

Dokumentation Strömungs-Netzmessung



ACP Environment AG/SA

Verfasser: E. Caruso

Strömungs-Netzmessung 23-03-07.doc

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Sinn und Zweck einer Strömungs-Netzmessung	3
1.2	Wie wird die Strömungs-Netzmessung angewendet	3
1.3	Zeitaufwand für die Durchführung der Strömungs-Netzmessung	3
2	Ausführung der Strömungs-Netzmessung	4
2.1	Vorbereitungen	4
2.1.1	Organisation / Infrastruktur	4
2.1.2	Tunnelsperrung	4
2.1.3	Personal	4
2.2	Aufbau	5
2.2.1	Vorgehen	5
2.2.2	Schema	6
2.3	Excelliste	7
3	Auswertung der Strömungs-Netzmessung	8
3.1	Funktion	8
3.2	Datenauswertung	10
4	Anhang	12
5	Beilagen	12

1 Allgemeines

1.1 Sinn und Zweck einer Strömungs-Netzmessung nach Norm 5802

Eine Strömungs-Netzmessung kann für die Planung und Kontrolle von verschiedenen elektromechanischen Anlageteilen angewendet werden. Mit diesem Prinzip wird die Strömung über den ganzen Tunnelquerschnitt gemessen und ergibt somit eine repräsentative Messung. Die erhaltenen Messwerte können eingelesen und für weitere Anwendungen gespeichert werden.

Allgemeines:

- Die natürliche Strömung im Tunnel kann festgestellt werden.

Ventilation:

- Die Maximale Leistung der Ventilation kann gemessen und überprüft werden.
- Die Leistung der Ventilation bei jeder einzelnen Stufe kann gemessen werden.
- Der verlangte Schub der einzelnen Ventilatoren bzw. der gesamten Ventilation kann überprüft werden.

Windmessung:

- Der Korrekturfaktor der Windmessung bei neuen Anlagen kann festgelegt werden.
- Die periodische Überprüfungen der Windmessköpfe kann durchgeführt werden.

1.2 Wie wird die Strömungs-Netzmessung angewendet

Die Strömungs-Netzmessung kann aus einem Projekt heraus oder durch das Unterhaltspersonal veranlasst werden. Für die Durchführung der Messung ist eine Vollsperrung des Tunnels notwendig.

Die Details zur Ausführung und Auswertung der Messung ist in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Um eine möglichst genaue Messung zu erhalten, muss die komplette Anlage bestehend aus 5 Stativen mit je 5 Anemometer aufgestellt werden.

Kann eine komplette Messung aus Platz- oder Zeitgründen nicht durchgeführt werden, kann auch nur ein Teil der Anlage aufgestellt werden. Die detaillierte Aufstellung und Auswertung muss dann projektspezifisch abgeklärt und festgelegt werden.

1.3 Zeitaufwand für die Durchführung der Strömungs-Netzmessung

Für die Durchführung der Strömungs-Netzmessung muss mit folgenden Zeitaufwendungen gerechnet werden:

Aufstellen:

Aufstellen der 5 Stative und Montage der Anemometer	2 h
---	-----

Messungen vorbereiten:

Testen der Kommunikation und vorbereiten der Auswertung	30 min.
---	---------

Messreihe durchführen:

Der Zeitaufwand für die Messreihe ist von der Anzahl durchzuführenden Messungen abhängig.	15 – 30 min.	pro Messung
---	--------------	-------------

Abbauen:

Abbauen der gesamten Messung und Komponenten für den nächsten Einsatz vorbereiten	2 h
---	-----

2 Ausführung der Strömungs-Netzmessung

2.1 Vorbereitungen

Damit die Strömungs-Netzmessung speditiv aufgebaut, durchgeführt und wieder demontiert werden kann, bedingt es einer guten Vorbereitung. Da für die Strömungs-Netzmessung der ganze Tunnel verkehrsfrei sein muss, ist eine Vollsperrung erforderlich. Der gesamten Organisation wird daher eine sehr hohe Bedeutung zugesprochen.

2.1.1 Organisation / Infrastruktur

Folgende Punkte müssen vorgängig organisiert bzw. abgeklärt werden:

- Strassensperre / Umleitung organisieren => Vollsperrung
- Genügend Personal disponieren => min. 2-3 Montagepersonal,
 => 1 Fachspezialist für die Auswertung
- Hebebühne reservieren / organisieren
- Gesamte Hardware bereitstellen => siehe Anhang B, Materialliste
- Excelliste zur Berechnung der Standorte
- Laptop und Software zum Einlesen und Speicher der Messdaten
- Prüfablauf festlegen / Messreihe definieren
- Vor Ort muss eine Anschlussmöglichkeit für 230V AC vorhanden sein

2.1.2 Tunnelsperrung

Damit die Strömungs-Netzmessung durchgeführt werden kann, ist eine Vollsperrung des Tunnels notwendig. Es darf kein Verkehr im Tunnel sein. Um die Luftströmung nicht zu beeinflussen, sollte der gesamte Tunnelquerschnitt geräumt werden. Es sollten auch keine stehenden Fahrzeuge in der Nähe der Messungen parkiert werden. Die Tunnelsperrung bzw. Umleitung muss rechtzeitig beantragt werden.

2.1.3 Personal

Für das Aufstellen der Strömungs-Netzmessung werden 2-3 Personen benötigt. Um die Stative zwischen der Strasse und dem Tunnelscheitel zu spannen sowie für die Montage der oberen Messköpfe ist eine Hebebühne erforderlich.

Sämtliche Verbindungen zwischen den Koffern und zu den Messköpfen sind steckbar. Daher ist kein Fachpersonal Elektro erforderlich.

Um die Messwerte korrekt einzulesen ist ein Laptop mit der benötigten Software notwendig. Die Bedienung des Laptops muss durch eine vom Systembetreuer instruierte Person erfolgen.

