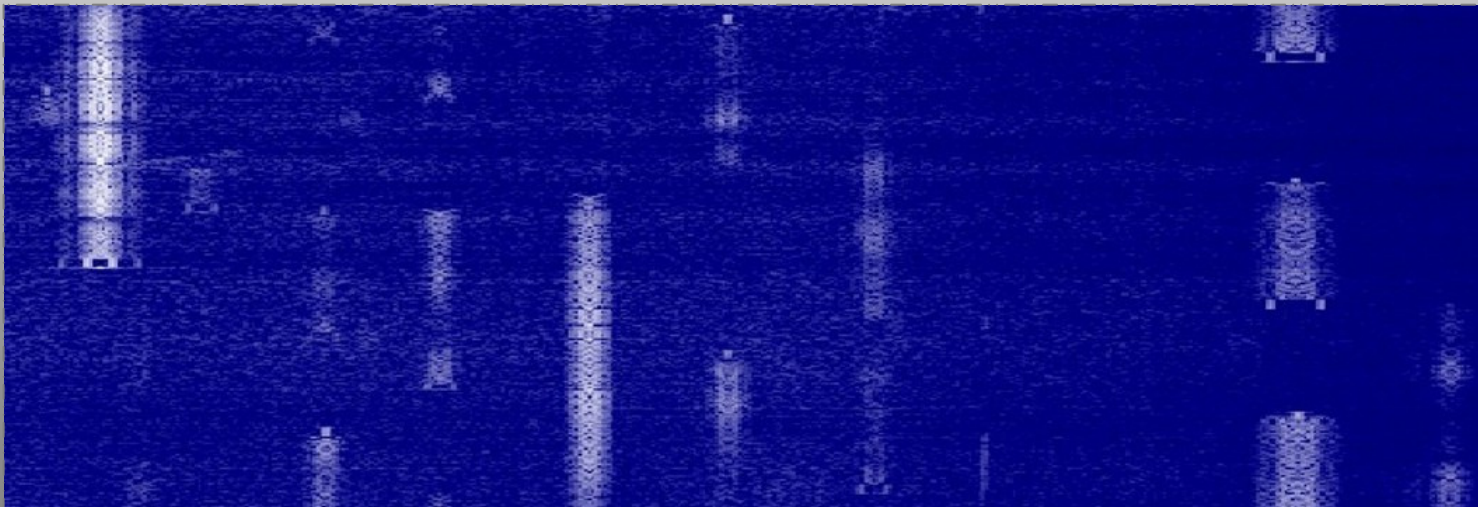


# PSK31

Eine neue Art des Fernschreibens



Wasserfalldiagramm PSK31 auf 7,0375 MHz in LSB

# PSK31 eine neue Art des Fernschreibens

Inhalt:

- Was heißt PSK ?
- Was ist Phasenumschaltung ?
  - Beispiele zur Phasenumschaltung
- Unterschied PSK – FSK
- PSK- Übertragung allgemein
  - Geschwindigkeit
  - Signalensteheung (vereinfacht)
  - Theoretische Bandbreite
  - Sendesignal bei „log. NULL“

# PSK31 eine neue Art des Fernschreibens

Inhalt:

- PSK-Übertragung allgemein

  - Theoretische = Praktische Bandbreite ?

  - Praktische Bandbreite TX

  - Umcodierung von ASCII zu Varicode

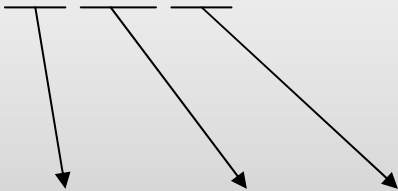
- PSK- Übertragung allgemein

  - Verbindung PC – TRX bei Eigenbau

  - Verbindung PC – TRX mit Highend-Technik

# PSK31 in der Theorie

**P S K**



**Phase Shift Keying** → **Phasenumtastung**

Es gibt zwei Arten von PSK:

