**Stadt Meerbusch**
Der Bürgermeister
Service Immobilien
Az.: SIm 3.120

23.05.2005

An den
Herrn Vorsitzenden
des Bau- und Umweltausschusses

## Informationsvorlage

zu TOP I.1.1 der Sitzung des Bau- und Umweltausschusses am 22.08.2006

**Teloy-Mühle**
**Ergebnis der bauphysikalischen Untersuchungen**

Die Teloy-Mühle in Lank wird im Erdgeschoss für Ausstellungen, kulturelle Veranstaltungen und Empfänge genutzt. Im 1. Obergeschoss befindet sich ein Versammlungsraum des Heimatkreises Lank e. V., in den beiden darüber liegenden Geschossen weitere Lagerräume des Heimatkreises. Die Kuppel unter der Turmhaube ist nicht genutzt.

Seit einigen Jahren werden zunehmende Beschwerden über eindringende Feuchtigkeit in den Ausstellungsbereichen und in den Lagerräumen vorgetragen. Auf dem Boden der Eingangshalle entstehen insbesondere nach längeren Regenperioden Pfützen, die gelagerten Gegenstände in den Obergeschossen korrodieren durch dauerhaft hohe Luftfeuchtigkeit. Eine vor einigen Jahren durchgeführte Neuverfugung der Turmfassade brachte nur eine kurzzeitige Besserung der Situation.

Die Verwaltung hat daher ein bauphysikalisches Gutachten zur Ergründung der Schadensursachen in Auftrag gegeben. Dieses Gutachten ist zur Information als Anlage beigefügt. Im Rahmen des Gutachtens wurden Langzeitmessungen der Raumfeuchte und Messungen der Bauteilfeuchte (Feuchtigkeitsgehalt des Ziegelmauerwerks in verschiedenen Wandtiefen) ausgewertet.

Nach Auswertung der Messreihen stellen die Gutachter fest, dass eine Dampfdiffusion zwischen dem Erdgeschoss und den Obergeschossen sowie ein Feuchtigkeitseintrag von außen Ursache des Schadensbildes ist. Zur Beseitigung und dauerhaften Eliminierung des Schadensbildes werden drei Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Austrocknung der Außenwände
2. Verhinderung der Dampfdiffusion vom Erd- bzw. 1. Obergeschoss zum 2. und 3. Obergeschoss
3. Verhinderung des Feuchteeintrags von außen

Die Aufstellung von Trocknungsgeräten in den einzelnen Geschossen kann relativ kurzfristig in Angriff genommen werden, da die Stadt über eigene Trocknungsgeräte für derartige Zwecke verfügt. Die dauerhafte Beheizung der Obergeschosse mit einer Temperatur von mind. 10° Grad ist nur durch den Einbau zusätzlicher Elektro-Nachtspeicheröfen in den einzelnen Geschossen möglich. Dies wird jedoch hohe Folgekosten verursachen, da die Mühle über keinerlei Wärmedämmung verfügt. Eine Verhinderung der Dampfdiffusion vom Erd- bzw. 1. Obergeschoss zu den weiteren Geschossen ist konstruktiv nur mit erheblichem Aufwand möglich und sollte daher zunächst nicht weiter verfolgt werden. Eine Vermeidung des Feuchteeintrags über die Außenwände (Schlagregen) ist technisch nur durch Einsatz chemikalischer Imprägnierungsmittel möglich. Der in der Teloymühle verwendete Ziegelstein als auch der hierauf abgestimmte Fugmörtel besitzen nur eine sehr geringe und eingeschränkte Festigkeit. In Folge dessen hat dieses Material eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit. Es ist daher in Ab-

stimmung mit der Denkmalpflege ein geeignetes Imprägnierungsmittel einzusetzen, welches den bauphysikalischen und auch den bauhistorischen Gegebenheiten sowie den Materialeigenschaften gerecht wird. In Abstimmung mit den bereits beauftragten Dacherneuerungsmaßnahmen an der Turmhaube soll daher die Standzeit des Baugerüstes genutzt werden, um gleichzeitig die Turmfassade entsprechend zu behandeln. Als weitere Unterstützung der Trocknungsmaßnahmen sollen die Belüftungsmöglichkeiten in den Obergeschossen weiter verbessert werden.