2.2 Aufbau

2.2.1 Vorgehen

Damit die Messungen korrekt und aussagekräftig durchgeführt werden können, ist der Aufbau genau nach den Vorgaben durchzuführen.

Es muss darauf geachtet werden, dass jeder Anemometer an die richtige Stelle montiert wird und dass die Anschlusskabel nicht vertauscht werden. Deshalb sind sämtliche Komponenten eindeutig gekennzeichnet.

Für die Berechnungen der Abstände der Stative und der Höhe der einzelnen Anemometer ist eine Excelliste vorhanden.

Der Aufbau der Messung erfolgt in folgende Schritte:

1. Ausmessen des Tunnelquerschnittes, max. Breite
2. Eingabe der Werte in die Excelliste
3. Einmessen der von der Excelliste vorgegebenen Positionen für die Stative
4. Tunnelhöhe bei jedem der 5 Stative messen
5. Eingabe der Werte in die Excelliste
6. Montage und Befestigen der Stative (Festspannen zwischen Strasse und Tunneldecke)
7. Einmessen und Montage der Anemometer (5 pro Stativ), Höhe gem. Vorgaben der Excelliste
8. Koffer pro Stative bereitlegen und Kabel auslegen
9. Anschluss der Kabel an die Messköpfe (Kabel und Messköpfe sind genau beschriftet)
10. Verbinden der Koffer 1 bis 5 mit einem Patchkabel und mit 24V DC
11. Anschluss des ersten Koffers mit 230V AC und mit einem Anschluss RJ45
12. Kommunikation testen
13. Wenn alles funktioniert => alle Fahrzeuge und grössere Geräte aus den Tunnelquerschnitt entfernen
14. Messungen gemäss Prüfablauf durchführen
15. Werte einlesen und speichern

2.2.2 Schema

Aus dem Übersichtsschema der gesamten Messung die die Anordnung der Messköpfe sowie die Verbindungen der einzelnen Komponenten ersichtlich. Die detaillierten Schemas der einzelnen Koffer sind im Anhang D ersichtlich. Koffer 2 bis 4 sind identisch aufgebaut. Koffer 1 ist zusätzlich für die Einspeisung 230V AC sowie für den Anschluss des Ethernets vorbereitet.

2.3 Excelliste

Diese beiliegende Excelliste berechnet die genaue Position für die 5 Stative sowie die Montagehöhe jedes einzelnen Anemometers.

Tunnel

Crapteig

Datum

20.03.2007

Start Zeit

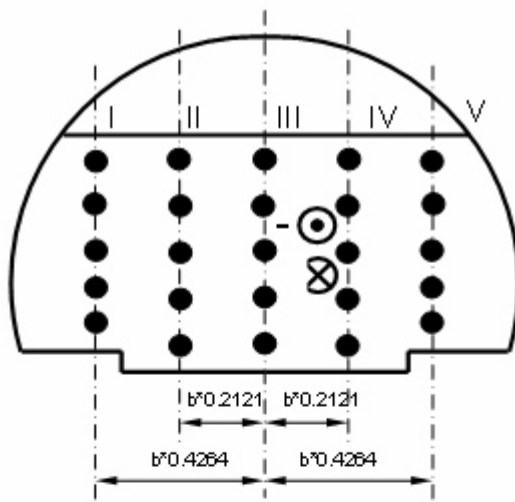
9.00 Uhr

End Zeit

18.00 Uhr

Maximale Tunnelbreite
messen (m)

8.20



Abstände zum Aufstellen der Stative	Faktoren zur Berechnung der Abstände				
	0.4264	0.2121	0	0.2121	0.4264
	Abstände der Stative				
	3.49648	1.73922	Mitte Tunnel	1.73922	3.49648

Stativ

I

II

III

IV

V

Höhe bei jedem
Stativ messen (m)

4.8

5.8

6.5

5.8

4.2

Höhe für die Montage der Anemometer						Faktoren
	4.45	5.37	6.02	5.37	3.89	0.9264
	3.42	4.13	4.63	4.13	2.99	0.7121
	2.40	2.90	3.25	2.90	2.10	0.5
	1.38	1.67	1.87	1.67	1.21	0.2879
	0.35	0.43	0.48	0.43	0.31	0.0736

