



Herzlich Willkommen!



# Multi-Kamera Bildverarbeitung in vernetzter Fertigungsumgebung

*Machine Vision – das „Auge“ von Industrie 4.0*

Inspect Application Forum  2014

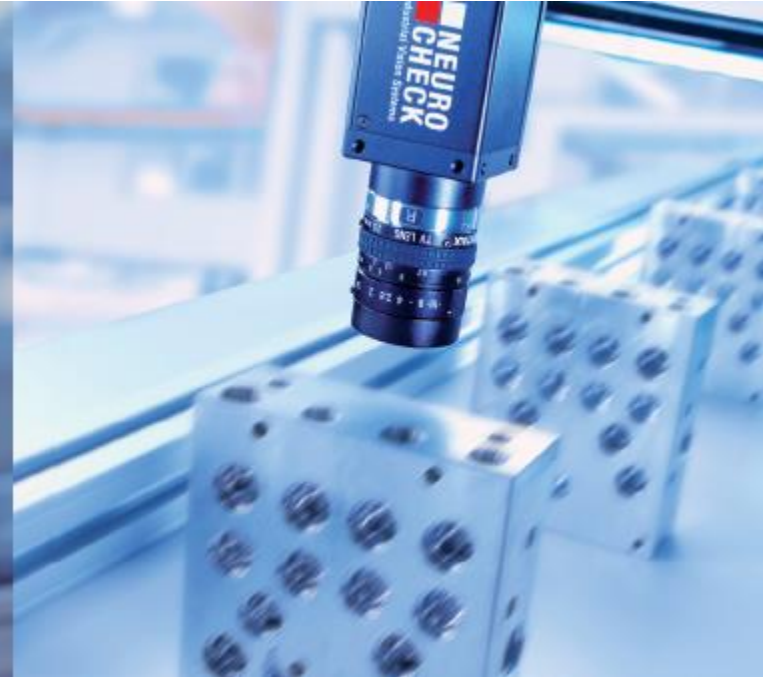


# Dirk Zinnäcker

- Dipl.-Ing. Elektrotechnik (TU Karlsruhe)
- Geschäftsführer der **NeuroCheck GmbH**
- Email: [dzinnaecker@neurocheck.com](mailto:dzinnaecker@neurocheck.com)



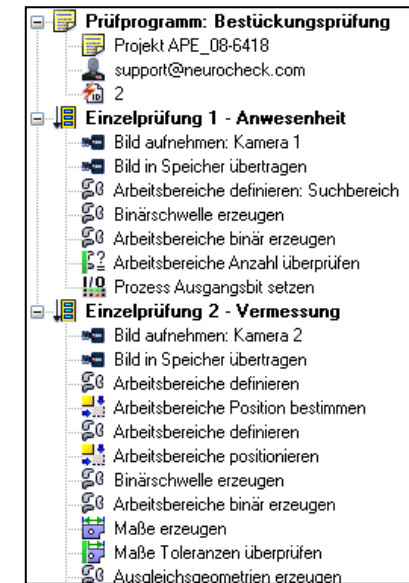
# Software + Applikationen



# ■ NeuroCheck Software

Seit 20 Jahren die Plattform für industrielle Bildverarbeitung

- Konfigurierbare Software **ohne** Programmierung
- Integrierte Geräteansteuerung
- Offene Prozess- und Kommunikationsschnittstellen
- Großer BV-Funktionsumfang
- Erweiterbar über PlugIn Schnittstellen
- Detaillierte System- Logdateien



## ■ NeuroCheck Applikationen

- Team erfahrener Projekt Ingenieure
- Komplettlösungen auf Basis NeuroCheck

### Machbarkeitsuntersuchung



### Entwickeln der Prüflösung



### Inbetriebnahme



### Optimierung und Service



- Anforderungen Bildverarbeitung
  - Beispiel : Endmontage-Kontrolle an Motoren
    - 50 - 70 Prüfstellen
    - Ca. 250 Motor-Varianten



