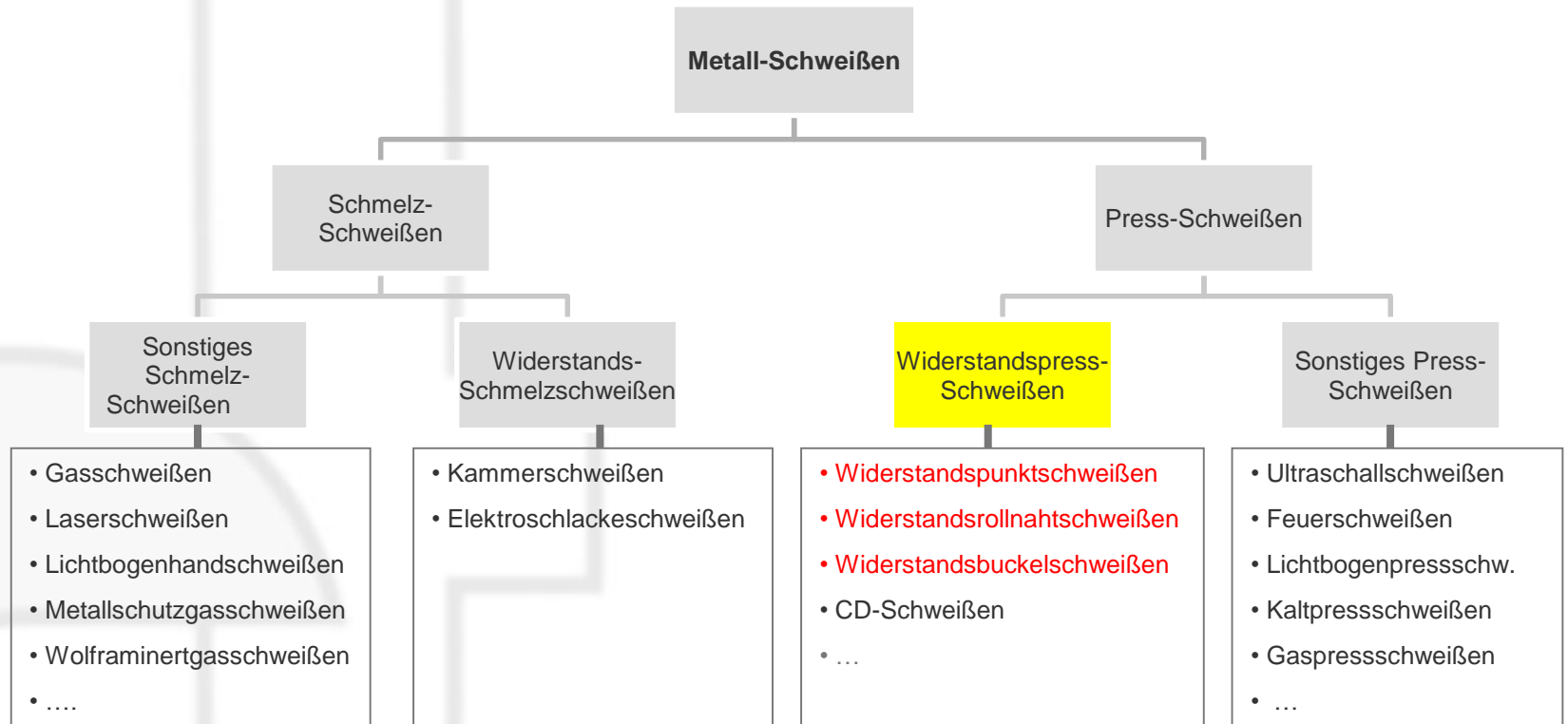




## ct-TechnologieKompetenz - Widerstandschweißen

- *Lösungen im Schweißanlagenbau*

## Unterteilung der Schweißverfahren



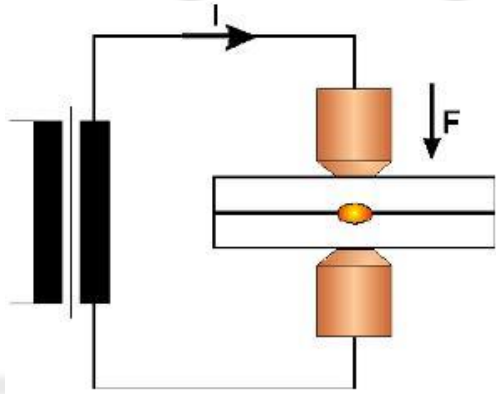
## Begriffsdefinitionen

Widerstandsschweißen ist ein Schweißverfahren für elektrisch leitfähige Werkstoffe auf Basis der Jouleschen Stromwärme eines durch die Verbindungsstelle fließenden elektrischen Stromes. Die Verbindungspartner werden bis zum Erreichen der Schweißtemperatur erhitzt und an Berührungsstelle unter der Wirkung einer Kraft durch Erstarren von Schmelze, durch Diffusion oder auch in fester Phase verschweißt.