**BPSK – Binary Phase Shift Keying (bevorzugte Methode)**

**QPSK – Quater Phase Shift Keying**

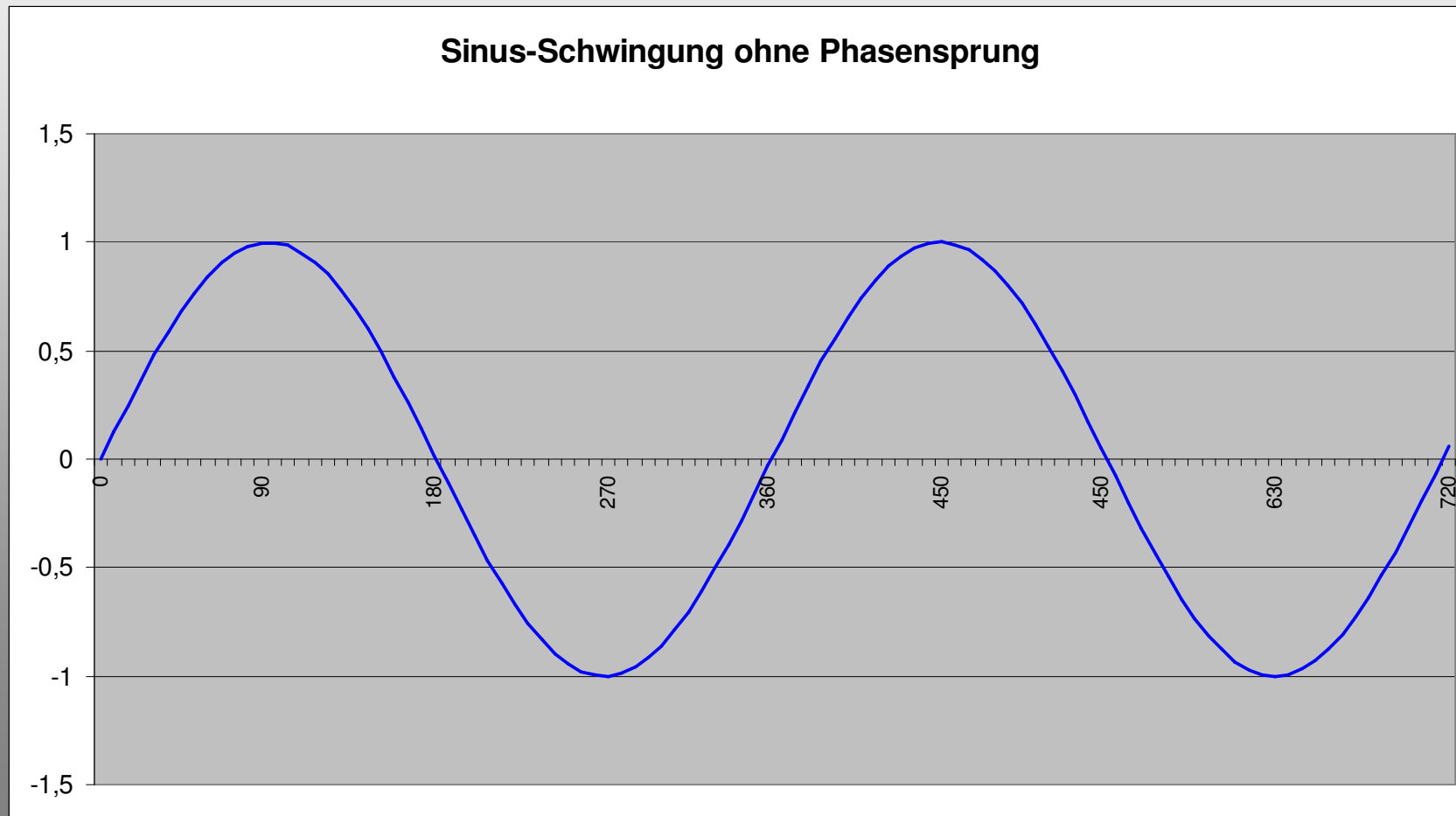
BPSK → max. 2 Phasensprünge/ Schwingung ( $0^\circ$ ,  $180^\circ$ )

QPSK → max. 4 Phasensprünge/ Schwingung ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$ )