DMC



Anwesenheit



Dichtung



Position2



Montage



Farbe Schlauch



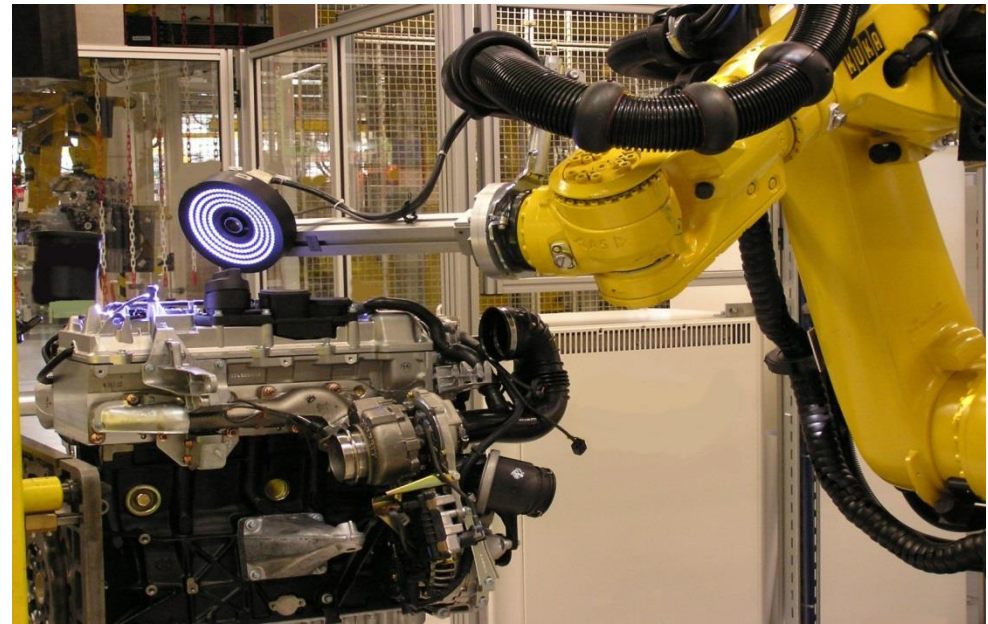
Lesbarkeit



Verifikation



Verriegelung



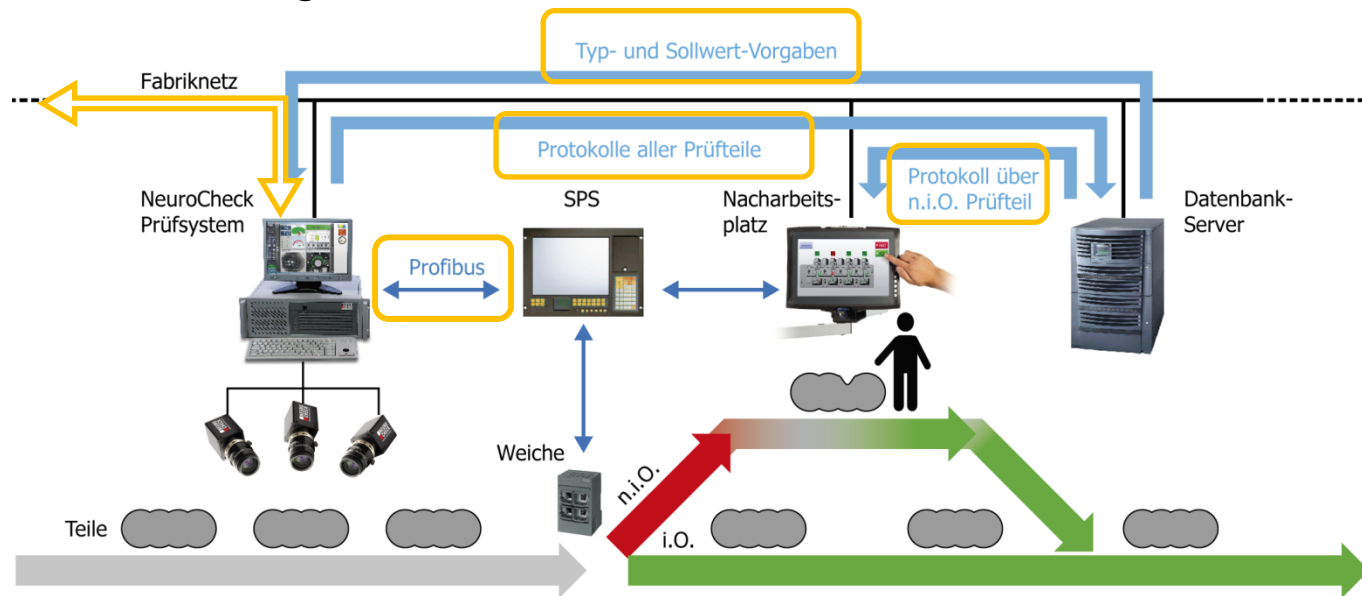
- Multi-Kamera-Systeme
- Mix an Bildverarbeitungs-Methoden