Quelle Wikipedia

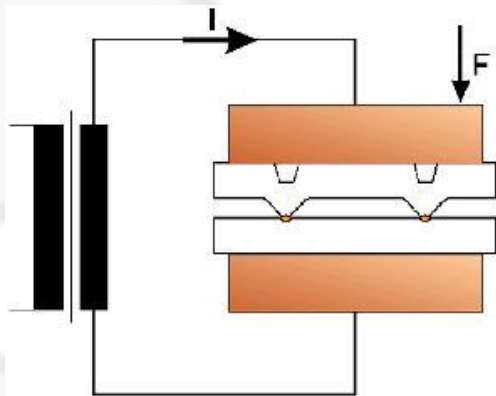
Die am meisten eingesetzten Schweißverfahren sind das Widerstandspunktschweißen und das Widerstandsbuckelschweißen.

## Widerstandschweißen Punkt- & Buckelschweißen



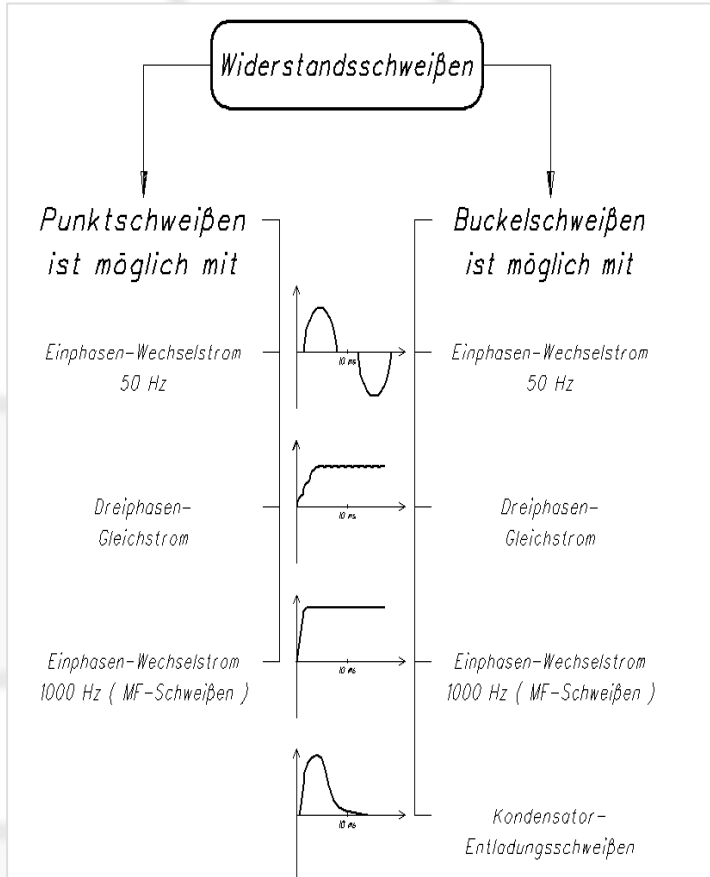
Die Erwärmung an der Schweißstelle und die Erstarrung der „Schmelze“ erfolgt unter Krafteinwirkung.

Durch Konzentration des Stromes auf eine bestimmte Fläche ist es möglich eine Stromdichte zu erreichen, die zum Aufschmelzen der Grundwerkstoffe ausreicht.



