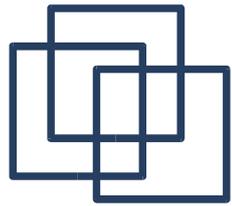


Vielkanalige Datenerfassung

Gastvortrag im Rahmen der Vorlesung
Sensornetze
der Universität Mannheim

Dipl. Ing. Klaus Hitschler

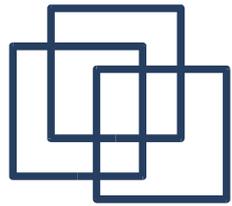
31.01.2005



Vielkanalige Datenerfassung

Einem bösen Witz zufolge hat bei einem Vortrag der Referent etwas zu sagen oder er hat Powerpoint.

(Uwe Debacher, 2003)



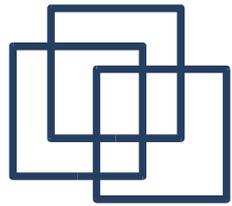
Vielkanalige Datenerfassung

Warum werden Daten erfasst?

Um Wissen zu Ereignissen und Vorgängen zu erlangen.

Um regelnd in Prozesse einzugreifen.

Um Nachweise zu erhalten und zu speichern.



Vielkanalige Datenerfassung

Welche Daten werden erfasst?

Beispiele für Physikalische Messgrößen:

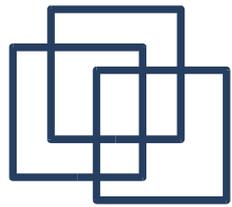
Temperatur / Feuchtigkeit

Kraft / Druck / Weg / Winkel

Strom / elektr. Spannung / Leistung

Zeit / Frequenz / Drehzahl / Geschwindigkeit

Ereignisse / Formen / Farben



Vielkanalige Datenerfassung

Welche Daten werden erfasst?

Beispiele für sonstige Erfassungsgrößen:

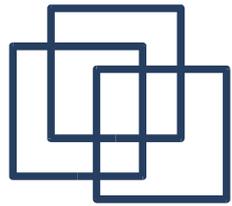
Verkaufsdaten / Geldtransaktionen

Verkehrszählung / Personenzählung

Fahrzeugnutzung / Produktarten

Warenbewegungen / Personenbewegungen

Verbrauchszählerstände

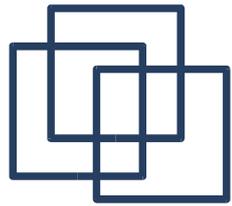


Vielkanalige Datenerfassung

Worin liegen die Unterschiede?

Physikalische Messgrößen ändern sich in der Regel kontinuierlich und die Messkanäle sind untereinander stark korreliert.

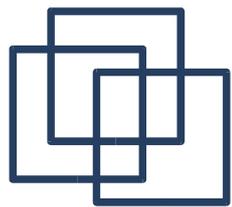
Sonstige Messgrößen erzeugen zeitlich diskrete Werte. Diese sind zueinander und zwischen den Kanälen nur schwach korreliert, somit stochastischer Natur.



Vielkanalige Datenerfassung

Herausforderungen bei vielkanaliger Datenerfassung

- „Geografische“ Zuordnung
- Zeitliche Korrelation der Daten
- Zuverlässigkeit der Kanäle
- Kalibrierung
- Summendatenrate
- Verarbeitungshierarchie
- Verkabelung