# PSK31 in der Theorie

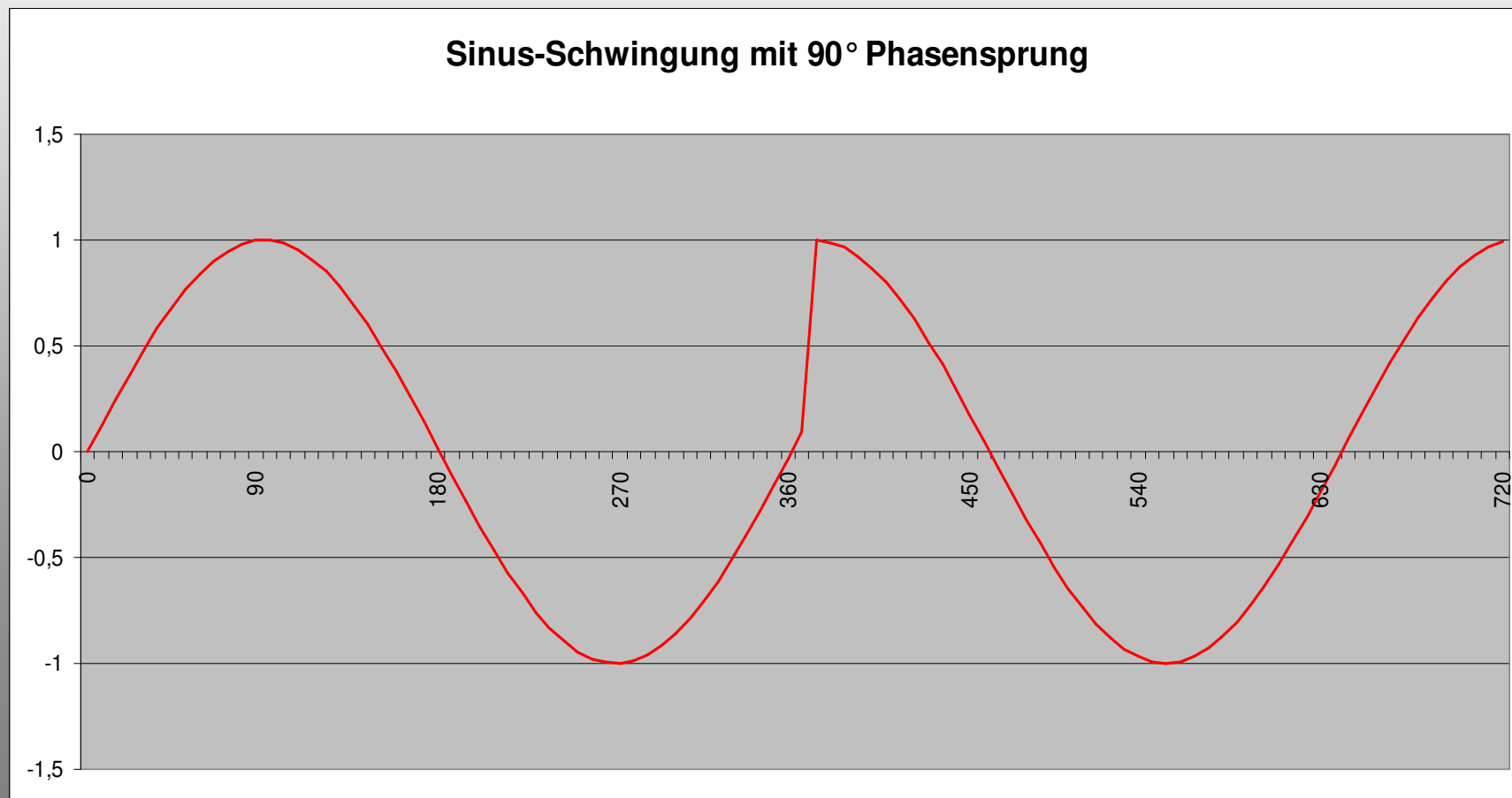
## Phasenumschaltung einmal genauer ...

→ Prinzip: Phasenumschaltung eines sinusförmigen Einzeltones



# PSK31 in der Theorie

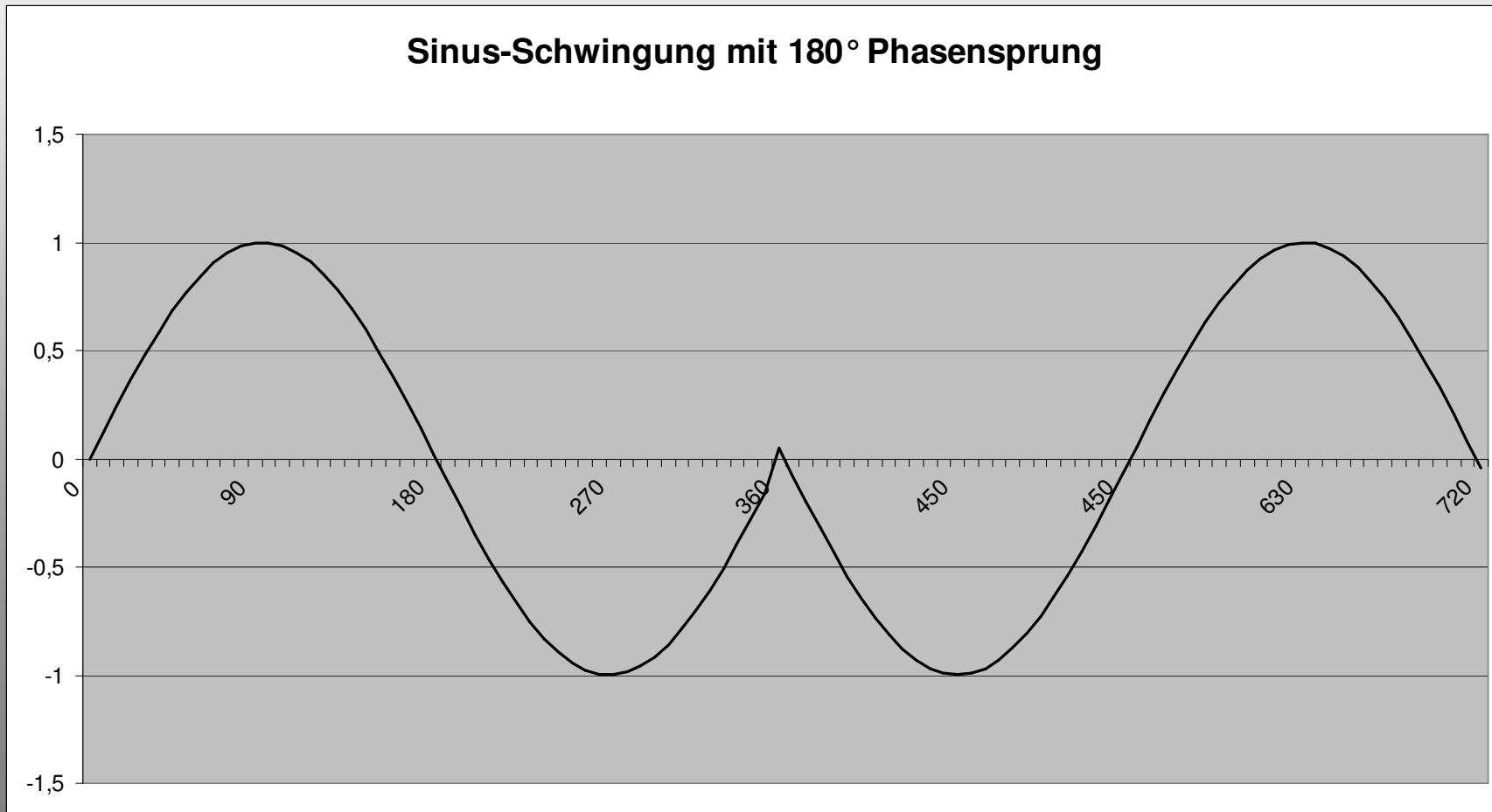
Phasenumschaltung einmal genauer ...



