

**VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE**

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

**VDI 4210**

Blatt 1 / Part 1

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

**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 Guideline 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.*



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

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

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

	Seite		Page
<b>7</b> Auswertung	22	<b>7</b> Evaluation	22
7.1 Verringerung des Rauschens durch zeitliche Mittelung	22	7.1 Reduction of noise by time averaging . . . .	22
7.2 Subtraktion des Signaluntergrundes . . . .	22	7.2 Subtraction of the signal background . . . .	22
7.3 Räumliche Mittelung	23	7.3 Spatial averaging	23
7.4 Mehrdimensionale Darstellungen	24	7.4 Multidimensional representations	24
<b>8</b> Verfahrenskenngrößen	24	<b>8</b> Performance characteristics	24
8.1 Verifikationsmessungen	25	8.1 Verification measurements	25
8.2 Wiederholmessungen	26	8.2 Repeatability measurements	26
Anhang A Symbole und Abkürzungen	28	Annex A Symbols and abbreviations	29
Anhang B Anwendungsbeispiele	32	Annex B Examples of application	32
Anhang C Detaillierte Betrachtung der Einflußgrößen	41	Annex C Detailed consideration of interfering Parameters	41
Schrifttum	47	References	47