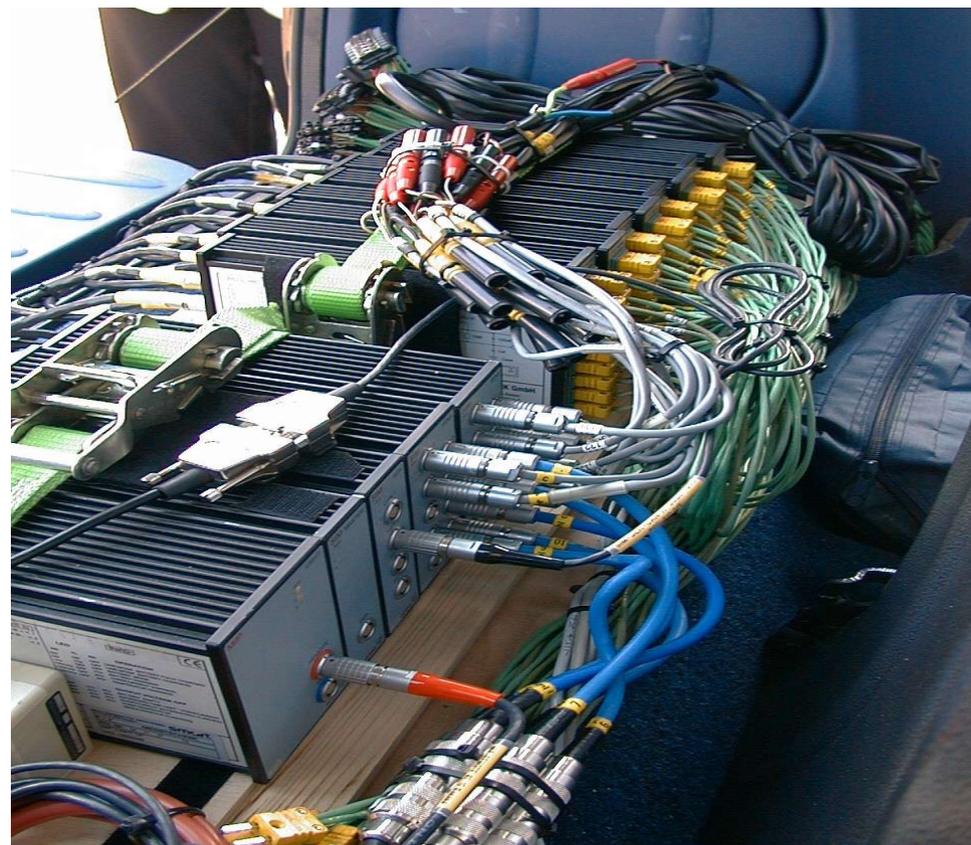
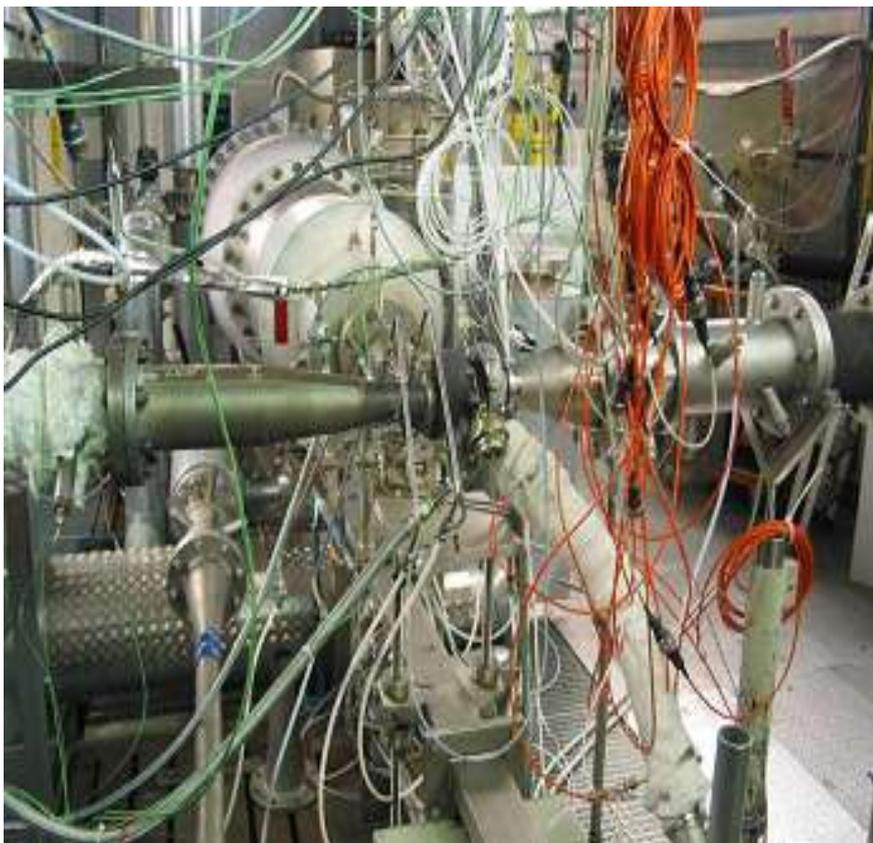


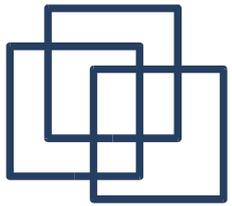
Vielkanalige Datenerfassung

„Geografische Zuordnung“

Quelle

Ziel





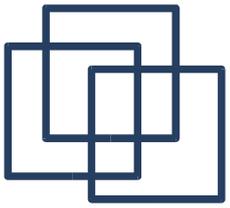
Vielkanalige Datenerfassung

Zeitliche Korrelation der Daten

Ein absoluter Zeitbezug von Erfassungsdaten ist häufig weniger wichtig.

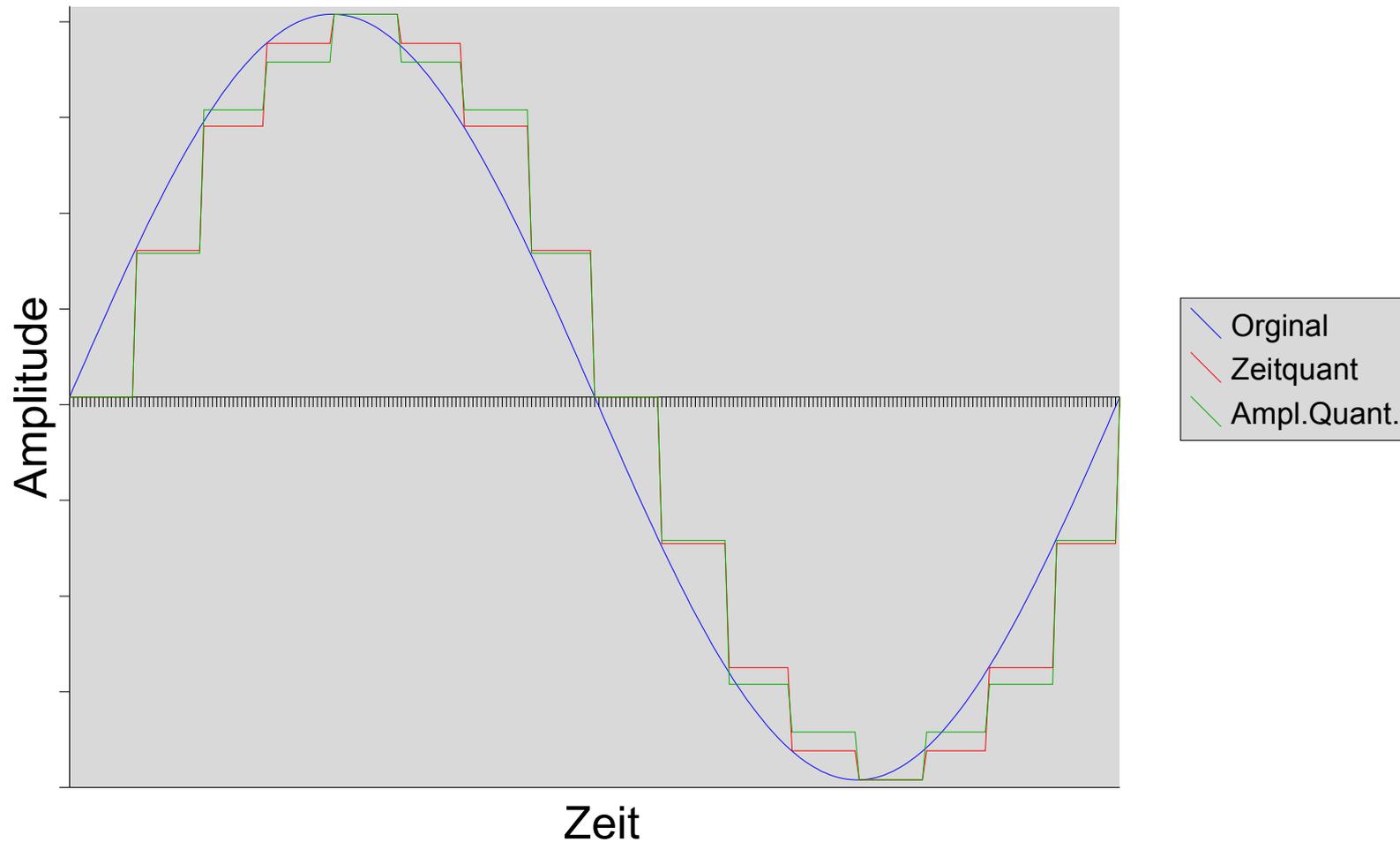
Die zeitsynchrone Abtastung der Messkanäle ist für eine präzise Messung unabdingbar (Jitter, Drift).