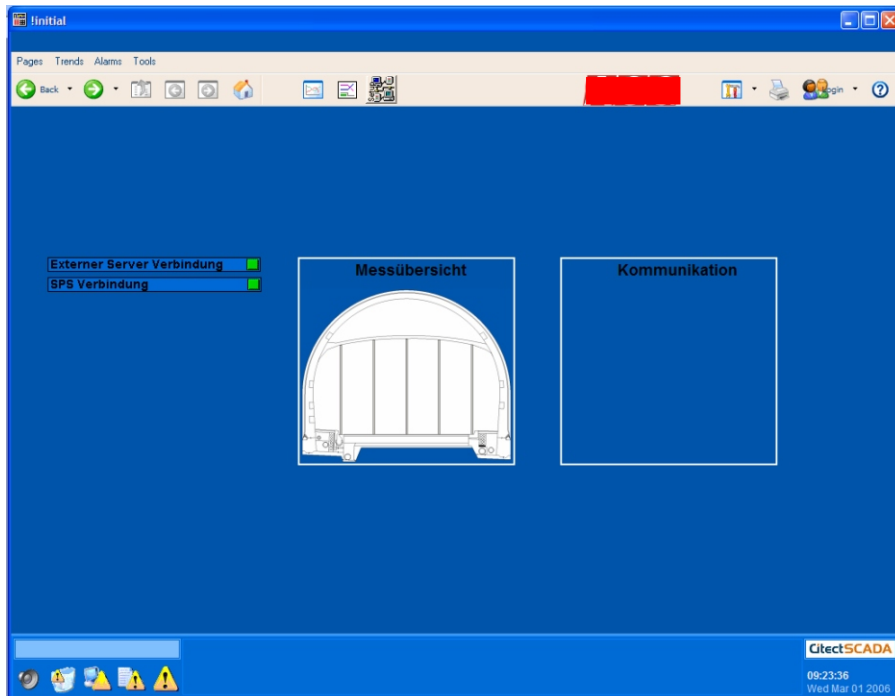
Gelben Felder müssen ausgefüllt werden

Grüne Felder werden automatisch berechnet

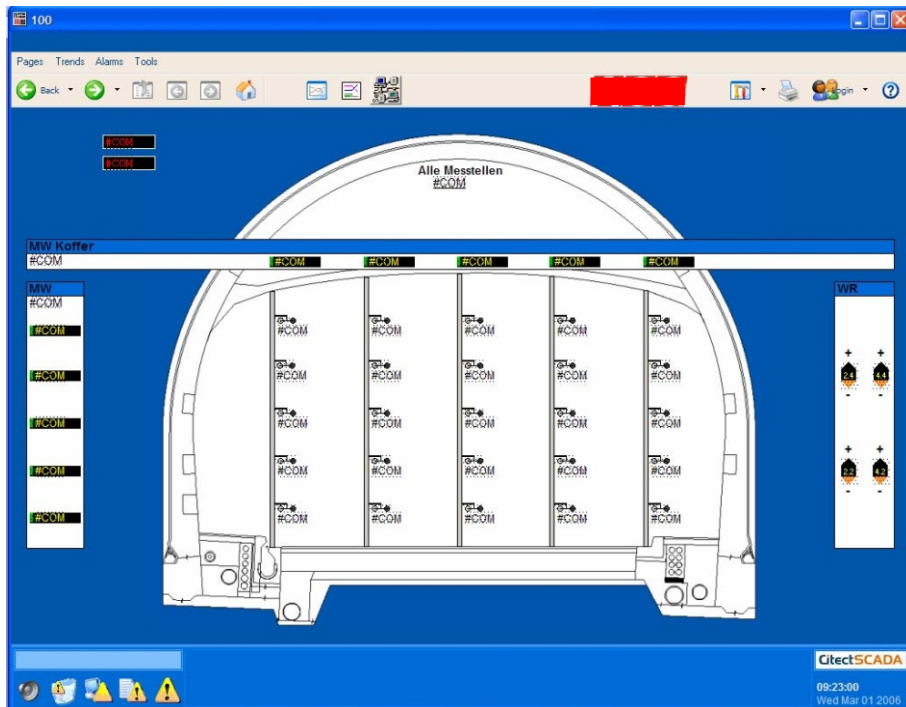
Weisse Felder sind feste Texte oder Faktoren

