

## Benutzerhandbuch (DE)

ADL-1000

Rev. 1.6.1

plc2 Design GmbH  
Ersteiner Straße 19  
79346 Endingen a. K.  
Germany

+49 7642 92118 0  
plc2.com

Projekt	ADL-1000
Titel Dokument	Benutzerhandbuch
Version	1.6.1
Herausgeber	plc2 Design GmbH
Datum	20. November 2024

## Copyright

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der plc2 Design GmbH verändert werden. Des Weiteren geht die plc2 Design GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer Einzellizenz geliefert. Benutzung und Vervielfältigung ist nur in Übereinstimmung mit den vertraglichen Abmachungen gestattet.

Unter keinen Umständen darf ein Teil dieser Veröffentlichung in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der plc2 Design GmbH kopiert, vervielfältigt, in einem Retrievalsystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

© Copyright 2024 plc2 Design GmbH, Endingen a. K.

Die verwendeten Bezeichnungen und Namen sind Marken oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Eigentümer.

# Inhaltsverzeichnis

<b>01 Über dieses Dokument</b>	<b>6</b>
01.1 Klassifizierung von Warnhinweisen	6
01.2 Darstellung unterstützender Informationen	6
<b>02 Allgemeine Sicherheitsinformationen</b>	<b>7</b>
02.1 Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers	7
02.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
02.2.1 Einsatzbereich des Produkts	7
02.2.2 Anforderungen an den technischen Zustand des Produktes	7
02.2.3 Anforderungen an den Betrieb	7
02.2.4 Spannungsversorgung	7
02.2.5 Zugelassene Kabel	7
02.2.6 Anforderungen an den Aufstellungsort	8
02.2.7 Anforderungen an die Verkabelung	8
02.2.8 Anforderungen an die Konfiguration	8
02.2.9 Transport	8
02.2.10 Lagerung	8
02.2.11 Einbau	8
02.2.12 Anforderungen an die Belüftung	9
02.2.13 Wartung	10
02.2.14 Reparatur	10
02.2.15 Reinigung	10
<b>03 Produktbeschreibung</b>	<b>11</b>
03.1 Funktionen	11
03.1.1 Aufzeichnungsanwendung	11
03.1.2 Merkmale des ADL-1000	12
03.1.3 Technische Daten	12
<b>04 Hardware</b>	<b>13</b>
04.1 Architektur	13
04.2 ADL-1000 Schnittstellen	13
04.2.1 Netzanschluss und GPIO-Anschluss	13
04.2.2 U.2-Laufwerkseinschübe	15
04.2.3 RJ45-Anschlüsse	16
04.2.4 Universal Serial Bus (USB)-A-Anschlüsse	16
04.2.5 SFP+-Anschlüsse	16
04.2.6 QSFP-Anschlüsse	17
04.2.7 Mini-SAS-HD-Peripheral Component Interconnect Express (PCIe)-Schnittstelle	17
04.3 ON/OFF-Taster und RGB-LED	17
<b>05 Anweisungen zur Installation des ADL-1000</b>	<b>18</b>
05.1 Sicherheitshinweise	18
05.2 Installation des ADL-1000	18
05.3 Verkabelung	18
05.4 Installation der U.2-Einschübe	20
05.5 Funktion des ADL-1000 prüfen	21
<b>06 Allgemeine Daten</b>	<b>22</b>
06.1 Technische Daten	22
06.1.1 Umgebungsbedingungen	22
06.1.2 Mechanische Daten	22
06.1.3 Elektrische Daten	22

06.2	Produktkonformität . . . . .	23
06.2.1	Europäische Union . . . . .	23
06.2.2	CE-Konformität . . . . .	23
06.2.3	FCC-Konformität . . . . .	23
06.2.4	Produktrücknahme und Recycling . . . . .	23
06.2.5	REACH-Konformität . . . . .	23
06.2.6	Verwendung von Open Source Software . . . . .	23
<b>07</b>	<b>Selbsthilfe</b>	<b>24</b>
<b>08</b>	<b>Kontaktinformationen</b>	<b>25</b>
08.1	Hauptsitz . . . . .	25
08.2	Technischer Support . . . . .	25
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>26</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>27</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>27</b>

## 01 Über dieses Dokument

### 01.1 Klassifizierung von Warnhinweisen

Die hier verwendeten Warnhinweise warnen vor Gefahren, die zu Personen- oder Sachschäden führen können:



#### **GEFAHR**

Weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die zu sehr schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.



#### **WARNUNG**

Weist auf eine möglicherweise unmittelbar drohende Gefahrensituation hin, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.



#### **VORSICHT**

Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

### 01.2 Darstellung unterstützender Informationen



#### **ACHTUNG**

Weist auf eine Situation hin, die zu Sachschäden am Produkt oder an anderen Gegenständen führen kann.

## 02 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Lesen Sie die zum Produkt gehörende Dokumentation (Sicherheitshinweise und dieses Benutzerhandbuch) vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch. plc2 Design GmbH (im Folgenden "PLC2" genannt) übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung, nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch und durch Nichteinhaltung der Sicherheitsvorkehrungen entstanden sind.

### 02.1 Anforderungen an die Benutzer und Pflichten des Betreibers

Bei Missachtung der Sicherheitshinweise kann die Gefahr von Schäden für Leib und Leben oder Eigentum bestehen. PLC2 und deren Vertreter übernehmen keine Haftung für Schäden oder Verletzungen, die durch unsachgemäße Bedienung oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des Produkts entstanden sind. Verwenden Sie das Produkt nur, wenn Sie die Informationen für den sicheren Betrieb gelesen und verstanden haben und wenn Sie über die erforderliche Qualifikation und Schulung für dieses Produkt verfügen. Bei Fragen zum sicheren Betrieb wenden Sie sich an PLC2. Verwenden Sie dazu die unter Kapitel 08 genannten Kontaktinformationen.

Das Produkt ist nur für die in diesem Hardware-Benutzerhandbuch beschriebenen Anwendungen freigegeben. Für die Verwendung und den Betrieb dieses Produkts sind die geltenden Vorschriften und Gesetze zu beachten.

### 02.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Automotive Data Logger der 1000er Serie (ADL-1000) ist für die Verwendung als Messgerät vorgesehen. Seine Hauptaufgabe besteht in der Aufzeichnung von Daten aufgenommen über mehrere Ethernet-Schnittstellen in U.2-Non-volatile memory Express (NVMe)-Solid-State Drives (SSDs).

#### 02.2.1 Einsatzbereich des Produkts

- Das Produkt ist für den Einsatz in folgenden Bereichen freigegeben: Automobile, Labore und Industrie.
- Betreiben Sie das Produkt nicht in nasser oder feuchter Umgebung.
- Betreiben Sie das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.

#### 02.2.2 Anforderungen an den technischen Zustand des Produktes

Das Produkt entspricht dem Stand der Technik. Betreiben Sie das Produkt und dessen Zubehör nur in technisch einwandfreiem Zustand. Nehmen Sie ein beschädigtes Produkt sofort außer Betrieb. Verändern Sie das Produkt nicht. Änderungen dürfen nur durch PLC2 vorgenommen werden. Nur PLC2 oder geschultes Personal darf den ADL-1000 öffnen. Bei Nichtbeachtung erlischt die Garantie.

#### 02.2.3 Anforderungen an den Betrieb

Es wird empfohlen, das Produkt mit der neuesten Software und Firmware zu betreiben. Hinweise zur Aktualisierung der Software und der Firmware finden Sie im Software-Benutzerhandbuch.

#### 02.2.4 Spannungsversorgung

Der ADL-1000 ist für die direkte Versorgung mit einer Nenngleichspannung von 12 V bis 48 V von der Fahrzeugplatine ausgelegt. Eine weitere Filterung oder Spannungsglättung ist nicht erforderlich. Es ist darauf zu achten, dass das Netzteil den maximalen Leistungsbedarf des ADL-1000 decken kann und die in Tabelle O6.3 angegebenen Höchstwerte nicht überschreitet.