- Anwesenheitskontrolle
- Codes oder Schrift lesen
- Oberflächenkontrolle
- Druckbildkontrolle
- Farberkennung
- Maßkontrolle
- Mustererkennung
- Lageerkennung 2D/3D



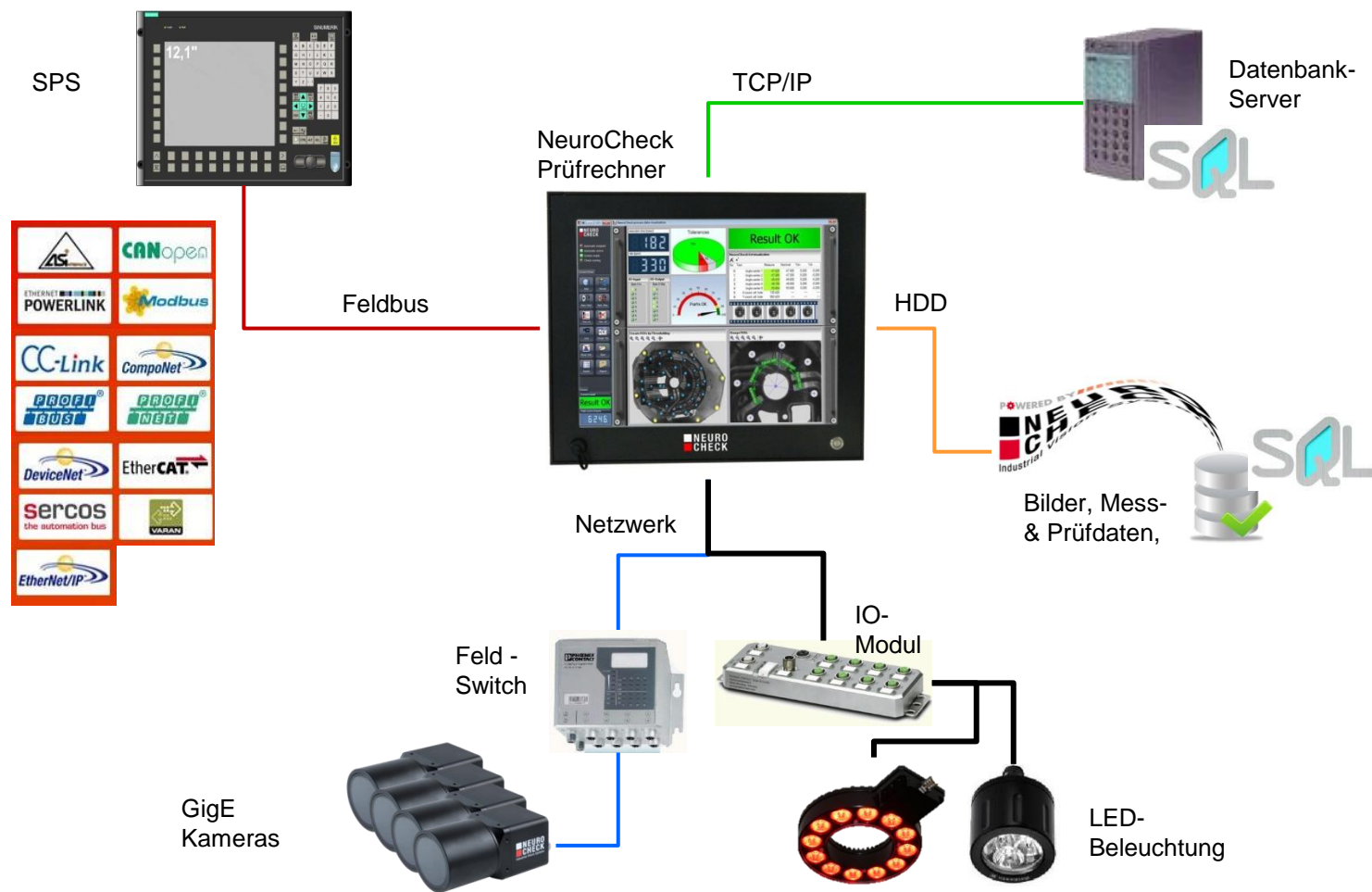
# ■ Kommunikation im Produktions-Netzwerk