In Vertretung

N o w a c k
Erster Beigeordneter

**Anlage**

Anlage ..... zu TOP 1.1.
der Sitzung des Bau- und Umweltausschusses
vom 22.08.06

ISRW

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH · Kalkumer Straße 173 · 40468 Düsseldorf

Düsseldorf, 11.04.2006

Unser Zeichen: L 908991

Ansprechpartner: Herr Dipl.- Ing. Rosas

# Feuchteschutztechnisches Gutachten

**Objekt:** Teloy Windmühle
Kemperallee 10
40668 Meerbusch-Lank-Latum

**Auftraggeber:** Stadt Meerbusch
Wittenberger Str. 21
40668 Meerbusch

**Inhalt:** Feuchteschutz

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz**
**Dr.-Ing. Klapdor GmbH**
Beratende Ingenieure VBI

Schallschutzprüfstelle gem. DIN 4109
VMPA-SPG-178-97 NRW
(Amtlich anerkannte Prüfstelle für Güteprüfungen)

Zugelassenes Institut für Geräusch-Messungen nach §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Kalkumer Straße 173
40468 Düsseldorf

Tel. (0211) 41 85 56-0
Fax (0211) 42 05 11
info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Michael Urra
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
Kto.-Nr. 50 64 688
BLZ 340 700 24

Postbank Essen
Kto.-Nr. 44 88 18 431
BLZ 360 100 43

# INHALTSVERZEICHNIS

1 Aufgabenstellung ..... 3
2 Bauteilfeuchte ..... 3
3 Ermittlung der Feuchteverteilung ..... 4
4 Auswertung der Messergebnisse ..... 6
5 Ursachen der Feuchteproblematik ..... 7
5.1 Dampfdiffusion ..... 7
5.2 Feuchteeintrag von außen ..... 7
6 Maßnahmen ..... 8
6.1 Trockenlegung ..... 8
6.2 Verhinderung der Dampfdiffusion zu den Obergeschossen ..... 8
6.3 Abdichtungsmaßnahme der Außenhaut ..... 9

## 1 Aufgabenstellung

Im 2. und 3. Obergeschoss der Teloy-Windmühle in Meerbusch-Lank-Latum, das im Jahre 1981 und 1982 saniert wurde, werden erhebliche Feuchteschäden an den gelagerten Gegenständen in Form von starker Schimmelbildung sowie feuchte Oberflächen der Außenwände beanstandet. Zu unserem Ortstermin am 22.02.2006 haben wir die Feuchteproblematik in den Räumen wie auch an der Außenfassade in Augenschein genommen.

Auffällig waren erhebliche Mörtelausblühungen an der Rauminnenseite der Außenwände. Auch die Fensterlaibungen sind durch diese Schadensbild gekennzeichnet. Die Mörtelfugen machten einen sandigen Eindruck. Im Außenbereich ist großflächige Bemoosung und teilweise auch Bewuchs aufgefallen, was in den Bereichen auf eine Beschädigung der Außenfassade schließen lässt.

Zur genauen Ursachenermittlung dieser Schadensbilder sollte zunächst eine Feuchtigkeitsmessung an der Wandoberfläche und im Mauerwerk durchgeführt werden, um Rückschlüsse auf die Feuchtigkeitsverteilung im Mauerwerk ziehen zu können.

In Auswertung der Messergebnisse sollen Rückschlüsse auf die Ursachen der Feuchteschäden gezogen werden. Entsprechend werden die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen konzipiert.

## 2 Bauteilfeuchte

Die Bauteilfeuchte stellt einen gewichtigen Faktor hinsichtlich möglicher Bauschäden oder gesundheitlicher Beeinträchtigung der sich in den Räumen aufhaltenden Personen dar.