3 Auswertung der Strömungs-Netzmessung

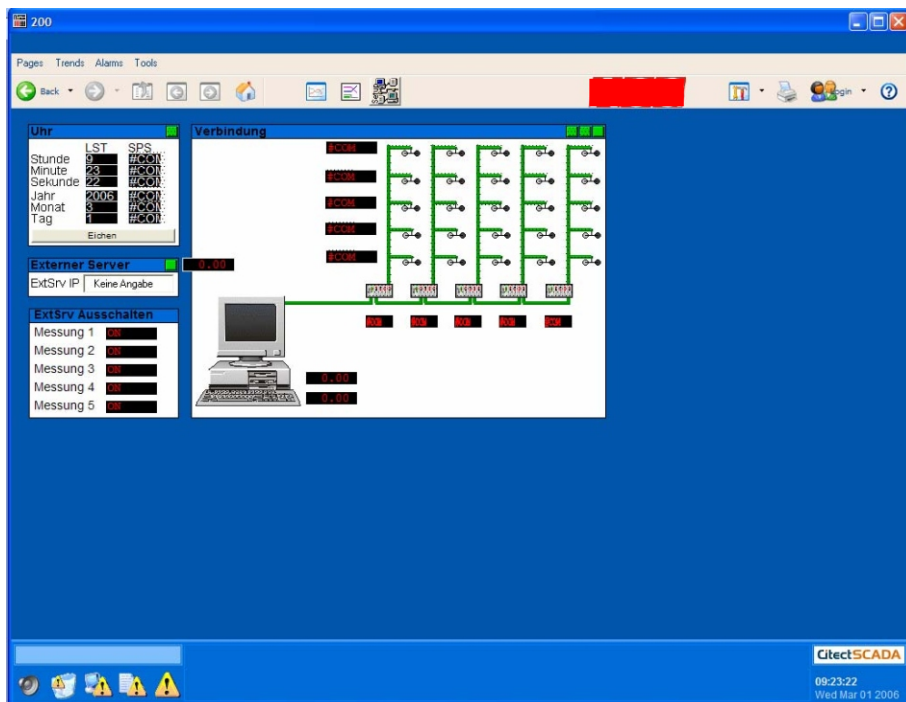
3.1 Funktion



Übersichtsbild

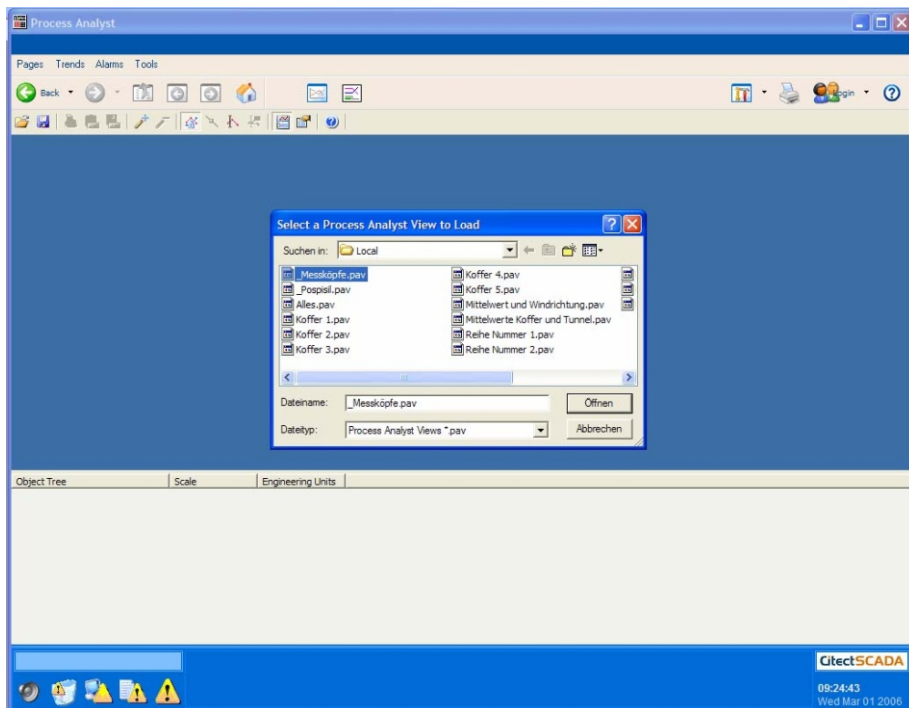


Übersicht der Messwerte, die einzelnen mess Köpfe können hier abgeschaltet werden. Die zwei oberen Felder wurden für die Temperatur integriert.

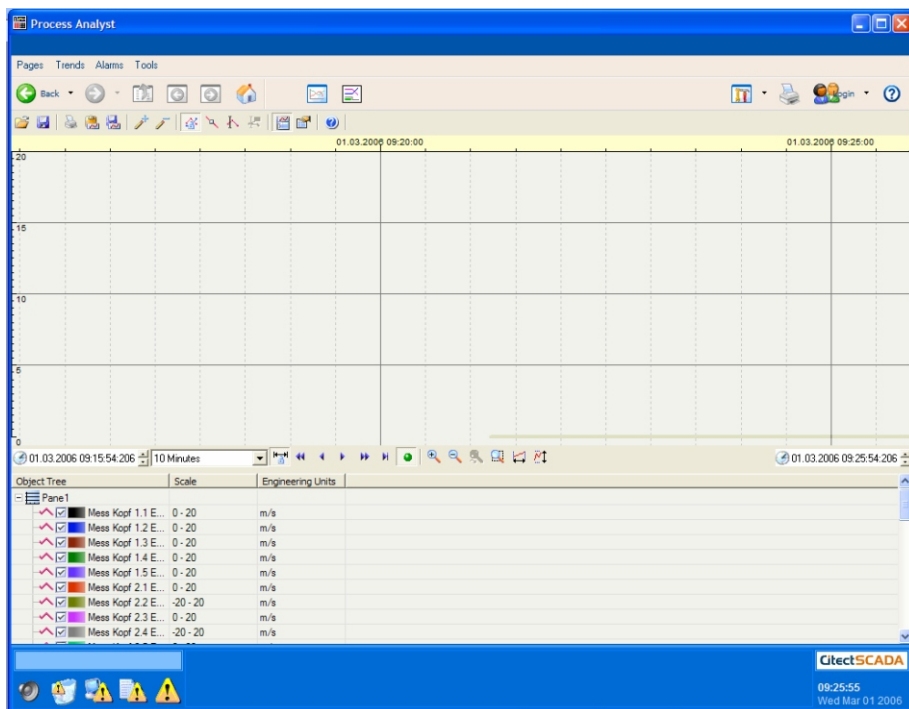


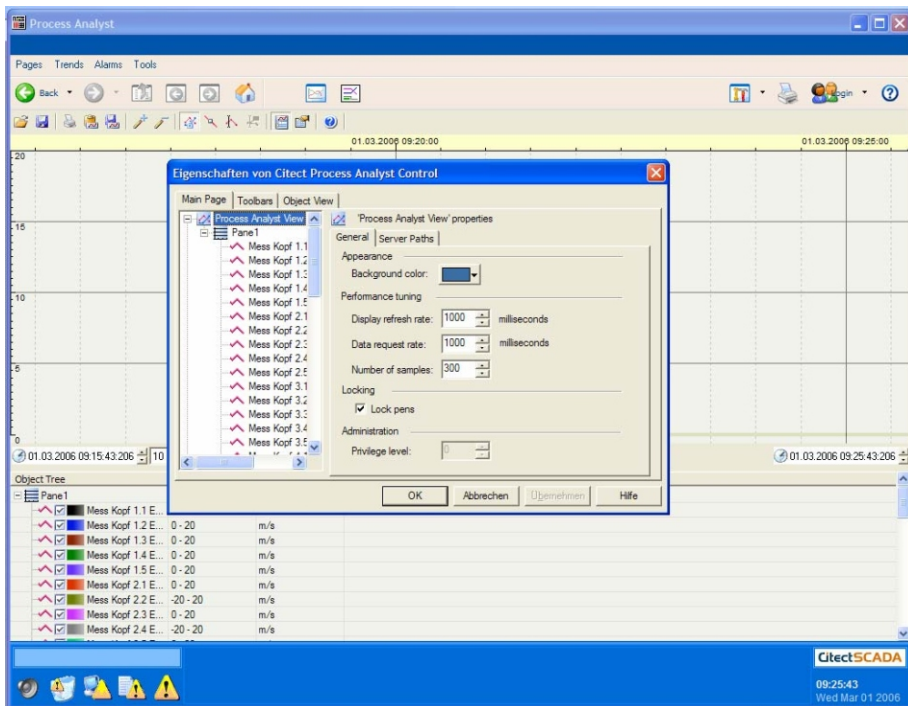
Kommunikationsübersicht

3.2 Datenauswertung



Vorlagen für den Process Analyst





Einstellungen für den Export.

Wichtig ist die Einstellung „Number of samples“.

Wenn die Zeitspanne z.B. 60 min eingestellt ist (hinten Links und Rechts) so wird bei diesem Beispiel ($60 \cdot 60 / 300 = 12$) im 12 Sekunden Intervall exportiert.

Für das Exportieren hinten auf die Diskette mit dem „Process Analyst Symbol“ drücken.