Widerstandsschweißen (engl.: resistance welding) ist ein Schweißverfahren für elektrisch leitfähige Werkstoffe auf Basis der Jouleschen Stromwärme eines durch die Verbindungsstelle fließenden elektrischen Stromes

# Widerstandsschweißen - Energieerzeugung



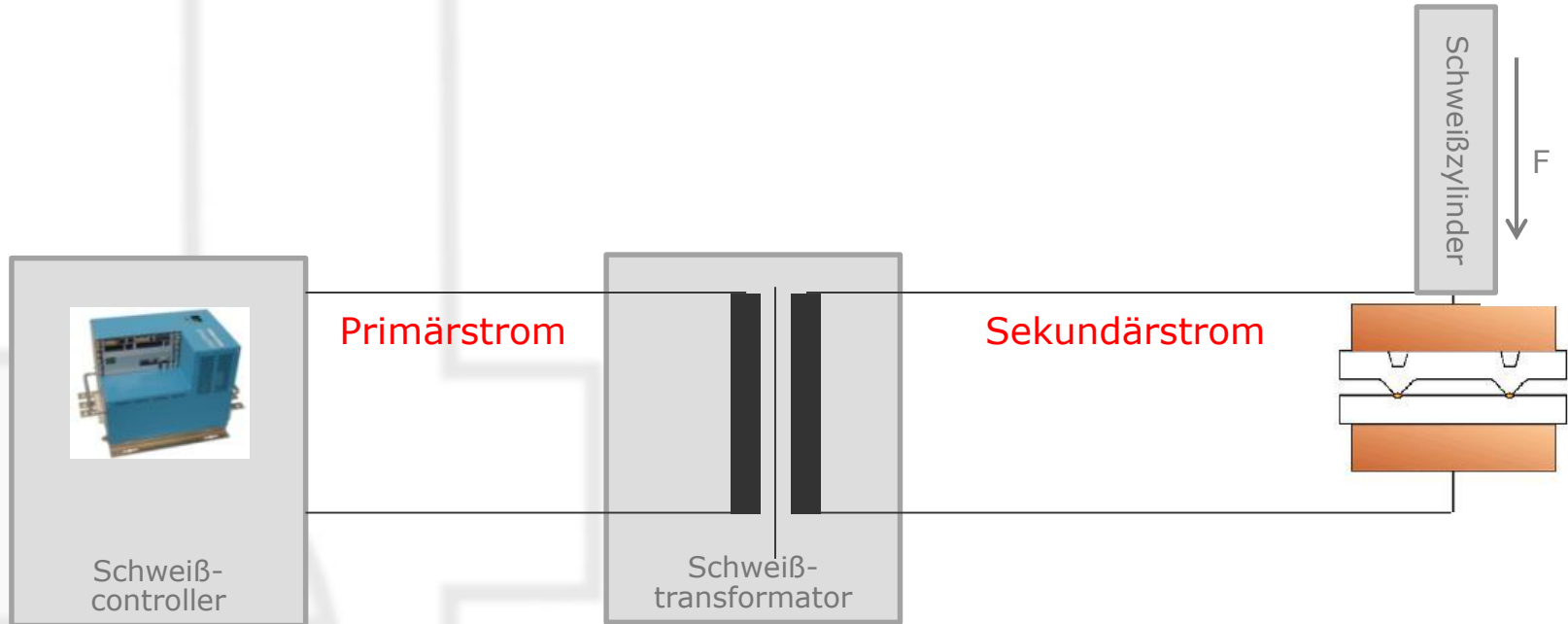
Buckelschweißung  
 50Hz  
 1,5+1,5mm  
 Blechpaarung



Zweiblech-  
 Punktschweißung  
 1000Hz  
 1,5+1,5mm  
 Blechpaarung

Aufnahmen mit freundlicher Genehmigung von Harms & Wende

## Grundaufbau einer Punkt bzw. Buckelschweißanlage



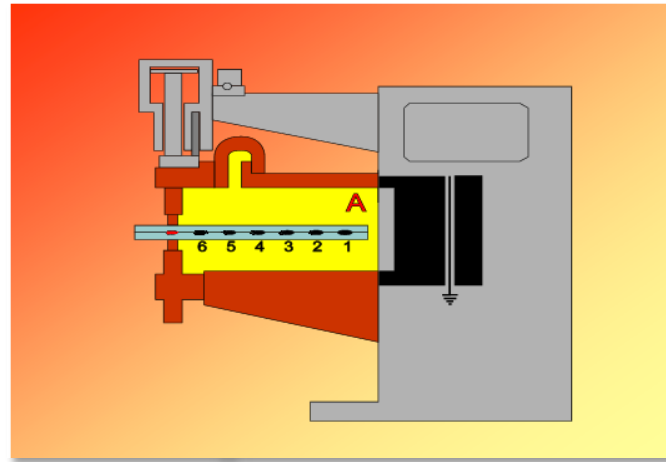
## Grundregeln von Widerstandsschweißanlagen

