



ibaFOB-R

Schnittstellenkarte für Reflective Memory

Handbuch

Ausgabe 1.0

Messsysteme für Industrie und Energie

www.iba-ag.com

Hersteller

iba AG
Königswarterstraße 44
90762 Fürth
Deutschland

Kontakte

Zentrale	+49 911 97282-0
Support	+49 911 97282-14
Technik	+49 911 97282-13
E-Mail	iba@iba-ag.com
Web	www.iba-ag.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

© iba AG 2024, alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieser Druckschrift wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software überprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass für die vollständige Übereinstimmung keine Garantie übernommen werden kann. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig aktualisiert. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten oder können über das Internet heruntergeladen werden.

Die aktuelle Version liegt auf unserer Website www.iba-ag.com zum Download bereit.

Version	Datum	Revision	Autor	Version HW/FW
1.0	08-2024	Erstausgabe	CV, st	1.0

Windows® ist eine Marke und eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation. Andere in diesem Handbuch erwähnte Produkt- und Firmennamen können Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Eigentümer sein.

Zertifizierung

Dieses Produkt ist entsprechend der europäischen Normen und Richtlinien zertifiziert. Dieses Produkt entspricht den allgemeinen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.

Weitere internationale und landesübliche Normen wurden eingehalten.

Die Ausrüstung wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für Digitalgeräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Regularien (Federal Communications Commission). Diese Grenzwerte wurden geschaffen, um angemessenen Schutz gegen Störungen beim Betrieb in gewerblichen Umgebungen zu gewährleisten. Diese Ausrüstung erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie abstrahlen und kann - falls nicht in Übereinstimmung mit der Dokumentation installiert und verwendet - Störungen der Funkkommunikation verursachen. In Wohnumgebungen kann der Betrieb dieses Geräts Funkstörungen verursachen. In diesem Fall obliegt es dem Anwender, angemessene Maßnahmen zur Beseitigung der Störung zu ergreifen.

Inhalt

1	Zu dieser Dokumentation	6
1.1	Zielgruppe.....	6
1.2	Schreibweisen.....	6
1.3	Verwendete Symbole.....	7
2	Über ibaFOB-R	8
2.1	Eigenschaften	9
2.2	PCI Express-Konformität	9
2.3	Hersteller- und Gerätekennung	9
3	Sicherheitshinweise	10
3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
3.2	Spezielle Sicherheitshinweise	10
4	Lieferumfang.....	11
5	Systemvoraussetzungen	12
6	Karte ein- und ausbauen	13
6.1	Karte einbauen	13
6.2	Karte ausbauen.....	14
7	Beschreibung	15
7.1	Vorderansicht	15
7.2	Draufsicht	16
7.3	Anzeigeelemente	16
7.4	LWL-Verbindungen	17
8	Konfiguration	18
8.1	Konfiguration Schalter S1	18
8.2	Konfiguration Schalter S2	19
8.2.1	Wichtige Hinweise vor der Installation	20
9	Konfiguration in ibaPDA	22
10	Systemintegration	23
10.1	Grundlegende Funktionen und Bedienung.....	23
10.2	ibaFOB-R Hardware-Register	24

10.3	Reflective Memory RAM auf ibaFOB-R.....	24
10.4	Interrupt generieren.....	25
10.5	Netzwerk Interrupts.....	26
10.6	Redundanter Übertragungsmodus	27
10.7	Rogue Packet Removal Betriebsmodus	27
10.8	Anforderungen an die Programmierung.....	28
10.8.1	PCI Configuration Register	28
10.8.2	Local Configuration Register	37
10.8.3	RFM Control and Status Register	41
11	Technische Daten	53
11.1	Abmessungen	54
12	Support und Kontakt.....	55

1 Zu dieser Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt den Aufbau, die Anwendung und die Bedienung des Gerätes *ibaFOB-R*.

1.1 Zielgruppe

Diese Dokumentation wendet sich an ausgebildete Fachkräfte, die mit dem Umgang mit elektronischen und elektronischen Baugruppen sowie der Kommunikations- und Messtechnik vertraut sind. Als Fachkraft gilt, wer auf Grund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

1.2 Schreibweisen

In dieser Dokumentation werden folgende Schreibweisen verwendet:

Aktion	Schreibweise
Menübefehle	Menü <i>Funktionsplan</i>
Aufruf von Menübefehlen	<i>Schritt 1 – Schritt 2 – Schritt 3 – Schritt x</i> Beispiel: Wählen Sie Menü <i>Funktionsplan – Hinzufügen – Neuer Funktionsblock</i>
Tastaturtasten	<Tastenname> Beispiel: <Alt>; <F1>
Tastaturtasten gleichzeitig drücken	<Tastenname> + <Tastenname> Beispiel: <Alt> + <Strg>
Grafische Tasten (Buttons)	<Tastenname> Beispiel: <OK>; <Abbrechen>
Dateinamen, Pfade	Dateiname, Pfad Beispiel: Test.docx

1.3 Verwendete Symbole

Wenn in dieser Dokumentation Sicherheitshinweise oder andere Hinweise verwendet werden, dann bedeuten diese:

Gefahr!



Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die unmittelbare Gefahr des Todes oder der schweren Körperverletzung!

- Beachten Sie die angegebenen Maßnahmen.
-

Warnung!



Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die mögliche Gefahr des Todes oder schwerer Körperverletzung!

- Beachten Sie die angegebenen Maßnahmen.
-

Vorsicht!



Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die mögliche Gefahr der Körperverletzung oder des Sachschadens!

- Beachten Sie die angegebenen Maßnahmen.
-

Hinweis



Hinweis, wenn es etwas Besonderes zu beachten gibt, wie z. B. Ausnahmen von der Regel usw.

Tipp



Tipp oder Beispiel als hilfreicher Hinweis oder Griff in die Trickkiste, um sich die Arbeit ein wenig zu erleichtern.

Andere Dokumentation



Verweis auf ergänzende Dokumentation oder weiterführende Literatur.

2 Über ibaFOB-R

Die *ibaFOB-R*-Karte ist eine PCI Express (PCIe)-Karte aus der Familie der iba-Lichtwellenleiterkarten. Die Karte passt sowohl in Low Profile- als auch Standard-PCIe-Steckplätze.

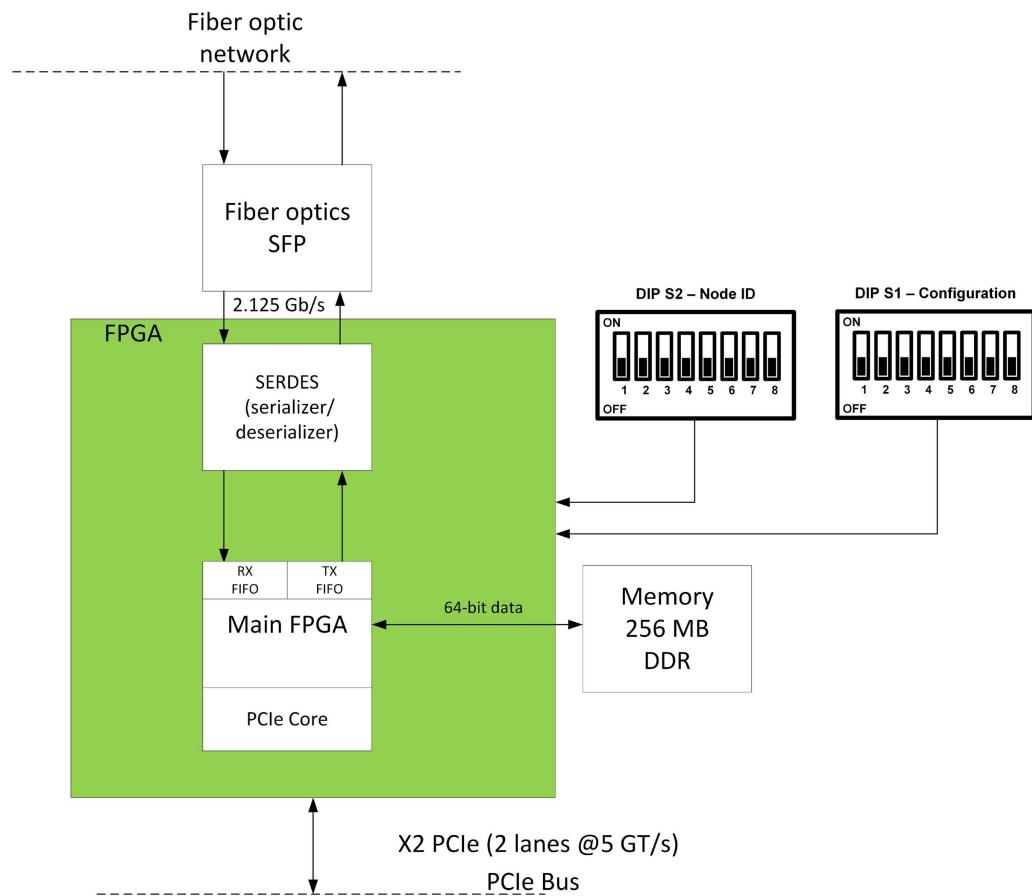
Die *ibaFOB-R*-Karte ist netzwerkkompatibel mit anderen Reflective Memory-Produkten, die mit 2,125 GBaud arbeiten.

Zwei oder mehr *ibaFOB-R*-Karten können zusammen mit anderen Reflective Memory-Produkten über Standard-LWL-Kabel in ein Netzwerk integriert werden. Jede Karte im Netzwerk wird als „Knoten“ bezeichnet.

Mit Reflective Memory können Rechner, Workstations, SPS und andere eingebettete Steuerungen mit unterschiedlichen Architekturen und verschiedenen Betriebssystemen Daten in Echtzeit austauschen. *ibaFOB-R* ist schnell, flexibel und einfach zu bedienen.

Die Daten werden durch Schreiben in den lokalen RAM-Speicher übertragen, und global an alle Karten im Netzwerk weitergegeben.

Die integrierte Schaltung überträgt die Daten automatisch an alle anderen Knoten, ohne dass ein Host-Prozessor beteiligt ist. Ein Blockdiagramm der *ibaFOB-R*-Karte ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.



2.1 Eigenschaften

Die *ibaFOB-R*-Karte hat folgende Eigenschaften:

- Einfach zu bedienendes Hochgeschwindigkeits-LWL-Netzwerk (2,125 GBaud seriell)
- PCI Express-Schnittstelle (bis zu 2 aktive Lanes über einen 4x-Anschluss, Geschwindigkeit bis zu Gen2)
- Kein Host-Prozessor für den Betrieb des Netzwerks erforderlich
- Bis zu 256 Knoten
- Bis zu 500 m mit 50/125 µm Multimode-Faser, 300 m mit 62,5/125 µm Multimode-Faser
- Dynamische Paketgröße, 4 bis 64 Bytes Nutzdaten pro Paket
- Übertragungsrate im LWL-Netz 40 MB/s bis 162 MB/s
- 256 MB Reflective Memory
- Unabhängiger DMA-Kanal (Direct Memory Access)
- Vier allgemeine Netzwerk-Interrupts; mit jeweils 32 Bit Daten
- Wählbare PCI PIO Fenstergröße (2 MB, 16 MB, 64 MB, 256 MB)
- RoHS-konform

2.2 PCI Express-Konformität

Die *ibaFOB-R*-Karte kann mit jedem geeigneten PCIe-kompatiblen Motherboard mit einem PCIe 4x-Steckplatz (oder höher) betrieben werden. Die *ibaFOB-R*-Karte erfüllt die Anforderungen der PCI-Express-Spezifikation, Revision 2.1.

2.3 Hersteller- und Gerätekennung

Das PCI Configuration-Register, das für die Vendor ID (Hersteller-ID) reserviert ist, hat den Wert 0x167F für iba AG.

Das PCI Configuration-Register, das für die Geräte-ID reserviert ist, hat den Wert 0x5565. Der Wert gibt den Kartentyp der iba AG für diese Karte an sowie den Typ der Reflective Memory-Familie.

3 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise für *ibaFOB-R*.

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Karte ist ein elektrisches Betriebsmittel. Diese darf nur für folgende Anwendungen verwendet werden:

- Automatisierung von Industrieanlagen
- Messdatenerfassung und Messdaten-Analyse
- Anwendungen von iba-Software-Produkten (*ibaPDA*)

Der Einsatz der *ibaFOB-R*-Karte in Fremdsystemen ist nur nach Rücksprache mit der iba AG möglich.

3.2 Spezielle Sicherheitshinweise

Gefahr durch Stromschlag!



Trennen Sie vor dem Öffnen des Gerätes die Stromversorgung vom Rechner, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden!

Bauen Sie die Karte nicht ein oder aus, während die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Vorsicht!



Elektrostatische Entladungen können die Karte beschädigen! Um elektrostatische ESD-Schäden zu vermeiden, entladen Sie Ihren Körper elektrisch, bevor Sie die Karte berühren.

Sie können Ihren Körper entladen, indem Sie unmittelbar vor der Arbeit mit der Karte einen leitfähigen, geerdeten Gegenstand berühren (z. B. metallische Gehäuseteile, Steckdosen-Schutzleiterkontakt).

4 Lieferumfang

Überprüfen Sie nach dem Auspacken die Vollständigkeit und die Unversehrtheit der Lieferung.

Im Lieferumfang sind enthalten:

- *ibaFOB-R*-Karte mit Standard-Slotblende
- Montiertes Multimode-SFP-Modul
- Low Profile-Slotblende, für den Austausch der Standard-Slotblende, wenn die Karte in einen Low Profile-PCIe-Steckplatz eingebaut werden soll.

Weiteres, nicht im Lieferumfang enthaltenes Zubehör (wie z.B. LWL-Kabel), finden Sie unter

www.iba-ag.com.

