Nicht angeschlossen


11.4.3 Mini-DisplayPort - Upstream

Anschluss	Pin	Signal	Pin	Signal
 19...1 20...2	1	GND	11	ML_Lane 1 (n)
	2	Hot Plug Detect	12	ML_Lane 3 (n)
	3	ML_Lane 0 (p)	13	GND
	4	CONFIG1	14	GND
	5	ML_Lane 0 (n)	15	ML_Lane 2 (p)
	6	CONFIG2	16	AUX_CH (p)
	7	GND	17	ML_Lane 2 (n)
	8	GND	18	AUX_CH (n)
	9	ML_Lane 1 (p)	19	Spannungsversorgung: Masse
	10	ML_Lane 3 (p)	20	Nicht angeschlossen


11.4.4 Mini-DisplayPort - Downstream

Anschluss	Pin	Signal	Pin	Signal
 19...1 20...2	1	GND	11	ML_Lane 1 (n)
	2	Hot Plug Detect	12	ML_Lane 0 (p)
	3	ML_Lane 3 (n)	13	GND
	4	CONFIG1	14	GND
	5	ML_Lane 3 (p)	15	ML_Lane 2 (p)
	6	CONFIG2	16	AUX_CH (p)
	7	GND	17	ML_Lane 2 (n)
	8	GND	18	AUX_CH (n)
	9	ML_Lane 1 (p)	19	Spannungsversorgung: Masse
	10	ML_Lane 0 (n)	20	Spannungsversorgung (+3,3 V/0,5 A)


11.4.5 USB, Typ A

Anschluss	Pin	Signal	Farbe
 1 2 3 4	1	+5 V (DC)	Rot
	2	D -	Weiß
	3	D +	Grün
	4	GND	Schwarz

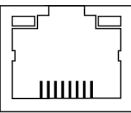
11.4.6 USB, Typ B

Anschluss	Pin	Signal	Farbe
 2 1 3 4	1	+5 V (DC)	Rot
	2	D -	Weiß
	3	D +	Grün
	4	GND	Schwarz

11.4.7 Mini-USB, Typ B

Anschluss	Pin	Signal	Farbe
 1...5	1	+5 V (DC)	Rot
	2	Data -	Weiß
	3	Data +	Grün
	4	Nicht angeschlossen	-
	5	GND	Schwarz

11.4.8 RJ45 (KVM-Verbindung)

Anschluss	Pin	Signal	Pin	Signal
 8.....1	1	D1+	5	D3-
	2	D1-	6	D2-
	3	D2+	7	D4+
	4	D3+	8	D4-

11.4.9 Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung)

Anschluss	Diode	Signal
 1 2	1	Data OUT
	2	Data IN

11.5 Stromversorgung und Leistungsaufnahme

HINWEIS

Überschreitung der maximal zulässigen Stromaufnahme

Zur Stromaufnahme der Extender- und Zusatzmodule kommt die Stromaufnahme durch die angeschlossene Peripherie hinzu.

- ➔ Maximale Stromaufnahme der Chassis beachten (siehe Chassis Benutzerhandbuch 474-BODY).
- ➔ Um die Chassis-Ausstattung unter Berücksichtigung der Chassis-Einschränkungen zu optimieren, verwenden Sie bitte den Draco System Designer at <https://dsd.ihse.com>.

Produkttyp	CPU-Unit L490-		CON-Unit R490-	
	Max. Stromaufnahme	Max. Leistungsaufnahme	Max. Stromaufnahme	Max. Leistungsaufnahme
BPHCXL*	1.900 mA	11 W	2.700 mA	17 W
BPHCXL-R1	1.650 mA	10 W	2.100 mA	12 W
BPHCXLR	2.100 mA	12 W	2.800 mA	16 W
BPHX	1.250 mA	8 W	1.500 mA	9 W
BPHXR	1.400 mA	9 W	1.650 mA	10 W
BPHXL	1.400 mA	9 W	1.790 mA	11 W
BPHXLR	1.550 mA	10 W	1.940 mA	12 W
BPHCX-M	1.700 mA	10 W	1.950 mA	10 W
BPHCXR-M	2.150 mA	12 W	2.400 mA	14 W
BPHX-M	1.250 mA	7 W	1.500 mA	8 W
BPHXR-M	1.250 mA	8 W	1.650 mA	9 W

