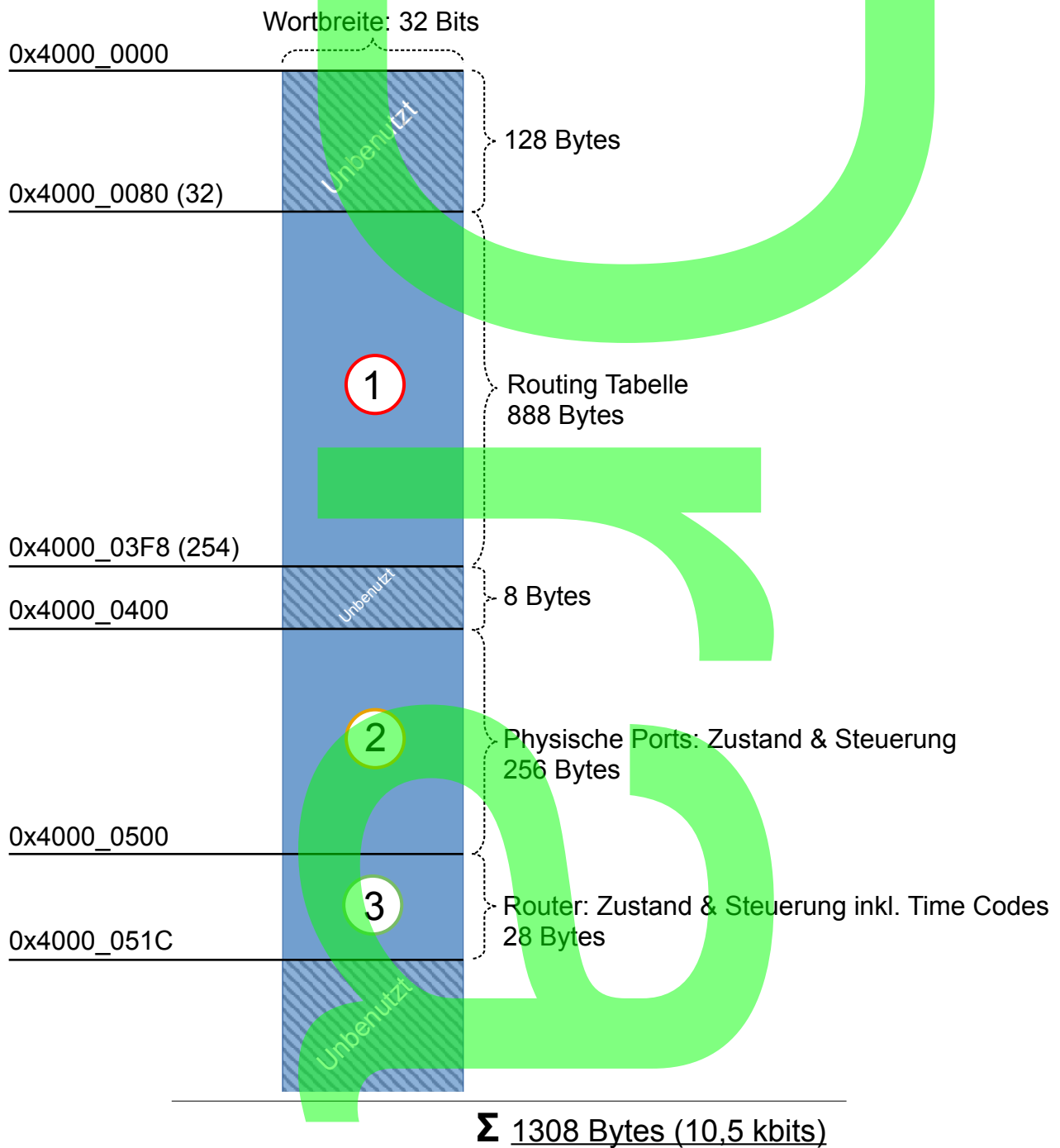


SpaceWire Router – Speichertabelle

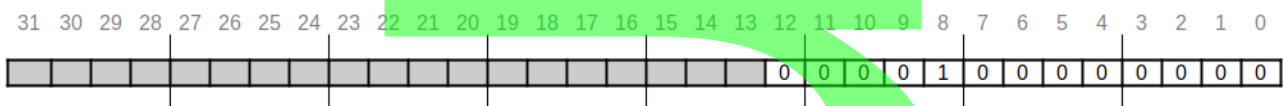


1 Routing Tabelle (888 Bytes)

SpaceWire unterstützt 222 logische Ports (32 - 254). Für jeden logischen Port ist in der Routingtabelle eine Zeile reserviert. Da maximal 32 physische Ports (0 - 31) unterstützt werden und die Wortbreite des Registers 32 Bit beträgt, wird jedes Bit auf einen physischen Port abgebildet. Bits die auf physische Ports abgebildet werden die nicht existent sind (weil die aktuelle Routerinstanz keine 32 physische Ports besitzt), werden bei der Auswertung ignoriert. Soll ein logischer Port auf mehrere physische Ports abgebildet werden (also Multicast oder Broadcast ermöglichen), können mehrere physische Ports markiert werden. (NOCH NICHT IMPLEMENTIERT!)