5 Systemvoraussetzungen

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen für den Einsatz der *ibaFOB-R*-Karte.

Hardware

Windows-PC mit folgender Mindestausstattung:

- Pentium IV/3 GHz
- Mindestens ein freier PCIe 2.0-x4-kompatibler Steckplatz
- 4 GByte RAM
- Freier Speicherplatz > 10 GByte

Weitere Informationen zu den iba-Industrierechnern finden Sie unter www.iba-ag.com.

Software

- *ibaPDA* Version 8.8 oder höher

6 Karte ein- und ausbauen

Beachten Sie die folgenden Warnhinweise bei allen Arbeiten mit den Karten.

Gefahr durch Stromschlag!



Trennen Sie vor dem Öffnen des Gerätes die Stromversorgung vom Rechner, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden!

Bauen Sie die Karte nicht ein oder aus, während die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Vorsicht!



Elektrostatische Entladungen können die Karte beschädigen! Um elektrostatische ESD-Schäden zu vermeiden, entladen Sie Ihren Körper elektrisch, bevor Sie die Karte berühren.

Sie können Ihren Körper entladen, indem Sie unmittelbar vor der Arbeit mit der Karte einen leitfähigen, geerdeten Gegenstand berühren (z. B. metallische Gehäuseteile, Steckdosen-Schutzleiterkontakt).

6.1 Karte einbauen

1. Fahren Sie den Rechner herunter.
2. Ziehen Sie den Netzstecker und öffnen Sie den Rechner, um an die PCIe-Steckplätze zu gelangen.
3. Nehmen Sie die Karte vorsichtig aus der Verpackung. Verwenden Sie ein Erdungskabel oder leiten Sie eventuelle elektrostatische Aufladungen ab, bevor Sie die Karte berühren.
4. Fassen Sie die Karte an der vorderen Blende und an der hinteren oberen Ecke an. Berühren Sie nicht die Kontakte. Positionieren Sie die Schalter S1 und S2, Beschreibung siehe Kapitel **↗ Konfiguration**, Seite 18.
5. Die *ibaFOB-R*-Karte ist im Low Profile-Formfaktor ausgeführt.

Die Karte wird mit einer Slotblende in Standardhöhe ausgeliefert. Eine Low Profile-Slotblende ist im Lieferumfang enthalten. Wenn Sie für Ihren Rechner eine Low Profile-Karte benötigen, ersetzen Sie die Standard-Slotblende der Karte durch die mitgelieferte Low Profile-Slotblende.

6. Stecken Sie die Karte vorsichtig in einen freien PCIe-Steckplatz und befestigen Sie die Karte am Gehäuse des Rechners.
7. Schließen Sie den Rechner.
8. Stecken Sie den Netzstecker in die Schutzkontakt-Steckdose und starten Sie den Rechner.

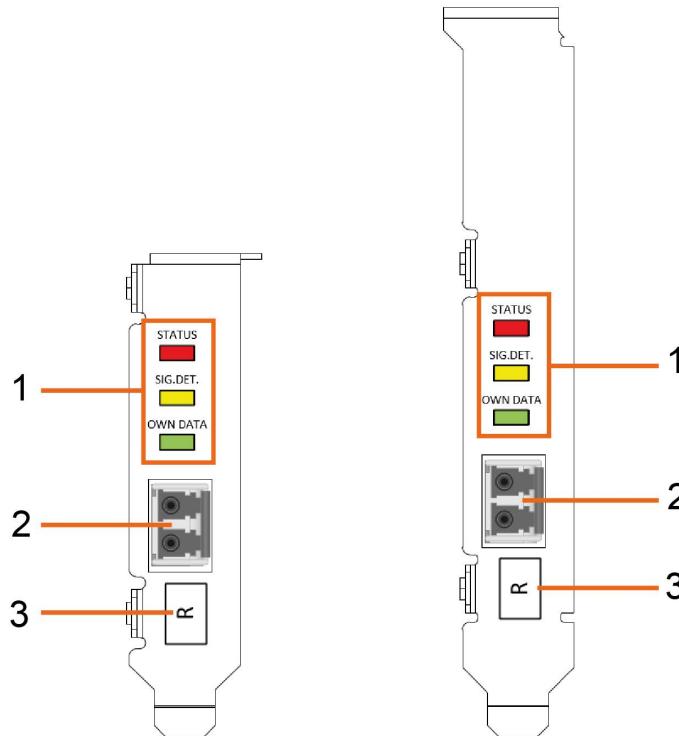
6.2 Karte ausbauen

1. Fahren Sie den Rechner herunter.
2. Ziehen Sie den Netzstecker und öffnen Sie den PC, um an die PCIe-Steckplätze zu gelangen.
3. Lösen Sie alle äußereren Verbindungsleitungen von der Karte.
4. Lösen Sie die Befestigungsschrauben.
5. Ziehen Sie die Karte vorsichtig aus dem PCI(e)-Steckplatz heraus. Bewahren Sie die Karte in einer geeigneten Verpackung auf.

7 Beschreibung

Hier finden Sie Ansichten und Beschreibungen zur Karte *ibaFOB-R*.

7.1 Vorderansicht



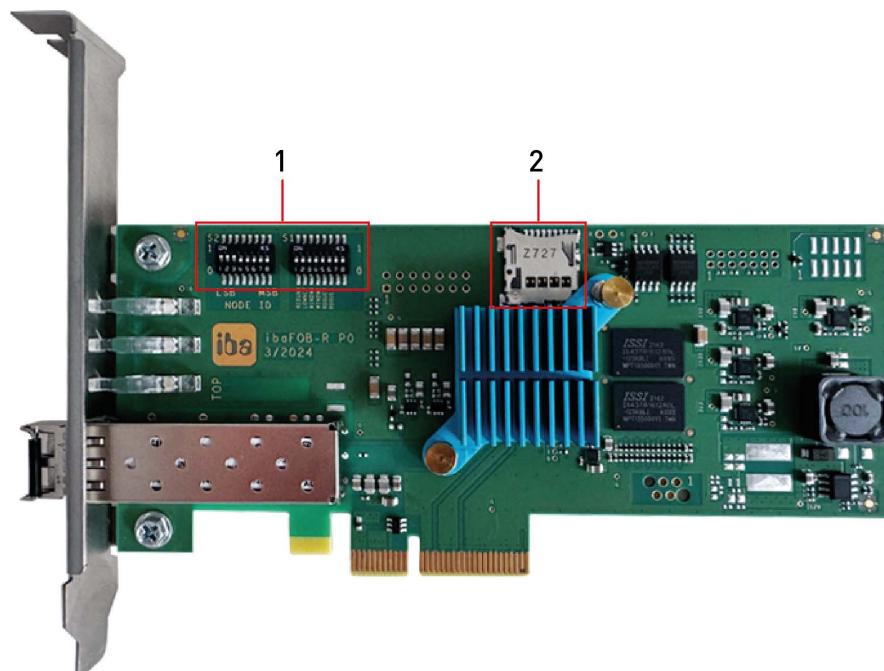
Links: *ibaFOB-R*-Karte mit Low Profile-Slotblende, rechts: *ibaFOB-R*-Karte mit Standard-Slotblende

- 1 Betriebszustandsanzeigen
- 2 Lichtwellenleiter-Anschluss (SFP)
- 3 Kennung für Karten der ibaFOB-Familie

Die Kennung (3) dient zur besseren Unterscheidung der einzelnen *ibaFOB*-Kartentypen. Folgende Kennung steht für folgende Kartentypen:

- | | |
|------------|------------------------------|
| D | ibaFOB-D und ibaFOB-Dexp |
| TDC | ibaFOB-TDC und ibaFOB-TDCexp |
| SD | ibaFOB-SD und ibaFOB-SDexp |
| PC | ibaFOB-PlusControl |
| R | ibaFOB-R |

7.2 Draufsicht



- 1 DIP-Schalter, siehe auch Kapitel **Konfiguration**, Seite 18
2 SD-Steckplatz, nur für Service-Zwecke

7.3 Anzeigeelemente

Der Betriebszustand des Gerätes wird durch farbige Status-LEDs angezeigt.

LED	Farbe	Beschreibung
Status	Rot/aus	Benutzerdefinierte Statusanzeige. Wird vom Host gesteuert. Kann in ibaPDA im I/O-Manager auf blinkend gesetzt werden.
	Blau	Das Hostsystem hat die Karte am PCIe-Bus deaktiviert. (Die Karte befindet sich im PCI-Power-Management-Status D3 oder wird im Zustand Reset gehalten)
Signal Detect	Gelb	Gültiges optisches Signal auf der LWL-Verbindung erkannt
	Blau	Ungültiges optisches Signal auf der LWL-Verbindung erkannt
	aus	Kein optisches Signal auf der LWL-Verbindung erkannt
Own Data	Grün	Zeigt an, wann eigene gesendete Pakete wieder empfangen werden.

Der Standardzustand der Status-LED beim Einschalten ist "an".

Die LED Status ist eine benutzerdefinierte Anzeige auf der Karte und kann durch Beschreiben von Bit 31 des Control and Status-Registers ein- oder ausgeschaltet werden.

Die LED *Signal Detect* leuchtet, wenn der Empfänger Licht erkennt. Damit lässt sich einfach überprüfen, ob das optische Netzwerk ordnungsgemäß mit dem Empfänger verbunden ist.

Die LED *Own Data* leuchtet, wenn die Karte ihre eigenen Daten erkannt hat, die über das Netzwerk zurückkommen. Die LED kann ausgeschaltet werden, indem Bit 0 des Control and Status-Registers gelöscht wird.

7.4 LWL-Verbindungen

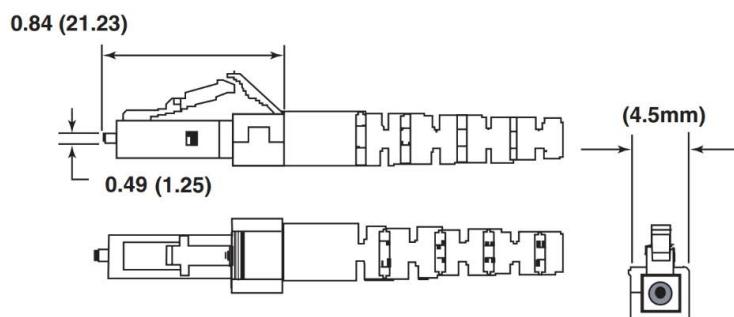
In die Small Form-Factor Pluggable (SFP) LWL-Schnittstelle der *ibaFOB-R*-Karte kann ein Singlemode-SFP- oder Multimode-SFP-Modul eingebaut werden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kabelspezifikationen für Singlemode- und Multimode-Fasern.

Eigenschaft	Singlemode	Multimode
Durchmesser Faserkern	$8,3 \pm 1,0 \mu\text{m}$	$50/62,5 \pm 3 \mu\text{m}$
Durchmesser Glasmantel	$125 \pm 2 \mu\text{m}$	$125 \pm 2 \mu\text{m}$
Außendurchmesser des Mantels	$3,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$	$3,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$
Dämpfung	0,8 dB/km (max) bei 1310 nm	4,0 dB/km (max) bei 850 nm
Bandbreite	N/A	160 bis 300 MHz*km (min) bei 850 nm
UL	Typ OFNR, CSA Typ OFN FT4	Typ OFNR, CSA Typ OFN FT4

Die *ibaFOB-R*-Karte wird mit einem installierten Multimode-SFP-Modul mit LC-LWL-Anschlüssen ausgeliefert.

LC LWL-Stecker:

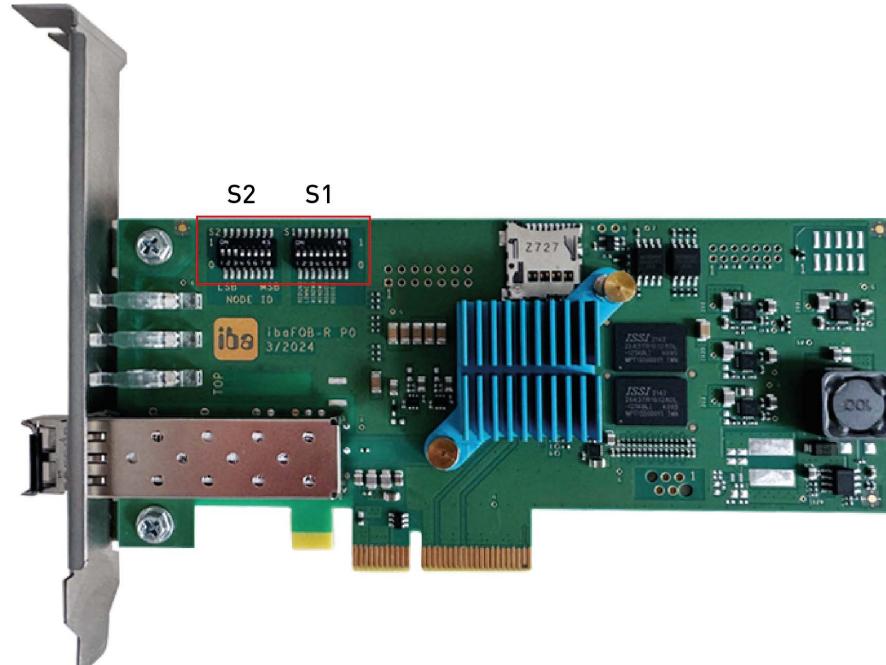


Dimensions: inches (mm)

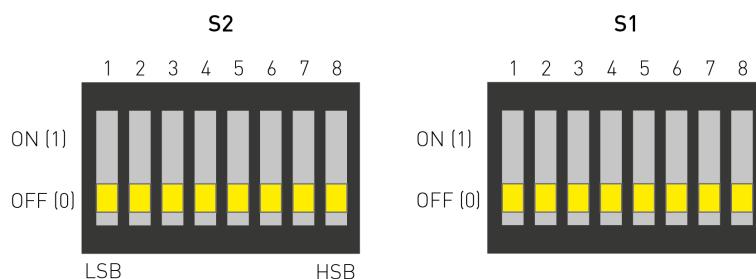
8 Konfiguration

Vor dem Einbau der Karte müssen Einstellungen mit den beiden DIP-Schaltern S1 und S2 auf der *ibaFOB-R*-Karte vorgenommen werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Anordnung der Schalter S1 und S2.



