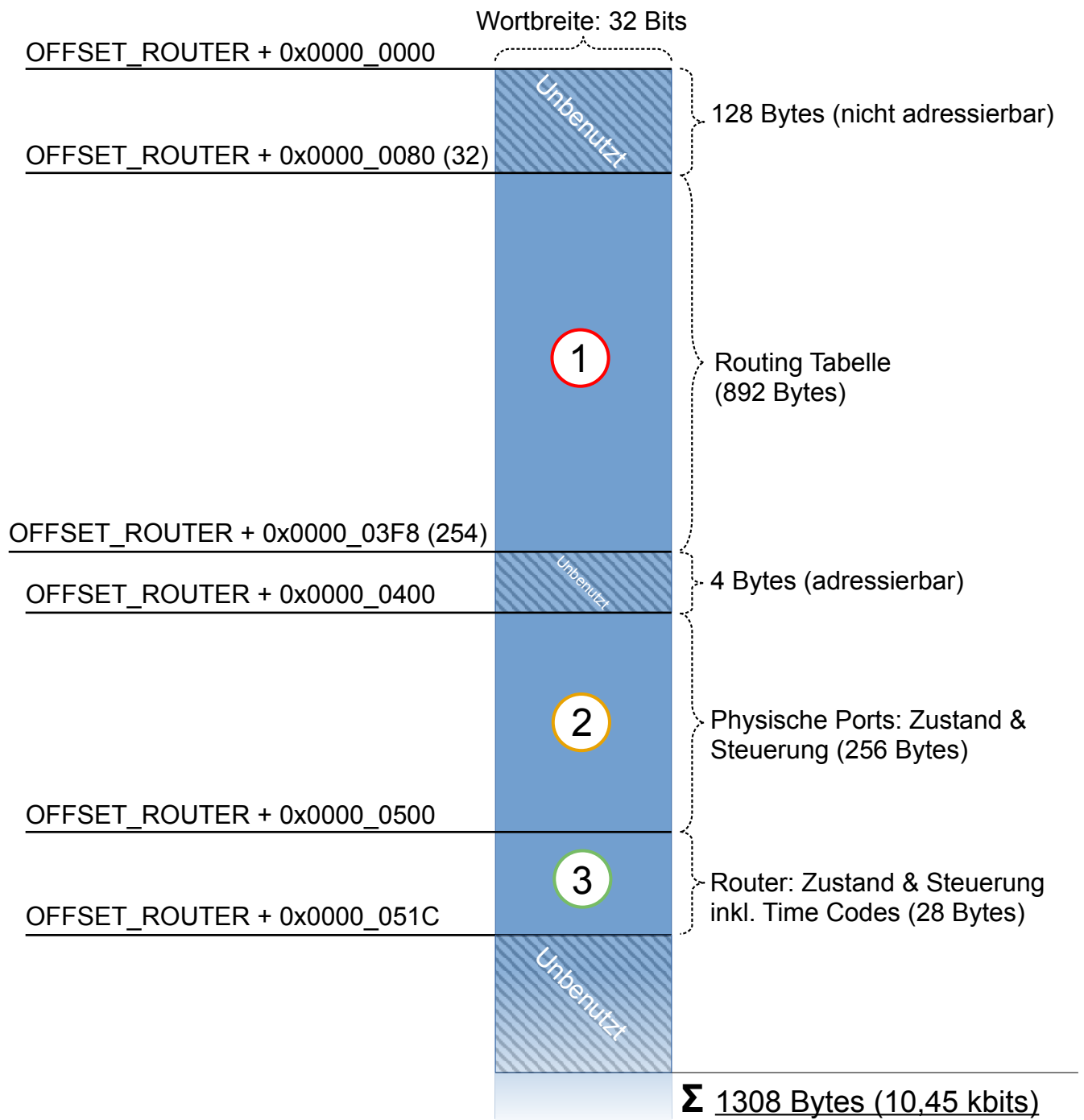


SpaceWire Router – Speichertabelle (spwrouterregister_ext)



1 Routing Tabelle (892 Bytes)

SpaceWire unterstützt 222 logische Ports (32 - 254). Für jeden logischen Port ist in der Routing Tabelle 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 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: Ein Router besitzt 13 physische Ports (0-12). 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 konfiguriert werden:

0x4000_01F8 (Port 126):

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Enthält die Zeile eines logischen Ports den Eintrag 0x0000_0000 werden an diese Adresse adressierte Pakete im Router eliminiert.