#### 02.2.5 Zugelassene Kabel

- Den ADL-1000 nur mit dem mitgelieferten Netzkabel verwenden.
-  **ACHTUNG! Verwenden Sie keine beschädigten Kabel.**
- Stecker und Anschluss müssen sauber sein.

## 02.2.6 Anforderungen an den Aufstellungsort

Das Produkt muss von einer Fachkraft in einer sauberen Umgebung aufgestellt werden.

## 02.2.7 Anforderungen an die Verkabelung

-  **ACHTUNG!** *Vergewissern Sie sich, dass die Verkabelung keine zusätzlichen Gefahren mit sich bringt (z. B. Stolperfallen, Strangulierung usw.).*
- Verlegen Sie Kabel so, dass sie gegen Abrieb, Beschädigung, Verformung und Knicken geschützt sind.
- Richten Sie die Stecker korrekt zum Anschluss aus.
- Schließen Sie den Stecker nicht mit Gewalt an.
- Stellen Sie keine Gegenstände auf die Kabel.
- Blockieren Sie den Lufteinlass nicht mit dem Kabel.

## 02.2.8 Anforderungen an die Konfiguration



### GEFAHR

Gefahr einer Fehlfunktion des Fahrzeugs

Der Anschluss des ADL-1000 an eine sicherheitskritische Infrastruktur kann zu unangemessenem Verhalten oder zu einer Fehlfunktion des Fahrzeugs oder dessen Teilsysteme führen.

Schließen Sie den ADL-1000 nicht an sicherheitskritische Infrastruktur im Fahrzeug an. Zum Messen von Daten von Teilsystemen mit dem ADL-1000 darf nur eine schreibgeschützte Verbindung verwendet werden.

## 02.2.9 Transport

- Transportieren und lagern Sie das Produkt nur in einer ADL-1000-Standardverpackung.
- Ziehen Sie vor dem Transport des Zubehörs alle angeschlossenen Kabel ab.
-  **ACHTUNG!** *Tragen Sie den ADL-1000 jeweils einzeln an den beiden Griffen.*
-  **HINWEIS:** *Tragen Sie das Produkt nicht an den angeschlossenen Kabeln. Dadurch können die Stecker beschädigt werden.*

## 02.2.10 Lagerung

Bei der Lagerung des ADL-1000 sind die in Tabelle O6.1 aufgeführten Umgebungsbedingungen einzuhalten.

## 02.2.11 Einbau

- Der Einbau ist in jeder Ausrichtung möglich.
- Es wird empfohlen, das Produkt horizontal oder vertikal auszurichten, sodass der Luftstrom nicht auf den Benutzer gerichtet ist.
- Ein vertikaler Einbau mit der Bedienoberfläche nach oben sollte vermieden werden.
- Die Anforderungen an die Belüftung müssen erfüllt sein (siehe nächster Abschnitt).

## O2.2.12 Anforderungen an die Belüftung

Achten Sie auf eine ausreichende Luftzirkulation für einen effizienten Wärmeaustausch. Für die mindestens erforderliche Belüftung muss Folgendes gegeben sein:

- Vorderseite:
  - Abstand:  $\geq 80 \text{ mm} / 3,15 \text{ in}$
  - Mindestens erforderliche Fläche:  $80 \times 480 \text{ mm} / 3,15 \times 18,9 \text{ in}$
  - Einlasstemperatur:  $\leq 60 \text{ }^\circ\text{C} / 140 \text{ }^\circ\text{F}$
- Rückseite:
  - Abstand:  $\geq 80 \text{ mm} / 3,15 \text{ in}$
  - Mindestens erforderliche Fläche:  $80 \times 440 \text{ mm} / 3,15 \times 17,3 \text{ in}$
  - Auslasstemperatur:  $\leq 75 \text{ }^\circ\text{C} / 167 \text{ }^\circ\text{F}$

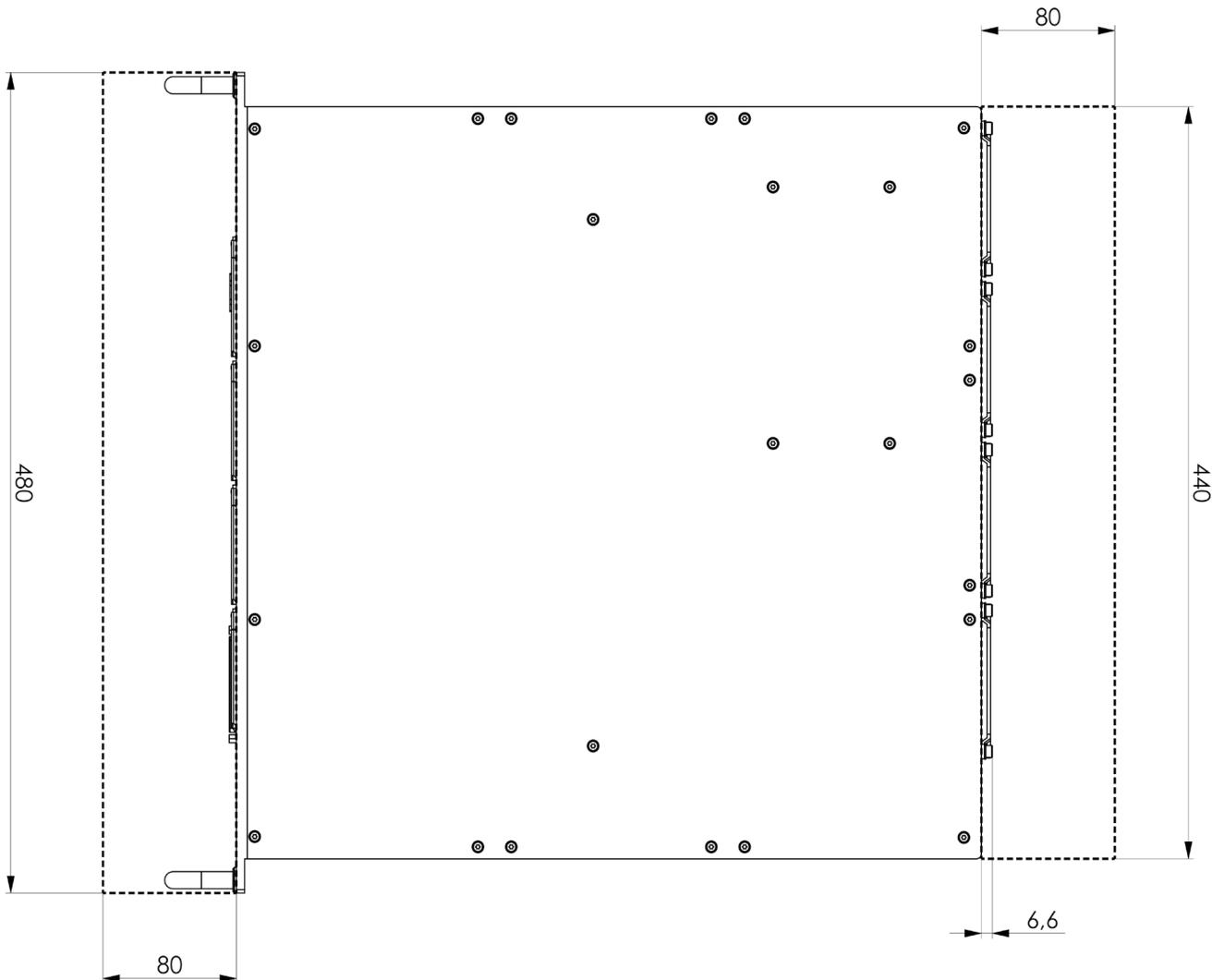


Abbildung O2.1: Fläche für mindestens erforderliche Belüftung, Werte in mm



## HINWEIS

### Mögliche Überhitzung des Geräts

Wenn die Anforderungen an die Belüftung nicht erfüllt sind, ist kein ordnungsgemäßer Wärmeaustausch möglich. Dies kann zu höheren Temperaturen im Gerät führen. Obwohl der ADL-1000 gegen Überhitzung geschützt ist, kann dies zu einer Beeinträchtigung der Gesamtleistung führen.

Vergewissern Sie sich, dass die Anforderungen an die Belüftung erfüllt sind, um eine optimale Leistung zu erzielen.