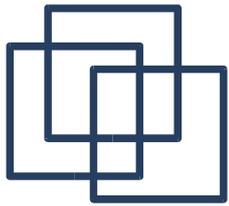
Physikalische Messdaten werden zur Aufnahme zeitlich und in ihrer Amplitude quantisiert.



Vielkanalige Datenerfassung

Zeit- und Amplitudenquantisierung





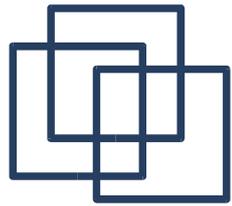
Vielkanalige Datenerfassung

Jitter

Jitter ist eine temporäre Abweichung vom Abtastzeitpunkt. Beispiel: Abtastung von Temperaturmesskanälen, Höchster Frequenzanteil (F_{\max}) 10 Hz, Amplitudenauflösung (n) 16 bit

$$\Delta t = \frac{1}{(2^{n+1} * \pi * F_{\max})}$$

Der Jitter darf für dieses Beispiel maximal 243 nsec betragen, wenn als höchst zulässiger Fehler ein LSB angenommen wird.

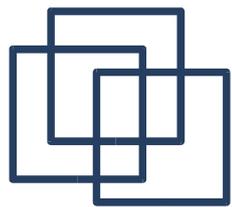


Vielkanalige Datenerfassung

Zuverlässigkeit der einzelnen Kanäle

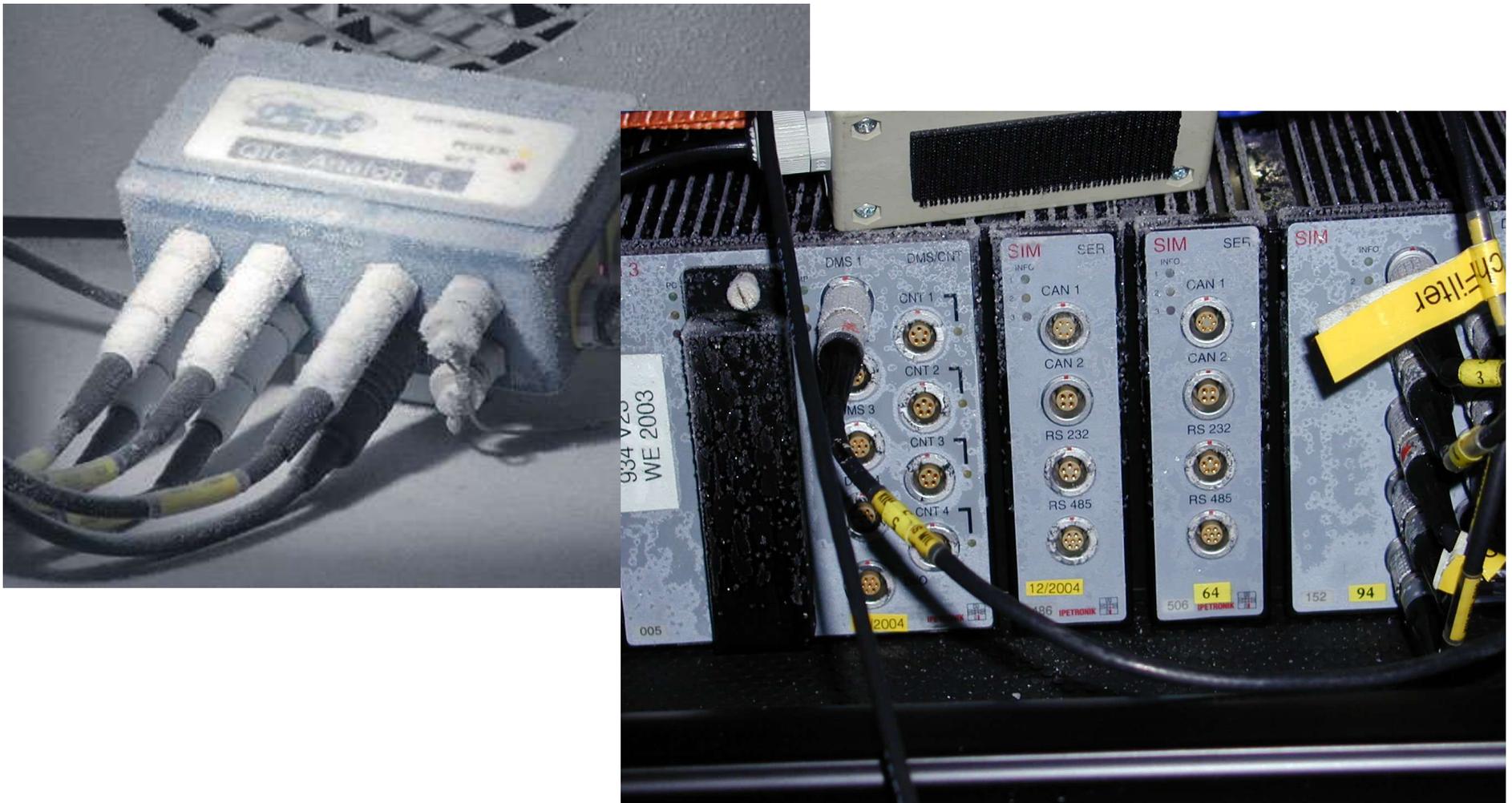
Wenn eine Erfassungsanordnung mit einem Kanal die Ausfallwahrscheinlichkeit P hat, dann muss in einer Anordnung mit n Kanälen jeder Kanal eine Ausfallwahrscheinlichkeit P/n besitzen, damit das Gesamtsystem die gleiche Ausfallwahrscheinlichkeit P hat.