4 Anhang

Anhang A	Checkliste Ablauf Strömungs-Netzmessung
Anhang B	Materialliste
Anhang C	Fotodokumentation
Anhang D	Schemas Koffer 1 und 2

5 Beilagen

- Excelliste zur Berechnung der Position der Stative und der Anemometer
- Norm ISO 5802

Arbeiten

Vorbereitungsarbeiten

- Strassensperre / Umleitung organisieren
- Personal disponieren
- Wenn nötig externes Personal reservieren
- Hebebühne und Chauffeur reservieren / organisieren
- Material bereitstellen
- Excelliste zur Berechnung der Standorte organisieren
- Laptop und Software zum Einlesen und Speichern der Messdaten organisieren
- Prüfablauf festlegen / Messreihe definieren
- Anschlussmöglichkeit 230V AC vor Ort prüfen oder organisieren

Arbeiten im Fahrraum

- Strassensperre / Umleitung erstellen
- Transport des Materials bis zum Montageort
- Montage der Messung gemäss Beschreibung
- Aufstellen und Testen der Auswertung
- Kommunikation testen
- Alle Fahrzeuge und grössere Geräte aus dem Tunnelquerschnitt entfernen
- Messungen gemäss Prüfablauf durchführen
- Werte einlesen und speichern

Nachbearbeitung

- Gesamte Messung demontieren
- Material für die nächste Messung zusammenstellen und versorgen
- Erstellte Daten Auswertung und zur Weiterverwendung abgeben

Anhang B

1 Materialliste

1.1 Vorhandene Komponenten

1.1.1 Komponentenliste

Die Strömungsnetzmessung besteht aus folgenden Komponenten:

- 5 Stk. ausziehbare Stative
- 5 Bodenhalterungen
- 5 x 5 Stk. Anemometer
- 5 Koffer mit Steuerung
- 4 Patchkabel für die Verbindung der WAGO Knoten in den Koffern

1.1.2 Kofferinhalt

Die Koffer sind wie folgt bestückt:

- WAGO I/O-Knoten mit 5 vorbereiteten Kabel für die Anbindung der Messköpfe
- Vorbereitete Steckklemmen und Kabel für die Verbindung der Koffer mit 24 V DC
- Je 5 Stk. Windmessköpfe mit Klemmvorrichtung

Der erste Koffer beinhaltet zusätzlich folgende Komponenten:

- Anschlusskabel mit Stecker RJ45
- Anschlusskabel mit Stecker T13 für die Einspeisung
- Netzgerät 230 V AC / 24 V DC