- Mit zunehmender Bauteilfeuchte vermindert sich die Wärmedämmung des Baustoffs
- Hohe Bauteilfeuchten können die in den Baustoffen enthaltenen Salze auslösen und durch Transport in Richtung Bauteiloberfläche und einer dort stattfindenden Kristallisation zu Bauschäden an der Oberfläche durch Aufblühungen und Salzabsprengungen führen
- Bei Oberflächenfeuchten von ≥ 80% besteht die Gefahr der Schimmelpilzbildung

## 3 Ermittlung der Feuchteverteilung

Am 13.03.2006 wurde in den 2 Obergeschossen der Teloy Windmühle die messtechnische Ermittlung der Feuchteverteilung in der Außenwand mittels Widerstandsmessungen durchgeführt.

Es wurden in den Räumen Messreihen in 2 unterschiedlichen Höhen und unterschiedlichen Tiefen aufgenommen. Die Ergebnisse sind aus dem Messprotokoll vom 16.03.06 entnommen in den folgenden Tabellen (Werte in Gew.-%) dargestellt:

**1. OG**

rel. Luftfeuchte 68%
Raumtemperatur: 8,8 °C

| **Messort 1** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) Feuchtegehalt [Gew.-%] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **5,2 °C** | - | 2,3 | 2,64 | 2,53 |
| **160 cm** | **5,4 °C** | 3,65 | 2,9 | 2,85 | 2,35 |

| **Messort 2** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **5,4 °C** | 2,75 | 2,75 | 2,96 | 2,65 |
| **160 cm** | **5,6 °C** | 2,63 | 2,75 | 2,85 | 2,64 |

| **Messort 3** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **4,3 °C** | **4,7** | 2,4 | 2,85 | 2,64 |
| **160 cm** | **4,4 °C** | 2,83 | 2,5 | 2,43 | 2,35 |

| **Messort 4** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **3,3 °C** | - | 3,17 | 2,85 | 2,64 |
| **160 cm** | **2,8 °C** | - | 2,85 | 2,64 | 2,75 |

Im 1. OG liegt die höchste Bauteilfeuchte an der Oberfläche des Messortes 3 in 80 cm Höhe vor.

**2. OG**

rel. Luftfeuchte 73 %
Raumtemperatur: 7,2 °C

| **Messort 5** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **2,8 °C** | 2,3 | 3,17 | 2,85 | 5,0 |
| **160 cm** | **3,5 °C** | 2,85 | 3,6 | 3,6 | **5,1** |

| **Messort 6** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **4,5 °C** | 2,3 | 4,6 | 2,65 | 2,43 |
| **160 cm** | **4,6 °C** | 2,5 | 3,6 | 3,1 | 2,3 |

| **Messort 7** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **3,6 °C** | 2,75 | 4,6 | 2,65 | 2,43 |
| **160 cm** | **3,9 °C** | 2,2 | 2,96 | 2,7 | 2,3 |

| **Messort 8** | | Tiefe (0cm = Oberfläche innen) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Höhe | **Oberflächentemp.** | **0 cm** | **5 cm** | **15 cm** | **30 cm** |
| **80 cm** | **3,1 °C** | 2,85 | 3,65 | 2,96 | 2,85 |
| **160 cm** | **3,3 °C** | 2,53 | 3,0 | 2,75 | 2,8 |

Im 2. OG liegt im Messort 1 die höchste Bauteilfeuchte in einer Tiefe von 30 cm vor.

## 4 Auswertung der Messergebnisse

Durch die ermittelte Feuchtigkeitsverteilung lässt sich kein durchgängig einheitliches Erscheinungsbild der Feuchtelast im Bauteil Außenwand darstellen. Allgemein wurden in Bereichen Werte aufgenommen, die mit teils 2,3 Gew.-% (Messwert 40) bis 5,0 Gew.-% (Messwert 92) erheblich über dem üblichen Feuchtigkeitsgehalt von Ziegelmauerwerk von ca. 0,8 Gew.-% (entspr. Messwert 5) liegen.

Die Oberflächentemperatur und die hohe Raumluftfeuchtigkeit, die auch in einer Langzeitmessung vom 16.03.06 bis 30.03.06 (vgl. Anlage 1) festgestellt wurde, sind aus der Sicht des Unterzeichners als sehr hoch zu bezeichnen. Jedoch zeigen die Messwerte in 30 cm Tiefe, die auch einen hohen Feuchtegehalt vorweisen, wie z.B. am Messort 5 in 80 cm Höhe, dass offensichtlich auch von außen eindringendes Wasser durch die Bewitterung (Niederschlag) eine Ursache der Feuchtigkeitsproblematik ist. Dies lässt auf Undichtigkeiten an der Außenwand schließen.