*nicht mehr erhältlich

11.6 Abmessungen

Produkttyp	Abmessungen (BxHxT)
Extendermodul	128,6 x 20 x 145 mm (5.1" x 0.8" x 5.7")

11.7 Gewicht

Extender	Gewicht CPU-Unit L490	Gewicht CON-Unit R490
BPHCXL*	220 g	230 g
BPHCXL-R1	220 g	230 g
BPHCXLR	235 g	230 g
BPHX	125 g	125 g
BPHXR	135 g	150 g
BPHXL	205 g	205 g
BPHXLR	230 g	210 g
BPHCX-M	140 g	150 g
BPHCXR-M	155 g	160 g
BPHX-M	125 g	125 g
BPHXR-M	135 g	150 g

*nicht mehr erhältlich

11.8 Umweltbedingungen und Emissionen

Parameter	Werte
Betriebstemperatur	5 bis 45 °C (41 bis 113 °F)
Lagertemperatur	-25 bis 60 °C (-13 bis 140 °F)
Relative Feuchtigkeit	Max. 80%, keine Kondensation
Betriebshöhe	Max. 2.500 m (7,500 ft)
Wärmeableitung	Entspricht der Leistungsaufnahme in Watt (W)

11.9 MTBF

Spezifische MTBF-Werte (mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen) können bei Bedarf beim Technischen Support des Herstellers angefragt werden.

12 Technische Unterstützung

Bitte lesen Sie vor einer Kontaktaufnahme das Benutzerhandbuch und installieren und konfigurieren Sie Ihren KVM-Extender entsprechend.


12.1 Checkliste Kontaktaufnahme

Bitte füllen Sie unsere Checkliste für Service- und Problemfälle (Download) aus. Die Checkliste wird zur Bearbeitung Ihrer Anfrage benötigt. Halten Sie bei der Kontaktaufnahme folgende Informationen bereit:

- Firma, Name, Telefonnummer und E-Mail-Adresse
- Typ und Seriennummer des Geräts
- Datum und Nummer des Kaufbelegs, ggf. Name des Händlers
- Ausgabedatum des vorliegenden Handbuchs
- Art, Umstände und ggf. Dauer des Problems
- Am Problem beteiligte Komponenten (z. B. Grafikquelle, Betriebssystem, Monitor, USB-HID-/USB-2.0-Geräte, Verbindungskabel)
- Ergebnisse aller bereits durchgeführten Maßnahmen

12.2 Checkliste Versand

1. Zur Einsendung Ihres Geräts benötigen Sie eine RMA-Nummer (Warenrückgabenummer). Kontaktieren Sie hierzu Ihren Händler.
2. Verpacken Sie die Geräte sorgfältig. Fügen Sie alle Teile bei, die Sie ursprünglich erhalten haben. Verwenden Sie möglichst den Originalkarton.
3. Vermerken Sie die RMA-Nummer gut lesbar auf Ihrer Sendung.

 Geräte, die ohne Angabe einer RMA-Nummer eingeschickt werden, werden nicht angenommen. Die Sendung wird unfrei und unbearbeitet an den Absender zurückgeschickt.

13 Glossar

Die folgenden Bezeichnungen werden in diesem Handbuch verwendet oder sind allgemein in der Video- und KVM-Technologie üblich.