Werkseinstellung der DIP-Schalter:



8.1 Konfiguration Schalter S1

Vor dem Einbau der *ibaFOB-R*-Karte in das Host-System muss der Schalter S1 für die entsprechende Betriebsart konfiguriert werden. Der Schalter S1 steuert sechs Funktionen auf der Karte.

Die Einstellungen am Schalter S1 dürfen nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden.

Tipp



In den meisten Fällen ist es nicht notwendig, den Schalter S1 zu konfigurieren. Die Werkseinstellung der Schalter kann beibehalten werden, d. h. alle Schalter stehen auf OFF.

- S1 Position 1: Auswahl des Netzübertragungsmodus: redundant (ON) oder nicht-redundant (OFF).
- S1 Position 2: die Übertragungsgeschwindigkeit der Karte im Netzwerk wird reduziert, um eine Überlastung der anderen Netzteilnehmer zu vermeiden (ON). Steht der Schalter auf OFF ist die volle Übertragungsbandbreite verfügbar.
- S1 Position 3 und 4: Auswahl der PCI-Fenstergröße für PIO-Speicherzugriffe. In der Default-Einstellung (beide Schalter 3 und 4 auf OFF) wird die gesamte installierte Speichergröße verwendet. Die Größe des reduzierten Speicherfensters kann zwischen 64 MB, 16 MB und 2 MB gewählt werden.
- S1 Position 5: die Funktion Rogue Master 0 wird aktiviert (Position ON) oder deaktiviert.
- S1 Position 6: die Funktion Rogue Master 1 wird aktiviert (Position ON) oder deaktiviert.
- S1 Position 7: derzeit reserviert (sollte in der OFF-Position belassen werden).
- S1 Position 8: derzeit reserviert (sollte in der OFF-Position belassen werden).

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die S1-Einstellungen.

Konfigurationseinstellungen Schalter S1

Position 1	OFF: Kein-Redundanzmodus ON: Redundanzmodus	Position 2	OFF: volle Übertragungsbandbreite ON: reduzierte Übertragungsbandbreite
Position 5	OFF: Rogue Master 0 deaktiviert ON: Rogue Master 0 aktiviert	Position 6	OFF: Rogue Master 1 deaktiviert ON: Rogue Master 1 aktiviert
Position 3 und 4: siehe nachfolgende Tabelle		Werkseinstellung: Positionen 1-8 OFF	

Schalter S1 PCI Fensterkonfiguration

PCI Fenstergröße	S1 Position 3	S1 Position 4
256 MB (Werkseinstellung)	OFF	OFF
64 MB	ON	OFF
16 MB	OFF	ON
2 MB	ON	ON

8.2 Konfiguration Schalter S2

Vor dem Einbau der *ibaFOB-R*-Karte in ein Host-System muss die gewünschte Knoten-ID (Node ID) mit dem Schalter S2 eingestellt werden. Jeder Knoten im Netz muss eine eindeutige Knoten-ID haben.

Der Schalter S2 steht für die 8 Bits der Knoten-ID. Mit den 8 ID-Bits können Knoten-IDs von 0x00 bis 0xFF (255 dezimal) eingestellt werden.

Schalter 2, Position 1 (links) entspricht dem niedrigstwertigen Bit der Knoten-ID und Schalter 2, Position 8 (rechts) entspricht dem höchstwertigen Bit der Knoten-ID.

Befindet sich der Schalter S2 in der OFF-Position, wird das Knoten-ID-Bit auf *low* (0) gesetzt, befindet sich der Schalter S2 in der ON-Position, wird das binäre Knoten-ID-Bit auf *high* (1) gesetzt.

Die folgende Tabelle enthält Beispiele für mögliche Knoten-IDs.

S2 Pos. 1	S2 Pos. 2	S2 Pos. 3	S2 Pos. 4	S2 Pos. 5	S2 Pos. 6	S2 Pos. 7	S2 Pos. 8	Knoten-ID Hex (Dec.)
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	0xFF (255)
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0x80 (128)
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	0x40 (64)
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	0x20 (32)
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	0x10 (16)
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	0x8 (8)
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0x4 (4)
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0x2 (2)
ON	OFF	0x1 (1)						
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0x0 (0)
Werkseinstellung: Positionen 1-8 OFF								

8.2.1 Wichtige Hinweise vor der Installation

Beachten Sie bei der Konfiguration der Schalter S1 und S2 folgende Hinweise:

Hinweis



Jedes Reflective Memory-Modul im Reflective Memory-Netzwerk muss eine eindeutige Knoten-ID haben, um sich selbst zu identifizieren. Bevor Sie die Knoten-ID mit dem Schalter S2 einstellen, überprüfen Sie die Knoten-ID aller anderen Teilnehmer im Netz. Es gibt keine interne Erkennung von doppelten Knoten in einem Netzwerk!

Hinweis



Alle Knoten im Ring müssen für den gleichen Übertragungsmodus konfiguriert sein, entweder für den redundanten oder den nicht redundanten Übertragungsmodus. Eine falsche Einstellung führt dazu, dass einzelne Pakete aus dem Ring entfernt werden und die Daten verloren gehen.

Hinweis



Im Ring darf nicht mehr als ein Knoten mit aktiviertem Rogue Master 0 konfiguriert werden. Wenn zwei oder mehr Knoten mit aktiviertem Rogue Master 0 konfiguriert sind, werden einzelne Pakete aus dem Ring entfernt, und diese Daten gehen verloren.

Hinweis

Im Ring darf nicht mehr als ein Knoten mit aktiviertem Rogue Master 1 konfiguriert werden. Wenn zwei oder mehr Knoten mit aktiviertem Rogue Master 1 konfiguriert sind, werden einzelne Pakete aus dem Ring entfernt, und diese Daten gehen verloren.

9 Konfiguration in ibaPDA

Diese Dokumentation beschreibt alle Funktionen der *ibaFOB-R*-Karte beim Einsatz im *ibaPDA*-System, einschließlich zusätzlicher Informationen zu Diagnose- und Fehlerbehebung.

Andere Dokumentation



Informationen zur Konfiguration in *ibaPDA* finden Sie im Handbuch
ibaPDA-Interface-Reflective-Memory.

Für die Datenerfassung über Reflective Memory mit *ibaPDA* ist die Schnittstellenlizenz *ibaPDA-Interface-Reflective-Memory* (31.001220) Voraussetzung und muss separat erworben werden (wie bisher bei ABACO und früheren Reflective Memory-Karten).

10 Systemintegration

Hinweis



Dieses Kapitel richtet sich an Systemintegratoren, die die *ibaFOB-R*-Karte in ihrem Automatisierungs- oder Embedded-System einsetzen wollen.

Für Anwender, die die *ibaFOB-R*-Karte zusammen mit *ibaPDA* einsetzen, sind diese Detailinformationen weniger relevant.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Funktionalität der *ibaFOB-R*-Karte. Außerdem werden die wichtigsten Schaltungen und ihre Funktionen beschrieben.

In diesem Abschnitt werden auch die Control and Status-Register beschrieben, die für den Betrieb relevant sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser Control and Status-Register finden Sie in Kapitel **Anforderungen an die Programmierung**, Seite 28.

10.1 Grundlegende Funktionen und Bedienung

Die einzelnen Knoten des Reflective Memory-Netzwerks sind über LWL in einer Reihenschaltung (daisy chain) miteinander verbunden. Der Sender der ersten Karte muss mit dem Empfänger der zweiten Karte verbunden werden. Der Sender der zweiten Karte ist mit dem Empfänger der dritten Karte verbunden, und so weiter, bis der Ring wieder am Empfänger der ersten Karte geschlossen wird.

Alternativ kann jeder Knoten über einen oder mehrere Reflective Memory Hubs an das Ringnetz angeschlossen werden.

Es ist wichtig, dass das Ringnetzwerk geschlossen ist (d. h. jeder Empfänger und jeder Sender muss angeschlossen sein). Jeder Knoten muss eine eindeutige Knoten-ID haben, die mit dem Schalter S2 eingestellt wird (d. h. zwei Knoten dürfen nicht die gleiche Knoten-ID haben). Die Reihenfolge der Knoten-IDs ist unerheblich.

Eine Datenübertragung über das Netzwerk wird durch einen Schreibvorgang vom Hostsystem in den Onboard-RAM-Speicher initiiert. Das Schreiben kann ein einfacher PIO-Schreibvorgang sein oder aufgrund eines DMA-Zyklus durch die residente DMA-Engine erfolgen.

Während des Schreibvorgangs in den Arbeitsspeicher schreibt die Schaltung auf der *ibaFOB-R*-Karte die Daten und andere relevante Informationen automatisch in den Sende-FIFO.

Die Sendeschaltung holt die Daten aus dem Sende-FIFO und packt sie in ein Paket variabler Länge von 4 bis 64 Byte, das über die LWL-Schnittstelle zum Empfänger der nächsten Karte übertragen wird. Der Empfänger prüft dann das Paket auf Fehler. Wenn die fehlerfreien Daten empfangen wurden, speichert die Empfangsschaltung die Daten im Empfangs-FIFO der Karte. Aus dem Empfangs-FIFO schreibt eine andere Schaltung die Daten in das lokale Onboard-RAM an der gleichen relativen Speicherposition wie der Ursprungsknoten.

Diese Schaltung leitet die Daten auch gleichzeitig in den karteneigenen Sende-FIFO. Von dort aus wird der Prozess wiederholt, bis die Daten zum Empfänger des Ursprungsknotens zurückkehren. Am Ursprungsknoten wird das Datenpaket aus dem Netz entfernt.

10.2 ibaFOB-R Hardware-Register

Anwender, die mehr als die Standard-Lese- und Schreiboperationen durchführen wollen, müssen die Bits innerhalb der drei Registersätze verstehen und entsprechend ändern. Die drei Registersätze sind:

- PCI Configuration Register, siehe [PCI Configuration Register](#), Seite 28
- Local Configuration Register, siehe [Local Configuration Register](#), Seite 37
- RFM Control and Status Register, siehe [RFM Control and Status Register](#), Seite 41

PCI Configuration Register

Dieser Registersatz ist durch die PCI Local Bus Specification vordefiniert und ist Standard für alle PCI- und PCI Express-Geräte. Dieser Registersatz enthält die Vendor ID, Device ID, Subsystem Vendor ID und Base Address-Register. Die PCI Configuration-Register werden zunächst initialisiert und dann je nach Bedarf vom PCI-Bus-System-BIOS geändert. Der Registersatz wird vom Benutzer nur selten geändert, aber um die anderen beiden Registersätze zu lokalisieren, ist es notwendig, diese Register, insbesondere die Base Address-Register, lesen zu können.

Local Configuration Register

Base Address Register 0 enthält die Anfangsadresse für die Local Configuration Register. Zu den Local Configuration-Registern, die für den Betrieb von *ibaFOB-R* relevant sind, gehören das Interrupt Control and Status-Register (INTCSR) und die DMA Control-Register.

RFM Control and Status Register

Die RFM Control and Status-Register realisieren die speziellen Funktionen der *ibaFOB-R*-Reflective Memory-Karte. Diese Funktionen umfassen den RFM-Betriebsstatus, die detaillierte Steuerung der RFM-Quellen für den PCI-Interrupt und den Netzwerk-Interrupt-Zugriff. Der Zugriff auf diese Register erfolgt mit einem Offset von der im Base Address Register 2 enthaltenen Adresse.

10.3 Reflective Memory RAM auf ibaFOB-R

Die *ibaFOB-R*-Karte ist mit 256 MB Onboard-Reflective Memory RAM ausgestattet.

Das RAM beginnt an der im Base Address-Register 3 angegebenen Position.

Der Offset-Adressbereich ist 0 bis 0xFFFFFFFF für 256 MB.

Dieser Adressbereich kann durch entsprechende Einstellung des Schalters S1 eingeschränkt werden, siehe Kapitel [Konfiguration Schalter S1](#), Seite 18.

10.4 Interrupt generieren

Die *ibaFOB-R*-Karte verfügt über einen einzigen Interrupt-Ausgang am PCIe-Bus.

Der Interrupt kann als Legacy-INTA#-Interrupt auf Nachrichtenebene oder als MSI- oder MSI-X-Ereignisinterrupt ausgelöst werden, wenn dies von der Systemsoftware aktiviert wird.

Ein oder mehrere Ereignisse auf der *ibaFOB-R*-Karte können den Interrupt auslösen. Die Quellen des Interrupts können durch mehrere Register individuell aktiviert und überwacht werden. Die Interrupt-Schaltung der *ibaFOB-R*-Karte ist in zwei Ebenen gegliedert.