Die Messergebnisse der Langzeitmessung zeigen eine sehr hohe Raumluftfeuchtigkeit im 2. OG, obwohl die Fenster während der gesamten Messung auf Kippstellung waren. Die relative Feuchte schwankte zwischen 61 % und 89 % bei einer Raumlufttemperatur von 3 bis 14 °C.

# 5 Ursachen der Feuchteproblematik

## 5.1 Dampfdiffusion

Aus den Messergebnissen der Langzeitmessung, die von der Stadt Meerbusch durchgeführt wurde, und der Feuchtemessung am 13.03.06 kommt deutlich hervor, dass die relative Luftfeuchte in den Räumen des 1. und 2. Obergeschosses sehr hoch ausfallen.

Eine Ursache dieser hohen Luftfeuchtigkeit ist die Dampfdiffusion. Das Erdgeschoss wird ständig und das 1. Obergeschoss temporär beheizt. Dadurch kann die warme und feuchte Luft, die bei Veranstaltungen im Erdgeschoss noch deutlich ansteigt, ungehindert durch die dampfdiffusionsoffenen Trenndecken nach oben in die Räume mit niedrigeren Temperaturen steigen. Da das 2. und 3. Obergeschoss nicht beheizt wird und dadurch auch sämtliche Oberflächen von den Bauteilen sowie den darin befindlichen Gegenständen kalte Temperaturen vorweisen, entsteht Tauwasser an sämtlichen Oberflächen, was auch zur Schimmelpilzbildung führt.

Zusätzlich geben die durchnässten Wände ständig Feuchte an die Räume im 2. und 3. Obergeschoss ab, was aus den ständig wiedersteigenden Messwerten der Langzeitmessung herauszulesen ist.

Die Feuchtigkeit in den Wänden wird zum Teil auch durch die Kondensatproblematik verursacht. Jedoch kann der Kondenswasseranfall aus Sicht des Unterzeichners nicht als einzige Ursache verantwortlich gemacht werden, da die Wände bis zu einer Tiefe von 30 cm völlig durchnässt sind, was die Messung am 13.03.06 gezeigt hat.

## 5.2 Feuchteeintrag von außen

Wie schon beschrieben, muss hier der Feuchteintrag durch die Außenhaut als wesentliche Ursache der feuchten Wände bewertet werden. Die raue Oberfläche und die schräge Lage der Außenwand begünstigen noch den Feuchteeintrag in die Wand, da das Wasser im Bereich der Fugen nicht ungehindert abfließen kann. Die Bemoosung und der Bewuchs ist ein weiterer Indiz dafür, dass sich das Wasser an der Außenoberfläche der Außenwand für eine längere Zeit anstauen kann.

Viele Bereiche der Mauerwerksfugen haben auf der Innen- und Außenseite während der Inaugenscheinnahme am 22.02.06 einen sehr porösen Zustand gezeigt, was darauf schließen lässt, dass eine starke Undichtigkeit an diesen Stellen gegeben ist. Zusätzlich waren die Klinkersteine auf der Außenseite wie auch auf der Innenseite stark durchnässt, was zeigt, dass auch das Mauerwerk Feuchtigkeit aufnehmen kann. Die Außenhaut ist durch die Bewitterung in den letzten 25 Jahren stark beansprucht worden. Zusätzlich kommt hinzu, dass der Überstand des Daches hier sehr gering ist, so dass der Regen bzw. Schlagregen auf die vollständige Oberfläche der Außenwand auftreffen kann. Sämtliche Undichtigkeiten der Außenhaut können dadurch die Feuchtigkeit in Wand eindringen lassen, die dann auch den Räumen abgegeben wird.