Beispiel: Router besitzt 13 physische Ports. Der logische Port 126 soll so konfiguriert werden, dass Pakete mit dieser Adresse den physischen Port 8 am Router wieder verlassen. Der Eintrag in der Adresse 0x4000_01F8 (126) muss dann wie folgt aussehen:

0x4000_01F8:



Ist bei einem logischen Port kein physischer Port ausgewählt (0x0000_0000), wird das Paket im Router eliminiert.

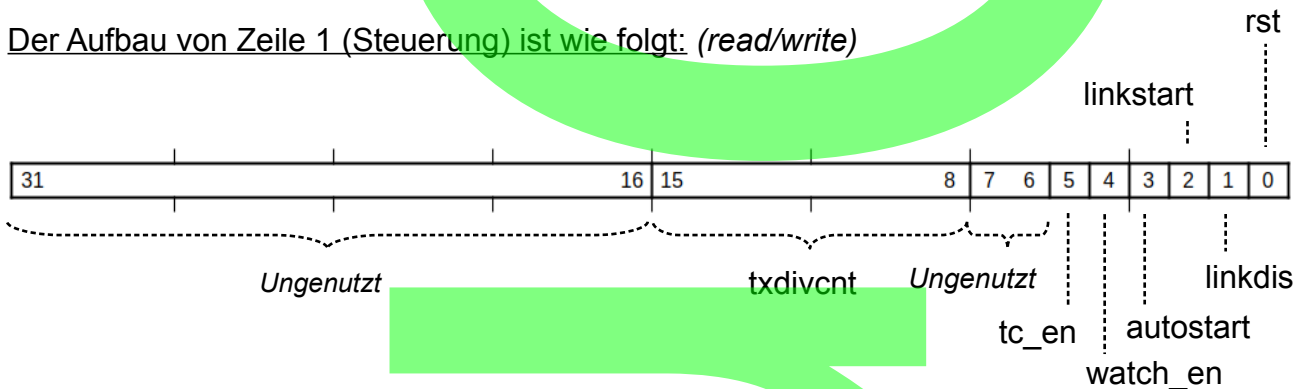
2 Physische Ports: Zustand & Steuerung

Für jeden physischen Port gibt es zwei Zeilen im Register: Eines, mit welchem die PS (Software) den jeweiligen Port im Router konfigurieren und steuern kann und eines, in welchem der Port seinen Zustand für das PS einträgt. Die Offsetadresse des jeweiligen Ports lässt sich dabei wie folgt berechnen:

$$\text{Offset}_{\text{Zeile1}} = \langle \text{PhysischePortNummer} \rangle * 8$$

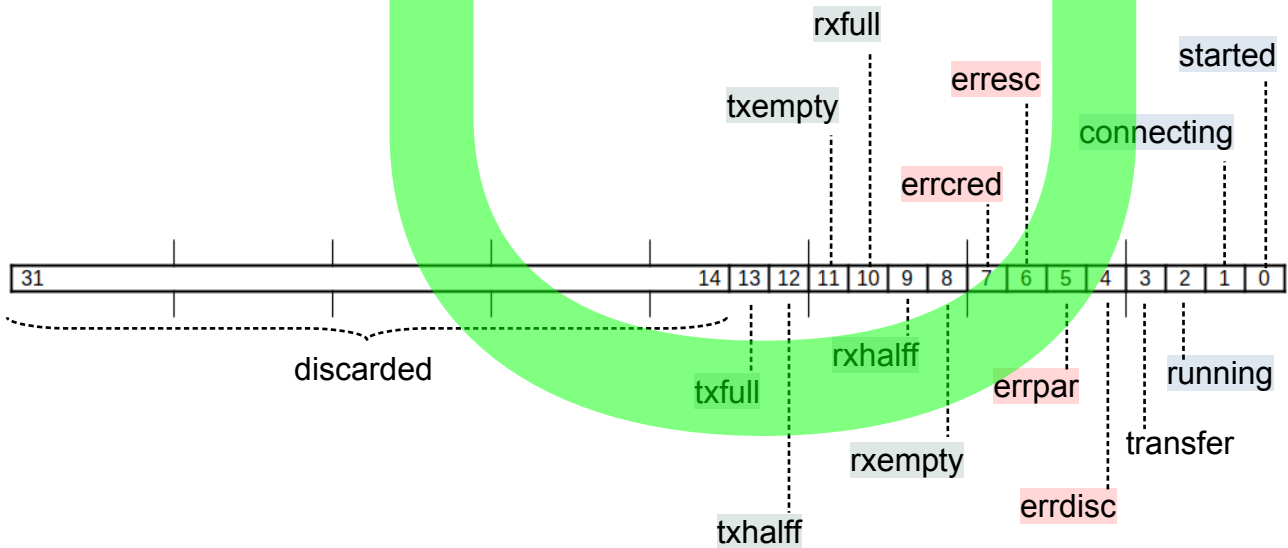
$$\text{Offset}_{\text{Zeile2}} = \langle \text{PhysischePortNummer} \rangle * 8 + 4$$