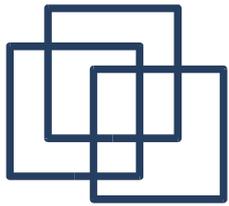
(Annahme: Gleiches Gewicht aller Kanäle und keine Abhängigkeit der Kanäle untereinander.)



Vielkanalige Datenerfassung

Zuverlässigkeit der einzelnen Kanäle



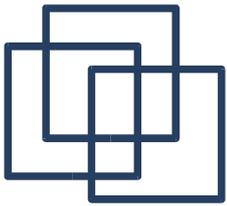


Vielkanalige Datenerfassung

Kalibrierung

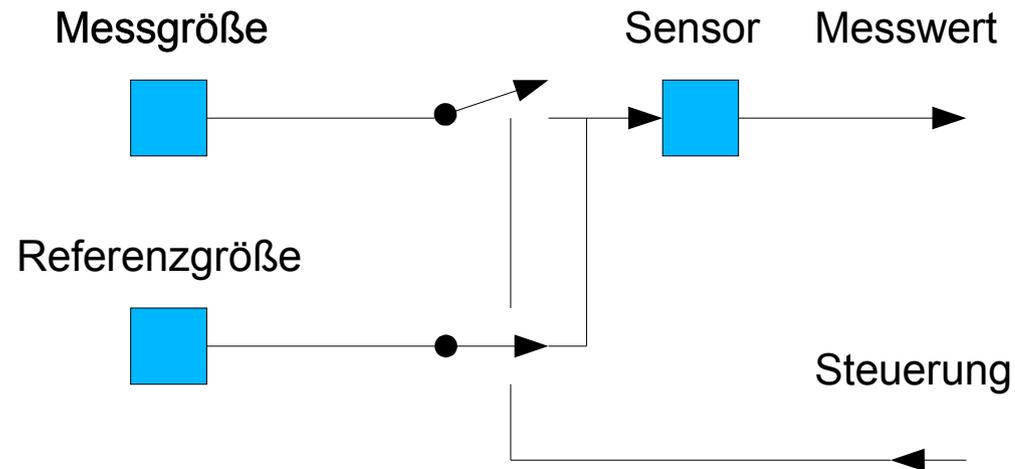
Unter Kalibrierung versteht man einen Messprozess zur Feststellung der Abweichung von einem Referenznormal.

Zur Senkung der Kosten ist bei vielkanaligen Anwendungen eine automatisierte Kalibrierung erwünscht.

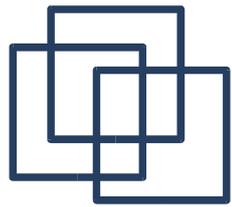


Vielkanalige Datenerfassung

Schematische Kalibrieranordnung



Idealisierte Vorstellung einer automatisierbaren Kalibrierung.
In der Praxis wird nur die elektronische Weiterverarbeitung kalibriert.



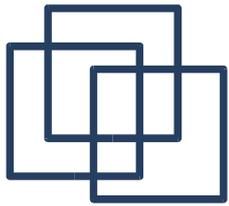
Vielkanalige Datenerfassung

Summendatenrate

Vielkanalige Datenerfassung erzeugt in der Regel hohe Summendatenraten. Daher verdient die 'Entsorgung' der Daten besondere Beachtung.

Beispiel: Audio Abtastung mit 44,1 kHz, 16 bit pro Datenwert. Das entspricht bei 20 Messkanälen (Schallmessplatz):