Term	Beschreibung
AES/EBU	Bezeichnung für die Spezifikation einer Schnittstelle zur Übertragung digitaler Stereo-, Zweikanal- oder Mono-Audiosignale zwischen verschiedenen Geräten nach der Norm AES3
Cat X	Ledes Cat 5e (Cat 6, Cat 7) Kabel
CON-Unit	Decoder-Extendermodul zum Anschluss an die Konsole (Monitor(e), Tastatur und Maus; optional auch mit USB 2.0-Geräten)
CPU-Unit	Encoder-Extendermodul zum Anschluss an eine Quelle
DDC	Der Display Data Channel (DDC) ist eine serielle Kommunikationsschnittstelle zwischen Monitor und Quelle (Computer, CPU), die einen Datenaustausch über das Bildschirmkabel ermöglicht und es dem Betriebssystem erlaubt, den Bildschirmtreiber automatisch zu installieren und zu konfigurieren.
DisplayPort	Durch die VESA genormte Schnittstelle zur volldigitalen Übertragung von Audio- und Videodaten. Es wird zwischen den DisplayPort-Standards 1.1 und 1.2 unterschieden. Die Signale haben LVDS-Level.
Dual-Head / DH	System mit zwei Grafikanalysen
EDID	Extended Display Identification Data (EDID) ist ein Metadatenformat (128 Byte) für Anzeigegeräte zur Beschreibung ihrer Fähigkeit gegenüber einer Videoquelle (z. B. einer Grafikkarte).
ESD	Elektrostatische Entladung (ESD) beschreibt einen plötzlichen Stromfluss zwischen zwei elektrisch geladenen Objekten. Dies kann durch einen elektrischen Kurzschluss oder einen dielektrischen Durchschlag verursacht werden. Dies muss beim Auspacken der KVM-Extendermodule, bei der Montage und bei der ersten Verwendung berücksichtigt werden.
Glasfaser	Single-Mode oder Multi-Mode-Glasfaserkabel
Konsole	Monitor, Tastatur, Maus, Mediensteuerung, externe Umschaltlösung, usw.
KVM	Tastatur (Keyboard), Video und Maus
LPCM	LPCM (Linear Pulse Code Modulation) ist ein Pulsmodulationsverfahren, oft verstanden als unkomprimiertes Datenformat. Durch das LPCM-Verfahren wird ein analoges Signal in ein digitales Signal umgewandelt mit gleichmäßig großen Wertebereichen.
Mini-DisplayPort	Durch die VESA genormte Schnittstelle zur volldigitalen Übertragung von Audio- und Videodaten. Die Signale haben LVDS-Level.
Mini-XLR	Industriestandard für elektrische Steckverbindungen (3-polig) zur Übertragung von digitalen Audio- und Steuersignalen
MTBF	Mean Time Between Failure (MTBF) gibt die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen an und beschreibt die Zuverlässigkeit des Systems.
Multi-Mode	50 µm Multi-Mode-Glasfaserkabel
RCA (Cinch)	Nicht genormte Steckverbindung zur Übertragung von elektrischen Audio- und Videosignalen, vorrangig an Koaxialkabeln
S/DPDIF	Schnittstellen-Spezifikation für die elektrische oder optische Übertragung digitaler Stereo-Audiosignale zwischen verschiedenen Geräten für die Anwendung im Unterhaltungselektronikbereich

Term	Description
SFP	SFPs (Small Form Factor Pluggable) sind steckbare Schnittstellen-Module für Gigabit-Verbindungen. Es gibt sie für Cat X und Glasfaser.
Single-Head / SH	System mit einem Videoanschluss
Single-Mode	9 µm Single-Mode-Glasfaser
TOSLINK	Standardisiertes Lichtwellenleiter-Verbindungssystem zur digitalen Übertragung von Audiosignalen (F05-Steckverbindung)
USB-HID	USB-HID-Geräte (Human Interface Device) ermöglichen es Benutzern mit Computern zu interagieren. Für die Installation ist kein spezieller Treiber notwendig. Beim Anschließen wird die Meldung „Neues USB-HID-Gerät gefunden“ eingeblendet. Zu den USB-HID-Geräten zählen neben Tastatur und Maus z. B. auch Grafiktablets und Touchscreens. Speicher-, Video- und Audiogeräte sind keine USB-HID-Geräte.