- Feldbus: Austausch von Status und Steuersignalen
- Einlesen Varianteninformationen
- Prüfzyklus und Übermitteln von Ergebnissen und Messwerten
- Langzeit-Archivierung von Ergebnisdaten und Bildern
- Erzeugen von druckbaren Prüfprotokollen
- Fern-Wartung

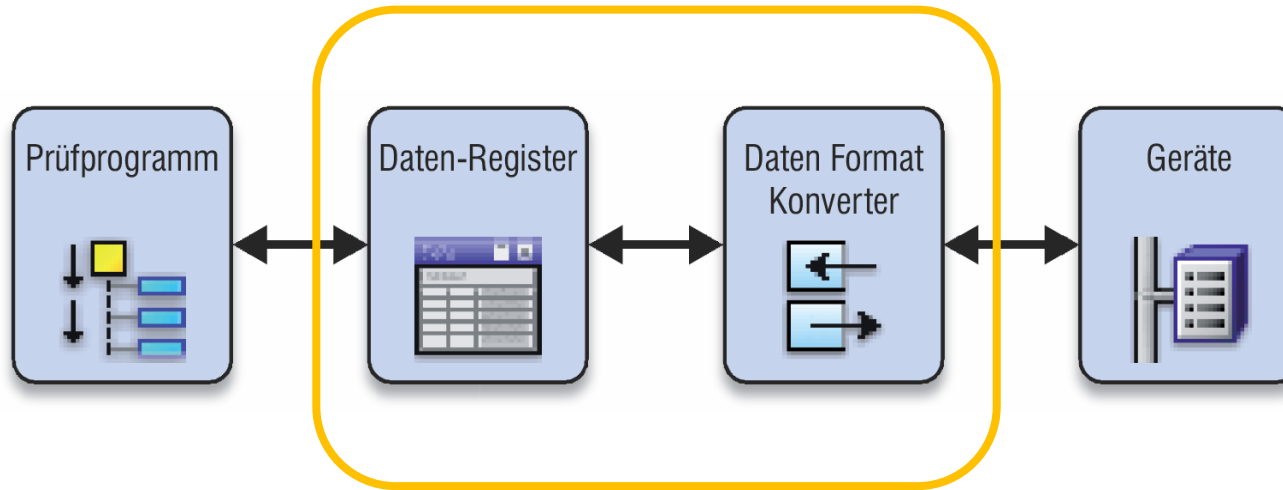




# ■ Schnittstellen Bildverarbeitungssystem



## ■ NeuroCheck Kommunikations-Architektur



- Entkoppelung durch 2 Zwischenschichten:
  - Register
  - Datenformat-Konverter



## ■ Liste aktuell verfügbarer Konverter

- Digital-I/O
- Serielle Schnittstelle (RS-232)
- Ethernet
  - TCP/IP, UDP/IP
- Feldbus
  - Profibus DP, PROFINET, Ethernet/IP, MODBUS/TCP, EtherCAT, PowerLink, Sercos III
- Datenbanken
  - MS-SQL, MySQL, Oracle, Access, Excel
- Datei
  - XML, CSV, TXT, Benutzerdefiniert