$$20 * 44100 * 2 = 1,76 \text{ MBytes/Sekunde}$$

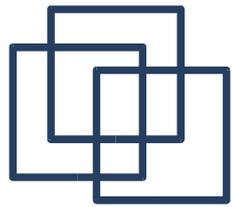


Vielkanalige Datenerfassung

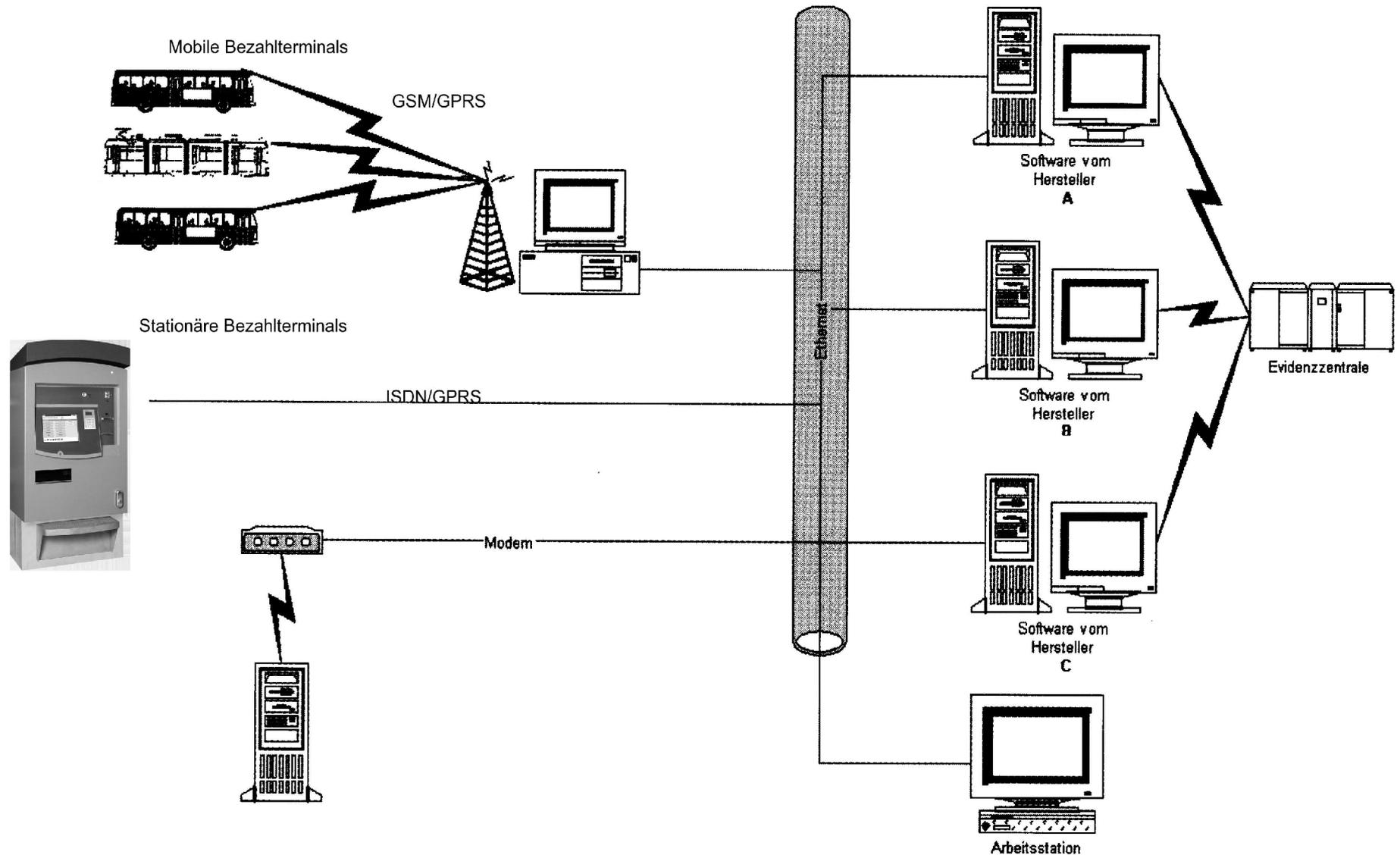
Hohe Summendatenraten

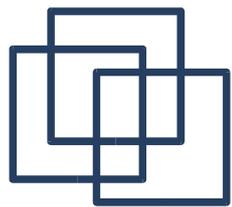
Weiteres Beispiele:

- Fahrgasterfassung im ÖPNV
- Registrierkassen in einem Kaufhaus
- Warenauszeichnungen mittels RFID Chips
- Prozessmeßtechnik in einem Kraftwerk
- Physikalische Großexperimente