#### 02.2.13 Wartung

Das ADL-1000-Gerät muss regelmäßig nach Plan gewartet werden.

Diese Wartungsarbeiten sind einmal pro Jahr von PLC2 oder vom Distributor durchzuführen.

#### 02.2.14 Reparatur

Wenden Sie sich bei einer Fehlfunktion oder Beschädigung an den Distributor oder an PLC2.

#### 02.2.15 Reinigung

-  **HINWEIS:** *Reinigen Sie das Produkt nur im spannungsfreien Zustand. Dadurch wird sichergestellt, dass es nicht versehentlich zu Kurzschlüssen oder Ähnlichem kommt.*
-  **HINWEIS:** *Verwenden Sie keine Druckluft zur Reinigung des Staubfilters. Dabei kann Staub durch den Filter dringen und das Gerät beschädigen.*
-  **HINWEIS:** *Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit oder Wasser in das Produkt eindringt. Wenn Feuchtigkeit oder Wasser in das Gerät eindringt, kann es beschädigt werden.*
-  **HINWEIS:** *Saugen Sie Staubpartikel und lose Fremdkörper vorsichtig ab.*
-  **HINWEIS:** *Achten Sie bei Verwendung eines Staubsaugers darauf, dass Sie die niedrigste Stufe wählen, damit sich das Gebläse nicht zu schnell dreht.*

## 03 Produktbeschreibung

Dieses Dokument enthält Anweisungen zur Installation von Hardware und Software für den ADL-1000. Der ADL-1000 von PLC2 ist ein äußerst schneller Datenlogger und Edge-Beschleuniger auf Basis von Ethernet zur Verwendung in Fahrzeugen. Seine Hauptaufgabe besteht in der Unterstützung der Entwicklung von Automated Driving (AD)- und Advanced Driver Assistance System (ADAS)-Systemen durch die Aufzeichnung von Kamerabildströmen und Zusatzdaten sowie deren Speicherung auf NVMe-SSDs. Der ADL-1000 ist für den Einsatz in Testfahrzeugen vor dem Start der Produktion (SoP) vorgesehen.

Der ADL-1000 lässt sich nahtlos in eine Reihe von Sonden integrieren, die als Brücke zwischen den Ethernet-Schnittstellen und -Protokollen des ADL-1000 dienen, z. B. Controller Area Network (CAN), FlexRay oder Local Interconnect Network (LIN). Mit einer optionalen Zusatzkarte kann der ADL-1000 die Aufzeichnung interessanter Situationen dank der Integration von Artificial Intelligence (AI)-basierten *Smart-Trigger*-Algorithmen automatisieren.

### 03.1 Funktionen

#### 03.1.1 Aufzeichnungsanwendung

##### Zustände der Aufzeichnungsanwendung

Von der ADL-1000-Aufzeichnungsanwendung werden die folgenden Zustände unterstützt:

- Angehalten: Es werden keine Sensormessdaten aufgezeichnet oder empfangen.
- Erfassung: Sensormessdaten werden aktiv empfangen, aber nicht auf NVMe-SSD aufgezeichnet.
- Aufnahme: Sensormessdaten werden auf NVMe-SSD aufgezeichnet.

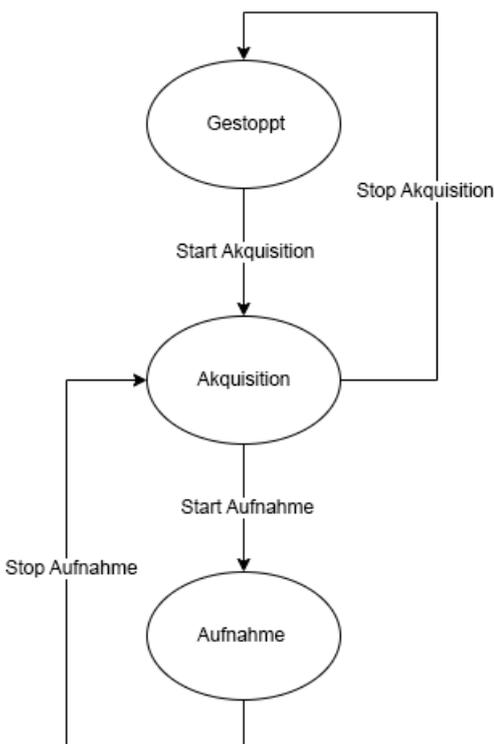


Abbildung 03.1: Aufzeichnungszustände

##### Aufzeichnungsformat

Der ADL-1000 zeichnet alle Daten in einem noch zu definierenden proprietären Format auf. PLC2 stellt ein Softwareprogramm (RCA) bereit, mit dem die aufgezeichneten Datendateien beim Auslesen in ein benutzerseitiges Standardformat wie Packet Capture (PCAP) oder MDF4 konvertiert werden können.

Eine optimale NVMe-SSD-Leistung lässt sich erzielen, indem das ADL-1000-Betriebssystem so konfiguriert wird, dass der trim-Befehl auf den SSDs unterstützt wird, sodass die SSDs erkennen, welche Teile der Daten nicht mehr benötigt werden und gelöscht werden können. Dadurch werden sowohl die Schreibleistung als auch die Langlebigkeit der SSDs verbessert.

### Datenverschlüsselung bei der Aufzeichnung

Da die aufgezeichneten Daten vertrauliche oder Personally Identifiable Information (PII) enthalten können, muss der ADL-1000 eine Möglichkeit zum Verschlüsseln der SSD Inhalte bereitstellen.

Dabei stellt ein Self-Encrypting Drive (SED) per SSD mit integrierten Funktionen zur vollständigen Festplattenverschlüsselung und zum sicheren Löschen von Festplatten beispielsweise gemäß der Spezifikation TCG OPAL 2.0 eine mögliche Lösung dar. SEDs nutzen eine benutzerseitige Passphrase der ersten Ebene, den sogenannten Authentifizierungsschlüssel, der verwendet wird, um einen Datenverschlüsselungsschlüssel der zweiten Ebene zu entschlüsseln, der wiederum verwendet wird, um die auf der Festplatte gespeicherten Daten zu ver- und entschlüsseln. Während der Authentifizierungsschlüssel dem Benutzer bekannt ist und von diesem bereitgestellt wird, wird der Datenverschlüsselungsschlüssel in der SSD generiert und gespeichert.

Der ADL-1000 muss in der Lage sein, einen Authentifizierungsschlüssel pro SSD-Gruppe zu speichern, was bedeutet, dass für alle SSDs in einer Gruppe derselbe Authentifizierungsschlüssel verwendet werden muss.

Vorgänge wie Aktivieren der SSD-Verschlüsselung, Festlegen und Ändern von Datenverschlüsselungsschlüsseln und sicheres Löschen und Formatieren von Festplatten erfolgen über die REST-API. Der ADL-1000 meldet für jedes eingebaute NVMe-SSD-Laufwerk den Authentifizierungsstatus (kein Schlüssel, Schlüssel gültig, Schlüssel fehlerhaft) über die REST-API und über die Light Emitting Diode (LED) des entsprechenden U.2-Steckplatzes.