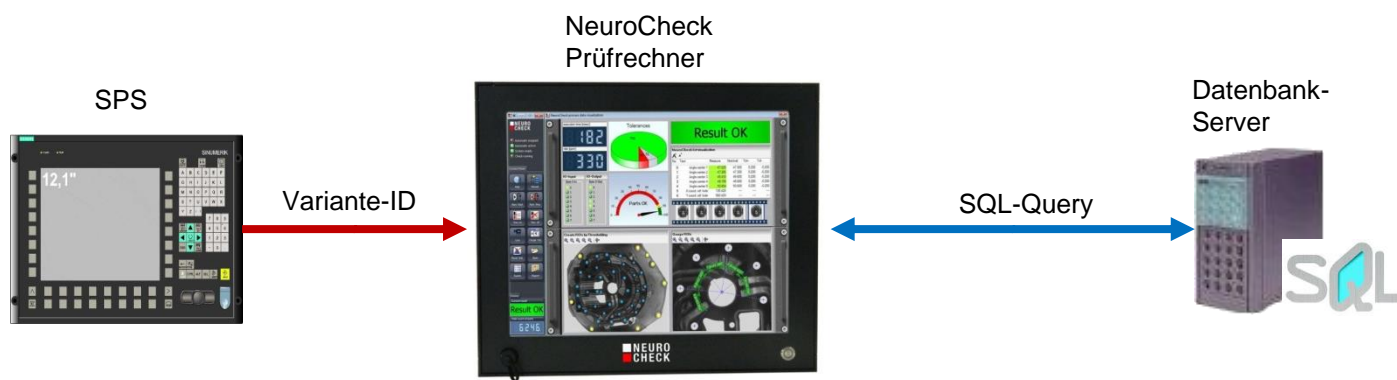
## ■ Verarbeitung Varianten-Vielfalt

- >250 Variante durch Merkmals-Kombinationen
- Verwaltet in SQL DB des Produktionsleitsystems
- SPS meldet Varianten-ID
- BV-PC startet SQL-Abfrage

```
[SELECT * FROM [job-ID] WHERE [sort_index] = 7]
```

- Empfang Merkmalsliste

Variante		Merkmal 1		Merkmal 2		Merkmal ...		Merkmal n	
#	aktiv	Code	aktiv	Code	aktiv	Code	aktiv	Code	aktiv
7F71	1	00001	1	01110	1	1	1	1	0

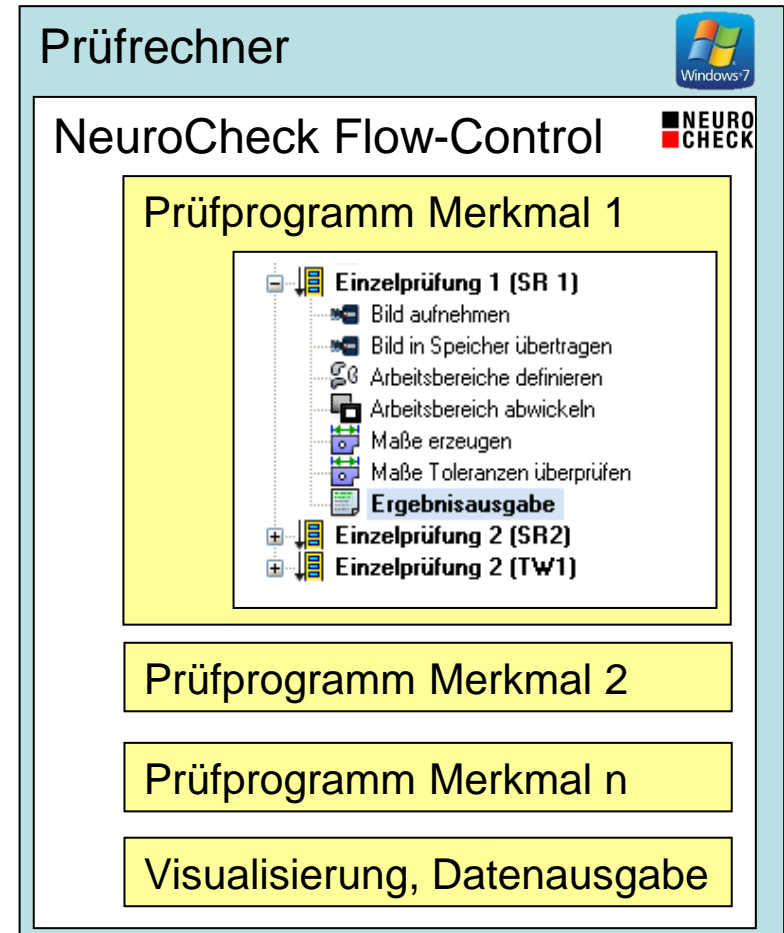


## ■ Flow-Control

- NeuroCheck interpretiert SQL-String
- Flow-Control erzeugt dynamischen Prüfablauf
- Sequenzielle Bearbeitung merkmalsbezogener Prüfprogramme