Anhang C

1 Fotodokumentation einer Strömungs-Netzmessung

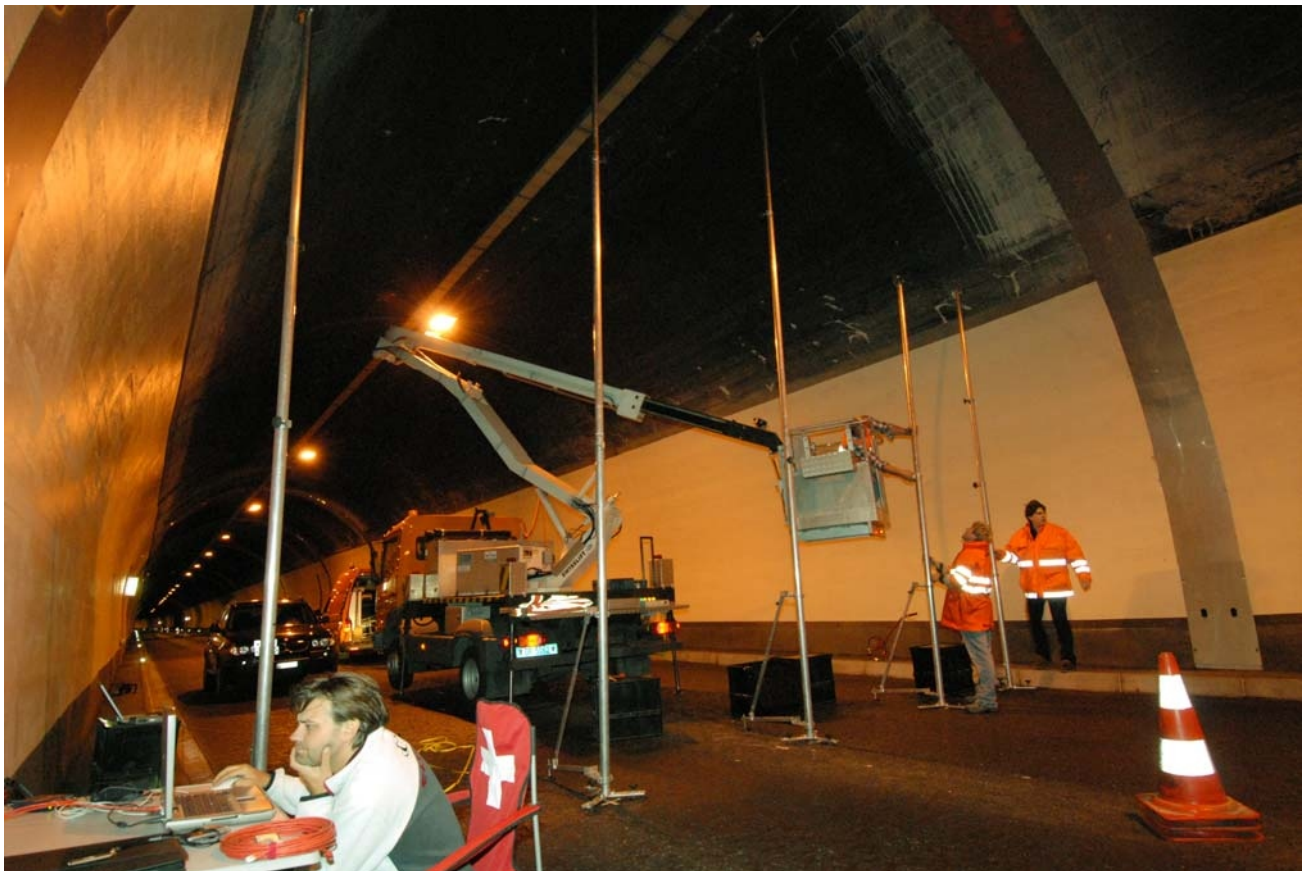
1.1 Einmessen der Standorte