Die erste Ebene der Interrupts wird durch das INTCSR im Local Configuration-Register mit dem Offset 0x68 aktiviert und überwacht. Die Quellen für die Interrupts der ersten Ebene sind:

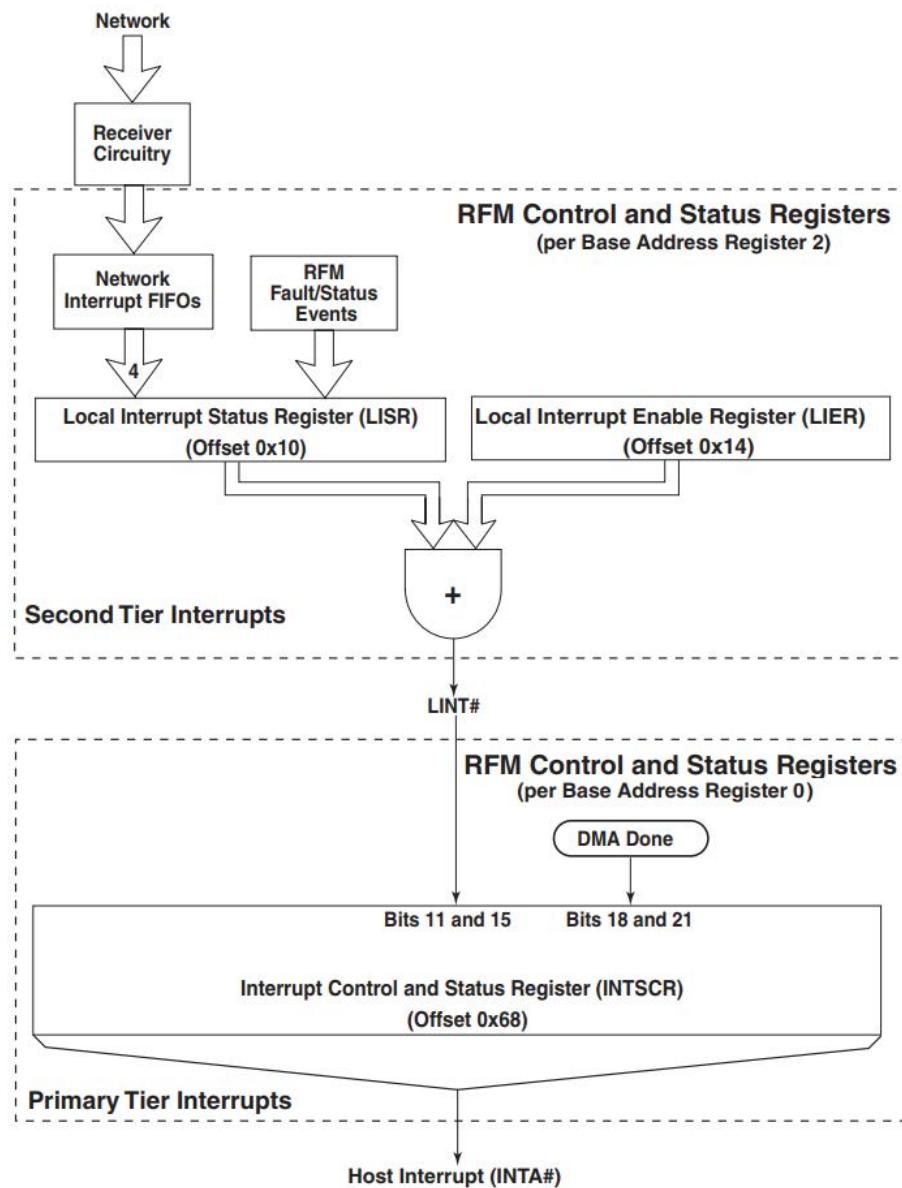
1. DMA Done
2. Local Interrupt Input

Die erste Ebene der Interrupt-Quelle (1) kann verwendet werden, um das Ende einer DMA-Übertragung zu melden, und muss in den DMA-Registern konfiguriert werden. Die andere Interrupt-Quelle der ersten Ebene Stufe (2) ist der lokale Interrupt-Eingang.

Alle Interrupts der zweiten Ebene werden über den lokalen Interrupt-Eingang geleitet. Zu den Interrupts der zweiten Ebene gehören mehrere Betriebsstatusbits, Fehler und Netzwerkinterrupts. Die Interrupts der zweiten Ebene werden über die beiden RFM Control and Status-Register, das Local Interrupt Status Register (LISR) und das Local Interrupt Enable Register (LIER), ausgewählt und überwacht.

Eine detaillierte Beschreibung dieser beiden Register finden Sie im Kapitel **↗ RFM Control and Status Register**, Seite 41.

Ein Blockdiagramm der Interrupt-Schaltung finden Sie in nachfolgender Abbildung.



10.5 Netzwerk Interrupts

Die *ibaFOB-R*-Karte kann sowohl Interrupt-Pakete als auch Datenpakete über das Netzwerk weiterleiten. Die Netzwerk-Interrupt-Pakete können an einen bestimmten Knoten gesendet werden oder global an alle anderen Knoten im Netzwerk. Jedes Netzwerk-Interrupt-Paket enthält die Knoten-ID des Absenders, die Knoten-ID des Ziels, den Interrupt-Typ und 32 Bit benutzerdefinierte Daten.

Zu den Arten von Netzwerk-Interrupts gehören vier allgemeine Interrupts und ein Reset-Node-Request-Interrupt. Knotenspezifische Interrupts werden gesendet, indem drei RFM Control and Status-Register konfiguriert werden. Jeder Empfangsknoten wertet die Interrupt-Pakete beim Passieren aus. Wenn ein allgemeiner Interrupt an diesen Knoten gerichtet ist, wird die Knoten-ID des Absenders im entsprechenden Sender-ID-FIFO (einem von vier) gespeichert. Jeder Sender-ID-FIFO umfasst mindestens 127 Speicherplätze. Die Begleitdaten werden in einem Begeleitdaten-FIFO gespeichert.

Jeder der Netzwerk-Interrupts kann, wenn er über die Register LISR, LIER und INTCSR aktiviert ist, auch einen Host-PCI-Interrupt an jedem empfangenden Knoten auslösen.

Der Reset Node Request Interrupt wird nicht in einem FIFO gespeichert wie die vier allgemeinen Interrupts. Außerdem erfolgt kein sofortiger Reset der Karte. Stattdessen wird ein Bit im LISR-Register gesetzt, das einen PCI-Interrupt auslöst, wenn dies aktiviert ist. Der tatsächliche Reset der Karte sollte vom Host-System ordnungsgemäß durchgeführt werden. Die Benutzeranwendung könnte diesen Netzwerk-Interrupt jedoch für beliebige Aufgaben verwenden.

10.6 Redundanter Übertragungsmodus

Die *ibaFOB-R*-Karte ist für den Betrieb im redundanten Übertragungsmodus geeignet. Ist der Schalter S1, Position 1 in der Stellung ON, ist die Karte für den redundanten Betrieb konfiguriert. Im redundanten Übertragungsmodus wird jedes erzeugte Paket zweimal übertragen, unabhängig von der Paketgröße. Die Empfangsschaltung jedes Knotens im Netz wertet jede der redundanten Übertragungen aus. Wenn bei der ersten Übertragung keine Fehler festgestellt werden, wird sie zur Aktualisierung des Onboard-Speichers verwendet und die zweite Übertragung wird verworfen. Wenn die erste Übertragung jedoch einen Fehler enthält, wird die zweite Übertragung zur Aktualisierung des Onboard-Speichers verwendet, vorausgesetzt, sie weist keine Übertragungsfehler auf. Wenn bei beiden Übertragungen Fehler festgestellt werden, werden die Übertragungen nicht ausgeführt und die Daten werden vollständig aus dem Netz entfernt.

Der redundante Übertragungsmodus verringert die Wahrscheinlichkeit, dass Daten im Netz verloren gehen. Der redundante Übertragungsmodus verringert jedoch auch die Datenübertragungsrate im Netz. Die Übertragungsgeschwindigkeit für ein einzelnes DWord (Doppelwort = 4 Byte) sinkt von der nicht-redundanten Geschwindigkeit von 43 MB/s auf etwa 20 MB/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit für 16 DWords (64 Byte) sinkt von der nicht-redundanten Geschwindigkeit von 170 MB/s auf die redundante Geschwindigkeit von 85 MB/s.

10.7 Rogue Packet Removal Betriebsmodus

Ein Rogue-Paket ist ein Paket, das zu keinem Knoten im Netz gehört. Die grundlegende Funktionsweise von Reflective Memory besteht darin, dass ein Knoten als Antwort auf einen Speicherzugriff des Hosts ein Paket über das Netz sendet. Das Paket wird im gesamten Netz an alle Knoten übertragen, bis es zum Ursprungsknoten zurückkehrt. Der Ursprungsknoten muss das Paket aus dem Netz entfernen. Wenn das Paket jedoch auf dem Weg durch einen anderen Knoten fälschlicherweise verändert wird oder wenn der Ursprungsknoten nicht mehr richtig funktioniert, erkennt der Ursprungsknoten das Paket möglicherweise nicht als sein eigenes und entfernt es nicht aus dem Netz. In diesem Fall durchläuft das Paket weiterhin das Netz als „Rogue-Paket“.

Rogue-Pakete sind sehr selten. Beim Ein- und Ausschalten eines Knotens, der mit einem optischen Hub verbunden ist, könnte ein Rogue-Paket erzeugt werden. Dies kann auch beim Anschließen oder Trennen von LWL-Kabeln passieren. Ein Rogue-Paket kann entstehen, wenn ein beliebiger Knoten im Netz einen Netz-FIFO überlastet. Ihr Auftreten könnte auf eine Fehlfunktion der Karte hinweisen, die auf ein echtes Bauteilversagen oder auf den Betrieb in einer übermäßig rauen Umgebung zurückzuführen ist. Normalerweise besteht die Lösung darin, die defekte Karte zu isolieren und auszutauschen und/oder die Umgebung zu verbessern. Einige Anwender ziehen es jedoch vor, sporadisch auftretende fehlerhafte Pakete zu tolerieren, anstatt

das System für Wartungsarbeiten anzuhalten, solange die fehlerhaften Pakete aus dem Netz entfernt werden.

Um Toleranz gegenüber Rogue-Paket-Fehlern zu ermöglichen, enthält die *ibaFOB-R*-Karte Schaltungen, mit denen sie als einer von zwei Rogue-Mastern arbeiten kann. Ein Rogue-Master markiert jedes Paket, das von einem anderen Knoten kommt. Wenn dasselbe Paket ein zweites Mal zum Rogue Master zurückkehrt, erkennt der Rogue Master, dass es sich um ein Rogue-Paket handelt und entfernt es aus dem Netzwerk (nachdem das Rogue-Packet jeden Knoten passiert hat). Wenn ein Rogue-Paket erkannt wird, wird im LISR ein Rogue-Paket-Fehler-Flag gesetzt. Die Aktivierung des Rogue-Paket-Fehler-Bits kann optional einen PCI-Interrupt auslösen, um den Host zu informieren, dass die Störung vorliegt. Zwei Rogue Master, Rogue Master 0 und Rogue Master 1, sind zur gegenseitigen Kontrolle vorhanden. Rogue Master 0 wird aktiviert, indem der Schalter S1 in Position 5 auf ON gestellt wird. Rogue Master 1 wird aktiviert, indem der Schalter S1 in Position 6 auf ON gestellt wird. So wie zwei Karten in einem Netzwerk nicht dieselbe Knoten-ID haben sollten, sollten zwei Karten im selben Netzwerk nicht als derselbe Rogue-Master konfiguriert werden. Andernfalls würde einer der beiden fälschlicherweise die vom anderen markierten Pakete entfernen.

10.8 Anforderungen an die Programmierung

Grundlegende Schreib- und Leseoperationen der *ibaFOB-R*-Karte erfordern wenig oder keine Software.

Die Karte ist nach dem Einschalten funktionsfähig. Der Benutzer muss auf die PCI Configuration-Register (Base Address-Register 0, 2 und 3) zugreifen können, um zu sehen, wo das System-BIOS die anderen Registersätze und das Reflective Memory gespeichert hat.

Die Lage der Registersätze und des Reflective Memory ist von System zu System unterschiedlich und kann sogar von Steckplatz zu Steckplatz innerhalb eines Systems variieren.

Für Funktionen, die über die Grundeinstellung hinausgehen, wie z. B. das Aktivieren oder Deaktivieren von Interrupts oder die Durchführung von DMA-Zyklen, muss der Benutzer die spezifischen Bit-Zuordnungen der Register innerhalb der drei Registersätze kennen. Diese Informationen werden in diesem Kapitel erläutert.

Die drei Registersätze sind:

- PCI Configuration Register
- Local Configuration Registers
- RFM Control and Status Register

10.8.1 PCI Configuration Register

Die PCI Configuration-Register befinden sich in 256 Bytes des PCI Configuration Space, der einer in der PCI-Spezifikation festgelegten Vorlage entspricht.

Obwohl auf die PCI Configuration-Register jederzeit zugegriffen werden kann, werden sie nur selten von der Benutzeranwendung verändert. In den meisten Fällen werden diese von der Systemsoftware konfiguriert.