- ✓ Die Dämpfung des Sekundärkreises bestimmt den maximalen Strom primär wie sekundär.
- ✓ Je größer der Sekundärwiderstand, desto höher muss die Trafospannung sein.
- ✓ Die unterschiedlichen Leistungen dienen der Gerätelebensdauer.

## Regelungsarten

### Ungeregelt

Taucht das Blech weiter in das Sekundärfenster ein, nimmt die Induktivität zu und der Wirkstrom wird immer kleiner.



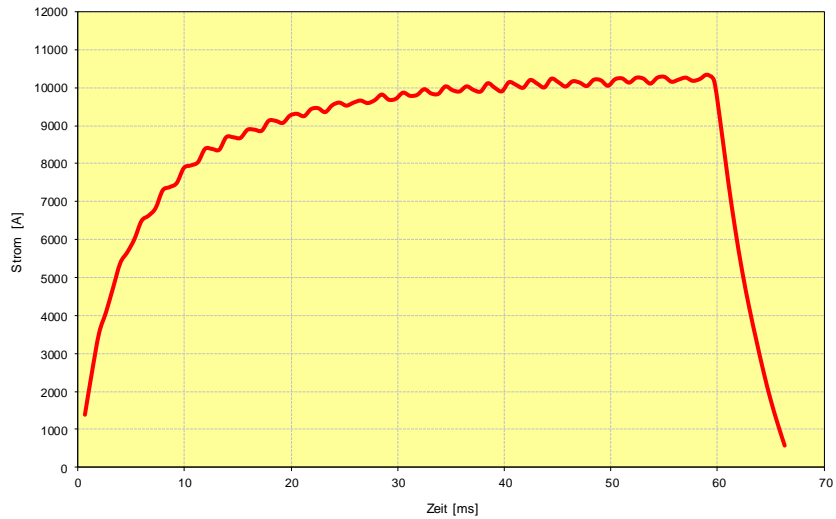
Der Blindwiderstand steigt mit der Induktivität

### Konstantstromregelung

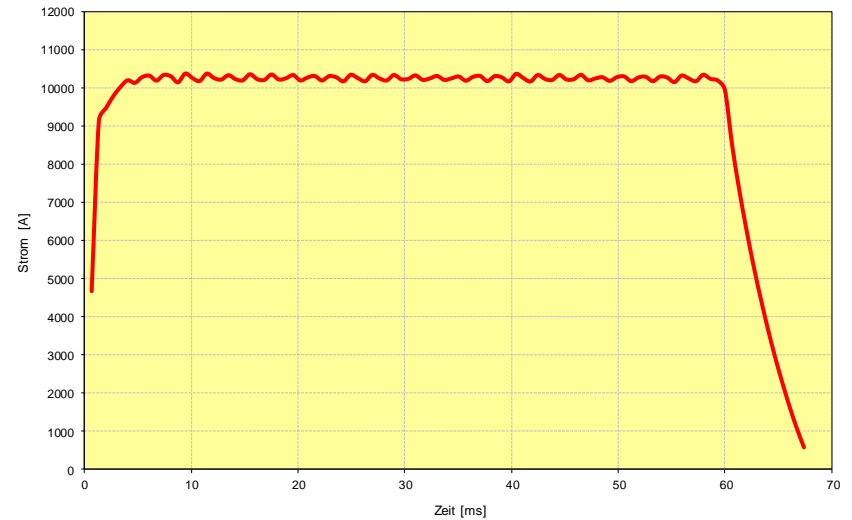
Mit KSR-Regelung wird der Wirkstrom konstant gehalten. Ändert sich der Widerstand, wird durch die Nachführung der Spannung (Phasenanschnitt), der Strom konstant gehalten. (Sinnvoll ab 5 Perioden Stromzeit).