# 6 Maßnahmen

Grundsätzlich soll mit den auszuführenden Maßnahmen einerseits das vorhandene Schadensbild beseitigt werden, andererseits sind die Schadensursachen zur dauerhaften Wirksamkeit zu eliminieren oder wenigstens zu reduzieren. Im vorliegenden Fall bedeutet das:

- Austrocknung der Außenwände
- Verhinderung der Dampfdiffusion vom Erd- bzw. 1. Obergeschoss zum 2. und 3. Obergeschoss
- Verhinderung des Feuchteeintrags von außen

## 6.1 Trockenlegung

Als Maßnahme zur Austrocknung der massiven Außenwände können folgende Maßnahmen durchgeführt werden.

Im Innenbereich kann die Trockenlegung durch z.B. das Kondenstrocknungsverfahren, das die kalte und feuchte Luft ansaugt und etwas wärmere trockene Luft ausbläst, beschleunigt werden. Das dabei entstehende Kondenswasser wird gesammelt und abgeführt.

Außerdem empfehlen wir um die Situation auch langfristig zu verbessern eine Beheizung der Räume, so dass in den kalten Tagen die Innentemperatur 10 °C nicht unterschreitet. Somit wird die Austrocknung der Luft in den Wintermonaten bei geöffnetem Fenster stark beschleunigt, so dass die relative Raumluftfeuchte deutlich sinkt. In den Sommermonaten sind die Fenster geschlossen zu halten.

## 6.2 Verhinderung der Dampfdiffusion zu den Obergeschossen

Eine Verhinderung des Feuchtetransports vom Erd- bzw. 1. Obergeschoss in den 2. und 3. Obergeschoss durch Dampfdiffusion wird schwer zu realisieren sein. Jedoch kann er deutlich reduziert werden. Wir empfehlen daher eine dampfdichte Konstruktion der Trenndecken zwischen EG und 1. OG sowie zwischen 1. und 2. OG. Folgende Konstruktion ist hier denkbar:

Auf den Trenndecken (von oben nach unten):

- Gehbelag nach Wahl
- Trockenestrich, z.B. von Fermacell oder vergleichbar
- Trittschalldämmung Typ TKd $\geq$ 3 cm, hier als Funktion einer Wärmedämmung
- Dampfsperre, z.B. Vacufol
- Bestehende Balkendecke

Der Bereich der Holzbalkenköpfe sollte ebenfalls dicht versiegelt werden, damit ggf. vorhandene konvektive Wärmebrücken reduziert werden und somit der Tauwasseranfall sich nicht an den Balkenköpfen konzentriert und die Beeinträchtigung der Tragfähigkeit durch Verfaulen des Holzes vermieden wird.

## 6.3 Abdichtungsmaßnahme der Außenhaut

Der Zustand des Fugenmörtels zeigte einen teilweise maroden Zustand, so dass dieser unbedingt - auch aus Sicht der Tragfähigkeit des Bauwerks - in Stand gesetzt und auch regelmäßig (in Abständen von ca. 3 Jahren) gewartet werden muss. Mit dieser Maßnahme wird der Feuchteeintrag schon deutlich verringert.

Allerdings ist eine Konstruktion aus Sichtmauerwerk mit dieser Schräge aus Sicht des Unterzeichners nicht als ausreichend dicht zu bewerten, um den Eintrag der Feuchtigkeit z.B. durch Schlagregen vollständig zu verhindern. In den heutigen Neubauten, würde auch eine Stahlbetonkonstruktion durch außenliegende Abdichtungsmaßnahmen abgedichtet werden müssen. Daher muss auf langer Sicht bewertet werden, ob eine gewisse Undichtigkeit der Außenhaut für das Bauwerk und die Nutzung der Räume hinnehmbar ist, da evtl. sogar die Tragfähigkeit der Balken an den Balkenköpfen evtl. beeinträchtigt wird.

Hinsichtlich der Bewertung und Abstimmung der erforderlichen Maßnahmen zur Herstellung eines nachhaltigen Schlagregenschutzes der Fassade empfiehlt sich die Integration einer fachplanerischen Bewertung durch einen entsprechenden Fassadenplaner.