PCI Configuration Register

Adresse (Hex)	31..24	23..16	15..8	7..0
00	Geräte-ID			Vendor ID
04	Status Register			Command Register
08	Class Code			Revision ID
0C	BIST*	Header-Typ	Latenz-Timer*	Cache-Zeilengröße*
10	Base Address Register 0			
14	Base Address Register 1*			
18	Base Address Register 2			
1C	Base Address Register 3			
20	Base Address Register 4*			
24	Base Address Register 5*			
28	Kartenbus CIS Pointer*			
2C	Subsystem ID		Subsystem Vendor ID	
30	Erweiterungs-ROM Base Address*			
34	Reserviert*			Capabilities Pointer
38	Reserviert*			
3C	Max_Lat*	Min_Gnt*	Interrupt Pin	Interrupt Line
40..47	Power Management Capability Structure			
48..4F	MSI Capability Structure			
50..5F	Reserviert*			
60..9B	PCIe Capability Structure			
9C..A7	MSI-X Capability Structure			
A8..FF	Reserviert*			
Mit * markierte Zellen sind reservierte oder nicht zutreffende Register für <i>ibaFOB-R</i> (Wert nach Reset nicht definiert)				

PCI Configuration ID Register (Offset 0x00)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
15:0	Vendor ID Identifiziert den Hersteller des Geräts	Ja	Nein	0x167F = iba AG
31:16	Device ID Identifiziert das jeweilige Gerät	Ja	Nein	0x5565

PCI Command Register (Offset 0x04)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset*
0	I/O Space Wird eine Eins (1) geschrieben, kann das Gerät auf I/O Space-Zugriffe antworten. Das Schreiben einer Null (0) verhindert, dass das Gerät auf I/O Space-Zugriffe antwortet.	Ja	Ja	0
1	Memory Space Wird eine Eins (1) geschrieben, kann das Gerät auf Memory Space-Zugriffe antworten. Das Schreiben einer Null (0) verhindert, dass das Gerät auf Memory Space-Zugriffe antwortet.	Ja	Ja	0
2	Bus Master Enable Wird eine Eins (1) geschrieben, verhält sich das Gerät wie ein Bus-Master (erforderlich für DMA und zum Senden von MSI/MSI-X-Interrupts) Das Schreiben einer Null (0) verhindert, dass das Gerät Bus-Master-Zugriffe vornimmt.	Ja	Ja	0
3	Special Cycle Enable Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0
4	Memory Write and Invalidate Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0
5	VGA Palette Snoop Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0
6	Parity Error Response Meldet PCIe fehlerhaften Abschluss eines TLP (poisoned completion), wenn im PCI Status Register aktiviert (1).	Ja	Ja	0
7	Wait Cycle Control Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0
8	SERR# Enable Meldet PCIe Fatal und Non-fatal Errors, wenn aktiviert (1)	Ja	Ja	0
9	Fast Back-to-Back Transaction Enable Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset*
10	Interrupt Disable Wenn gesetzt (1), wird das Senden von Legacy-Interrupt-Meldungen (INTA#) durch die <i>ibaFOB-R</i> -Karte deaktiviert. Dieses Bit hat keinen Einfluss auf MSI/MSI-X-Interrupts. Wenn gelöscht (0), werden INTA#-Interrupt-Meldungen normal erzeugt.	Ja	Ja	0
15:11	Reserviert	Ja	Nein	0

*Hinweis: Dieses Register wird wahrscheinlich von der Systemsoftware während des Systemstartvorgangs geändert (z. B. 0x0106).

PCI Status Register (Offset 0x06)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
2:0	Reserviert	Ja	Nein	0x0
3	Interrupt Status Wird von der <i>ibaFOB-R</i> -Karte gesetzt, wenn die Funktion normalerweise einen Interrupt-Pin aktivieren würde, unabhängig vom Zustand des Interrupt-Disable-Bits.	Ja	Nein	0
4	New Capabilities Functions Support Fest verdrahtet mit einer (1). Die <i>ibaFOB-R</i> -Karte implementiert eine Capabilities-Liste.	Ja	Nein	1
5	66 MHz Capable Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0
6	Reserviert	Ja	Nein	0
7	Fast Back-to-Back Capable Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0
8	Master Data Parity Error Wenn gesetzt (1), wird angezeigt, dass die <i>ibaFOB-R</i> -Karte einen fehlerhaften Abschluss (poisoned completion) erkannt hat, aber nur, wenn das Parity Error Response Bit im Command Register gesetzt ist.	Ja	Ja/Clr	0
10:9	DEVSEL# Timing Gilt nicht für PCI Express	Ja	Nein	0

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
11	<p>Signaled Target Abort</p> <p>Wenn gesetzt (1), wird angezeigt, dass die <i>ibaFOB-R</i>-Karte einen Completer Abort signalisiert hat.</p> <p>Das Schreiben einer Eins (1) setzt dieses Bit auf Null (0) zurück.</p>	Ja	Ja/Clr	0
12	<p>Received Target Abort</p> <p>Wenn gesetzt (1), wird angezeigt, dass die <i>ibaFOB-R</i>-Karte eine Completer Abort-Antwort erhalten hat.</p> <p>Das Schreiben einer Eins (1) setzt dieses Bit auf Null (0) zurück.</p>	Ja	Ja/Clr	0
13	<p>Received Master Abort</p> <p>Wenn gesetzt (1), wird angezeigt, dass die <i>ibaFOB-R</i>-Karte eine Unsupported Request-Antwort erhalten hat.</p> <p>Das Schreiben einer Eins (1) setzt dieses Bit auf Null (0) zurück.</p>	Ja	Ja/Clr	0
14	<p>Signaled Signal System Error</p> <p>Wenn gesetzt (1), wird angezeigt, dass die <i>ibaFOB-R</i>-Karte eine ERR_FATAL- oder ERR_NONFATAL-Meldung gesendet hat, wenn das SERR#-Enable im Command Register gesetzt ist.</p> <p>Das Schreiben einer Eins (1) setzt dieses Bit auf Null (0) zurück.</p>	Ja	Ja/Clr	0
15	<p>Detected Parity Error</p> <p>Wenn gesetzt (1), wird angezeigt, dass die <i>ibaFOB-R</i>-Karte ein fehlerhaftes (poisoned) TLP erkannt hat, unabhängig vom Status des Parity Error Response Bits im Command Register.</p> <p>Das Schreiben einer Eins (1) setzt dieses Bit auf Null (0) zurück</p>	Ja	Ja/Clr	

PCI Revision ID Register (Offset 0x08)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
7:0	<p>Revision ID</p> <p>Revisionsnummer der Karte</p>	Ja	Nein	Aktuelle Rev#

PCI Class Code Register (Offset 0x09)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
7:0	Register Level Programming Interface. Nicht definiert.	Ja	Nein	0x0
15:8	Subclass Code	Ja	Nein	0x80
23:16	Base Class Code	Ja	Nein	0x02
Der Base Class Code von 0x02 entspricht dem Network Controller. Der Subclass Code von 0x80 entspricht einem anderen Netzwerk-Controller.				

PCI Header Type Register (Offset 0x0E)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
6:0	Configuration Layout Type Null (0) zeigt ein Endpunktgerät an	Ja	Nein	0x0
7	Header-Typ Null (0) zeigt ein Gerät mit einer einzigen Funktion an	Ja	Nein	0x0

PCI Base Address Register 0 enthält die Startadresse für den speicherbezogenen Zugriff auf die Local Configuration Register. Der Wert in diesem Register wird durch das System-BIOS konfiguriert.

PCI Base Address Register 0 (Offset 0x10) [Local Configuration Register]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	*Wert nach PCI Reset
0	Memory Space Indicator 0 zeigt an, dass das Register in den Memory Space abgebildet wird.	Ja	Nein	0
2:1	Register Location 00 - An beliebiger Stelle im 32-Bit-Speicheradressraum speichern	Ja	Nein	00
3	Prefetchable Indicator 0 bedeutet kein Prefetching	Ja	Nein	0
8:4	Memory Base Address Festcodiert auf 0x0, um eine Größe von 512 Bytes anzugeben	Ja	Nein	0x0

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	*Wert nach PCI Reset
31:9	Memory Base Address Memory Base Address für den Zugriff auf die Local Configuration Register	Ja	Ja	0x0

*Hinweis: Dieses Register wird vom System-BIOS während des Bootvorgangs des Systems geändert.

Das PCI Base Address Register 1 wird in der *ibaFOB-R*-Karte nicht verwendet.

PCI Base Address Register 2 enthält die Startadresse für den speicherbezogenen Zugriff auf die RFM Control and Status-Register. Der Wert in diesem Register wird durch das System-BIOS konfiguriert.

PCI Base Address Register 2 (Offset 0x18) [RFM Control and Status]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	*Wert nach PCI Reset
0	Memory Space Indicator 0 zeigt an, dass das Register in den Memory Space abgebildet wird.	Ja	Nein	0
2:1	Register Location 00 - An beliebiger Stelle im 32-Bit-Speicheradressraum speichern	Ja	Nein	00
3	Prefetchable Indicator 0 bedeutet kein Prefetching	Ja	Nein	0
6:4	Memory Base Address Festcodiert auf 0x0, um eine Größe von 128 Bytes anzugeben	Ja	Nein	0x0
31:7	Memory Base Address Memory Base Address für den Zugriff auf RFM Control und Status Register	Ja	Ja	0x0

*Hinweis: Dieses Register wird vom System-BIOS während des Bootvorgangs des Systems geändert.

PCI Base Address Register 3 enthält die Startadresse für den speicherbezogenen Zugriff auf das Reflective Memory RAM. Der Wert in diesem Register wird durch das System-BIOS konfiguriert. Der Wert ist abhängig von den Einstellungen der S1-Schalterpositionen 3 und 4. Der Adress-Offset-Bereich ist:

- 0x0 bis 0x01FFFFFF für die Einstellung des 2-MB-Fensters
- 0x0 bis 0x0FFFFFF für die Einstellung des 16-MB-Fensters
- 0x0 bis 0x3FFFFFF für die Einstellung des 64-MB-Fensters
- 0x0 bis 0xFFFFFFFF für 256 MB, wenn die Einstellung des Fensters mit S1 deaktiviert wird

PCI Base Address Register 3 (Offset 0x1C) [Reflective Memory RAM]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	*Wert nach PCI Reset
0	Memory Space Indicator 0 zeigt an, dass das Register in den Memory Space abgebildet wird.	Ja	Nein	0
2:1	Register Location 00 - An beliebiger Stelle im 32-Bit-Speicheradressraum speichern	Ja	Nein	00
3	Prefetchable Indicator 0 bedeutet kein Prefetching	Ja	Nein	0
31:4	Memory Base Address. Memory Base Address für den Zugriff auf das Reflective Memory RAM (Größe abhängig von der Fenstereinstellung wie oben erläutert)	Ja	Ja	0x0

*Hinweis: Dieses Register wird vom System-BIOS während des Bootvorgangs des Systems geändert.

Die PCI Base Address Register 4 und 5 werden in der *ibaFOB-R*-Karte nicht verwendet.

PCI Subsystem Vendor ID Register (Offset 0x2C)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
15:0	Subsystem Vendor ID (Hersteller-ID)	Ja	Nein	0x167F = iba AG

PCI Subsystem ID Register (Offset 0x2E)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
15:0	Subsystem ID	Ja	Nein	0x5565

PCI Capabilities Pointer Register (Offset 0x34)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
7:0	Capabilities Pointer Offset im PCI-Konfigurationsraum für die Position des ersten Eintrags in der PCI Capabilities Linked List.	Ja	Nein	0x40

PCI Interrupt Line (Offset 0x3C)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	*Wert nach PCI Reset
7:0	Interrupt Line Routing Value Wert, der vom Betriebssystem verwendet wird, um anzugeben, mit welchem Eingang des System-Interrupt-Controllers die (virtuelle) Interrupt-Leitung des Geräts verbunden ist.	Ja	Ja	0x0

*Hinweis Dieses Register wird vom System-BIOS während des Bootvorgangs des Systems geändert.

PCI Interrupt Pin (Offset 0x3D)

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
7:0	Interrupt Pin Register Gibt an, welchen Legacy-Interrupt-Pin das Gerät verwendet. 1 = INTA# (ibaFOB-R verwendet nur INTA# oder nachrichtenbezogene MSI(-X)-Interrupts)	Ja	Nein	0x1

Die *ibaFOB-R*-Karte unterstützt die folgenden 4 standardisierten PCI Capability-Strukturen.

Im Allgemeinen werden diese Register von der Systemsoftware verwaltet.

Capability-Strukturen

PCI-Konfiguration Speicheradresse	Capability ID	Beschreibung
0x40...0x47	0x01	Die Power Management Capability-Struktur
0x48...0x4F	0x05	The MSI (Message Signaled Interrupt) Capability-Struktur
0x60...0x9B	0x10	Die PCI Express Capability-Struktur
0x9C...0xA7	0x11	Die MSI-X (erweiterte MSI) Capability-Struktur

Tipp

Ausführlichere Informationen über die verschiedenen Capability-Strukturen in PCI-Geräten finden Sie in der PCI Local Bus Specification, die von der PCI-SIG (PCI Special Interest Group) gepflegt wird. Die PCI Local Bus Specification beschreibt die Standards und Protokolle für PCI-Geräte, einschließlich der Struktur und Verwendung von Capability-Strukturen.

10.8.2 Local Configuration Register

Auf die Local Configuration Register kann unter der Adresse zugegriffen werden, die durch den Wert im Base Address Register 0 angegeben ist. Die Offsets sind im Folgenden aufgeführt.

Local Configuration und DMA Control Register

Offset ab Base Address	Registername	Beschreibbar
0x00- 0x67	Reserviert	N/A
0x68	Interrupt Control and Status (INTCSR)	Ja
0x6C- 0x83	Reserviert	N/A
0x84	DMA PCI Address	Ja
0x88	DMA RFM Address	Ja
0x8C	DMA Transfer Size	Ja
0x90	DMA Direction	Ja
0x94- 0xA7	Reserviert	N/A
0xA8	DMA Control and Status (DMACSR)	Ja
0xAC- 0xB3	Reserviert	N/A
0xB4	DMA PCI Upper Address	Ja
0xB8- 0xEF	Reserviert	N/A
0xF0	RFM Window Mask	Nein
0xF4	RFM Window Base Address	Ja
0xF8- 0xFF	Reserviert	N/A

Interrupt Control und Status Register [BAR0.0x68]

Hinweis: nur relevante Bits werden beschrieben, andere Registerbits sind reserviert (mit Null beschreiben).