### 03.1.2 Merkmale des ADL-1000

Im Folgenden sind die Merkmale des ADL-1000 aufgeführt:

- Aufzeichnung mit Zeitsynchronisation, 64 Gigabyte (GB) RAM Double Data Rate (Gen4) (DDR4)
- Verlustfreie Aufzeichnung bis zu 100 Gbit/s
- NVMe-SSDs-Speicherkapazitäten von bis zu 124 TiB dank Wechseldatenträger
- Kompaktes Format (Grundfläche 450 x 440 mm / 17,7 x 17,3 in)
- Sollwert für Leistungsaufnahme für typische Aufzeichnungsanwendung  $\leq 200$  W (4x 10G-Eingang, 4x SSDs, keine externen Geräte)
- Luftgekühlt; temperaturgesteuert
- Optionales Smart Triggering und Pre-Labeling
- Optionale PLC2's Lossless (De-)Compression IP (L5)-Datenkomprimierung und -dekomprimierung
- Optionale GETK-Protokollierung über PCIe

### 03.1.3 Technische Daten

- Basierend auf AMD-Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC für maximale Flexibilität
- E/A-Bandbreite bis zu 260 Gbit/s (theoretisch)
- Bis zu 256 GB Datenpuffer DDR4-Speicher mit Error Correction Code (ECC)
- Kompakte Größe: 450 x 450 mm / 17,7 x 17,3 in
- 8x U.2 NVMe-SSD-Steckplätze
- 2 x USB 3.0
- 2x 1 GbE, RJ45-Anschluss
- 1x Mini-SAS HD-Anschluss für Gigabit-Emulatorkopf (GETK) (optional)

## 04 Hardware

### 04.1 Architektur

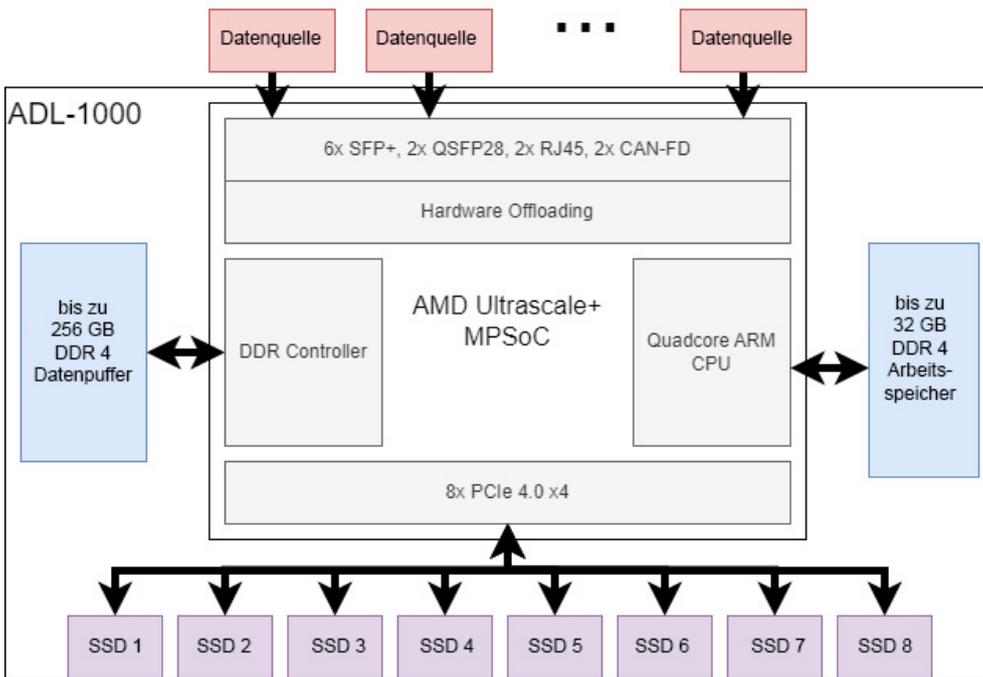


Abbildung 04.1: ADL-1000 Architektur

### 04.2 ADL-1000 Schnittstellen

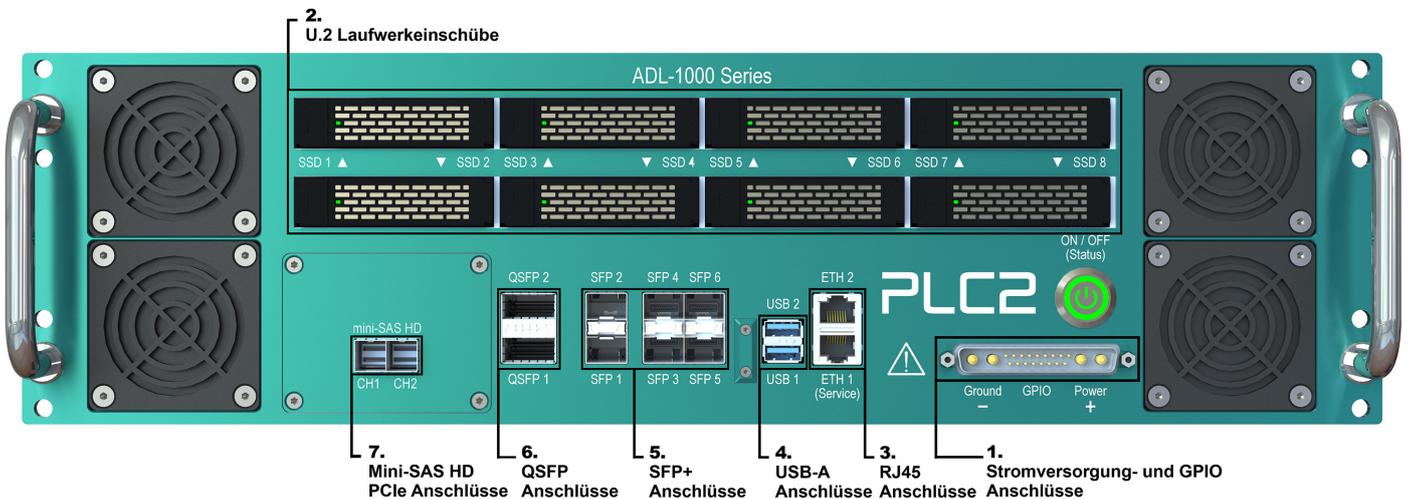


Abbildung 04.2: ADL-1000 Schnittstellen

#### 04.2.1 Netzanschluss und GPIO-Anschluss

Der ADL-1000 verfügt über einen robusten D-Sub-Anschluss für die Stromversorgung sowie über General-Purpose Input and Outputs (GPIOs) und einen CAN-Bus. Der Anschluss bietet vier General-Purpose Input (GPI) und vier General-Purpose Output (GPO). Insgesamt stehen zwei CAN-FD-Schnittstellen zur Verfügung, von denen eine zum Starten des Systems mit einem benutzerdefinierten Befehl verwendet werden kann.

## GPI

Mit den GPI können Spannungen von 0 V bis zur maximalen Betriebsspannung von 55 V erfasst werden. Logik "low" wird gemessen, wenn am GPI eine externe Spannung von maximal 0,8 V anliegt. Logik "high" wird gemessen, wenn am GPI eine externe Spannung von mindestens 3 V anliegt.

## GPO

Die GPO sind als Open-Drain-Treiber ausgeführt. Jeder Ausgang kann bis zu 1,0 A aufnehmen.



### HINWEIS

#### Gefahr einer Beschädigung des Open-Drain-Treibers

Der GPO ist mit einer Klemmdiode zu  $V_{BAT}$  ausgestattet. Die Spannung am GPO darf  $V_{BAT}$  nicht überschreiten. Bei Nichtbeachtung dieser Anweisung entstehen an diesen Ausgängen Beschädigungen.

Es wird empfohlen, für diese Stifte einen Pullup-Widerstand mit 10 k $\Omega$  zu verwenden, der entweder mit  $V_{BAT}$  oder einer niedrigeren Spannung als  $V_{BAT}$  verbunden ist.

## Stromversorgung

Die Stifte für die Stromversorgung sind mit zwei Kabelschuhen verbunden. Der Kabelschuh mit dem schwarzen Schrumpfschlauch ist der Masseanschluss. Der Kabelschuh mit dem roten Schrumpfschlauch ist der Netzanschluss. Dieser muss an ein geeignetes Netzteil angeschlossen werden, das den Anforderungen in Tabelle O6.3 entspricht.



### ACHTUNG

#### Gefahr durch heiße Kabelschuhe

Beim Anschluss des Netzkabels an die Stromquelle kann eine schlechte Verbindung zu einer hohen Impedanz führen. Dies kann zu übermäßiger Hitze führen, was die Gefahr von Verbrennungen durch eine heiße Oberfläche oder eine Beschädigung des Kabels zur Folge haben kann.

Schrauben Sie die Kabelschuhe ordnungsgemäß und mit einem geeigneten Drehmoment an.

## GPIO and CAN D-Sub-Anschluss

Für den 15-poligen D-Sub-GPIO- und CAN-Anschluss gilt folgende Stiftbelegung. Der Benutzer kann hier für den Anschluss eigene Kabel verwenden.