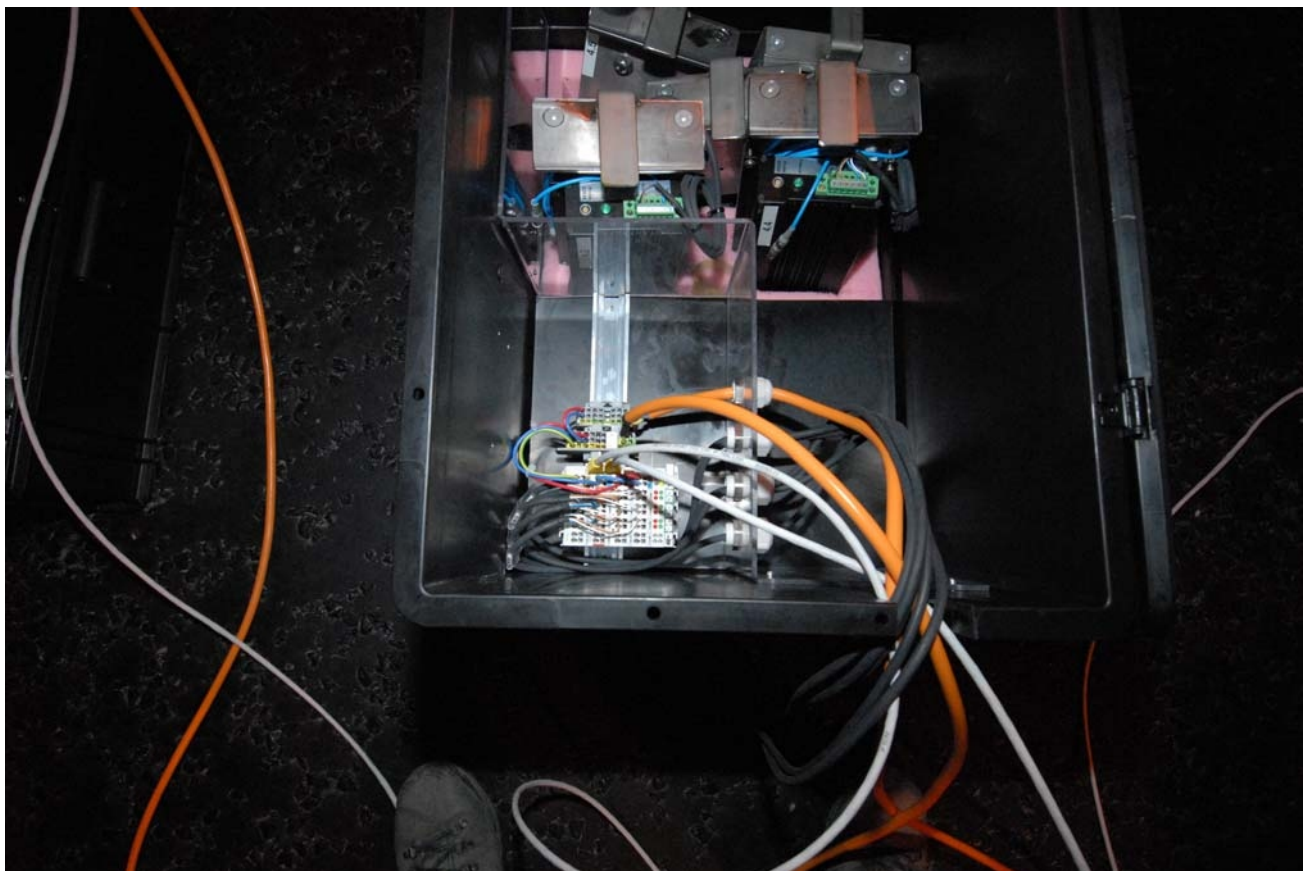
1.2 Montage der Stative



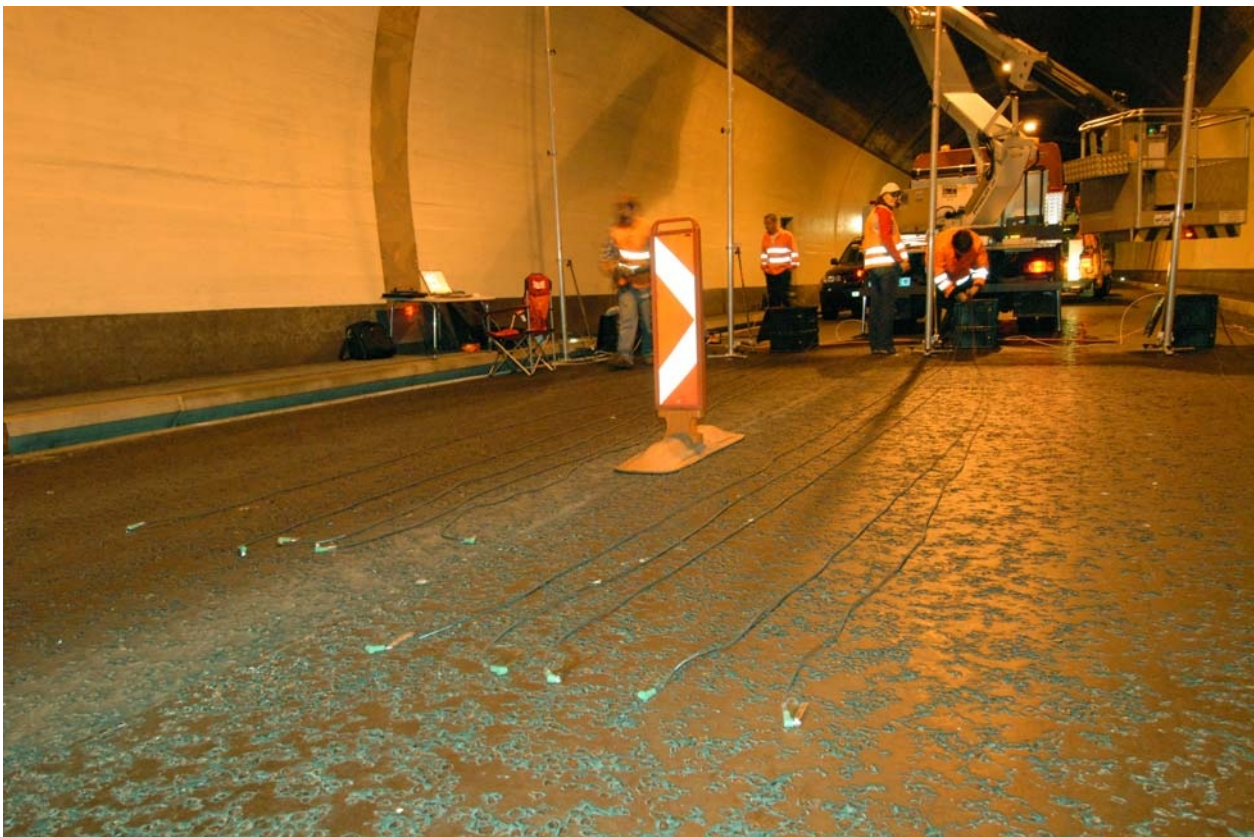
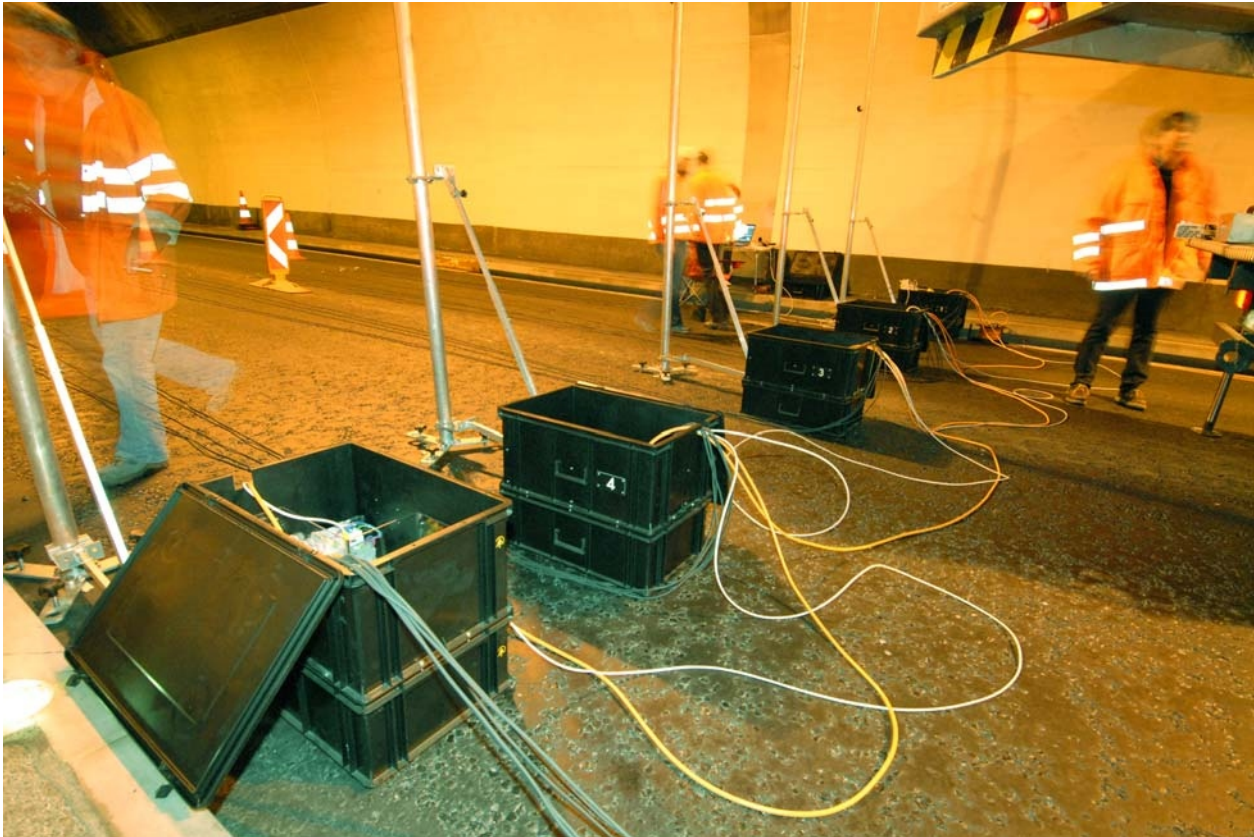