# PSK31 in der Theorie

Phasenumschaltung einmal genauer ...

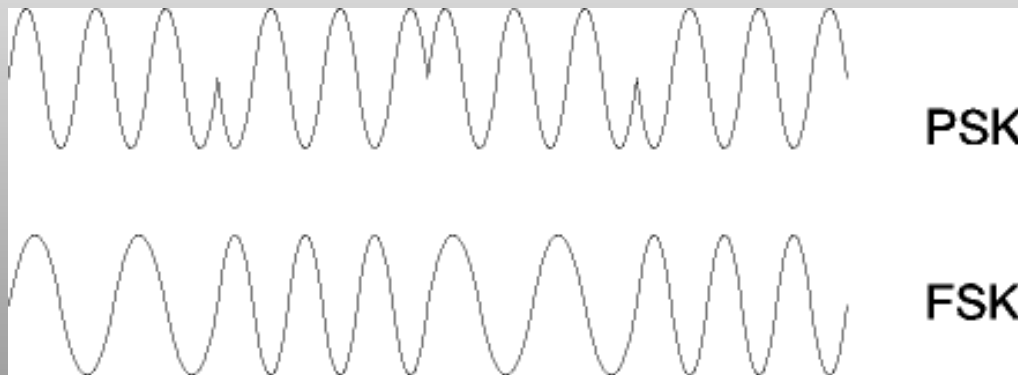
Sinus-Schwingung mit 180° Phasensprung



# PSK31 in der Theorie

**Phasenumschaltung einmal genauer ...**

Unterschied zwischen PSK und FSK



PSK

Änderung der Phase

FSK

Änderung der Frequenz



# PSK31 in der Theorie

PSK Übertragung allgemein: **Übertragungsgeschwindigkeit**

-Länge eines einzelnen übertragenen Bits beträgt 32ms

$$v_{\ddot{u}} = \frac{1}{t_{Bit}} \hat{=} \frac{1}{32ms} = 31,25 \text{ Bit/s}$$

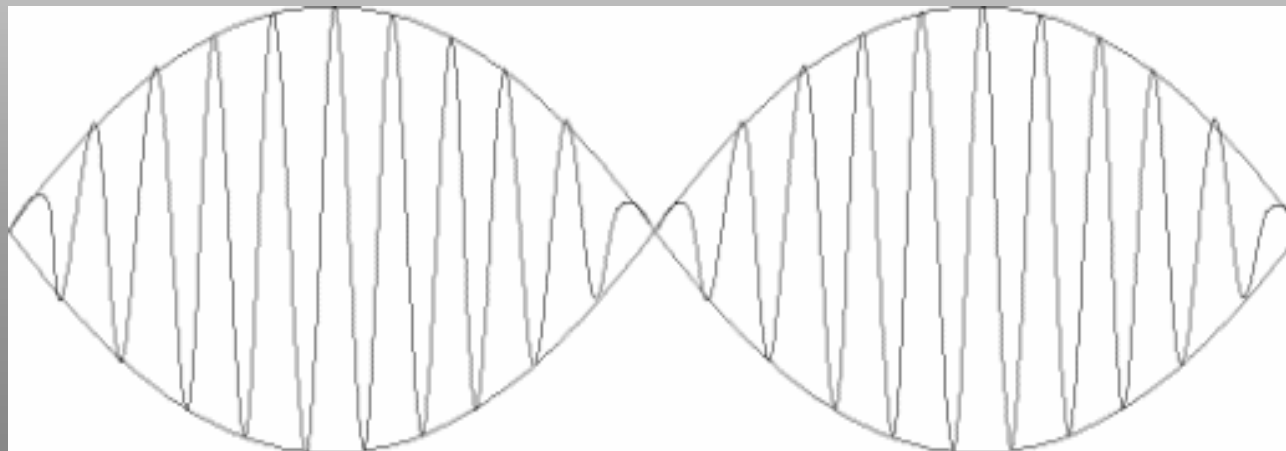
-Bei PSK31 entspricht ein Phasenwechsel der Übertragung einer „logischen NULL“, wird der Modulator immer mit einer „logischen NULL“ gespeist, so wechselt alle 32ms die Phase der Trägerfrequenz

# PSK31 in der Theorie

PSK Übertragung allgemein: **Signalentstehung**

Bei einem abrupten Phasenwechsel treten hohe Frequenzanteile auf, welche ein breitbandiges Signal zur Folge haben, deshalb wird die Signalamplitude zum Phasenumschaltzeitpunkt hin auf Null reduziert.