Der Aufbau von Zeile 1 (Steuerung) ist wie folgt: (read/write)



Bit	Bezeichner	Beschreibung	Standardwert
0	rst	Synchroner Reset.	0
1	linkdis	Deaktiviert den Port (überschreibt linkstart und autostart)	0
2	linkstart	Aktiviert automatische Verbindungsaufnahme (überschreibt autostart).	0
3	autostart	Aktiviert automatische Verbindungsaufnahme sobald ein NULL Character empfangen wurde.	1
4	watch_en	Aktiviert den Watchdog, der untätige Durchschaltungen nach einem bestimmten Zeitraum auflöst.	1
5	tc_en	Aktiviert Time Codes an diesem Port (ermöglicht Empfang & Versendung).	1
7-5	-/-	-/-	000
15-8	txdivcnt<7:0>	Skalierungsfaktor minus 1. Wird benutzt um die Versenderate anzupassen.	0x01
31-16	-/-	-/-	0x0000

Aufbau von Zeile 2 (Status und Zustand): (read only)



 = Port Zustand

 = Fehlerflags

 = Rx/Tx FIFO Zustand

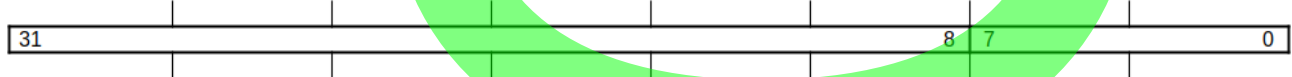
Bit	Bezeichner	Beschreibung
0	started	Port ist im ‚started‘-Zustand (Initialisierung).
1	connecting	Port ist im ‚connecting‘-Zustand (Verbindungsaufnahme).
2	running	Port ist im ‚running‘-Zustand (Verbindung aufgenommen & betriebsbereit).
3	transfer	Port ist Teil einer Durchschaltung (offenes Paket).
4	errdisc	Disconnect wurde festgestellt. Löst einen Reset des Ports und erneute Verbindungsaufnahme aus (auto-clearing).
5	errpar	Paritätsfehler entdeckt. Löst einen Reset des Ports und erneute Verbindungsaufnahme aus (auto-clearing).
6	erresc	Ungültige Escape Sequenz entdeckt. Löst einen Reset des Ports und erneute Verbindungsaufnahme aus (auto-clearing).
7	errcred	Credit-Fehler festgestellt. Löst einen Reset des Ports und erneute Verbindungsaufnahme aus (auto-clearing).
8	rxempty	Receiver-FIFO des Ports ist leer.
9	rxhalf	Receiver-FIFO des Ports ist zur Hälfte voll.
10	rxfull	Receiver-FIFO des Ports ist voll.
11	txempty	Transmit-FIFO des Ports ist leer.
12	txhalf	Transmit-FIFO des Ports ist zur Hälfte voll.
13	txfull	Transmit-FIFO des Ports ist voll.
31-14	discarded	18-bit unsigned Zähler für entsorgte N-Chars (Datenbytes die nicht zugestellt werden konnten). Für statistische Zwecke angelegt.

3

Router: Zustand & Steuerung inkl. Time Codes

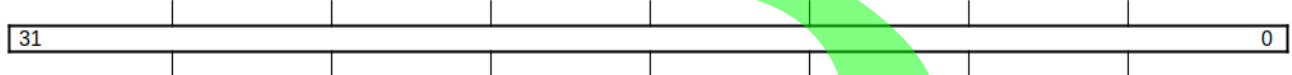
Über die Register innerhalb dieses Abschnitts lässt sich der gesamte Router sowie das Time Code spezifische Verhalten steuern. Zu erwähnen sei hier noch, dass der Router an sich nicht über ein Register zurückgesetzt wird, sondern über einen dafür eingerichteten GPIO-Pin.