## Regelungsarten

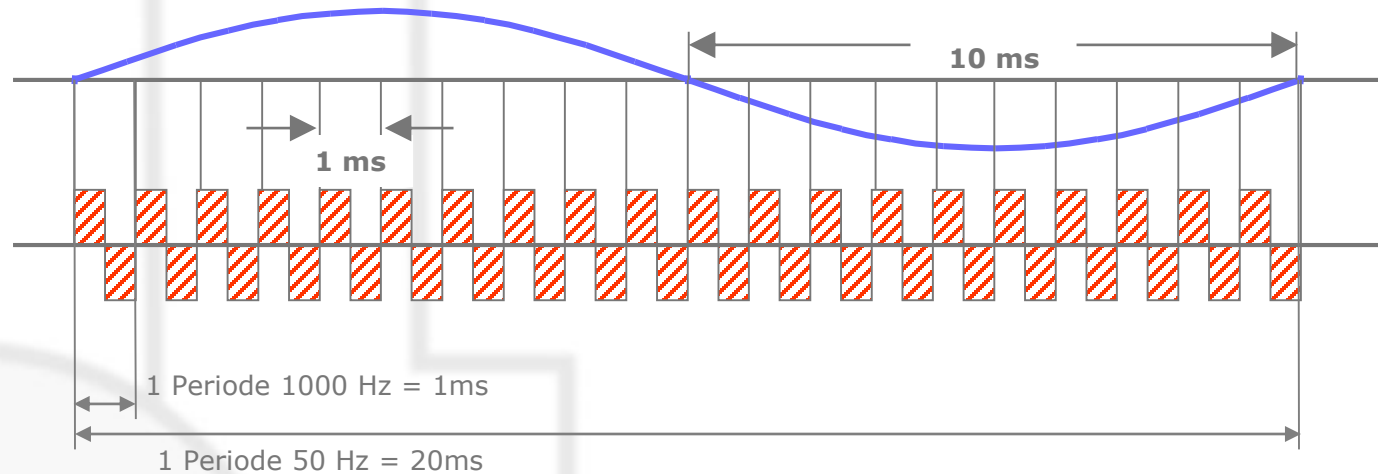


ungeregelt



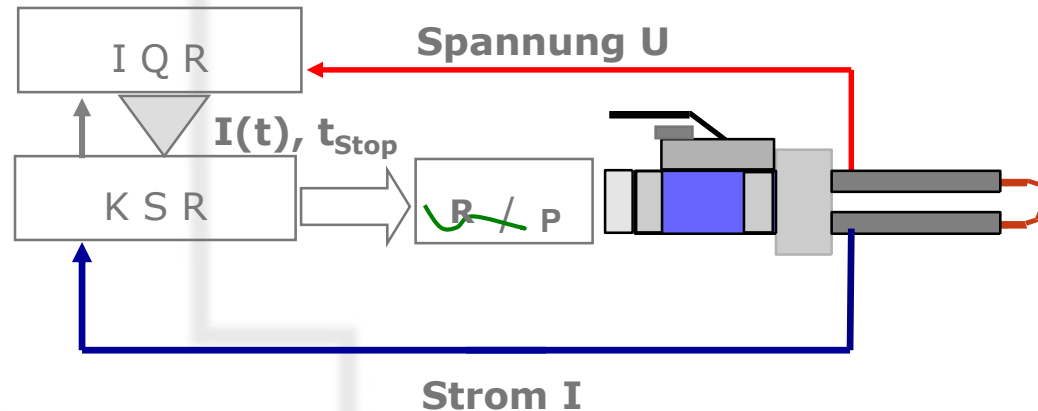
KSR (Konstantstromregelung)