14 Index

A		L	
Auf Werkeinstellungen zurücksetzen	50	LEDs	
B		KVM-Verbindung Cat X.....	24
Betrieb		KVM-Verbindung Glasfaser 3G	24
Laden der EDID.....	39	Video und USB-HID	
F		Matrix	26
Fehlerbehebung		Punkt-zu-Punkt	25
Allgemeine Störung	51	Lieferumfang.....	18
Bildausfall		P	
Matrix.....	52	Pinbelegung.....	61
Punkt-zu-Punkt.....	51	DisplayPort Downstream	61
USB-HID-Ausfall		DisplayPort Upstream	61
Matrix.....	55	Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung)	63
Punkt-zu-Punkt.....	54	Mini-DisplayPort Downstream.....	62
Firmware-Update	43	Mini-DisplayPort Upstream	62
über die Matrix.....	43	Mini-USB, Typ B.....	63
über Kopieren & Einfügen	48	RJ45 (KVM-Verbindung).....	63
via Tera Tool Software	43	USB, Typ A	62
I		USB, Typ B	62
Installation	29	Produktansichten	
Beispiele		BPHCXLR	20
Matrix.....	31	BPHCXL-R1	20
MST	31	BPHCXL-R1	20
Punkt-zu-Punkt		BPHCX-M.....	22
Dual-Head mit USB 2.0 Zusatzmodul.....	30	BPHCXR-M	22
Single-Head	11	BPHX	19
Single-Head mit Audio-Zusatzmodul	30	BPHXL	21
K		BPHXLR.....	21
Konfiguration.....	32	BPHX-M	22
EDID anpassen	33	BPHXR.....	19
Konfigurationsdatei.....	35	BPHXR-M.....	23
Optionen über Mini-USB Port.....	32	Produkttypen	
Parallele Bedienung redundanter CPU-Units.....	38	mit lokalem Eingang/Ausgang	17
Parameter	36	mit MST	17
CON-Units	36	ohne lokalen Eingang/Ausgang	17
CPU-Units	36	Zusatz für erweiterte Funktion für Extendermodule	
Übertragungsparameter	32	18
USB-HID-Ghosting	34	R	
KVM-Verbindungskabel		Richtlinien	8
Cat X.....	59	S	
Glasfaser	60	Schalten.....	40
		Schnittstellen	

DisplayPort 1.2	57	V	
Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung).....	58	Verwendungszweck.....	7
Mini-USB.....	58	W	
RJ45 (KVM-Verbindung)	58	Wartung	43
USB-HID	58	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	50
Sicherheitshinweise	9	Firmware-Update	43
Statusanzeige	23	Module ersetzen oder hinzufügen ins Chassis	43
KVM-Verbindung Cat X	24	Reinigung	43
KVM-Verbindung Glasfaser 3G	24	Z	
Video und USB-HID		Zertifikate	8
Matrix.....	26	Zubehör	18
Punkt-zu-Punkt.....	25	Zugriffsoptionen	27
Systemübersicht			
Audiokompatibilität	15		
Eingebettete Signale	13		
KVM-System.....	11		
Modulares Draco vario System	11		
T			
Tastaturbefehle			
EDID und USB-HID-Ghosting.....	42		
Kommandomodus	41		
Schalten.....	42		
Technische Daten			
Abmessungen.....	64		
Gewicht.....	64		
KVM-Verbindungskabel			
Cat X	59		
Glasfaser	60		
Leistungsaufnahme	64		
MTBF	65		
Schnittstellen			
DisplayPort 1.2	57		
Glasfaser SFP Typ LC (KVM-Verbindung)	58		
Mini-USB	58		
RJ45 (KVM-Verbindung)	58		
USB-HID.....	58		
Stromversorgung	64		
Umweltbedingungen und Emissionen	65		
Videokabel	61		
Technische Unterstützung	66		
Checkliste Kontaktaufnahme.....	66		
Checkliste Versand.....	66		