-Erreicht wird dies durch Amplitudenmodulation mit einem cosinusförmigen Signal



# PSK31 in der Theorie

PSK Übertragung allgemein: **Bandbreite in der Theorie**

-Alle 32ms kann ein Phasenwechsel stattfinden

-Periodendauer  $t = 2 \cdot 32ms = 64ms$

$$f = \frac{1}{t} = \frac{1}{64ms} = 15.62Hz$$

-Dieses Signal ist identisch mit einem Zweitonsignal,  
mit zwei Trägern im Abstand von 31,25 Hz

-Es benötigt daher die theoretische Bandbreite von 31,25 Hz

- theoretische Bandbreite  $b_{PSK} = 2 \cdot (\Delta F + f_{i_{max}})$

-Der Hub = 0  $b_{PSK} = 2 \cdot (\Delta F + \frac{v_{ii}}{2})$

$$b_{PSK} = 2 \cdot (0 + \frac{31,25Bit / s}{2}) = 31,25Hz$$

# PSK31 in der Theorie

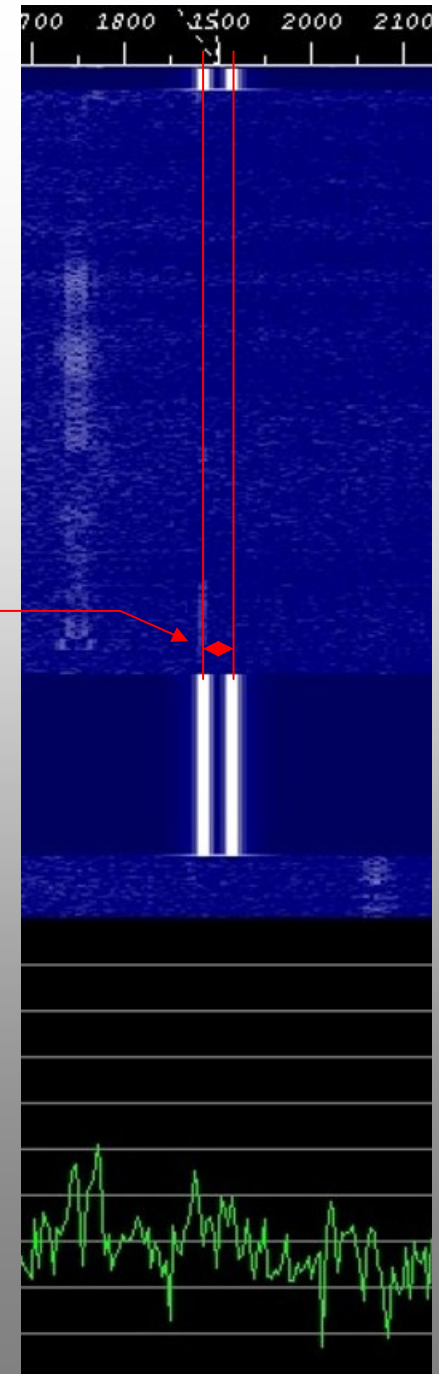
PSK Übertragung allgemein: **Sendesignal „logisch NULL“**