Vielkanalige Datenerfassung

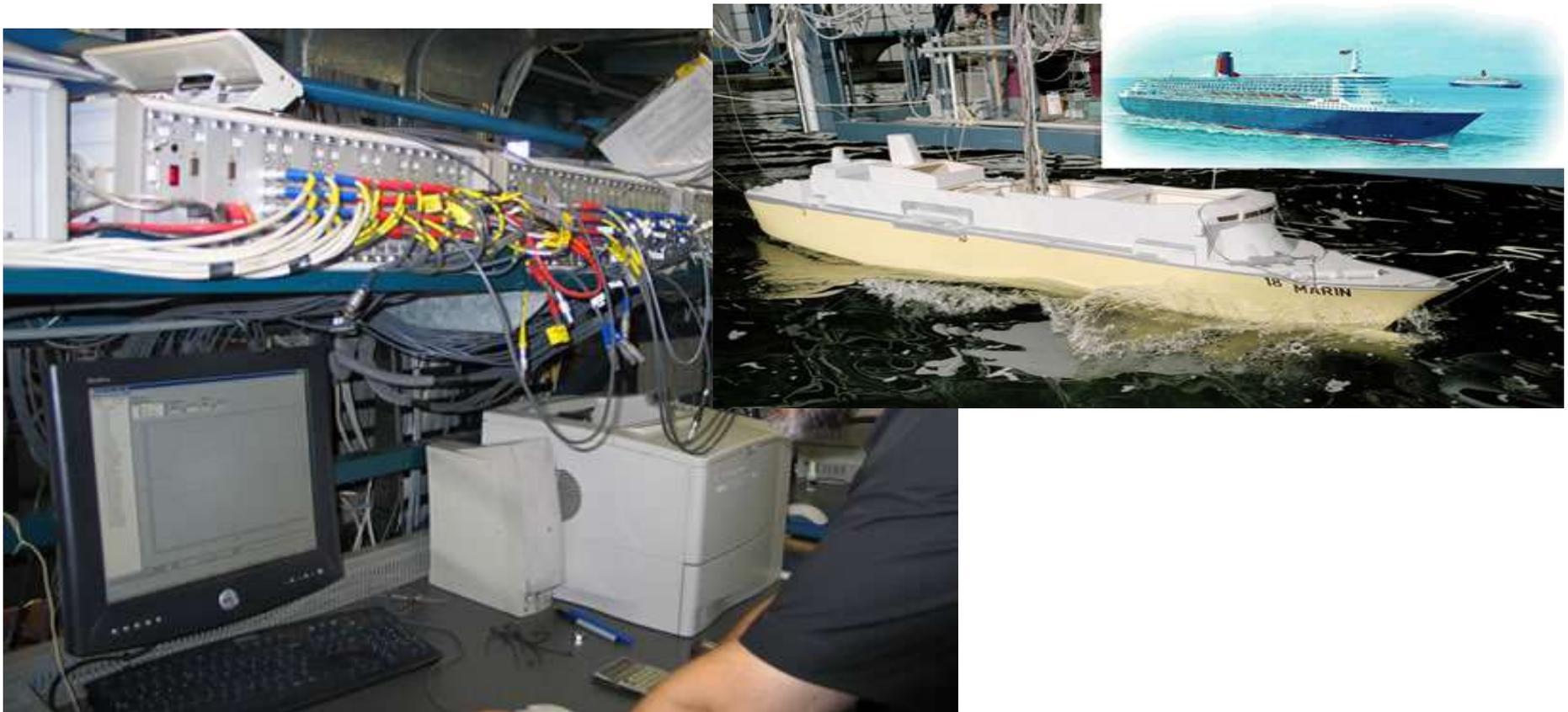


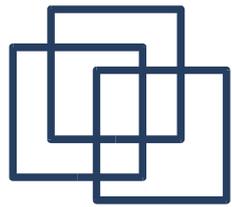


Vielkanalige Datenerfassung

Verkabelung

Die Kosten für Kabel und Steckverbinder nehmen einen signifikanten Anteil an den Gesamtkosten ein.

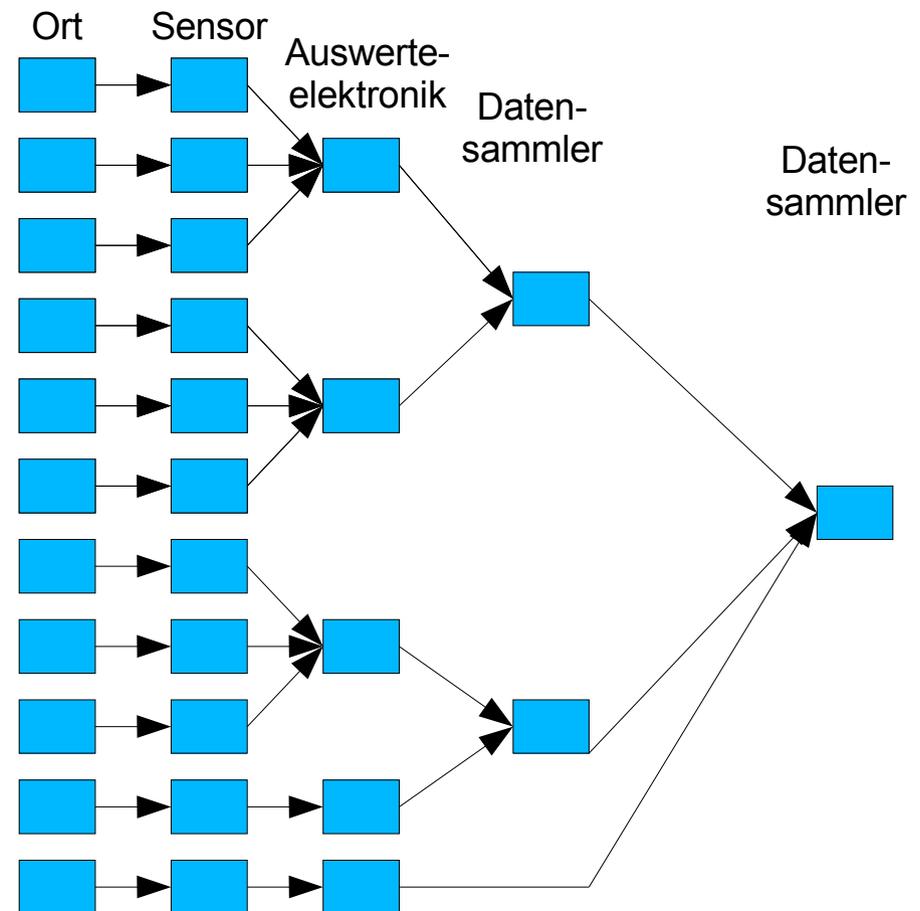


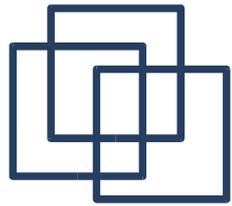


Vielkanalige Datenerfassung

Verarbeitungshierarchie

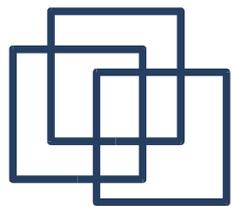
Verschiedene Erzeugungs- und Transportwege der Daten müssen zum gleichen Ergebnis führen!