15 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Installationsbeispiel (Punkt-zu-Punkt, Single-Head)	11
Abb. 2	KVM-Extenderpaar mit CPU-Unit und CON-Unit.....	12
Abb. 3	Einbetten/Extrahieren von Signalen in einem KVM-Extenderpaar (Beispiel: L-/R474-BAE2).....	13
Abb. 4	Extrahieren von Audiosignalen in einem KVM-Extenderpaar (Beispiel: R474-BDX).....	13
Abb. 5	Audiokompatibilität der Extendermodule und der Zusatzmodule	15
Abb. 6	Schnittstellenseite L-/R490-BPHX	19
Abb. 7	Schnittstellenseite L-/R490-BPHXR.....	19
Abb. 8	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR	20
Abb. 9	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR1	20
Abb. 10	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR1	20
Abb. 11	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR	21
Abb. 12	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXLR	21
Abb. 13	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCX-M.....	22
Abb. 14	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXR-M	22
Abb. 15	Schnittstellenseite L-/R490-BPHX-M	22
Abb. 16	Schnittstellenseite L-/R490-BPHCXR-M	23
Abb. 17	Chassis-Vorderseite mit Modul-LEDs	23
Abb. 18	Schnittstellenseite Extendermodule – Status-LEDs KVM-Verbindung	24
Abb. 19	Schnittstellenseite Extendermodule – Status-LEDs USB-HID/Video-Verbindung	25
Abb. 20	Installationsbeispiel (Punkt-zu-Punkt, Single-Head mit Audio-Zusatzmodul	30
Abb. 21	Installationsbeispiel (Punkt-zu-Punkt, Dual-Head mit USB 2.0 Zusatzmodul.....	30
Abb. 22	Installationsbeispiele (Matrix-Verbindung)	31
Abb. 23	Installationsbeispiel (System mit zwei Monitoren über MST Daisy-Chain).....	31
Abb. 24	Installationsbeispiel (System mit zwei Monitoren über einen MST-Hub).....	31
Abb. 25	Beispiel Geöffnetes Flash-Laufwerk einer CPU-Unit	32
Abb. 26	Beispiel Config.txt mit Parametern	35
Abb. 27	Beispiel Config.txt mit Parametern für konkurrierende Bedienung	38

Abb. 28	Tera Tool - Flash Update	44
Abb. 29	Tera Tool - Flash Update - Select Extender Module	44
Abb. 30	Tera Tool - Flash Update - Select Extender Module	45
Abb. 31	Tera Tool - Flash Update - Identify Extender Module Type	45
Abb. 32	Tera Tool - Flash Update - Update Extender Module - Update-Datei auswählen	46
Abb. 33	Tera Tool - Flash Update - Update Extender Module - Dateien laden	46
Abb. 34	Tera Tool - Flash Update - Update Extender Module - Firmware-Update abgeschlossen	47
Abb. 35	Tera Tool - Flash Update - Firmware Check - Firmware-Verifizierung abgeschlossen	47
Abb. 36	Schnittstellenseite - Fehleranzeige	51
Abb. 37	Schnittstellenseite Extendermodule - Fehleranzeige	54

16 Änderungsprotokoll

Diese Tabelle bietet einen Überblick über die wichtigsten Änderungen, wie z. B. neue Funktionen, geänderte Konfiguration oder Bedienung.

Ausgabe	Datum	Firmware-Version	Software (Tera Tool)	Kapitel	Neue Funktionen/Änderungen
Rev. 2	2025-07-10	Aktuelle Versionen	V6.0.2.0 2025-05-28	3.3, 3.6	Neue Module MST und -R1 hinzugefügt
				5.2.4	Installationsbeispiel für MST-Module hinzugefügt
				12.3	Hinweis hinzugefügt über empfohlene Länge von Videokabeln zum Monitor
REV01.00	2022-01-07	Aktuelle Versionen	V4.0.2.0, 2021-04-19	-	Erstausgabe im neuen Layout, allgemeine Überarbeitung des Inhalts