Pin Nummer D-Sub	Signal Name
1	GND
2	$V_{BAT}$
3	GPI_0
4	GPI_1
5	GPI_2
6	GPI_3
7	CAN_O_H
8	CAN_O_L
9	GND
10	GPO_0
11	GPO_1
12	GPO_2
13	GPO_3
14	CAN_1_H
15	CAN_1_L
GND	CAN_Shield

Tabelle O4.1: Stiftbelegung für GPIO und CAN D-Sub

### Standby-Spannung

Die Standby-Spannung  $V_{BAT}$  wird für die interne Real-Time Clock (RTC) im ADL-1000 verwendet. Mit dieser Spannung wird das Gerät im Standby-Modus betrieben. Dadurch verlängert sich die Lebensdauer der Batterie der internen RTC.

### 04.2.2 U.2-Laufwerkseinschübe

Der ADL-1000 verfügt über acht U.2 NVMe-SSD-Einschübe für den schnellen Austausch von SSDs. Diese sind über die Frontblende zugänglich. Am Ende einer Aufzeichnungssitzung kann der Benutzer die entsprechenden SSDs (erkennbar an der LED des U.2-Einschubs) herausnehmen und zum Auslesen an einen anderen Computer oder an einen Server anschließen. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch zur Software.

Der ADL-1000 verfügt über acht Steckplätze für NVMe-SSD-Speicher, bei denen es sich um U.2- und U.3-Laufwerke mit PCIe 4.0 x4 handeln kann. Welche Leistung an den einzelnen Anschlüssen zur Verfügung steht, ist Tabelle O6.3 zu entnehmen.

LED Farbe	Beschreibung
Rot	Fehler in Laufwerk erkannt.
Blau	Kein Laufwerk erkannt.
Grün	Laufwerk in Betrieb.
Orange	Laufwerk ist zu über 90% voll.

Tabelle O4.2: LED-Anzeigen von U.2-Einschüben



#### HINWEIS

#### Potenzielle Beschädigung von U.2-Steckplätzen

Dank dem U.2-Formfaktor kann jedes Laufwerk mit einer Außenabmessung von 2,5" verwendet werden. Durch Anschließen nicht kompatibler Geräte an diese Steckplätze kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden.

Verwenden Sie mit dem ADL-1000 nur U.2- und U.3-NVMe-SSDs.

Von ICY DOCK sind zwei Varianten von U.2-Einschüben erhältlich, die mit dem ADL-1000 kompatibel sind. Der Standardeinschub MB991TRAY-B verfügt über einen mechanischen Federverriegelungsmechanismus, mit dem das U.2-Laufwerk befestigt wird. Die zweite Variante, MB994TK-B, verfügt über ein zusätzliches Schloss, um ein Öffnen bei starken Vibrationen oder Stößen zu vermeiden.



#### HINWEIS

#### Potenzielle Beschädigung von U.2-Steckplätzen

Bei Verwendung eines anderen U.2-Einschubs als den oben beschriebenen kompatiblen Varianten kann es zu Beschädigungen der U.2-Steckplätze kommen.



(a) MB991TRAY-B ohne Schloss



(b) MB994TK-B mit Schloss

Abbildung 04.3: ADL-1000-kompatible Einschübe



#### ACHTUNG

#### Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche

Während der Aufzeichnung werden die NVMe-SSDs stark belastet. Dadurch können sich die SSDs auf über 50 °C erwärmen und es besteht Verbrennungsgefahr durch die heiße Oberfläche.

Achten Sie beim Wechsel der SSDs darauf, dass die SSDs und der Einschub nicht zu heiß sind, oder tragen Sie Schutzhandschuhe.

### 04.2.3 RJ45-Anschlüsse

Der ADL-1000 verfügt über zwei RJ45-Anschlüsse für Gigabit Ethernet (GbE)-Konnektivität:

- ETH1 wird für allgemeine Netzwerkfunktionen wie die SSH-Kommunikation und den Zugriff auf die REST-API verwendet.
- ETH2 wird für den Anschluss zusätzlicher Geräte wie die Star Cooperation FlexDevice-L2-Brücke oder einen Ethernet-PTP-Master verwendet.

### 04.2.4 USB-A-Anschlüsse

Der ADL-1000 verfügt über zwei USB 3.0 A-Anschlüsse, über die externe Geräte wie GPS-Empfänger, Tastatur, Maus oder eine externe USB-Festplatte für die lokale Datenübertragung angeschlossen werden können. Welche Leistung an den einzelnen Anschlüssen zur Verfügung steht, ist Tabelle 06.3 zu entnehmen.

### 04.2.5 SFP+-Anschlüsse

Der ADL-1000 verfügt über sechs SFP+-Anschlüsse, die eine Signalgeschwindigkeit von 10 Gbit/s unterstützen. Diese Anschlüsse werden für die 10-GbE-Konnektivität etwa als Schnittstelle für GigE Vision-Datenquellen verwendet.

Sie unterstützen Direct-Attached Copper Cable (DAC-Cable), Active Optical Cable (AOC) und optische Transceiver-Module. Welche Leistung an den einzelnen Anschlüssen zur Verfügung steht, ist Tabelle O6.3 zu entnehmen.

#### 04.2.6 QSFP-Anschlüsse

Der ADL-1000 verfügt über zwei QSFP28-Anschlüsse, die für die 40- bzw. 100-GbE-Konnektivität verwendet werden. Im Vergleich zu den SFP+-Anschlüssen ermöglichen QSFP-Anschlüsse eine höhere Integrationsdichte und höhere Datenraten. Zudem sorgen sie dafür, dass der ADL-1000 an einen 40G- oder 100G-Netzwerk-Switch angeschlossen werden kann. Einer der QSFP28-Anschlüsse kann für 100-GbE-Uploads verwendet werden.

Diese Ports unterstützen DAC-Cable, AOC und optische Transceiver-Module. Welche Leistung an den einzelnen Anschlüssen zur Verfügung steht, ist Tabelle O6.3 zu entnehmen.

#### 04.2.7 Mini-SAS-HD-PCIe-Schnittstelle

Der ADL-1000 verfügt über eine Mini-SAS-High-Density-Buchse für den Anschluss an eine GETK-P4-Steuergerät-Schnittstelle. Er ist mit einem PCIe 4.0 x4-Anschluss für die direkte Aufzeichnung über PCIe auf U.2-NVMe-SSDs ausgestattet.

Diese Ports unterstützen DAC-Cable, AOC und optische Transceiver-Module. Welche Leistung an den einzelnen Anschlüssen zur Verfügung steht, ist Tabelle O6.3 zu entnehmen.



#### ACHTUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche

Bei Verwendung von aktiven Kabeln oder Modulen für die Datenkommunikation kann die Temperatur der Kabel bzw. Module 50 °C überschreiten. Dadurch entsteht Verbrennungsgefahr durch die heiße Oberfläche.

Lassen Sie daher beim Umgang mit aktiven Kabeln bzw. Modulen Vorsicht walten und achten Sie darauf, dass diese Teile nicht zu heiß sind, bzw. tragen Sie Schutzhandschuhe.

#### 04.3 ON/OFF-Taster und RGB-LED

An der Frontblende des ADL-1000 befindet sich ein Einschaltknopf mit einer integrierten farbigen LED. Drücken Sie den Knopf kurz, um mit dem Gerät zum nächsten Schritt zu gelangen. Wenn Sie den Druckknopf länger drücken, gelangen Sie zurück zum vorherigen Zustand.

Die farbige LED des ON/OFF-Tasters signalisiert die folgenden Zustände:

LED Farbe	LED Zustand	Beschreibung
-	Aus	Gerät ist nicht eingeschaltet.
Orange	An	Gerät ist in Standby (Modus mit geringer Leistungsaufnahme).
Blau	An	Gerät ist im Servicemodus.
Grün	An	Gerät ist im Betriebsmodus.
Orange/Blau/Grün	Blinkt	Wechsel in den nächsten/vorherigen Modus.
Weiß	Blinkt schnell	Befehl zur Erkennung des Geräts.
Rot	An	Gerät ist im Fehlermodus. Fehler beim Starten; Sicherheitsabschaltung.
Violett	An	Gerät ist im Hochfahrmodus. Keine gültige Konfiguration verfügbar. Wenden Sie sich an Ihren Distributor.