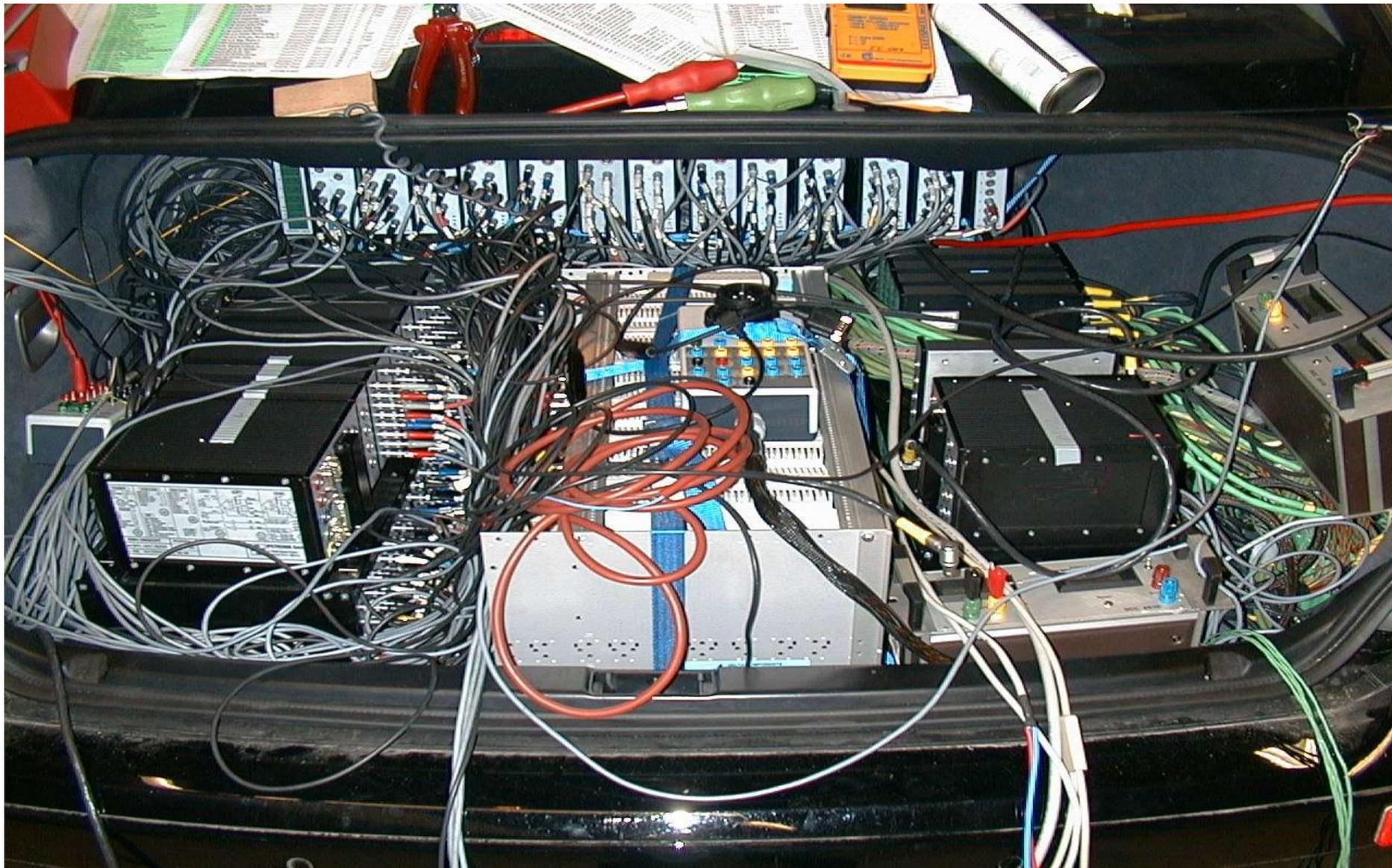


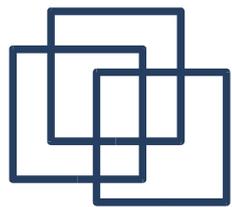
Vielkanalige Datenerfassung

DIA-Show

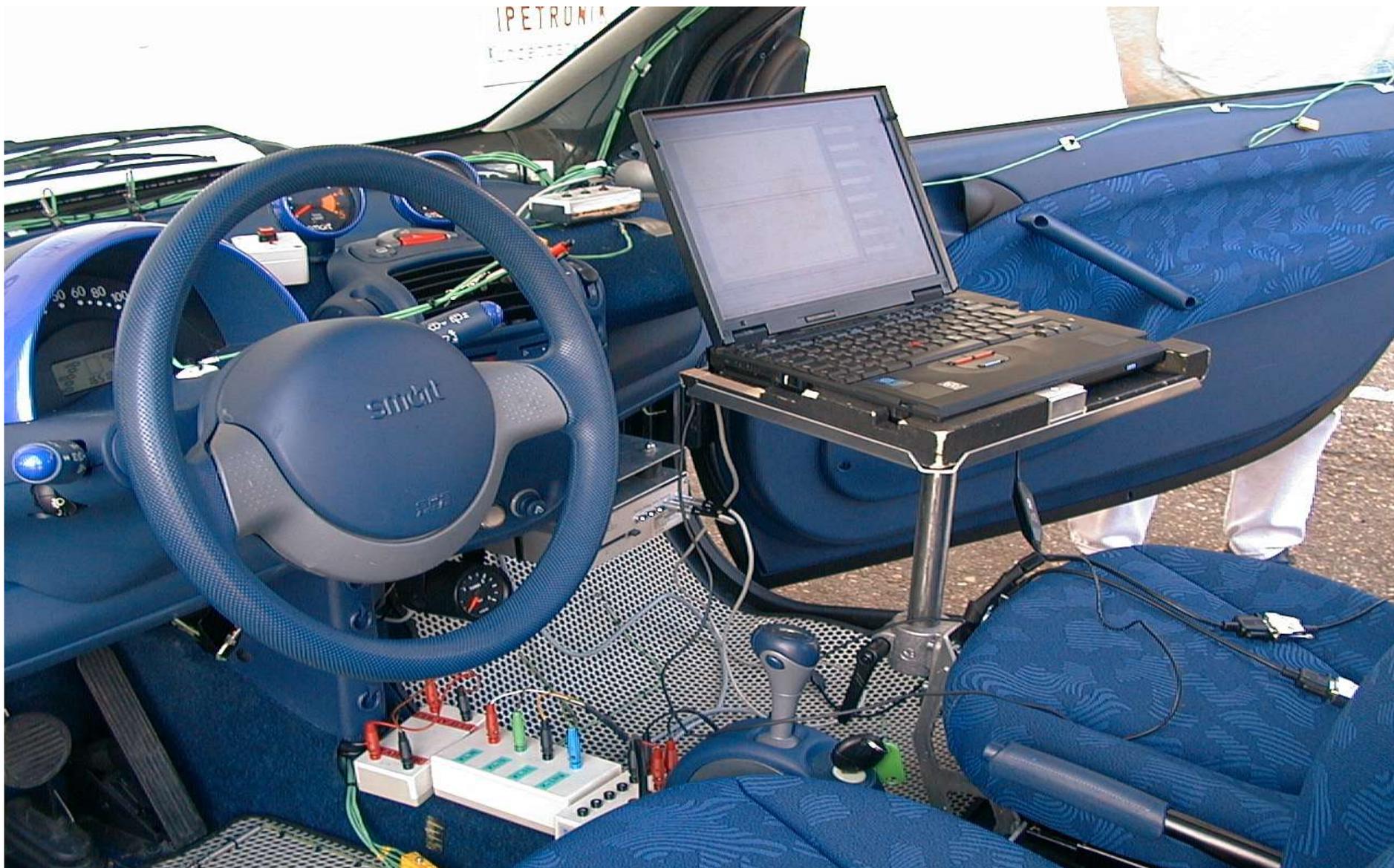


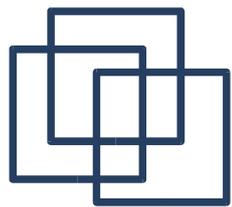
Vielkanalige Datenerfassung





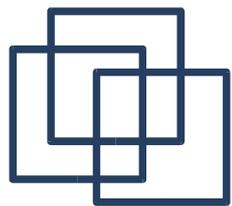
Vielkanalige Datenerfassung





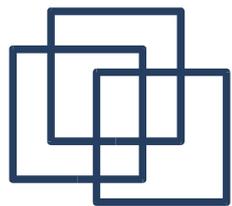
Vielkanalige Datenerfassung



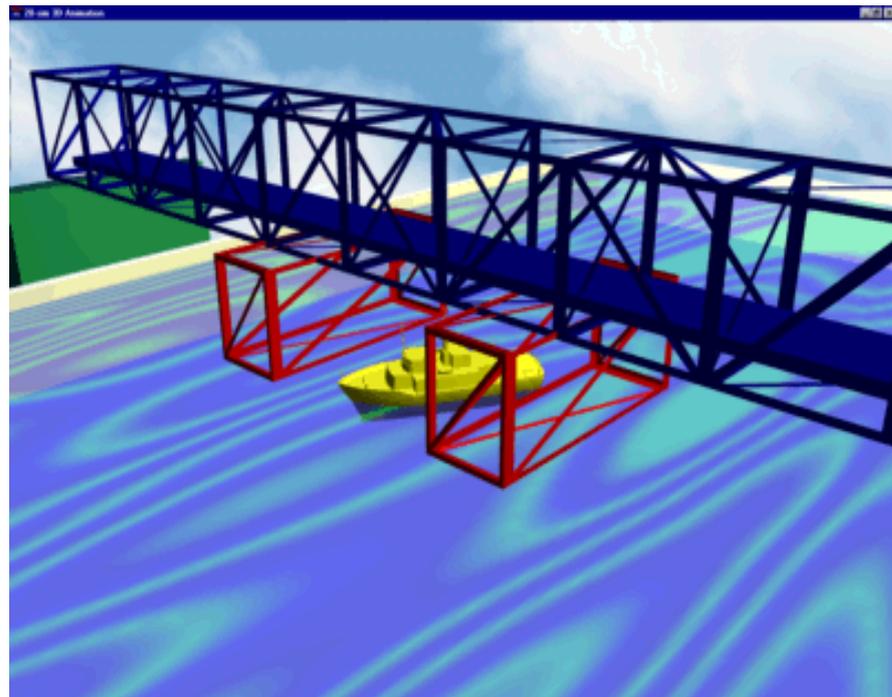


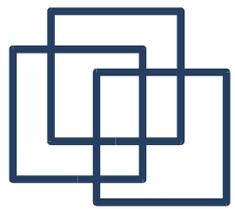
Vielkanalige Datenerfassung





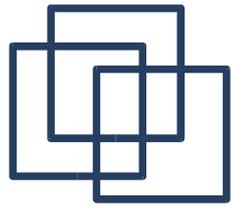
Vielkanalige Datenerfassung





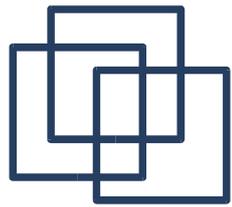
Vielkanalige Datenerfassung





Vielkanalige Datenerfassung

Fragen?



Vielkanalige Datenerfassung

Die Informationen wurden bereitgestellt
von:

Ipetronik, Baden-Baden

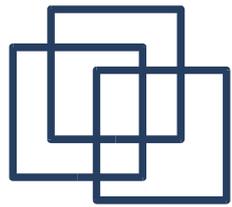


Caetec, Olching



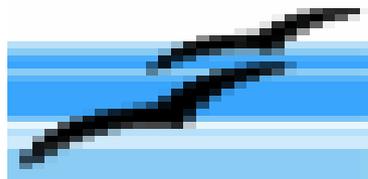
Marin, Wageningen





Vielkanalige Datenerfassung

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



+ IndeView