Um den entsprechenden Eintrag innerhalb der Routing Tabelle zu adressieren ist folgende Formel hilfreich:

{Speicheradresse von logischem Port x} = (x * 4) -oder- (x << 2)

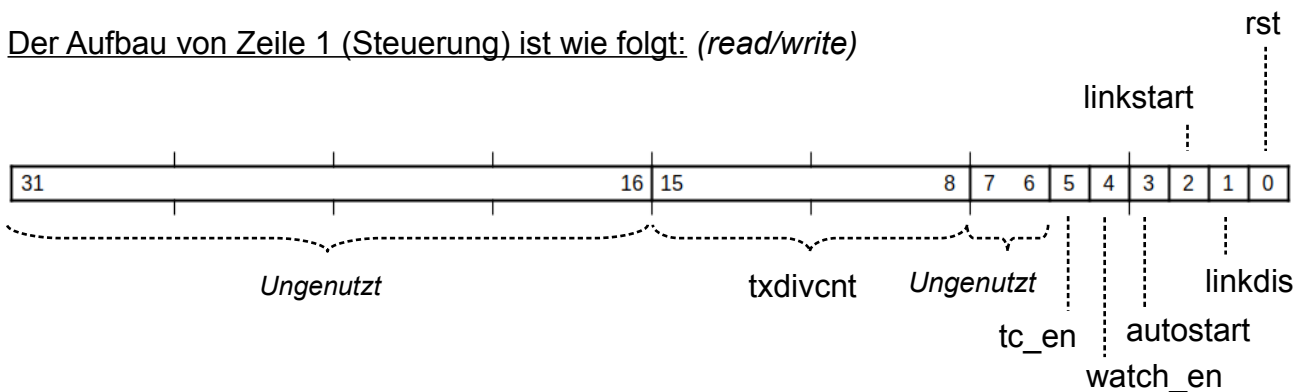
2 Physische Ports: Zustand & Steuerung (256 Bytes)

Für jeden physischen Port (0-31) gibt es zwei Zeilen im Register: Eines, mit welchem die CPU (Software) den jeweiligen Port im Router konfigurieren und steuern kann und eines, in welchem der Port seinen aktuellen Zustand einträgt. Die Offsetadresse des jeweiligen Ports lässt sich dabei wie folgt berechnen:

Adresse Port $x_{\text{Zeile1}} = (x * 8) - \text{oder-} (x \ll 2)$

Adresse Port $x_{\text{Zeile2}} = (x * 8 + 4) - \text{oder-} (x \ll 2 + 4)$

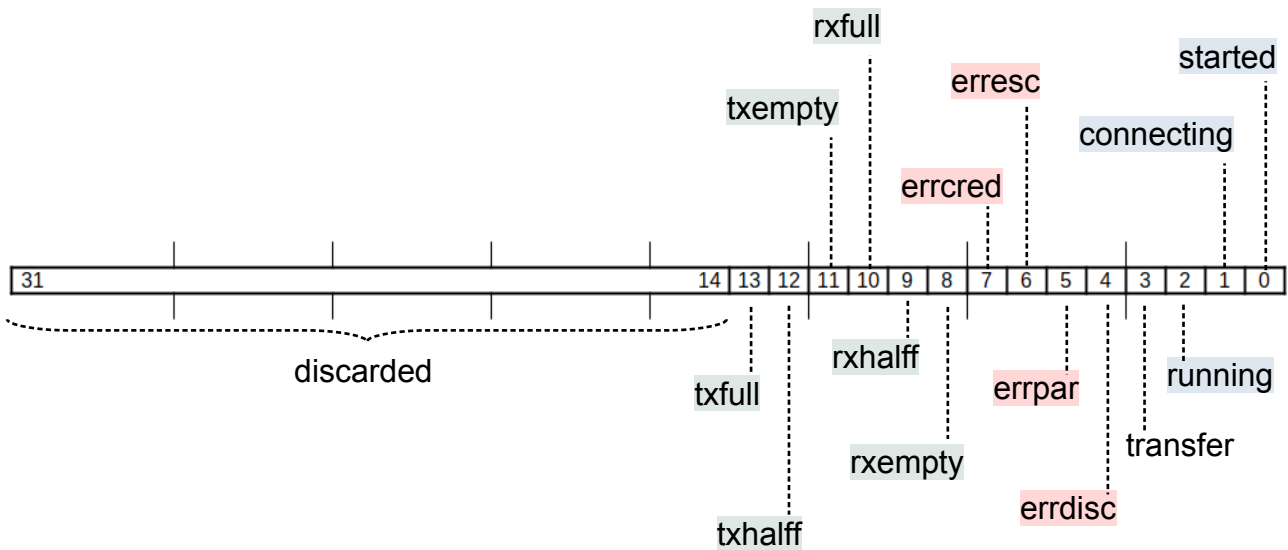
Der Aufbau von Zeile 1 (Steuerung) ist wie folgt: (read/write)