Tabelle 04.3: LED-Zustände des ON/OFF-Tasters

## 05 Anweisungen zur Installation des ADL-1000

Treffen Sie grundlegende Sicherheitsvorkehrungen um das Risiko von Brand-, Stromschlag- oder Verletzungsgefahr zu vermeiden.

### 05.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die mit dem ADL-1000 gelieferten Sicherheitshinweise aufmerksam durch und befolgen Sie die entsprechenden Vorschriften.

Im Folgenden finden Sie weitere Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden.



#### HINWEIS

##### Potenzielle Sachschäden

- Tragen Sie ein Electrostatic Discharge (ESD)-Armband und stellen Sie sicher, dass das ESD-Armband Kontakt zu Ihrer Haut hat. Verbinden Sie das Ende des ESD-Armbandes mit einer unlackierten Metalloberfläche des Gehäuses.
- Berühren Sie die Karte nur an der Slotblende oder an den Kanten. Vermeiden Sie, die Platine oder die Stecker auf der Platine, zu berühren.
- Schließen Sie nur zertifizierte SFP+-, QSFP-, USB-A- und RJ45-Module und -Kabel an und befolgen Sie die Sicherheitshinweise aller Module und Kabel.
- Achten Sie vor dem Anschließen der SFP+-, QSFP-, USB-A- und RJ45-Module darauf, dass diese ordnungsgemäß ausgerichtet sind.
- Setzen Sie die SFP+-, QSFP-, USB-A- und RJ45-Module vorsichtig ein.
- Achten Sie beim Einsetzen der SFP+-, QSFP-, USB-A- oder RJ45-Module darauf, dass sie zur Vermeidung einer Beschädigung der Ports möglichst in einem Winkel von 90° zur Vorderseite angeschlossen werden.
- Wenn die SFP+-, QSFP-, USB-A- und RJ45-Module nicht ordnungsgemäß ausgerichtet sind oder beim Einstecken zu viel Kraft aufgewendet wird, kann die Verbindung beschädigt werden oder die Module können sich vollständig von der Platine lösen.

### 05.2 Installation des ADL-1000



#### ACHTUNG

##### Quetschgefahr

Aufgrund des Gewichts des ADL-1000 besteht bei unachtsamem Hantieren die Gefahr, dass das Gerät herunterfällt und Sie sich Quetschungen zuziehen.

Es wird empfohlen, den ADL-1000 zu zweit zu installieren.

Der ADL-1000 ist für die Montage in einem 19-Zoll-Server-Rack vorgesehen. Halten Sie das Gerät im 19-Zoll-Server-Rack in der gewünschten Höhe. Verwenden Sie mindestens vier M6-Schrauben der entsprechenden Länge, zwei auf jeder Seite. Befestigen Sie das Gerät mit M6-Muttern und Unterlegscheiben oder Käfigmuttern am Rahmen des 19-Zoll-Server-Racks.

### 05.3 Verkabelung

Schließen Sie alle Datenquellen an die entsprechenden Datenschnittstellen an. Verwenden Sie Kabel, die mindestens für die gewünschte Geschwindigkeit ausgelegt sind. Wenn Sie beispielsweise eine GigE Vision Stream Protocol (GVSP)-Kamera über einen SFP+-Port anschließen möchten, verwenden Sie ein SFP+-Kabel, das für eine Signalgeschwindigkeit von mindestens 10 Gbit/s ausgelegt ist. Bei Verwendung eines Kabels mit einer geringeren Nennleistung können Verbindungsverluste oder unerwünschtes Verhalten die Folge sein.

Verwenden Sie unbedingt das mitgelieferte GPIO-Power-D-Sub-Kabel. Es wird nicht empfohlen, an diesem Kabel Änderungen vorzunehmen.

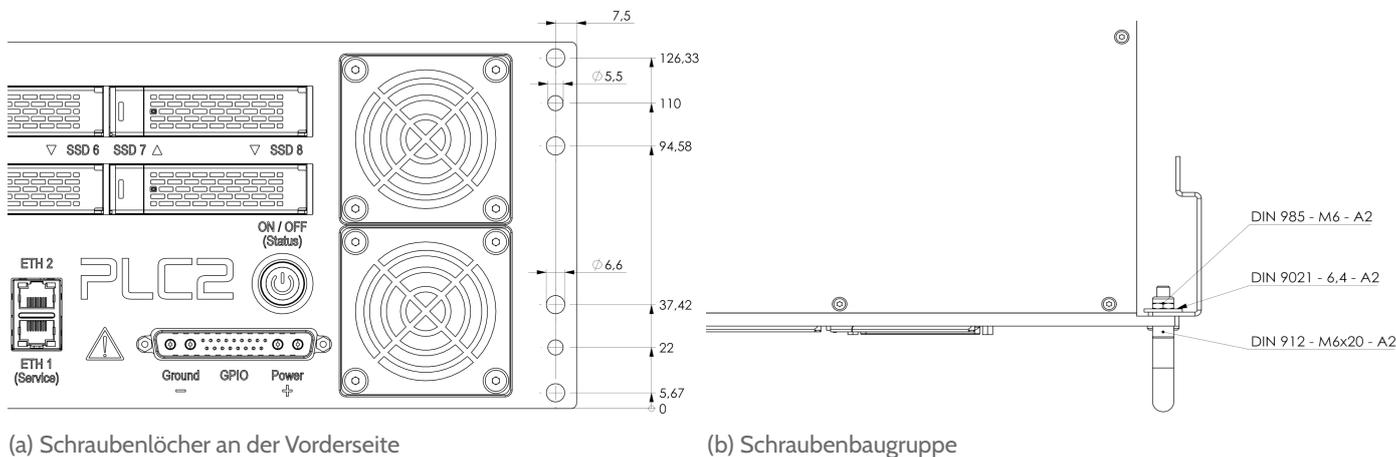


Abbildung 05.1: Montage des ADL-1000, Werte in mm



### HINWEIS

#### Trennung der Stromversorgung des ADL-1000

Der ADL-1000 ist ein Laborgerät. Als solches benötigt der ADL-1000 eine Trennvorrichtung in der Netzstromleitung, z.B. ein Schütz, ein Relais oder einen Schalter. Stellen Sie sicher, dass diese Trennvorrichtungen jederzeit leicht zugänglich sind.



### HINWEIS

#### Beschädigung des Netzkabels

Das externe Netzteil und die GPIO dürfen sich nicht in einer mechanisch beanspruchten Umgebung befinden. Vermeiden Sie ein Verschieben nach der Installation und mechanische Beschädigungen.

Sichern Sie das Kabel bei der Installation mit Kabelbindern (o. ä.), damit es sich nicht ständig bewegt. Verlegen Sie das Kabel nur in mechanisch geschützten Bereichen, in denen niemand über das Kabel laufen oder es auf andere Weise beschädigen kann.



### HINWEIS

#### Beschädigung der Elektronik durch Potentialausgleich

Der Schirm der Kabel kann mit dem Gehäuse, der Masse oder der Masse der Stromversorgung des Produkts verbunden sein. Bei unterschiedlichen Massepotentialen im Versuchsaufbau können über den Schirm der Kabel Ausgleichsströme zwischen den Produkten fließen.

Berücksichtigen Sie in Ihrem Versuchsaufbau unterschiedliche elektrische Potentiale und treffen Sie geeignete Maßnahmen, um Ausgleichsströme zu verhindern.



### HINWEIS

#### Beschädigung von Schnittstellenanschlüssen

Achten Sie beim Anschließen von Kabeln an ADL-1000-Schnittstellen (auch beim GPIO-Power-D-Sub-Kabel) darauf, die Kabel im rechten Winkel zum Gehäuse einzustecken. Bei Nichtbeachtung können Buchsen und/oder Stecker beschädigt werden.