(Dipl.-Ing. Gernot Kubanek)

i.A. (Dipl.-Ing. Michele Rosas)

Anlage 1
Messprotokoll vom 16.03.06

Anlage 1
Seiten 1 – 5

BÜRO APDOR ISRW – H. ROSAS RU MX 0211/4205M

| testo 175-H2 20025045 | Bedingungen | | 30.03.2006 | | Seite 1/5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Startzeit:16.03.2006 15:00:00 | | | | | |
| Endezeit:30.03.2006 12:00:00 | | Min: | Max: | | Mit: |
| Kanäle:2 (2) | K:1 [%rF] Channel 1 | 51.20 | 88.70 | | 77.38 |
| Meßpunkte:334 | K:2 [°C] Channel 2 | 2.70 | 22.50 | | 7.09 |
| K1: SN 20025045 | | | | | |
| Genauigkeit: | K1: Acc:+/- 3.0 [0..100] %rF<br>K2: Acc:+/- 0.5 [-20..70] °C | | | | |
| Teloy Mühle | | | | | |

RAUM 2.09 TELOY-MÜHLE

NEUE MESSWERTREIHE NACH ÖFFNUNG DER FENSTER IN KIPPSTELLUNG!

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] C | [°C] Cha |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 16.03.2006 | 15:00:00 | 57,8 | 4,1 |
| 2 | 16.03.2006 | 16:00:00 | 61,3 | 3,7 |
| 3 | 16.03.2006 | 17:00:00 | 62,9 | 3,6 |
| 4 | 16.03.2006 | 18:00:00 | 64,5 | 3,6 |
| 5 | 16.03.2006 | 19:00:00 | 66,2 | 3,5 |
| 6 | 16.03.2006 | 20:00:00 | 67,3 | 3,5 |
| 7 | 16.03.2006 | 21:00:00 | 68,0 | 3,5 |
| 8 | 16.03.2006 | 22:00:00 | 68,5 | 3,4 |
| 9 | 16.03.2006 | 23:00:00 | 69,3 | 3,4 |
| 10 | 17.03.2006 | 00:00:00 | 69,8 | 3,3 |
| 11 | 17.03.2006 | 01:00:00 | 71,2 | 3,3 |
| 12 | 17.03.2006 | 02:00:00 | 71,3 | 3,2 |
| 13 | 17.03.2006 | 03:00:00 | 71,9 | 3,1 |
| 14 | 17.03.2006 | 04:00:00 | 72,1 | 3,2 |
| 15 | 17.03.2006 | 05:00:00 | 72,5 | 3,1 |
| 16 | 17.03.2006 | 06:00:00 | 72,7 | 3,1 |
| 17 | 17.03.2006 | 07:00:00 | 73,4 | 3,1 |
| 18 | 17.03.2006 | 08:00:00 | 73,7 | 3,2 |
| 19 | 17.03.2006 | 09:00:00 | 74,0 | 3,3 |
| 20 | 17.03.2006 | 10:00:00 | 73,6 | 3,4 |
| 21 | 17.03.2006 | 11:00:00 | 74,3 | 3,4 |
| 22 | 17.03.2006 | 12:00:00 | 74,3 | 3,5 |
| 23 | 17.03.2006 | 13:00:00 | 74,4 | 3,6 |
| 24 | 17.03.2006 | 14:00:00 | 74,5 | 3,6 |
| 25 | 17.03.2006 | 15:00:00 | 74,8 | 3,7 |
| 26 | 17.03.2006 | 16:00:00 | 74,5 | 3,6 |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] C | [°C] Cha |
|---|---|---|---|---|
| 27 | 17.03.2006 | 17:00:00 | 73,9 | 3,6 |
| 28 | 17.03.2006 | 18:00:00 | 73,8 | 3,5 |
| 29 | 17.03.2006 | 19:00:00 | 73,7 | 3,5 |
| 30 | 17.03.2006 | 20:00:00 | 73,8 | 3,4 |
| 31 | 17.03.2006 | 21:00:00 | 73,7 | 3,3 |
| 32 | 17.03.2006 | 22:00:00 | 74,0 | 3,2 |
| 33 | 17.03.2006 | 23:00:00 | 74,0 | 3,2 |