## Regelungsarten – Vergleich 50Hz – 1000Hz



Ein Vorteil durch die Frequenzerhöhung, die sehr schnelle Regelung

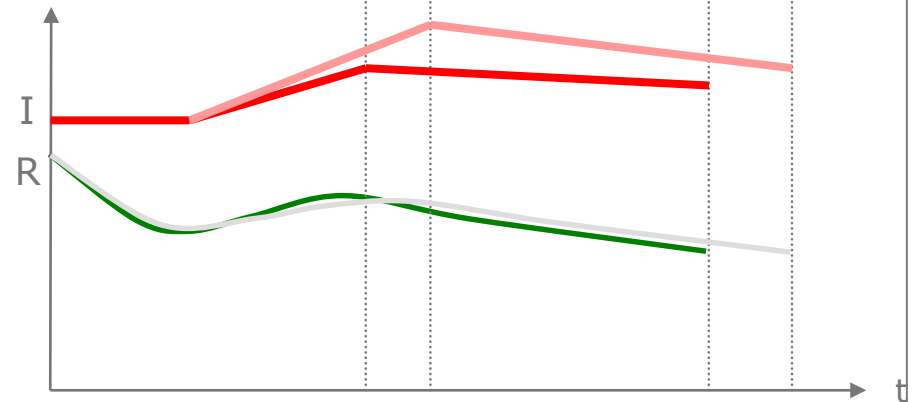
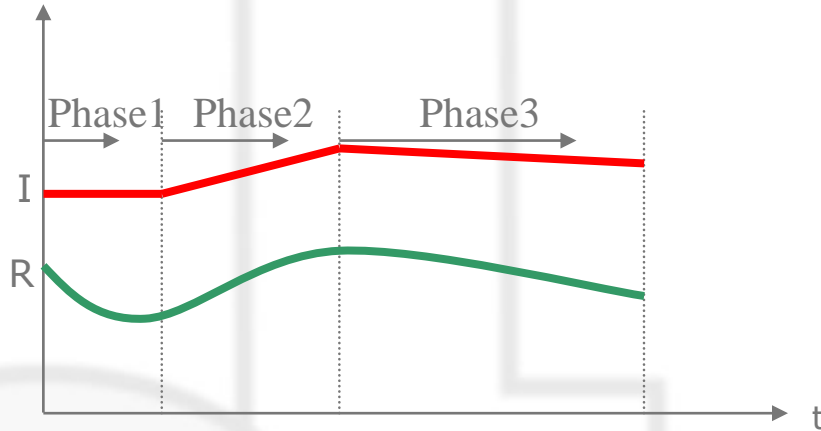
## Regelungsarten – Adaptive Regelung – IQR (Punktschweißen)



Die adaptive Regelung IQR stellt in Abhängigkeit des Widerstandverlaufs bzw. Leistungsverlaufs den Strom während der Schweißung ein. Hierzu wird die Spannung angepasst.

Ziel ist die Ausregelung von Störgrößen im Schweißprozess.

## Regelungsarten – Adaptive Regelung – IQR (Punktschweißen)



Die Schweißzeit wird durch IQR angepasst

1. Erkennung des signifikanten Widerstandes
2. Linsenbildung und Erkennung des typischen Verlaufes
3. Metallurgische Gefügebildung je nach Material für Bruchdehnung

Die Schweißzeitanpassung wird in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Widerstands-maximums gesteuert. Dieser Zeitpunkt variiert. Er ist abhängig von den Störgrößen, die Einfluss auf das Erhitzen haben.

## Störgrößen beim Widerstandsschweißen

### Anlagen- und Maschinenfehler

- ✓ Kraft zu gering
- ✓ Nachsetzen zu langsam
- ✓ Sekundär Fenster zu groß
- ✓ Fräsen, falsches Messer
- ✓ Querschnitte zu gering
- ✓ Sekundäre zu lang
- ✓ Primäranschluss zu klein
- ✓ Keine Leistungsreserve

### Bauteilfehler

- ✓ Schlechte Passung
- ✓ Randschweißung
- ✓ Blechdickenschwankung
- ✓ Beschichtungsänderung
- ✓ Materialänderung
- ✓ Nebenschluss

## Ihre Ansprechpartner

Die Neugier steht immer an erster Stelle eines Problems, das gelöst werden will.

Galileo Galilei

Siegfried Wonka

+49-821-54 32 24 58

[siegfried.wonka@conntronic.com](mailto:siegfried.wonka@conntronic.com)

Günther Reverchon

+49-821-54 32 24 0

[guenther.reverchon@conntronic.com](mailto:guenther.reverchon@conntronic.com)

[www.conntronic.com](http://www.conntronic.com)