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
8	PCI Interrupt Enable Funktioniert als globale Interrupt-Aktivierung. Das Bit muss gesetzt sein, um PCI-Interrupts zu aktivieren.	Ja	Ja	1
11	Local Interrupt Enable Aktiviert die lokalen Interrupt-Quellen (RFM-Interrupts), um einen PCI-Interrupt zu erzeugen.	Ja	Ja	0
15	Local Interrupt Active Wenn gesetzt (1), ist der Local Interrupt aktiv.	Ja	Nein	0
18	DMA Interrupt Enable Aktiviert den DMA-Interrupt, um einen PCI-Interrupt zu erzeugen. Das Schreiben einer Null (0) deaktiviert den DMA-Interrupt und löscht auch den Interrupt.	Ja	Ja	0
21	DMA Interrupt Active Wenn gesetzt (1), ist der DMA-Interrupt aktiv (DMA-Übertragung ist beendet).	Ja	Nein	0

DMA PCI Address Register [BAR0.0x84]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
31:0	DMA PCI Address Register Zeigt an, von wo aus im PCI-Speicherbereich DMA-Übertragungen (Lesen oder Schreiben) beginnen. Die Adresse kann an einer beliebigen Bytegrenze angeordnet werden. Hinweis: Das Register BAR0.0xB4 muss für 32-Bit-PCI-Adressen auf Null gesetzt werden.	Ja	Ja	0

DMA RFM Address Register [BAR0.0x88]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
27:0	DMA RFM Address Register Zeigt an, von wo aus im Reflective Memory-Bereich DMA-Übertragungen (Lesen oder Schreiben) beginnen. Die Adresse kann an einer beliebigen Bytегrenze angeordnet werden.	Ja	Ja	0
31:28	Reserviert	Ja	Nein	0

DMA Transfer Size Register [BAR0.0x8C]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
22:0	DMA Transfer Size Gibt die Anzahl der zu übertragenden Bytes während einer DMA-Operation an.	Ja	Ja	0
31:23	Reserviert	Ja	Nein	0

DMA Direction Register [BAR0.0x90]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
2:0	Reserviert	Ja	Nein	0
3	DMA Direction of Transfer 1 bedeutet Übertragung vom RFM zum Host (PCI-Bus). 0 bedeutet Übertragung vom Host (PCI-Bus) zum RFM.	Ja	Ja	0
31:4	Reserviert	Ja	Nein	0

DMA Control & Status Register [BAR0.0xA8]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
0	DMA Enable Das Schreiben einer Eins (1) gibt den Kanal zur Datenübertragung frei. Das Schreiben einer Null (0) verhindert, dass der Kanal eine DMA-Übertragung startet.	Ja	Ja	0
1	DMA Start Das Schreiben einer Eins (1) startet die Datenübertragung, wenn der Kanal aktiviert ist.	Nein	Ja gesetzt	0
2	Reserviert	Nein	Nein	0
3	DMA Clear Interrupt Das Schreiben einer Eins (1) löscht den DMA-wlInterrupt.	Nein	Ja Clr	0
4	DMA Channel Idle 0 zeigt an, dass die DMA-Übertragung läuft. 1 zeigt an, dass die DMA-Engine bereit für eine neue Anfrage ist.	Ja	Nein	1
31:5	Reserviert	Ja	Nein	0

DMA PCI Upper Address Register [BAR0.0xB4]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
31:0	DMA PCI Upper Address Register Hier müssen die oberen 32 Bit der 64-Bit-DMA-PCI-Adresse angegeben werden.	Ja	Ja	0

RFM Window Mask [BAR0.0xF0]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
31:0	RFM Window Mask Intern verwendete Maske abhängig von der Größe des RFM-Zugriffsfensters	Ja	Nein	0xFFE00000 (für 2 MB) 0xFF000000 (für 16 MB) 0xFC000000 (für 64 MB) 0xF0000000 (für 256 MB)

RFM Window Base Address [BAR0.0xF4]

Bit	Beschreibung	Lesen	Schreiben	Wert nach PCI Reset
0	RFM Window Enable Das RFM-Zugriffsfenster ist immer aktiviert (1)	Ja	Nein	1
20:1	Reserviert	Ja	Nein	0
27:21	RFM Window Base Address (angegeben in 2-MB-Einheiten) Position des Zugriffsfensters innerhalb des 256 MB RFM-Bereichs. Das Fenster kann nur auf einem Vielfachen der Größe des Zugriffsfensters positioniert werden. Dieses Register kann verwendet werden, um das komplette 256 MB-RFM zu nutzen, wenn das Zugriffsfenster kleiner als 256 MB ist.	Ja	Ja Abhängig von der Fenstergöße	0
31:28	Reserviert	Ja	Nein	0

10.8.3 RFM Control and Status Register

Auf die RFM Control and Status-Register kann unter der Adresse zugegriffen werden, die durch den Wert im Base Address Register 2 definiert ist. Die Offsets sind im Folgenden aufgeführt.

Speicherabbild der Local Control and Status-Register

Offset ab Base Address	Kurzform	Beschreibung	Beschreibbar	Kommentare
0x0	BRV	Board Revision	Nein	BRV ist 0x8C
0x1	BID	Board ID Register	Nein	BID ist 0x65
0x3..2	BRB	Board Revision Build	Nein	BRB ist abhängig von der Größe des RFM-Fensters
0x4	NID	Node ID Register	Nein	Konfiguriert mit 8 Schaltern von S2
0x7..5	--	Reserviert	--	
0xB..8	LCSR1	Local Control & Status Reg. 1	Ja	Einige Bits sind reserviert. Einige Bits sind schreibgeschützt
0xF..C	--	Reserviert	--	
0x13..10	LISR	Local Interrupt Status Reg.	Ja	Einige Bits sind reserviert. Einige Bits sind schreibgeschützt
0x17..14	LIER	Local Interrupt Enable Reg.	Ja	

Offset ab Base Address	Kurzform	Beschreibung	Beschreibbar	Kommentare
0x1B..18	NTD	Network Target Data	Ja	32 Datenbits für das Netzwerk-Interrupt-Ziel
0x1C	NTN	Network Target Node	Ja	Zielknoten-ID für Netzwerk-Interrupt
0x1D	NIC	Network Interrupt Com- mand	Ja	Int-Typ auswählen und Netzwerk-Interrupt auslösen
0x1F..1E	--	Reserviert	--	
0x23..20	ISD1	Int. 1 Senderdaten	Nein	FIFO-Daten für Netzwerk-Interrupt 1
0x24	SID1	Int. 1 Sender-ID	Ja/Clr	FIFO Sender-ID / Lesen zählt weiter / Schreiben löscht
0x27..25	--	Reserviert	--	
0x2B..28	ISD2	Int. 2 Senderdaten	Nein	FIFO-Daten für Netzwerk-Interrupt 2
0x2C	SID2	Int. 2 Sender-ID	Ja/Clr	FIFO Sender-ID / Lesen zählt weiter / Schreiben löscht
0x2F..2D	--	Reserviert	--	
0x33..30	ISD3	Int. 3 Senderdaten	Nein	FIFO-Daten für Netzwerk-Interrupt 3
0x34	SID3	Int. 3 Sender-ID	Ja/Clr	FIFO Sender-ID / Lesen zählt weiter / Schreiben löscht
0x37..35	--	Reserviert	--	
0x3B..38	ISD4	Int. 4 Senderdaten	Nein	FIFO-Daten für Netzwerk-Interrupt 4
0x3C	SID4	Int. 4 Sender-ID	Ja/Clr	FIFO Sender-ID / Lesen zählt weiter / Schreiben löscht
0x3F..3D	--	Reserviert	--	
0x4F..40	MSIX0	MSI-X Vektor 0	Ja	Verwaltet von der Systemsoftware
0x5F..50	MSIX1	MSI-X Vektor 1	Ja	Verwaltet von der Systemsoftware
0x63..60	MSIXPBA	MSI-X Pending Bit Array	Nein	Verwaltet von der Systemsoftware
0x65..64	RXU	Auslastung der Verbin- dung	Nein	Auslastung der einge- henden Verbindung (in 1/256 %)

Offset ab Base Address	Kurzform	Beschreibung	Beschreibbar	Kommentare
0x67..66	TXU	Eigene TX- Auslastung	Nein	Auslastung der ausgehenden Verbindung (in 1/256 %)
0x6F..68	FTIMER	iba-interne Verwendung	Nein	FPGS Timer
0x73..70	FSTAT	FPGA-Status	Nein	FPGA-Statusinformation
0x77..74	FINT	iba-interne Verwendung	Ja	FPGA-Interrupt-Steuerung
0x7B—78	FLASHC	iba-interne Verwendung	Ja	FW-Update - Flash-Zugriffskontrolle
0x7F—7C	FLASHD	iba-interne Verwendung	Ja	FW-Update - Flash-Daten

10.8.3.1 Board Revision Register (BRV) [BAR2.0x00]

Ein 8-Bit-Register, das zur Darstellung von Revisions- oder Modellnummern verwendet wird.

Der aktuelle Code ist 0x8C. Dieses Register ist schreibgeschützt.

10.8.3.2 Board ID Register (BID) [BAR2.0x01]

Ein 8-Bit-Register, das einen 8-Bit-Code enthält, der nur bei den Karten des Typs *ibaFOB-R* verwendet wird.

Der Code ist 0x65. Dieses Register ist schreibgeschützt.

10.8.3.3 Board Revision Build Register (BRB) [BAR2.0x2]

Ein 16-Bit-Register, das zur Darstellung der Build-Nummer für diese spezifische Revision verwendet wird.

Die niedrigen vier Bits zeigen die derzeit konfigurierte Zugriffsgröße des RFM-Fensters an.

1 = 2 MB Speicherfenster (Memory Window)

2 = 16 MB Speicherfenster (Memory Window)

3 = 64 MB Speicherfenster (Memory Window)

5 = 256 MB Speicherfenster (Memory Window)

Dieses Register ist schreibgeschützt.

10.8.3.4 Node ID Register (NID) [BAR2.0x4]

Ein 8-Bit-Register, das die Knoten-ID (Node ID) der Karte enthält.

Dieses Register gibt die Einstellung des Schalters S2 wieder und ist schreibgeschützt. Jede Karte im Netz muss eine eindeutige Knoten-ID haben.

10.8.3.5 Local Control and Status Register 1 (LCSR1) [BAR2.0x08]

Ein 32-Bit-Register, das Reflective Memory-Steuer- und Statusbits enthält, wie unten beschrieben.

Local Control and Status Register 1

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
Status LED	Sender deaktivieren	Dark-on-Dark aktivieren	Loopback aktivieren	Reserviert	Redundant Modus aktiviert	Rogue Master 1 aktiviert	Rogue Master 0 aktiviert
<hr/>							
Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
Reserviert	Fenster 1 Größe (S1-4)	Gesamtgröße Config 1	Gesamtgröße Config 0	Fenster 0 Größe (S1-3)	Low Network Usage Modus (S1-2)	Offset 1	Offset 0
<hr/>							
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 09	Bit 08
Reserviert							
<hr/>							
Bit 07	Bit 06	Bit 05	Bit 04	Bit 03	Bit 02	Bit 01	Bit 00
TX FIFO leer	TX FIFO fast voll	Verriegelt RX-FIFO voll	Verriegelt RX-FIFO fast voll	Verriegelt Sync-Verlust	RX-Signal Erkennen	Verriegelt Ungültige Daten	Verriegelt Eigene Daten

10.8.3.5.1 Local Control and Status Register 1 Bit Definitions

Bit 31	Status LED – Dieses Bit steuert die benutzerdefinierte rote Status-LED. Das Setzen dieses Bits auf low (0) schaltet die LED aus. Das Setzen dieses Bits auf high (1) schaltet die LED an. Der Standardzustand dieses Bits nach einem Reset ist high (1) und die LED ist an.
Bit 30	Transmitter Disable – Das Setzen dieses Bits auf high (1) schaltet den Sender der Karte manuell aus. Der Standardzustand dieses Bits nach dem Zurücksetzen ist low (0) und der Sender ist aktiviert. Wenn der Sender der Karte wieder eingeschaltet wird, indem dieses Bit wieder auf low (0) gesetzt wird, muss eine unbestimmte Zeit abgewartet werden, um die Einschaltzeit der Optik zu berücksichtigen.

Bit 29	Dark-on-Dark Enable – Wenn dieses Bit auf high (1) gesetzt ist, wird der Sender der Karte ausgeschaltet, wenn der Empfänger der Karte kein Signal erkennt oder wenn der Empfänger ungültige Datenmuster erkennt. Die Dark-on-Dark-Funktion ist bei Hub-Konfigurationen sinnvoll.
Bit 28	Loopback Enable – Wenn dieses Bit auf high (1) gesetzt ist, wird der LWL-Sender deaktiviert und das Sendesignal intern an die Empfängerschaltung zurückgeleitet. Dadurch sind grundlegende Funktionstests ohne externes Kabel möglich.
Bit 26	Redundant Mode Enabled – Wenn dieses Bit auf high (1) gesetzt ist, wurde der Redundanzmodus für Netzwerkübertragungen aktiviert. Dieses Bit ist schreibgeschützt. Der Redundanzmodus wird aktiviert, indem der Schalter S1 in Position 1 auf ON gestellt wird.
Bit 25	Rogue Master 1 Enabled – Wenn dieses Bit auf high (1) gesetzt ist, arbeitet die Karte als Rogue Master 1. Dieses Bit ist schreibgeschützt. Der Betrieb mit Rogue Master 1 wird aktiviert, indem der Schalter S1 auf Position 6 in der Stellung ON ist.
Bit 24	Rogue Master 0 Enabled – Wenn dieses Bit auf high (1) gesetzt ist, arbeitet die Karte als Rogue Master 0. Dieses Bit ist schreibgeschützt. Der Betrieb mit Rogue Master 0 wird aktiviert, indem der Schalter S1 auf Position 5 in die Stellung ON gestellt wird.
Bit 23	Reserved – Dieses Bit ist reserviert.
Bits 22 und 19	Window 1 und Window 0 – Die Größe des PCI-Zugriffsfensters wird durch die Einstellung des Schalters S1, Positionen 3 und 4 festgelegt. Bit 19 (Fenster 0) ist mit dem Schalter S1 Position 3 verbunden ('1' bei ON, '0' bei OFF). Bit 22 (Fenster 1) ist mit dem Schalter S1 Position 4 verbunden ('1' bei ON, '0' bei OFF). Die beiden Bits sind schreibgeschützt. Diese beiden Bits geben die Größe des RFM-PCI-Zugriffsfensters an, wie sie in der Tabelle <i>Schalter S1 PCI Fensterkonfiguration</i> beschrieben sind, siehe Kapitel Konfiguration Schalter S1 , Seite 18.
Bits 21 und 20	Config 1 und Config 0 – Diese beiden Bits zeigen die installierte Speichergröße an. Die beiden Bits sind schreibgeschützt. Die Einstellung Config 1 auf 1, Config 0 auf 0 zeigt 256 MB installierten Speicher an.
Bit 18	Low network usage mode – Wenn dieses Bit auf high (1) gesetzt ist, arbeitet die Karte mit einer reduzierten Netzwerkübertragungsbandbreite von etwa 8 %. Dadurch wird verhindert, dass der Knoten die gesamte Bandbreite des Netzes beansprucht. Die PCI-Schnittstelle wird automatisch verlangsamt, wenn der Host versucht, zu viele Daten zu schreiben. Dieser Modus wird aktiviert, indem der Schalter S1 auf Position 2 auf ON gestellt wird. Diese Einstellung ist normalerweise auf OFF. Dieses Bit ist schreibgeschützt.