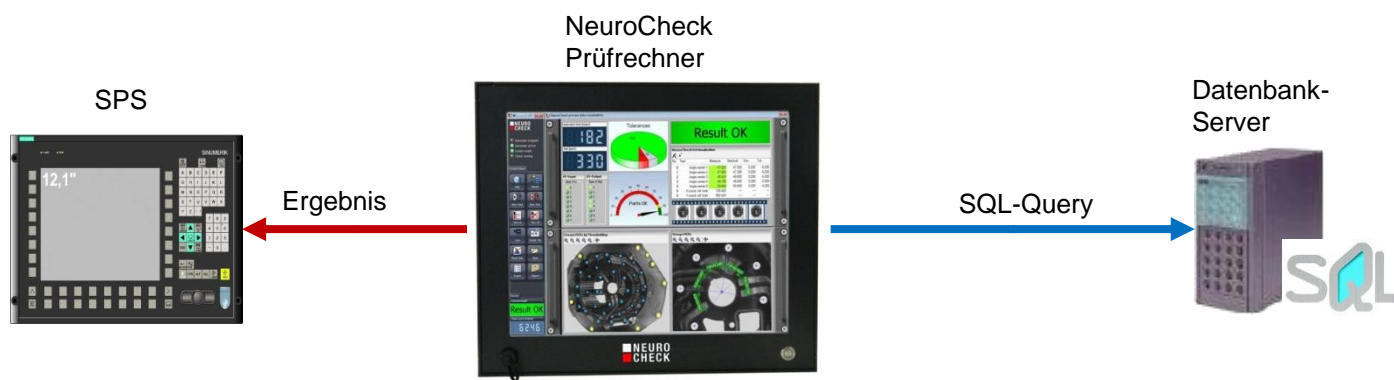
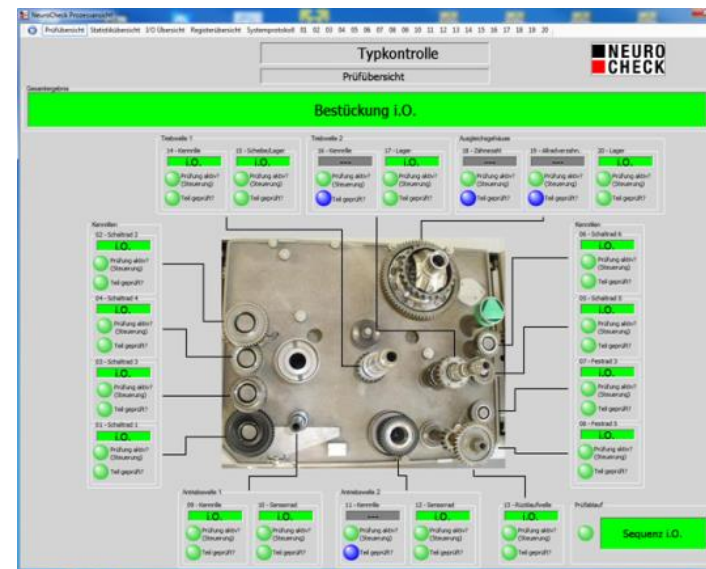
### Vorteile

- Modular erweiterbar
- Neue Varianten ohne Bediener-Eingriff
- Wartung und Optimierung einzelner Prüfprogramme