## HINWEIS

### Gefahr bei Nichteinhaltung der EMV-Richtlinien

Ein Versuchsaufbau mit gleichzeitig geschirmten und nicht geschirmten Komponenten kann zu einer Beeinträchtigung der Signalqualität führen und wird von PLC2 nicht empfohlen.

Achten Sie auf einen EMV-gerechten Versuchsaufbau.

## 05.4 Installation der U.2-Einschübe

Setzen Sie kompatible U.2- oder U.3-NVMe-SSDs in die unterstützten ICY DOCK-Einschübe MB991TRAY-B bzw. MB994TK-B ein. Befestigen Sie das Laufwerk mit vier Schrauben am Einschub und ziehen Sie sie mit dem entsprechenden Drehmoment an.



Abbildung 05.2: Montage eines Laufwerks im Einschub

Setzen Sie das montierte Laufwerk in einen Steckplatz und schieben Sie es hinein. Der U.2/U.3-Anschluss muss nach unten zeigen. Wenn der Einschub vollständig eingesetzt ist, können Sie das Laufwerk mit dem Hebel sichern. Um Fehlverhalten zu vermeiden, tauschen Sie die Laufwerke nur im stromlosen Zustand des ADL-1000.

Wählen Sie anhand der folgenden Kriterien eine geeignete U.2-NVMe-SSD aus:

- Schätzen Sie die Datenrate der Schnittstellen, an denen aufgezeichnet werden soll. Addieren Sie zur geschätzten Datenrate mindestens 20%. Dies ergibt die mindestens erforderliche Schreibgeschwindigkeit pro SSD. Berücksichtigen Sie außerdem die Geschwindigkeitsreduzierung bei hohen Umgebungstemperaturen.
- Ermitteln Sie die insgesamt erforderliche Kapazität, indem Sie die Datenrate mit der Betriebszeit multiplizieren. Dividieren Sie diesen Betrag durch acht, wenn alle acht Laufwerkschächte verwendet werden, oder durch eine andere Zahl, wenn nur einige der Laufwerkschächte verwendet werden. Dies ergibt die mindestens erforderliche Größe der einzelnen SSDs. Berücksichtigen Sie außerdem die Menge der Daten zur internen Verwaltung und der Metadaten, die bis zu 5% der Gesamtkapazität ausmacht.
- Bei der Verteilung der Last auf die verfügbaren Laufwerke sollten Sie für alle Steckplätze den gleichen Typ und die gleiche Größe verwenden, um Geschwindigkeitsengpässe zu vermeiden.
- Verwenden Sie Laufwerke, die die Umgebungskriterien Ihres Auftrags erfüllen, z. B. Temperatur. Der ADL-1000 überschreitet in der Regel eine Temperaturerhöhung von 15 K nicht.
- PLC2 empfiehlt extrem leistungsfähige NVMe-SSD-Laufwerke für die Industrie, wie EpiStor oder StorFly von Virtium.

Die folgenden NVMe-SSD wurde von PLC2 verwendet und getestet:

- Virtium VTPU2EGGEC3T9-CS110005 (U.2; 4 TB; PCIe 4.0 x4)



### HINWEIS

#### Potenzielle Beschädigung des U.2-Steckplatzes

Wenn Sie das Laufwerk unter Gewaltanwendung anschließen, kann dies zu einer Beschädigung des Ports oder des Schnittstellensteckers führen.

Wenden Sie beim Anschließen der Laufwerke keine Gewalt an.



### HINWEIS

#### Unzureichende Kühlung von SSDs

Wenn sich nicht in allen Schächten SSD-Einschübe befinden, kann dies eine unzureichende Luftzirkulation zur Folge haben. Dies kann zu einer Überhitzung der SSDs und damit zu einer Beschädigung oder zu Leistungseinbußen führen.

Wenn nicht alle Steckplätze belegt werden, setzen Sie Einschübe ohne Laufwerk als Platzhalter ein, um eine optimale Luftzirkulation zu erzielen.

## 05.5 Funktion des ADL-1000 prüfen

Wenn der ADL-1000 installiert wurde, kann der Benutzer das Gerät einschalten. Die LED des Netztastr zeigt durch oranges aufleuchten den *Standby*-Modus an. Wenn Sie den ON/OFF-Taster zweimal drücken, wird der ADL-1000 in den Betriebsmodus hochgefahren und ist nach etwa 90 Sekunden betriebsbereit. Sie können über die REST-API via RJ45-Service-Anschluss auf den ADL-1000 zugreifen. Der weitere Status kann per REST-API abgefragt werden. Die gesamte Boot-Zeit hängt von der Konfiguration des ADL-1000 und der angeschlossenen Geräte und Peripherien ab. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch zur Software.



### HINWEIS

#### Potenzieller Datenverlust

Das Produkt ist in der Lage, auch bei einem Fehler Daten weiterzuleiten und aufzuzeichnen. Nutzen Sie die Überwachungsmöglichkeiten und Fehleranzeigen des Produktes und der transportierten Daten, um fehlerhafte Daten zu erkennen. Weitere Hinweise finden Sie im Benutzerhandbuch zur Software.

## 06 Allgemeine Daten

### 06.1 Technische Daten

#### 06.1.1 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich (nicht kondensierend)	-20 °C bis +60 °C -4 °F bis +140 °F
Lagertemperaturbereich (ohne Verpackung)	-30 °C bis +75 °C -22 °F bis +167 °F
Max. relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	80 %
Max. Höhe über NN	5.000 m / 16.400 ft
Verschmutzungsgrad (IEC 60664-1, IEC 61010-1)	2
Schutzart	IP 10

Tabelle 06.1: Umgebungsbedingungen

#### 06.1.2 Mechanische Daten

Abmessungen (H x B x T)	450 x 440 x 132 mm 17,72 x 17,32 x 5,2 in
Leergewicht	12 kg / 26,5 lb
Mechanischer Schwingungstest	gem. EN 60068-2-64 <i>Verpackung und Transport</i> und MIL-STD810F 1 h pro Achse
Mechanischer Schocktest	gem. EN 60068-2-27 halbe Sinuswelle, 11 ms, 20 G, 36.000 Schocks

Tabelle 06.2: Mechanische Daten

#### 06.1.3 Elektrische Daten

##### Allgemeines

Nennspannungsbereich	12 V bis 48 V DC
Maximale Betriebsspannung	9 V bis 55 V DC
Maximale Stromstärke an <i>primär</i> Stromquelle	30 A
Maximale Stromstärke an $V_{bat}$ -Pin	3 A
Maximale Leistungsaufnahme	300 W
Typische Leistungsaufnahme	≤ 200 W
Leistungsaufnahme in Standby	≤ 250 mW ( $V_{bat} = 12 V$ )
Überspannungskategorie (IEC 60664-1)	II

##### Schnittstellen

Maximale Leistungsbereitstellung an den einzelnen SFP+-Ports	2.310 mW
Maximale Leistungsbereitstellung an den einzelnen QSFP-Ports	4.950 mW
Maximale Leistungsbereitstellung an den einzelnen USB-A-Ports	7.500 mW
Maximale Leistungsbereitstellung an den einzelnen U.2-Steckplätzen	25 W Dauerbetrieb 50 W Spitzenleistung
Maximale Leistungsbereitstellung an den einzelnen Mini-SAS-HD-Ports	4.950 mW

Tabelle 06.3: Elektrische Daten

## 06.2 Produktkonformität

### 06.2.1 Europäische Union

Die EG-Richtlinie 2011/65/EU schränkt für Elektro- und Elektronikgeräte die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe ein (RoHS-Konformität).

Dieses Produkt enthält keine der in der EU-Direktive 2011/65/EU aufgeführten verbotenen Substanzen oder überschreitet die dort festgelegten Höchstkonzentrationen. PLC2 bestätigt, dass das Produkt dieser in der Europäischen Union (EU) geltenden Richtlinie entspricht.

### 06.2.2 CE-Konformität



Abbildung 06.1: CE-Zeichen

PLC2 bestätigt mit der auf dem Produkt oder auf dessen Verpackung angebrachten CE-Kennzeichnung, dass das Produkt den produktspezifisch geltenden Richtlinien der EU entspricht.