-Zweitonsignal von PSK31 im Wasserfalldiagramm

Abstand < 40Hz

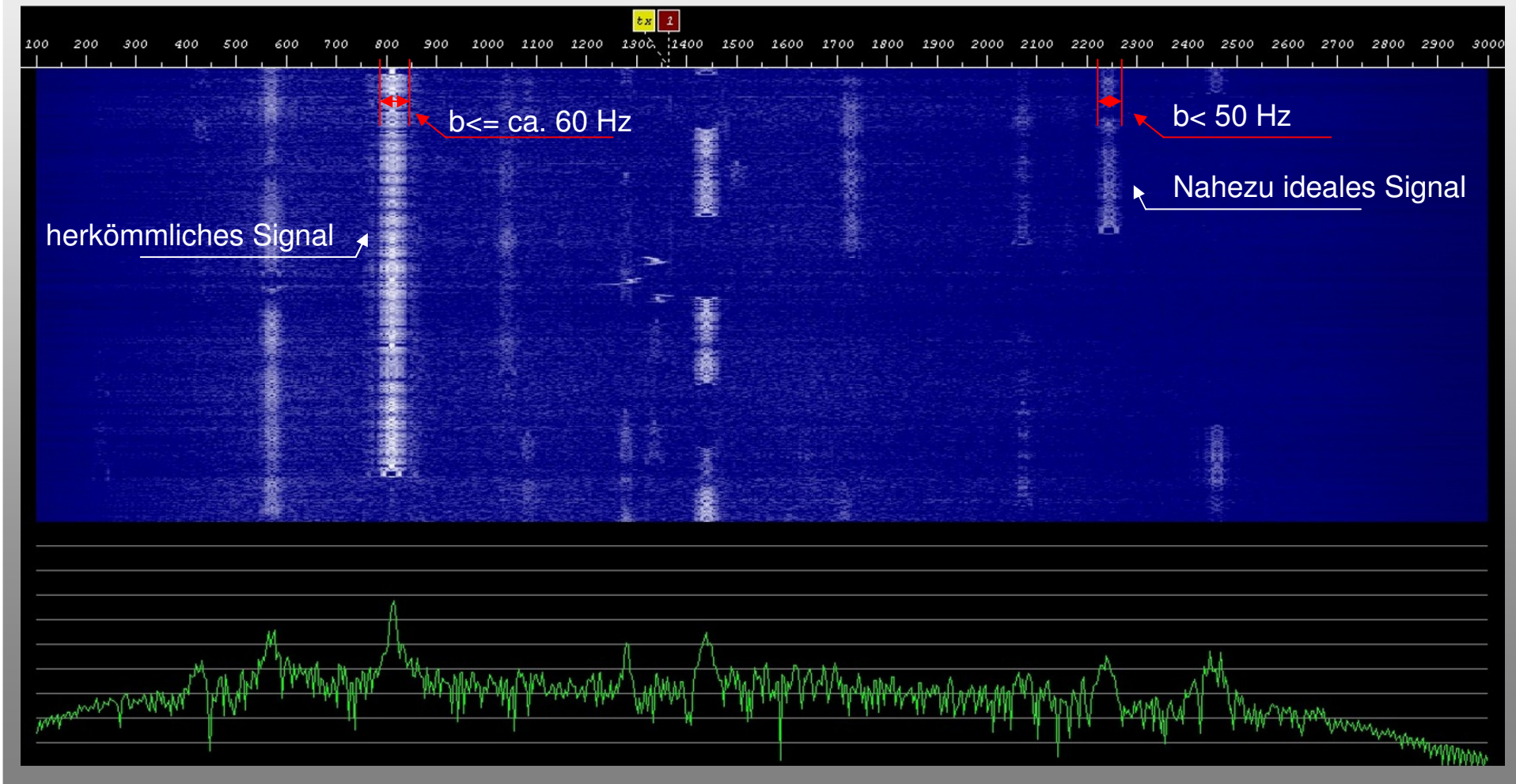
-Gesendet wird „logisch NULL“ (keine Information)

-Abstand der Frequenzen ca. 30 – 40 Hz (theor. 31,25 Hz)



# PSK31 in der Theorie

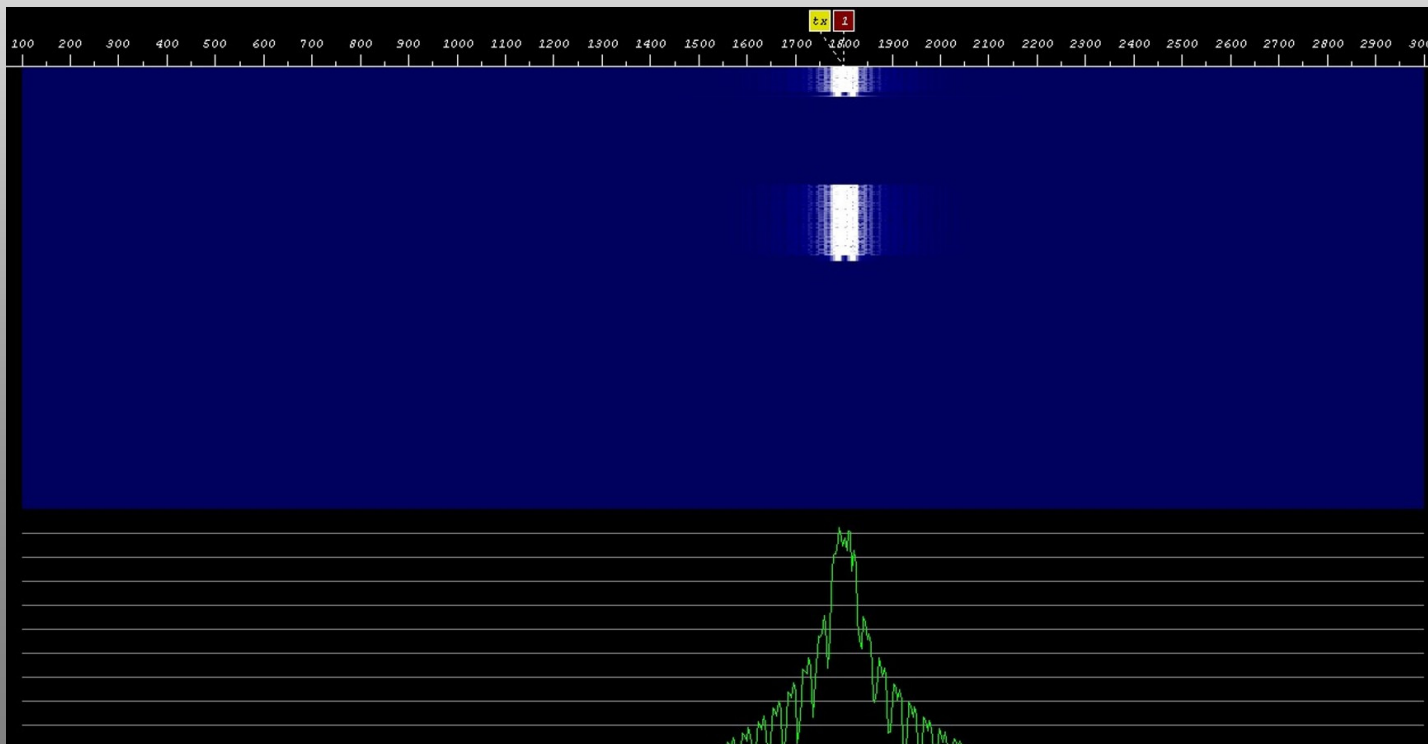
PSK Übertragung allgemein: **Theoretische/Praktische Bandbreite ...**