| 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 |

Standardwert des Registers: 0x0000_0138

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



■ = Port Zustand

■ = Fehlerflags

■ = Rx/Tx FIFO Zustand

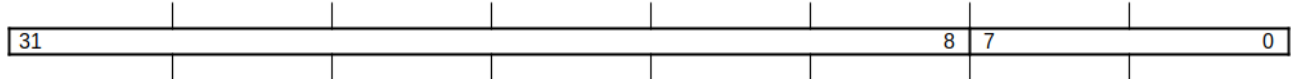
| Bit | Bezeichner | Beschreibung |
|-------|------------|--|
| 0 | started | Port ist im ‚started‘-Zustand (Initialisierung). |
| 1 | connecting | Port ist im ‚connecting‘-Zustand (Verbindungsaufnahme). |
| 2 | running | Port ist im ‚running‘-Zustand (Verbindung aufgenommen & betriebsbereit). |
| 3 | 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 (28 Bytes)

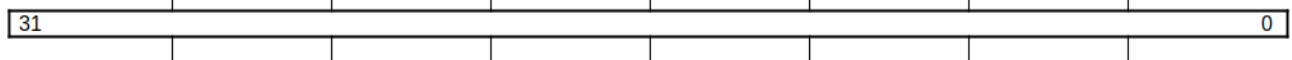
Über die Register innerhalb dieses Abschnitts lässt sich der gesamte Router sowie das Time Code spezifische Verhalten steuern. Zu erwähnen sei hier noch, dass der Router an sich nicht über ein Register zurückgesetzt wird, sondern über einen dafür eingerichteten GPIO. Dieser muss über die Software angesprochen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

OFFSET + 0x0000_0500: **Anzahl physischer Ports** (*read only*)



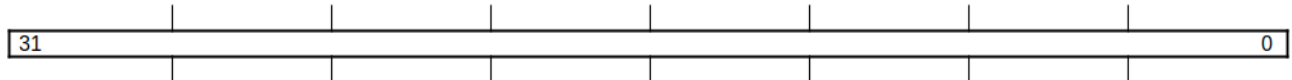
| Bit | Bezeichner | Beschreibung | Standardwert |
|------|------------|---|--------------------------------|
| 7-0 | numports | Anzahl physischer Ports im Router (Konstante) | [Anzahl physischer Ports 0-31] |
| 31-8 | -/- | -/- | 0x000000 |

OFFSET + 0x0000_0504: **Alle betriebsbereiten Ports** („running“-Zustand) (*read only*)



| Bit | Bezeichner | Beschreibung |
|------|---------------|--|
| 31-0 | running ports | Gibt an, welche physischen Ports (0-31) des Routers sich im „running“-Zustand befinden. Dies bedeutet, eine Verbindung zu einer externen SpaceWire Stelle aufgebaut haben und Daten versenden/empfangen können. Nicht vorhandene oder nicht-betriebsbereite Ports besitzen den Wert 0. |

OFFSET + 0x0000_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 | 0x0000_0000 |

| | | |
|------|-----|-----|
| 31-8 | -/- | -/- |
|------|-----|-----|

OFFSET + 0x0000_0518: **Info-Register** (*read only*)

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 31 | | | | | | | | 0 |
|----|--|--|--|--|--|--|--|---|

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