### 06.2.3 FCC-Konformität

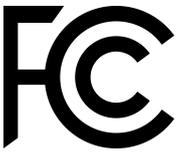


Abbildung 06.2: FCC-Zeichen

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Für den Betrieb müssen die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sein: (1) Das Gerät darf keine schädlichen Interferenzen erzeugen und (2) muss alle eindringenden Interferenzen aufnehmen, auch jene Interferenzen, die unerwünschte Auswirkungen auf den Betrieb haben.

### 06.2.4 Produktrücknahme und Recycling



Abbildung 06.3: WEEE-Zeichen

Die EU hat die Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)-Richtlinie erlassen, um in allen Ländern der EU die Einrichtung von Systemen zur Sammlung, Behandlung und Verwertung von Elektronikschrott sicherzustellen. Dadurch wird gewährleistet, dass die Geräte auf eine ressourcenschonende Art und Weise recycelt werden, die keine Gefährdung für die Gesundheit des Menschen und der Umwelt darstellt.

Das WEEE-Symbol (siehe Abbildung) auf dem Produkt oder dessen Verpackung kennzeichnet, dass das Produkt nicht zusammen mit dem Restmüll entsorgt werden darf. Der Anwender ist verpflichtet, die Altgeräte getrennt zu sammeln und dem WEEE-Rücknahmesystem zur Wiederverwertung bereitzustellen. Die WEEE-Richtlinie betrifft alle PLC2 Design-Geräte, nicht jedoch externe Kabel oder Batterien. Weitere

Informationen zum Recycling-Programm erhalten Sie bei Ihrem Distributor.

### 06.2.5 REACH-Konformität

PLC2 bestätigt, dass das Produkt der in der Europäischen Union geltenden REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 entspricht.

### 06.2.6 Verwendung von Open Source Software

Das Produkt verwendet Open Source Software (OSS). Diese Software ist bei Auslieferung im Produkt installiert und muss vom Anwender weder installiert noch aktualisiert werden. Auf die Verwendung der Software muss zur Erfüllung von OSS-Lizenzbedingungen hingewiesen werden. Weitere Informationen finden Sie im Dokument *OSS Attribution*.

## 07 Selbsthilfe

Problembeschreibung	Problemlösung
Nach dem Drücken des ON/OFF-Tasters reagiert der ADL-1000 nicht mehr und wechselt nicht in den nächsten/vorherigen Betriebsmodus.	Der Wechsel in den nächsten/vorherigen Betriebsmodus sollte nicht länger als 5 Sekunden dauern. Falls der ADL-1000 nach dieser Zeit den Wechsel nicht vollzogen hat, ist etwas schiefgelaufen. Bitte schalten Sie den ADL-1000 stromlos (primär und $V_{BAT}$ ) und warten Sie 60 Sekunden, bis sich alle internen Spannungen entladen haben. Schließen Sie danach den ADL-1000 wieder an die Spannung an.
Beim Hoch-/Herunterfahren des ADL-1000 wird der Zustand "Error" durch die rote LED am ON/OFF-Taster angezeigt.	Drücken Sie den ON/OFF-Taster ein weiteres Mal, um den Error-Status zu verlassen. Wenn mehrmaliges drücken nicht hilft, prüfen Sie auf defekte angeschlossene Peripherie oder schalten Sie den ADL-1000 stromlos (primär und $V_{BAT}$ ) und warten Sie 60 Sekunden, bis sich alle internen Spannungen entladen haben. Schließen Sie danach den ADL-1000 wieder an die Spannung an.
Eine ausgetauschte SSD wird nicht vom ADL-1000 erkannt.	Der ADL-1000 ist auf den SSD Steckplätzen nicht Hot-Plug fähig. Bitte schalten Sie den ADL-1000 stromlos (primär und $V_{BAT}$ ) und warten Sie 60 Sekunden, bis sich alle internen Spannungen entladen haben. Schließen Sie danach den ADL-1000 wieder an die Spannung an.
Es werden von dem ADL-1000 Bitfehler bei der Messaufzeichnung angezeigt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die verwendeten SFP+ Kabel für die nötige Geschwindigkeit freigegeben und dass die Kabel nicht beschädigt sind.</li> <li>• Prüfen Sie ebenfalls, ob die Kontaktflächen des SFP-Einschubs nicht verschmutzt sind.</li> </ul>
Der ADL-1000 ist nach der Bootzeit nicht über den RJ45 Service-Port erreichbar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurde der richtige RJ45 Port (ETH1 - Service) für die Kommunikation genutzt?</li> <li>• Die Linkup- und Activity-LEDs am RJ45 zeigen eine Indikation, ob eine Ethernet-Verbindung aufgebaut wurde und Ethernet Pakete ausgetauscht werden.</li> <li>• Befindet sich der Host-Rechner im selben IP-Subnetz wie der ADL-1000?</li> <li>• Der ADL-1000 hat bei Auslieferung eine IP-Adresse im Bereich 192.168.11.120-199.</li> </ul>

Tabelle 07.1: Selbsthilfe

## 08 Kontaktinformationen

### 08.1 Hauptsitz

#### plc2 Design GmbH

Ersteiner Straße 19  
79346 Endingen a. K.  
Deutschland

+49 7642 92118 0  
Fax: +49 7642 92118 29  
support@plc2.com  
www.plc2.com

### 08.2 Technischer Support

Wenden Sie sich an den Distributor oder setzen Sie sich mit PLC2 über die oben angegebenen Kontaktinformationen direkt in Verbindung.

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AD</b>	Automated Driving
<b>ADAS</b>	Advanced Driver Assistance System
<b>AI</b>	Artificial Intelligence
<b>AOC</b>	Active Optical Cable
<b>CAN</b>	Controller Area Network
<b>DAC-Cable</b>	Direct-Attached Copper Cable
<b>DDR4</b>	Double Data Rate (Gen4)
<b>ECC</b>	Error Correction Code
<b>ESD</b>	Electrostatic Discharge
<b>GB</b>	Gigabyte
<b>GbE</b>	Gigabit Ethernet
<b>GPI</b>	General-Purpose Input
<b>GPIO</b>	General-Purpose Input and Output
<b>GPO</b>	General-Purpose Output
<b>GVSP</b>	GigE Vision Stream Protocol
<b>L5</b>	PLC2's Lossless (De-)Compression IP
<b>LED</b>	Light Emitting Diode
<b>LIN</b>	Local Interconnect Network
<b>NVMe</b>	Non-volatile memory Express
<b>OSS</b>	Open Source Software
<b>PCAP</b>	Packet Capture
<b>PCIe</b>	Peripheral Component Interconnect Express
<b>PII</b>	Personally Identifiable Information
<b>RTC</b>	Real-Time Clock
<b>SED</b>	Self-Encrypting Drive
<b>SSD</b>	Solid-State Drive
<b>USB</b>	Universal Serial Bus
<b>WEEE</b>	Waste Electrical and Electronic Equipment

# Abbildungsverzeichnis

02.1 Fläche für mindestens erforderliche Belüftung, Werte in mm . . . . .	9
03.1 Aufzeichnungszustände . . . . .	11
04.1 ADL-1000 Architektur . . . . .	13
04.2 ADL-1000 Schnittstellen . . . . .	13
04.3 ADL-1000-kompatible Einschübe . . . . .	16
05.1 Montage des ADL-1000, Werte in mm . . . . .	19
05.2 Montage eines Laufwerks im Einschub . . . . .	20
06.1 CE-Zeichen . . . . .	23
06.2 FCC-Zeichen . . . . .	23
06.3 WEEE-Zeichen . . . . .	23

## Tabellenverzeichnis

04.1 Stiftbelegung für GPIO und CAN D-Sub . . . . .	15
04.2 LED-Anzeigen von U.2-Einschüben . . . . .	15
04.3 LED-Zustände des ON/OFF-Tasters . . . . .	17
06.1 Umgebungsbedingungen . . . . .	22
06.2 Mechanische Daten . . . . .	22
06.3 Elektrische Daten . . . . .	22
07.1 Selbsthilfe . . . . .	24