# PSK31 in der Theorie

PSK Übertragung allgemein: **Praktische Bandbreite ...**

- Die praktische Bandbreite liegt bei ca. 50 – 70 Hz
- Sie kommt dadurch zustande, da sich selbst in der Soundkarte (die als schmales NF-Filter genutzt wird) nicht alle Träger unterdrücken lassen.



# PSK31 in der Theorie

PSK Übertragung allgemein: **Umcodierung ASCII → Varicode**

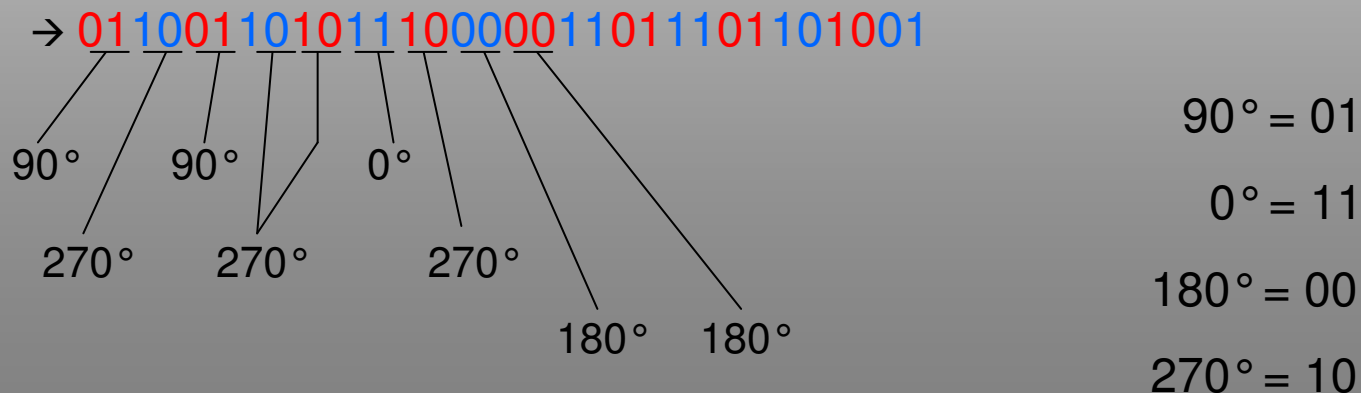
Übertragung im Varicode:

1. verwendung des ASCII- sowie erw. ASCII-Zeichensatz

2. Umcodierung in Varicode

- Quellcode der oft verwendete Zeichen wie „e“ usw. kürzer codiert als seltene Zeichen wie Satzzeichen.