Bits 17 und 16	Offset 1 and Offset 0 – Wenn das Host-PCI-System in den Onboard-Speicher schreibt und ein Paket über das Netzwerk initiiert, wird bei der Übertragung über das Netzwerk ein Offset 1 und Offset 0 auf die Netzwerkadresse angewendet. Der Offset erscheint nicht beim lokalen Zugriff auf den Speicher, und der Offset verändert die Netzwerkpakete nicht, wenn sie die Karte passieren. Mit Offset 1 und Offset 0 stehen vier mögliche binäre Inkremeante von jeweils 64 MB im 256-MB-Netzwerkadressbereich eingestellt werden. Wenn die Adresse und der Offset den Netzwerkadressbereich von 256 MB überschreiten, werden die Adressbits jenseits von 256 MB abgeschnitten. Dadurch wird der Schreibvorgang in einen niedrigeren Speicherort verschoben. Die Bits von Offset 1 und Offset 0 entsprechen den Netzwerkadressbits A27 bzw. A26.
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Offset 1	Offset 0	Angewandter Offset
0	0	0
0	1	0x400000
1	0	0x800000
1	1	0xC00000

Bits 15 bis 08	Reserved – Diese Bits sind reserviert.
Bit 07	TX FIFO Empty – Ein logisches High (1) zeigt an, dass der TX-FIFO derzeit leer ist. Dieses Bit liefert nur den unmittelbaren Status (nicht verriegelt) und ist schreibgeschützt.
Bit 06	TX FIFO Almost Full – Ein logisches High (1) zeigt an, dass der TX-FIFO derzeit fast voll ist. Dieses Bit liefert nur den unmittelbaren Status (nicht verriegelt) und ist schreibgeschützt. Ein periodisches Auftreten dieses Bits ist normal.
Bit 05	Latched RX FIFO Full – Ein logisches High (1) zeigt an, dass der RX-FIFO mindestens einmal voll war. Dieses Bit ist in diesem Register schreibgeschützt. Um diesen Zustand zu beenden, schreiben Sie in das entsprechende Bit im Local Interrupt Status Register.
Bit 04	Latched RX FIFO Almost Full – Ein logisches High (1) zeigt an, dass der RX-FIFO mit der maximal zulässigen Übertragungsrate arbeitet. Unter normalen Betriebsbedingungen sollte dieses Ereignis nicht auftreten. Dieses Bit ist in diesem Register schreibgeschützt. Um diesen Zustand zu beenden, schreiben Sie in das entsprechende Bit im Local Interrupt Status Register.
Bit 03	Latched Sync Loss – Ein logisches High (1) zeigt an, dass die Empfängerschaltung den Verlust eines gültigen Signals mindestens einmal seit der letzten Rücksetzung des Flags festgestellt hat. Unter normalen Betriebsbedingungen sollte dieses Ereignis nicht auftreten und kann auf einen Datenverlust hindeuten. Ein logischer High-Wert kann bedeuten, dass die Verbindung des Empfängers absichtlich oder unabsichtlich unterbrochen wurde.
Bit 02	RX Signal Detect – Ein logisches High (1) zeigt an, dass der Empfänger der Karte gerade Licht erkennt. Dieses Bit liefert nur den unmittelbaren Status (nicht verriegelt) und ist schreibgeschützt. Der Status dieses Bits wird auch durch die Signal Detect LED angezeigt.

Bit 01	Latched Bad Data – Ein logisches High (1) zeigt an, dass die Empfängerschaltung der Karte mindestens einmal seit dem Einschalten oder seit dem vorherigen Entfernen des Flags fehlerhafte (ungültige) Datenpakete erkannt hat. Unter normalen Betriebsbedingungen sollte dieses Ereignis nicht auftreten und kann auf einen Datenverlust hindeuten. Dieses Bit ist in diesem Register schreibgeschützt. Um diesen Zustand zu beenden, schreiben Sie in das entsprechende Bit im Local Interrupt Status Register.
Bit 00	Latched Own Data – Ein logisches High (1) zeigt an, dass die Karte die Wiederkehr ihres eigenen Datenpakets mindestens einmal erkannt hat, seit dieses Bit zuvor gelöscht wurde. Dieses Bit dient als Indikator dafür, dass die Verbindung intakt ist. Das Bit „Own Data“ sollte immer dann gesetzt werden, wenn ein Schreibvorgang in den Onboard-Speicher erfolgt oder wenn ein Netzwerk-Interrupt ausgelöst wird. Dieses Bit kann sowohl gelesen als auch geschrieben werden. Der Status dieses Bits wird auch durch die Own Data LED angezeigt.

10.8.3.6 Local Interrupt Status Register (LISR) [BAR2.0x10]

Die *ibaFOB-R*-Platine verfügt über eine Reihe von Quellen für den Interrupt.

Die zweite Ebene von Interrupts wird logisch zu einem einzigen Interrupt, dem Local Interrupt, „verordert“. Der Local Interrupt wird wiederum durch Bit 11 des Local Configuration Registers (INTCSR an BAR0.0x68) gesteuert.

Die lokalen Interrupts werden durch zwei RFM-Register gesteuert: LISR und LIER.

Local Interrupt Status Register

Dies ist ein 32-Bit-Register, das eine Gruppe von Interrupt-Statusbits enthält. Das LIER enthält eine entsprechende Gruppe von Aktivierungen. Bevor ein lokaler Interrupt einen Interrupt auf der Local-Interrupt-Leitung auslösen kann, müssen das Status-Bit, sein Enable und das Global Enable-Bit gesetzt sein.

Local Interrupt Status Register

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
Reserviert							
Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
Reserviert							
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 09	Bit 08
Auto Clear Flag	Global Interrupt Enable	Reserviert	Reserviert	Sync Loss	RX-FIFO voll	RX FIFO fast voll	Ungültige Daten
Bit 07	Bit 06	Bit 05	Bit 04	Bit 03	Bit 02	Bit 01	Bit 00
Pending Net. Int. 4	Rogue Paket Fehler	TX-FIFO voll	Reserviert	Reset Node Request	Pending Net. Int. 3	Pending Net. Int. 2	Pending Net. Int. 1

Local Interrupt Status Register Bit Definitions

Bit 15	Auto Clear Flag – Dieses Bit ist eine schreibgeschützte Statusanzeige des entsprechenden Bits im LIER-Register. Wenn dieses Bit high (1) ist, wird das Globale Interrupt Enable-Bit (Bit 14) automatisch gelöscht, wenn dieses Register (LISR) gelesen wird. Durch Löschen des Global Interrupt Enable-Bits wird der lokale Interrupt deaktiviert und der PCI-Interrupt ausgelöst.
Bit 14	Global Interrupt Enable – Dieses Bit muss zusätzlich zu einem Interrupt-Flag und dem zugehörigen Enable-Bit im LIER auf high (1) gesetzt werden, bevor die Local Interrupt Leitung aktiviert wird und ein PCI-Interrupt ausgelöst werden kann. Wenn das Auto-Clear-Enable-Bit im LIER auf high (1) gesetzt ist, wird das Global-Interrupt-Enable-Bit automatisch gelöscht, wenn dieses Register (LISR) gelesen wird. Auf diese Weise kann eine einzige Lese-Änderungs-Schreib-Operation die lokalen Interrupts bedienen. Alle folgenden Bits werden beim Auftreten eines Ereignisses gesetzt und verriegelt. Wenn das Bit einmal gesetzt ist, muss es durch Schreiben einer Null an diese Bitstelle wieder gelöscht werden.
Bit 11	Sync Loss – Wenn dieses Bit high (1) ist, hat die Empfängerschaltung die Synchronisation mit dem eingehenden Signal ein oder mehrere Male verloren. Das Setzen dieses Bits zeigt in der Regel an, dass die Empfängerverbindung entweder absichtlich oder unabsichtlich unterbrochen wurde und Daten verloren gegangen sein könnten. Dieses Ereignis tritt auch ein, wenn der mit dem Empfänger verbundene Upstream-Knoten ausgeschaltet oder deaktiviert ist.
Bit 10	RX FIFO Full – Wenn dieses Bit high (1) ist, ist der RX-FIFO ein oder mehrere Male voll gewesen. Dies ist ein Fehler und es können Daten verloren gegangen sein.
Bit 09	RX FIFO Almost Full – Wenn dieses Bit high (1) ist, ist der RX-FIFO ein oder mehrere Male fast voll gewesen. Die Aktivierung dieses Bits zeigt an, dass die Empfängerschaltung mit maximaler Kapazität arbeitet. In diesem Fall sollte der Host alle Schreib- und Lesevorgänge auf der Karte vorübergehend aussetzen.
Bit 08	Bad Data – Wenn dieses Bit high (1) ist, hat die Empfängerschaltung ein oder mehrere Male ungültige Datenpakete erkannt.
Bit 07	Pending Net. Int. 4 – Wenn dieses Bit high (1) ist, wurden ein oder mehrere Netzwerk-Interrupts vom Typ 4 empfangen. Die Interrupt-Sender-Daten und die Knoten-ID können aus den Registern ISD4 bzw. SID4 entnommen werden.
Bit 06	Rogue Packet Fault – Wenn dieses Bit high (1) ist, arbeitet die Karte entweder als Rogue Master 1 oder 0 und hat ein Rogue-Paket erkannt und entfernt.
Bit 05	TX FIFO Full – Wenn dieses Bit high (1) ist, ist der TX-FIFO ein oder mehrere Male voll gewesen. Dies ist ein Fehler und es können Daten verloren gegangen sein.
Bit 03	Reset Node Request – Wenn dieses Bit high (1) ist, hat ein anderer Knoten im Netz angefordert, dass der Host diese Karte zurücksetzt. Die <i>ibaFOB-R</i> -Karte setzt sich nicht automatisch zurück.
Bit 02	Pending Net. Int. 3 – Wenn dieses Bit high (1) ist, wurden ein oder mehrere Netzwerk-Interrupts vom Typ 3 empfangen. Die Interrupt-Sender-Daten und die Knoten-ID können aus den Registern ISD3 bzw. SID3 entnommen werden.

Bit 01	Pending Net. Int. 2 – Wenn dieses Bit high (1) ist, wurden ein oder mehrere Netzwerk-Interrupts vom Typ 2 empfangen. Die Interrupt-Sender-Daten und die Knoten-ID können aus den Registern ISD2 bzw. SID2 entnommen werden.
Bit 00	Pending Net. Int. 1 – Wenn dieses Bit high (1) ist, wurden ein oder mehrere Netzwerk-Interrupts vom Typ 1 empfangen. Die Interrupt-Sender-Daten und die Knoten-ID können aus den Registern ISD1 bzw. SID1 entnommen werden.

10.8.3.7 Local Interrupt Enable Register (LIER) [BAR2.0x14]

Ein 32-Bit-Register, das eine Gruppe von Interrupt Enable-Bits enthält, die den Statusbits im LISR entsprechen.

Local Interrupt Enable Register

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
Reserviert							
Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
Reserviert							
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 09	Bit 08
Auto Clear Flag	Global Interrupt Enable	Reserviert	Reserviert	Sync Loss	RX-FIFO voll	RX FIFO fast voll	Ungültige Daten
Bit 07	Bit 06	Bit 05	Bit 04	Bit 03	Bit 02	Bit 01	Bit 00
Pending Net. Int. 4	Rogue Paket Fehler	TX-FIFO voll	Reserviert	Reset Node Request	Pending Net. Int. 3	Pending Net. Int. 2	Pending Net. Int. 1

10.8.3.8 Network Target Data Register (NTD) [BAR2.0x18]

Ein 32-Bit-Register, das die Daten enthält, die mit einem der vier Netzwerk-Interrupts verknüpft sind, die an den Zielknoten (Destination) gesendet werden. Durch das Schreiben von Daten in dieses Register wird der eigentliche Interrupt nicht ausgelöst; nur das Schreiben in das Network Interrupt Command-Register (NIC) löst den Interrupt aus. Das NTD-Register kann sowohl gelesen als auch beschrieben werden.

10.8.3.9 Network Target Node Register (NTN) [BAR2.0x1C]

Ein 8-Bit-Register, das die Knoten-ID des Zielknotens (Destination) enthält. Das Schreiben in das NTN-Register löst nicht den eigentlichen Netzwerk-Interrupt aus. Dieses Register kann sowohl gelesen als auch beschrieben werden. Das NTN-Register kann mit dem Network Interrupt Command-Register als einzelnes 16-Bit-Wort beschrieben oder gelesen werden.