0x4000_0500: **Anzahl physischer Ports** (read only)



Bit	Bezeichner	Beschreibung	Standardwert
7-0	numports	Anzahl physischer Ports im Router (Konstante)	[Anzahl physischer Ports 0-31]
31-8	-/-	-/-	0x000000

0x4000_0504: **Alle betriebsbereiten Ports** (running-Zustand) (read only)



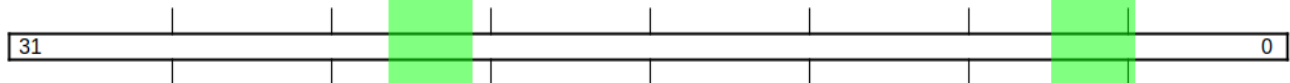
Bit	Bezeichner	Beschreibung
31-0	running ports	Gibt an, welche physischen Ports des Routers sich im ‚running‘-Zustand befinden (also eine Verbindung zu ihrem Gegenüber aufgebaut haben und betriebsbereit sind). Nicht vorhandene und nicht-betriebsbereite Ports besitzen den Wert 0.

0x4000_0508: **Watchdog Cycle** (read/write)



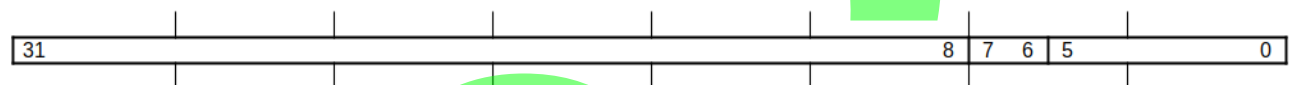
Bit	Bezeichner	Beschreibung	Standardwert
31-0	Watchdog Cycle	32-bit unsigned Integer für Watchdog Timer (legt fest nach wievielen Taktzyklen ohne Datentransfer eine Verbindung zwischen zwei Ports innerhalb des Routers aufgehoben werden soll). Wird 0x0000_0000 eingetragen wird der Watchdog deaktiviert. Bei aktiviertem Watchdog ist darauf zu achten, dass der Wert nicht zu klein gewählt wird. (Maximalwert bei 100 MHz Systemtakt: $(2^{32}-1) \cdot 10 \text{ ns} = 42,95 \text{ s}$). Wird der Wert zu klein gewählt, kann u.U. der UART SpaceWire Adapter aufgrund der stark verzögerten Übertragungsrate von UART (Standard 115200 Baudrate) nicht mehr sinnvoll verwendet werden.	0x0000_0000

0x4000_050C: Automatic Time Code Cycle (read/write)



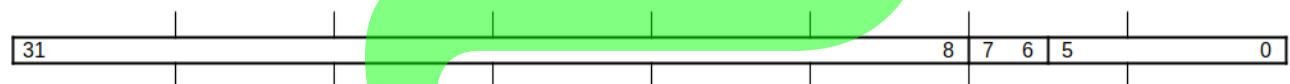
Bit	Bezeichner	Beschreibung	Standardwert
31-0	Automatic Time Code Cycle	32-bit unsigned Integer Wert, nach wie vielen Taktzyklen der Router einen periodischen Time Code über alle verfügbaren Ports verschickt. Wird 0x00000000 eingetragen ist die automatische Generierung von Time Codes deaktiviert. Ist der Wert ungleich Null und es werden automatische Time Codes verschickt, reagiert der Router nicht mehr auf eintreffende Time Codes. Obere Schranke für diesen Automatismus ist $(2^{32}-1) \cdot 1/\text{Takt}$; bei 100 MHz etwa 42,95 Sekunden. Achtung! Wird der Wert zu klein gewählt, kann eine Situation entstehen in der nur noch Time Codes verschickt werden und aufgrund dieser Überlastung kein Datenverkehr in Form von Paketen über den Router transferiert werden kann.	0x0000_0000

0x4000_0510: Letzter empfangener Time Code (read only)



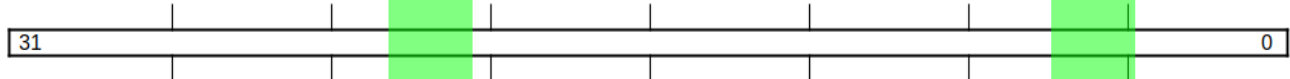
Bit	Bezeichner	Beschreibung
5-0	Counter Value	Counter Value des zuletzt empfangenen Time Codes.
7-6	Flag Value	Flag Value des zuletzt empfangenen Time Codes.
31-8	-/-	-/-

0x4000_0514: Letzter automatisch generierter Time Code (read only)



Bit	Bezeichner	Beschreibung
5-0	Counter Value	Counter Value des zuletzt automatisch generierten und versendeten Time Codes.
7-6	Flag	Flag Value des zuletzt automatisch generierten und versendeten Time Codes.
31-8	-/-	-/-

0x4000_0518: Info-Register (read only)



Bit	Bezeichner	Beschreibung	Standardwert
31-0	Info	Versionsinformation.	0x534C3232