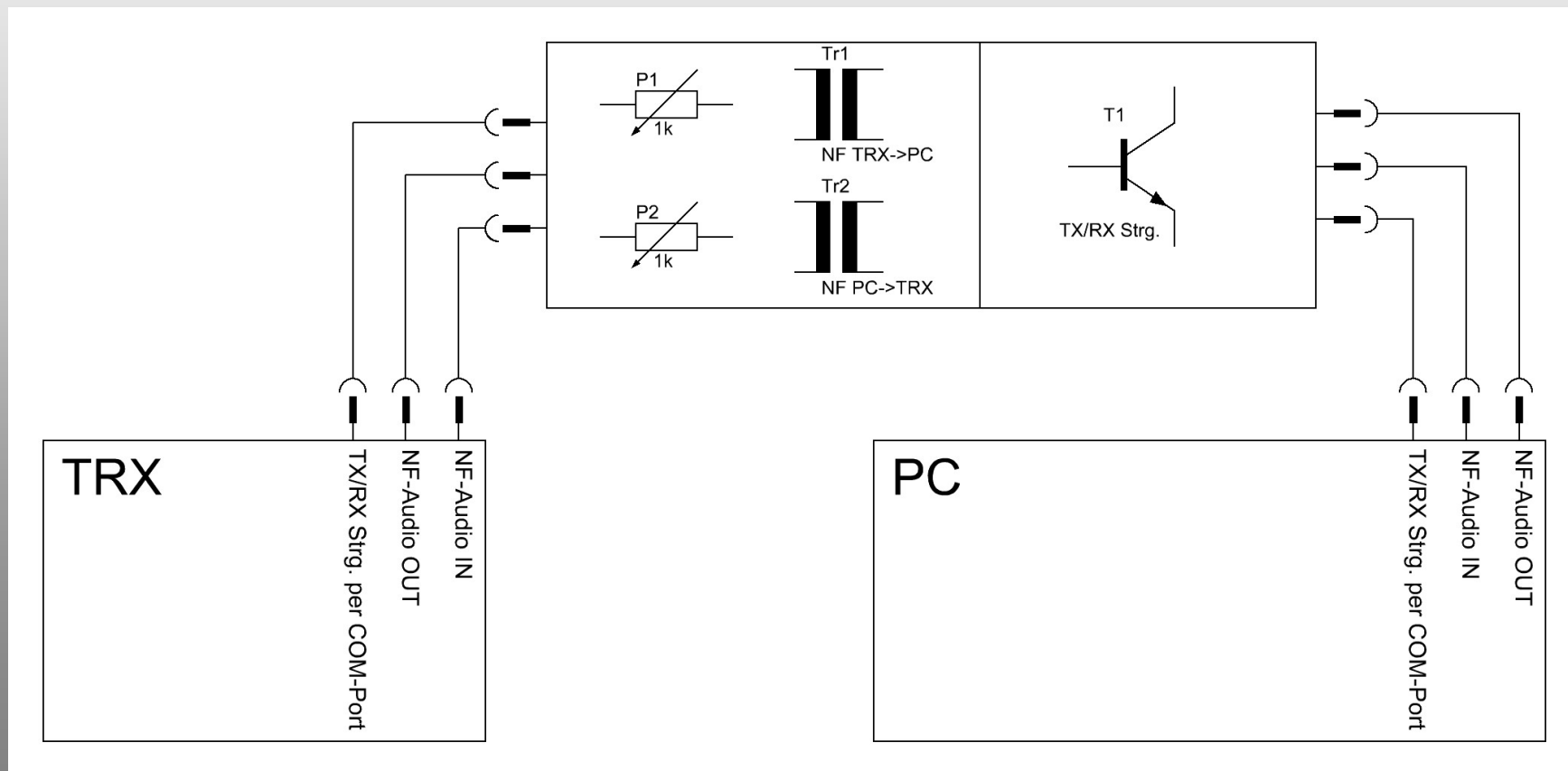
3. Die Übertragung erfolgt Binär .....



# PSK31 in der Praxis

PSK Übertragung : **Verbindung von Soundkarte/PC und Transceiver**

Prinzipielle Verbindung von TRX und PC bei Eigenbau ...





# PSK31 in der Praxis

PSK Übertragung : **Verbindung von Soundkarte/PC und Transceiver**

Highend-Lösung: MicroHAM DigiKeyer

- Interface für TRX-Steuerung (TX/RX, QRG, Mode etc..)
- Integrierte Soundkarte (speziell für dig. Betriebsarten entwickelt)
- Anschluss an PC über USB-Schnittstelle
- Anschluss von TRX über fertige Kabeltypen passend für TRX
- unterstützt alle digital Betriebsarten die mit der Soundkarte durchführbar sind z.B. SSTV, RTTY, MFSK, OLIVIA, PSKxx
- sogar CW- Tastung ist möglich über eingebauten Keyer ...

# PSK31 in der Praxis

Software : **vielfältiges Angebot, meine Empfehlung ...**

Vorschlag zur Software für Einsteiger → Ham Radio Deluxe

Bringt Einsteigersoftware PSK31 Deluxe mit ...

Ebenfalls inbegriffen: Software zur TRX- Steuerung etc.

Profi- Software DM780 (DigitalMaster) ebenfalls schon enthalten ...

- Nicht nur PSKxx möglich, SSTV, RTTY, MFSKxx ebenfalls möglich

-Download: <http://www.ham-radio-deluxe.com>

# PSK31 in der Praxis

Software : **sonstige Software**

- MixW32
- MultiPSK
- DigiPan
- TrueTTY
- WinPSK
- Intercom (DOS-Programm)

# PSK31 in der Praxis

## Software : **Wichtige Hinweise zum Betrieb**

- um eine Übermodulierung zu verhindern sollte das NF-Ausgangssignal soweit reduziert werden bis sich die eingestellte Ausgangsleistung vermindert. An diesem Punkt ist die max. Modulierung gewährleistet, ohne damit die Bandbreite des PSK-Signals zu vergrößern. Begonnen wird mit 50% bis 75% des max. NF-Pegels.
  - Pegelminimierung an Soundkarte/Interface
- Manche Software zeigt eine Übersteuerung des NF-Eingangs an.

# PSK31 in der Praxis

## **Beispiel-QSO ohne TRX:**

- Von PC zu PC ohne TRX
- Nur über das interne Mikrofon