10.8.3.10 Network Interrupt Command Register (NIC) [BAR2.0x1D]

Ein 8-Bit-Register, das einen Vier-Bit-Code enthält, der die Art des ausgelösten Netzwerk-Interrupts definiert. Definition der möglichen Codes siehe nachfolgende Tabelle. Das NIC-Register kann sowohl gelesen als auch beschrieben werden. Nur durch Schreiben in das NIC-Register wird der Netzwerk-Interrupt ausgelöst. Der Netzwerk-Interrupt wird im Anschluss an alle zuvor geschriebenen Daten gesendet.

Network Interrupt Command Register

NIC [3,2,1,0]	Funktion
X000	Reset Node Request (setzt nur das LISR-Bit 3, die Benutzeranwendung muss den eigentlichen Reset durchführen)
X001	Network Interrupt 1 (in einem FIFO am Empfangsknoten gespeichert)
X010	Network Interrupt 2 (in einem FIFO am Empfangsknoten gespeichert)
X011	Network Interrupt 3 (in einem FIFO am Empfangsknoten gespeichert)
X100	Reserviert (Bei Einstellung auf diesen Typ wird nur das OWN DATA-Bit im LCSR1 gesetzt)
X101	Reserviert (Bei Einstellung auf diesen Typ wird nur das OWN DATA-Bit im LCSR1 gesetzt)
X110	Reserviert (Bei Einstellung auf diesen Typ wird nur das OWN DATA-Bit im LCSR1 gesetzt)
X111	Network Interrupt 4 (in einem FIFO am Empfangsknoten gespeichert)
1XXX	Global enable. Senden an alle Knoten unabhängig vom NTN-Register

Die oben beschriebenen NTD-, NTN- und NIC-Register werden zum Auslösen von Netzwerk-Interrupts verwendet. Vier Registerpaare, die im Folgenden beschrieben werden, sind am Empfang dieser Netzwerk-Interrupts beteiligt.

10.8.3.11 Interrupt 1 Sender Data FIFO (ISD1) [BAR2.0x20]

Ein 32-Bit-FIFO mit bis zu 127 DWords an Daten, die in Netzwerk-Interrupt-Paketen vom Typ 1 an diesen Knoten gesendet wurden. Die Funktion der 32 Datenbits ist benutzerdefiniert.

Der ISD1 ist ein FIFO, aber er ist mit dem zugehörigen FIFO SID1 gekoppelt und diesem untergeordnet. Im Wesentlichen gibt es nur einen Adresszeiger für beide FIFOs, und dieser Zeiger wird nur vom Zugriff auf den SID1-FIFO beeinflusst. Deshalb kann jede Position im Daten-FIFO (ISD1) mehrfach gelesen werden, ohne dass der Adresszeiger inkrementiert wird, während das Lesen des zugehörigen SID1-FIFO den Zeiger für beide FIFOs inkrementiert. Aus demselben Grund muss der Benutzer die Daten (ISD1) vor der Sender-ID (SID1) lesen, sonst gehen die entsprechenden Daten verloren.

10.8.3.12 Interrupt 1 Sender ID FIFO (SID1) [BAR2.0x24]

Ein 8-Bit-FIFO, der die Knoten-ID enthält, die den Daten in ISD1 entspricht. Jedes Mal, wenn ein Knoten einen Netzwerk-Interrupt auslöst, fügt er seine eigene Knoten-ID als Teil des Pakets hinzu. An jedem anderen Netzknoten wird das Interrupt-Paket ausgewertet. Wenn der Netzwerk-Interrupt an diesen Knoten gerichtet ist und wenn es ein Typ 1-Netzwerk-Interrupt ist,

dann wird die Knoten-ID des Senders in einem FIFO gespeichert, das Interrupt 1 Sender ID FIFO oder SID1 genannt wird. Wie bei jedem normalen FIFO wird der FIFO-Adresszeiger jedes Mal, wenn der SID1 gelesen wird, automatisch auf die nächste Stelle im FIFO erhöht. Deshalb kann jede Sender-ID nur einmal aus dem SID1-FIFO gelesen werden. Durch Schreiben in das SID1-Register wird der Inhalt des gesamten FIFOs geleert. Beachten Sie, dass der Wert Null KEIN Indikator dafür ist, dass der FIFO leer ist, da Null auch eine gültige Knoten-ID ist. Um festzustellen, ob Netzwerk-Interrupts anstehen, prüfen Sie die Bits 07, 02, 01 und 00 im LISR-Register.

10.8.3.13 Interrupt 2 Sender Data FIFO (ISD2) [BAR2.0x28]

Ein 32-Bit-FIFO, der wie ISD1 funktioniert, aber für Netzwerk-Interrupts vom Typ 2.

10.8.3.14 Interrupt 2 Sender ID FIFO (SID2) [BAR2.0x2C]

Ein 8-Bit-FIFO, der wie SID1 funktioniert, aber für Netzwerk-Interrupts vom Typ 2.

10.8.3.15 Interrupt 3 Sender Data FIFO (ISD3) [BAR2.0x30]

Ein 32-Bit-FIFO, der wie ISD1 funktioniert, aber für Netzwerk-Interrupts vom Typ 3.

10.8.3.16 Interrupt 3 Sender ID FIFO (SID3) [BAR2.0x34]

Ein 8-Bit-FIFO, der wie SID1 funktioniert, aber für Netzwerk-Interrupts vom Typ 3.

10.8.3.17 Interrupt 4 Sender Data FIFO (ISD4) [BAR2.0x38]

Ein 32-Bit-FIFO, der wie ISD1 funktioniert, aber für Netzwerk-Interrupts vom Typ 4.

10.8.3.18 Interrupt 4 Sender ID FIFO (SID4) [BAR2.0x3C]

Ein 8-Bit-FIFO, der wie SID1 funktioniert, aber für Netzwerk-Interrupts vom Typ 4.

10.8.3.19 Link Load (RXU) [BAR2.0x64]

Ein schreibgeschütztes 16-Bit-Register, das anzeigt, wie viel relative Bandbreite durch den gesamten Verkehr auf der LWL-Verbindung belegt wird. Die Einheit ist 1/256 eines Prozents (z. B. 256=1%)

10.8.3.20 Own TX Load (TXU) [BAR2.0x66]

Ein schreibgeschütztes 16-Bit-Register, das anzeigt, wie viel relative Bandbreite durch den gesamten selbst erzeugten Verkehr auf der LWL-Verbindung genutzt wird. Die Einheit ist 1/256 eines Prozents.

10.8.3.21 FPGA status information (FSTAT) [BAR2.0x70]

FPGA-Statusinformation

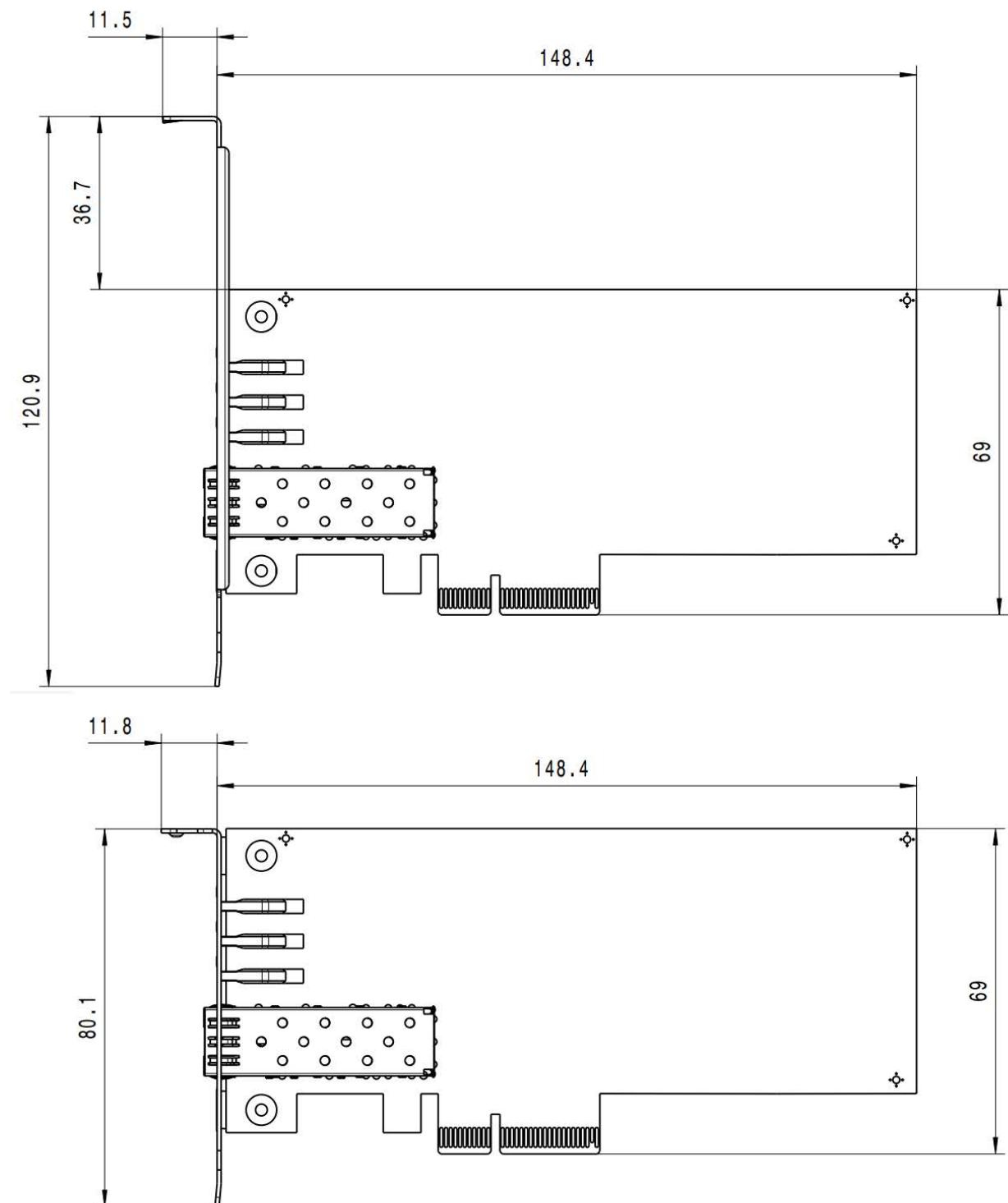
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
Hauptversionsnummer (BCD-kodiert)							
Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
Nebenversionsnummer (BCD-kodiert)							
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 09	Bit 08
Build-Versionsnummer (Dezimal kodiert)							
Bit 07	Bit 06	Bit 05	Bit 04	Bit 03	Bit 02	Bit 01	Bit 00
FW-Version Läuft 0: User 1: Golden	PCI Geschwindigkeit 0: Gen1 1: Gen2	PCB Revision Nummer		Reserviert	Reserviert	PCI-Link-Breite 00 : x1 01: x2	

11 Technische Daten

Hersteller	iba AG, Deutschland
Bestellnr.	11.112620
Beschreibung	Reflective Memory-Karte ibaFOB-R
Format / Größe	PCI Express-Karte, Low Profile, x4-Formfaktor <ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanischer x4-Steckplatz erforderlich ■ Elektrisch werden bis zu 2 Lanes genutzt (x2) ■ Gen1 (2,5 GT/s) und Gen2 (5 GT/s) unterstützt
Schnellste Abtastzeit in ibaPDA	1 ms
Datenübertragungsrate	2,125 GBaud bidirektionale Datenverbindung
Anschlusstechnik	SFP mit Duplex LC-Anschluss
	Bis zu 500 m auf 50/125 µm Multimode-Faser, 300 m auf 62,5/125 µm Multimode-Faser
Weitere Schnittstellen, Bedien- und Anzeigeelemente	
Schalter S1 und S2	Siehe Kapitel Konfiguration , Seite 18
Anzeigen	3 LEDs für den Gerätestatus
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Feuchtekasse (DIN 40040)	F, keine Betauung
Schutzart	IP20
Temperaturbereich	
Betrieb	0 °C ... 50 °C -
Lagerung und Transport	-25 °C ... 70 °C
Kühlung	passiv
Spannungsversorgung	Über PCIe-Slot (12 V/3.3 V)
Leistungsaufnahme	3 W (typisch)
Zertifizierungen / Normen	EMV: IEC 61326-1 FCC part 15 class A
Abmessungen	
Low Profile-Slotblende	80,1 mm x 148,4 mm
Standard-Slotblende	120,9 mm x 148,4 mm
Gewicht / inkl. Verpackung	93 g / 175 g

11.1 Abmessungen

ibaFOB-R mit Standard-Slotblende (Abbildung oben) und Low Profile-Slotblende (Abbildung unten).



Maße in Millimeter (mm)

12 Support und Kontakt

Support

Tel.: +49 911 97282-14

E-Mail: support@iba-ag.com

Hinweis



Wenn Sie Support benötigen, dann geben Sie bitte bei Softwareprodukten die Nummer des Lizenzcontainers an. Bei Hardwareprodukten halten Sie bitte ggf. die Seriennummer des Geräts bereit.

Kontakt

Hausanschrift

iba AG
Königswarterstraße 44
90762 Fürth
Deutschland

Tel.: +49 911 97282-0

E-Mail: iba@iba-ag.com

Postanschrift

iba AG
Postfach 1828
90708 Fürth

Warenanlieferung, Retouren

iba AG
Gebhardtstraße 10
90762 Fürth

Regional und weltweit

Weitere Kontaktadressen unserer regionalen Niederlassungen oder Vertretungen finden Sie auf unserer Webseite:

www.iba-ag.com