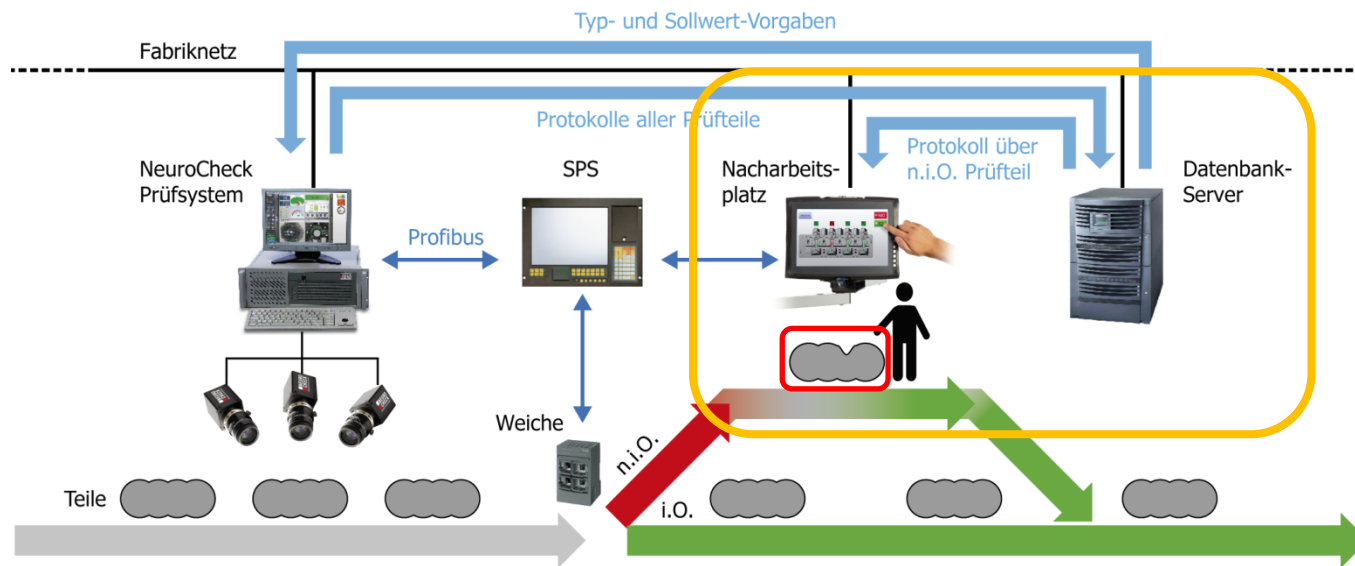
## ■ Ausgabe Ergebnisdaten

- Übersichtsdarstellung auf Systemmonitor
- Summenergebnis an SPS
- Detaildaten an DB-Server
  - Kamerabilder: *Var#\_Teile#\_Date.bmp*
  - Einzelergebnisse: *Teile#-ID in DB*
  - Protokoll-Files



