ICS 13.040.20; 17.180.01

VDI-RICHTLINIEN

Juni 1999
June 1999

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

# Fernmeßverfahren
# Messungen in der Atmosphäre nach dem LIDAR-Prinzip
# Messen gasförmiger Luftverunreinigungen mit dem DAS-LIDAR

# Remote sensing
# Atmospheric measurements with LIDAR
# Measuring gaseous air pollution with DAS LIDAR

# VDI 4210

Blatt 1 / Part 1

**Ausg. deutsch/englisch**
**Issue German/English**

*Der Entwurf der Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.*
*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The draft of this Guidelinie has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).*
*No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this Guideline shall be taken as authoritative.*

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2021

**Inhalt** Seite

Vorbemerkung . . . . . 2
Einleitung . . . . . 3
**1 Grundlagen der Lidarverfahren** . . . . . 4
1.1 Einführung . . . . . 4
1.2 DAS-Lidar . . . . . 6
**2 Verfahrensmerkmale** . . . . . 7
2.1 Meßgrößen . . . . . 7
2.2 Zielgrößen . . . . . 7
2.3 Hilfsgrößen . . . . . 8
2.4 Definition der Verfahrenskenngrößen . . . . 8
**3 Geräteausführungen und Gerätekomponenten** . . . . . 13
3.1 Ausführungsformen . . . . . 13
3.2 Baugruppen und Komponenten . . . . . 14
**4 Meßplanung** . . . . . 15
4.1 Anforderungen an den Einsatzort . . . . . 15
4.2 Anpassung der Meßparameter an die Dynamik der Atmosphäre . . . . . 16
**5 Durchführen der Messungen** . . . . . 16
5.1 Justierung . . . . . 16
5.2 Meßvorgang . . . . . 17
5.3 Messungen jenseits der Reichweite . . . . . 19
**6 Kalibrierung und Funktionskontrolle** . . . . . 20
6.1 Kalibrierung . . . . . 20
6.2 Funktionskontrolle . . . . . 21

**Contents** Page

Preliminary note . . . . . 2
Introduction . . . . . 3
**1 Principles of the lidar methods** . . . . . 4
1.1 Introduction . . . . . 4
1.2 DAS lidar . . . . . 6
**2 Performance characterization** . . . . . 7
2.1 Measurement variables . . . . . 7
2.2 Target variables . . . . . 7
2.3 Auxiliary variables . . . . . 8
2.4 Definition of the performance characteristics 8
**3 Equipment designs and equipment components** . . . . . 13
3.1 Designs . . . . . 13
3.2 Assemblies and components . . . . . 14
**4 Planning the measurement** . . . . . 15
4.1 Requirements on the measurement site . . . 15
4.2 Adaptation of the measurement parameters to the dynamics of the atmosphere . . . . . 16
**5 Measurement procedure** . . . . . 16
5.1 Alignment . . . . . 16
5.2 Measurement procedure . . . . . 17
5.3 Measurements beyond the range . . . . . 19
**6 Calibration and function control** . . . . . 20
6.1 Calibration . . . . . 20
6.2 Function control . . . . . 21

Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuß

Arbeitsgruppe Fernmeßverfahren – Lidar
im Ausschuß Immissionsmeßverfahren

**VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5**

*Frühere Ausgabe: 12.97 Entwurf, deutsch*
*Former edition: 12/97 draft, in German only*

Zu beziehen durch / Available from Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1999

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

 All rights resereed © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1999


| | Seite |
|---|---|
| 7 Auswertung | 22 |
| 7.1 Verringerung des Rauschens durch zeitliche Mittelung | 22 |
| 7.2 Subtraktion des Signaluntergrundes | 22 |
| 7.3 Räumliche Mittelung | 23 |
| 7.4 Mehrdimensionale Darstellungen | 24 |
| 8 Verfahrenskenngrößen | 24 |
| 8.1 Verifikationsmessungen | 25 |
| 8.2 Wiederholmessungen | 26 |
| Anhang A Symbole und Abkürzungen | 28 |
| Anhang B Anwendungsbeispiele | 32 |
| Anhang C Detaillierte Betrachtung der Einflußgrößen | 41 |
| Schrifttum | 47 |

| | Page |
|---|---|
| 7 Evaluation | 22 |
| 7.1 Reduction of noise by time averaging | 22 |
| 7.2 Subtraction of the signal background | 22 |
| 7.3 Spatial averaging | 23 |
| 7.4 Multidimensional representations | 24 |
| 8 Performance characteristics | 24 |
| 8.1 Verification measurements | 25 |
| 8.2 Repeatability measurements | 26 |
| Annex A Symbols and abbreviations | 29 |
| Annex B Examples of application | 32 |
| Annex C Detailed consideration of interfering Parameters | 41 |
| References | 47 |