1.3 Ausrüstung eines Koffers



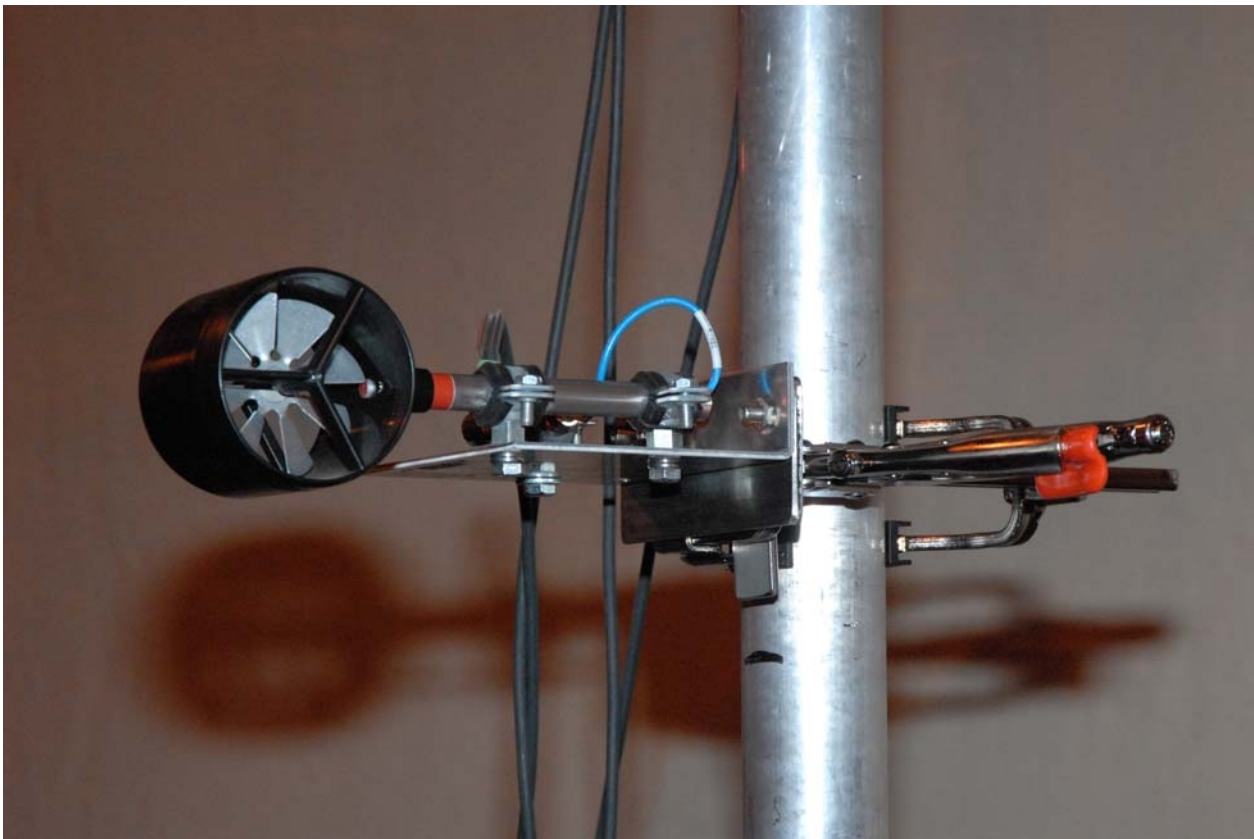
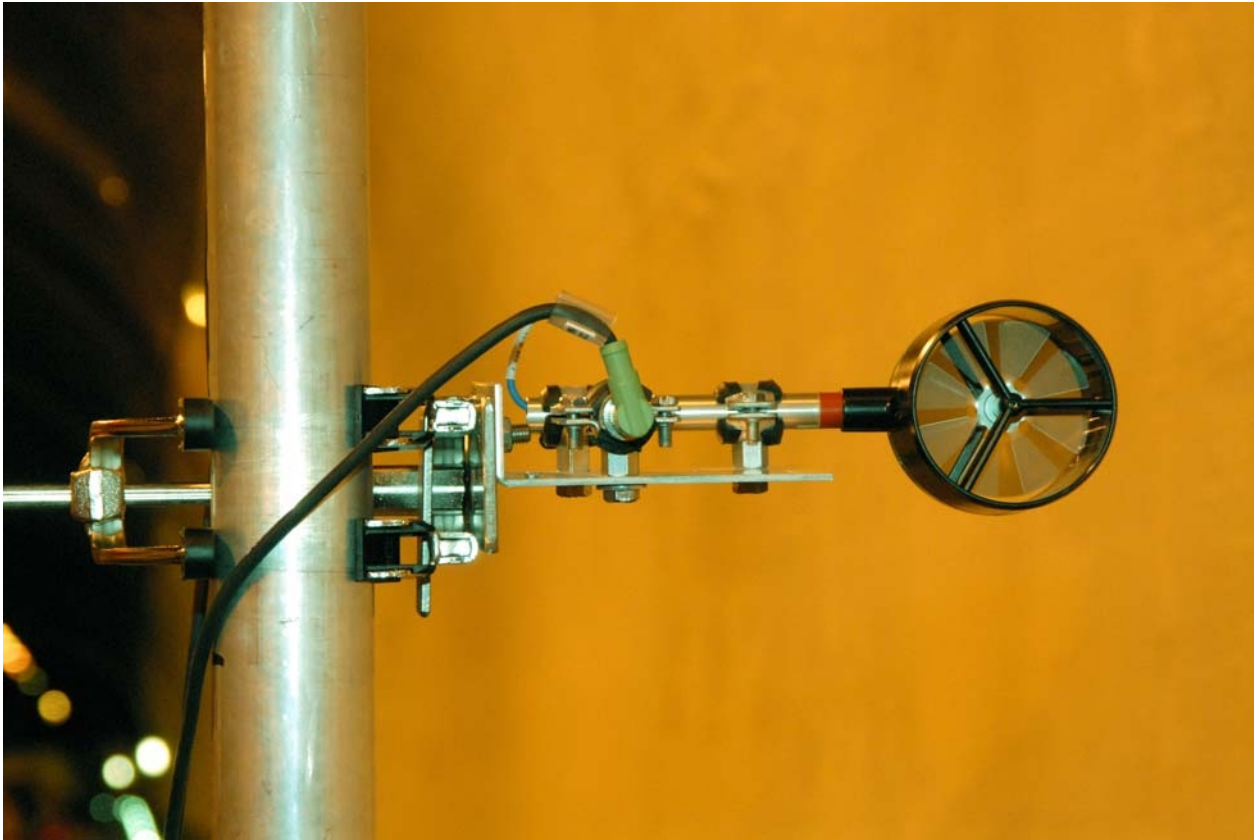
1.4 Vorbereitung der Kabel



1.5 Montage der Messköpfe



1.6 Detail Messkopf



1.7 Komplette Messung



1.8 Auswertung der Messdaten