## ■ Produktionsablauf Nacharbeit

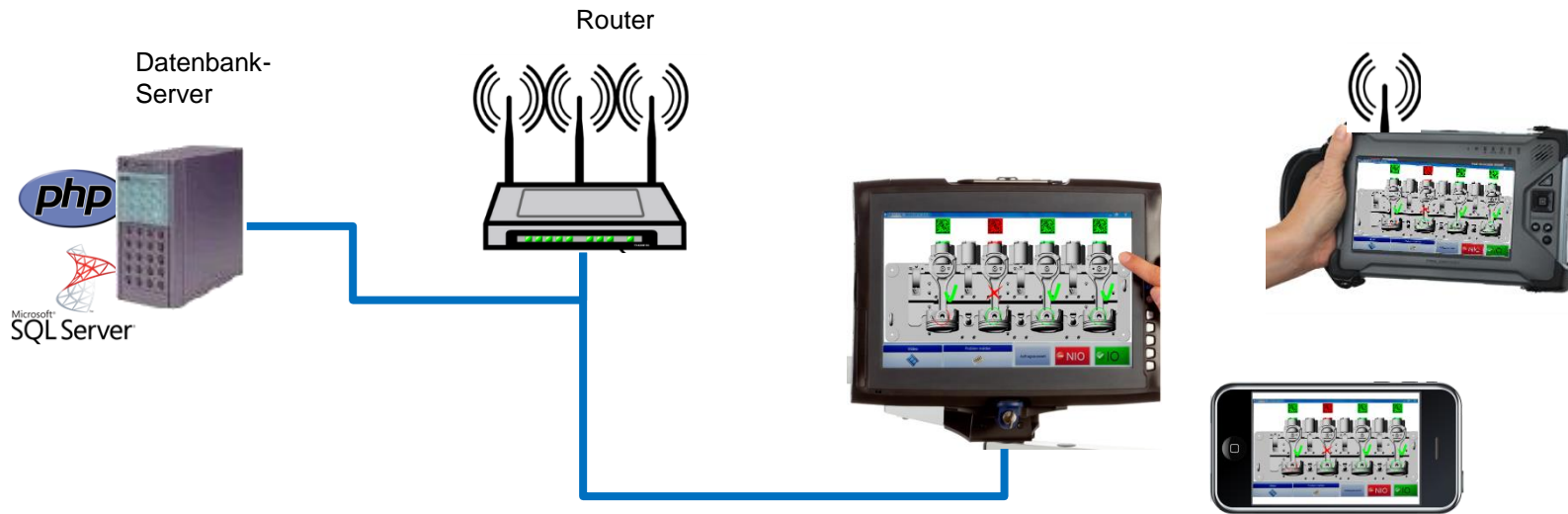
- NIO Prüfteil stoppt am Nacharbeitsplatz.  
Werker benötigt Fehlerinformationen
- Prüfprotokoll Aufruf über RFID, Handscanner, Eingabe
- Darstellung auf Terminal



## ■ Browser-Protokoll

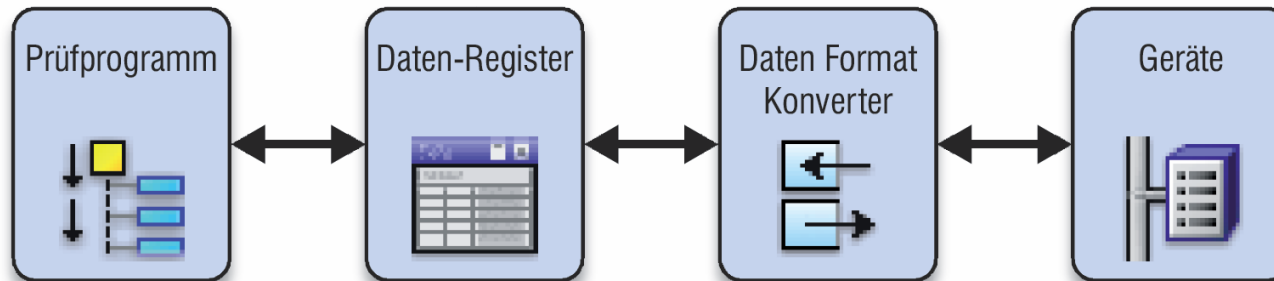
- Server hostet Ergebnis-DB, Webserver und PHP
- Abruf Webseite über Teile-#
- Darstellung im Standard-Browser auf Terminal, Tablet, Smartphone

KOLBEN 1					
Bild	Prüfmerkmal	Kamera	Ist	Soll	Ergebnis
	Anwesenheit Kolben	A10	1	1	IO
	DataMatrixCode	L02	2614388101	2614388101	IO
	Lage Bolzen	A14	20,082	20,4 ± 0,2	NIO





- Bildverarbeitung in vernetzter Fertigung
  - Alle gängigen BV-Verfahren verfügbar
  - Methoden zur dynamischen Variantenverwaltung
  - Mehrkanalig kommunikationsfähig
  - Flexibel anpassbar an heterogen Netzwerk-Strukturen



- Erfolgsrezept
  - Konsequenter Einsatz standardisierter und konfigurierbarer Software-Tools
  - *Kein Tool konfiguriert sich automatisch!*
    - Komplexe Applikation benötigen Ingenieure mit profunden Kenntnissen über die BV hinaus
    - Intensive Kommunikation mit Kunde in der Projektphase
    - Klare Schnittstellen-Spezifikationen
  - *Bildverarbeitung – das „Auge“ von Industrie 4.0*



# Danke für Ihr Interesse!

## Fragen ?