| 34 | 18.03.2006 | 00:00:00 | 74,3 | 3,1 |
| 35 | 18.03.2006 | 01:00:00 | 74,3 | 2,9 |
| 36 | 18.03.2006 | 02:00:00 | 74,2 | 2,7 |
| 37 | 18.03.2006 | 03:00:00 | 74,8 | 2,7 |
| 38 | 18.03.2006 | 04:00:00 | 75,5 | 2,8 |
| 39 | 18.03.2006 | 05:00:00 | 75,9 | 2,9 |
| 40 | 18.03.2006 | 06:00:00 | 76,1 | 2,8 |
| 41 | 18.03.2006 | 07:00:00 | 76,0 | 2,8 |
| 42 | 18.03.2006 | 08:00:00 | 76,4 | 2,9 |
| 43 | 18.03.2006 | 09:00:00 | 76,8 | 3,3 |
| 44 | 18.03.2006 | 10:00:00 | 76,1 | 3,3 |
| 45 | 18.03.2006 | 11:00:00 | 76,4 | 3,4 |
| 46 | 18.03.2006 | 12:00:00 | 76,5 | 3,7 |
| 47 | 18.03.2006 | 13:00:00 | 77,1 | 4,1 |
| 48 | 18.03.2006 | 14:00:00 | 76,2 | 4,3 |
| 49 | 18.03.2006 | 15:00:00 | 76,1 | 4,5 |
| 50 | 18.03.2006 | 16:00:00 | 76,1 | 4,5 |
| 51 | 18.03.2006 | 17:00:00 | 76,1 | 4,5 |
| 52 | 18.03.2006 | 18:00:00 | 76,3 | 4,4 |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] C | [°C] Cha |
|---|---|---|---|---|
| 53 | 18.03.2006 | 19:00:00 | 75,7 | 4,2 |
| 54 | 18.03.2006 | 20:00:00 | 76,1 | 4,0 |
| 55 | 18.03.2006 | 21:00:00 | 76,6 | 3,9 |
| 56 | 18.03.2006 | 22:00:00 | 76,7 | 3,7 |
| 57 | 18.03.2006 | 23:00:00 | 77,2 | 3,6 |
| 58 | 19.03.2006 | 00:00:00 | 77,1 | 3,6 |
| 59 | 19.03.2006 | 01:00:00 | 77,3 | 3,6 |
| 60 | 19.03.2006 | 02:00:00 | 77,7 | 3,5 |
| 61 | 19.03.2006 | 03:00:00 | 77,6 | 3,4 |
| 62 | 19.03.2006 | 04:00:00 | 77,8 | 3,3 |
| 63 | 19.03.2006 | 05:00:00 | 78,2 | 3,3 |
| 64 | 19.03.2006 | 06:00:00 | 78,3 | 3,2 |
| 65 | 19.03.2006 | 07:00:00 | 78,3 | 3,1 |
| 66 | 19.03.2006 | 08:00:00 | 78,8 | 3,1 |
| 67 | 19.03.2006 | 09:00:00 | 79,0 | 3,3 |
| 68 | 19.03.2006 | 10:00:00 | 79,4 | 3,4 |
| 69 | 19.03.2006 | 11:00:00 | 79,1 | 3,5 |
| 70 | 19.03.2006 | 12:00:00 | 79,4 | 3,5 |
| 71 | 19.03.2006 | 13:00:00 | 79,6 | 3,6 |
| 72 | 19.03.2006 | 14:00:00 | 79,7 | 4,0 |
| 73 | 19.03.2006 | 15:00:00 | 79,5 | 4,3 |
| 74 | 19.03.2006 | 16:00:00 | 79,3 | 4,4 |
| 75 | 19.03.2006 | 17:00:00 | 79,4 | 4,5 |
| 76 | 19.03.2006 | 18:00:00 | 79,6 | 4,5 |
| 77 | 19.03.2006 | 19:00:00 | 79,6 | 4,4 |
| 78 | 19.03.2006 | 20:00:00 | 80,2 | 4,4 |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 79 | 19.03.2006 | 21:00:00 | 80,5 | | 4,4 | |
| 80 | 19.03.2006 | 22:00:00 | 80,5 | | 4,3 | |
| 81 | 19.03.2006 | 23:00:00 | 80,9 | | 4,3 | |
| 82 | 20.03.2006 | 00:00:00 | 80,6 | | 4,3 | |
| 83 | 20.03.2006 | 01:00:00 | 81,2 | | 4,3 | |
| 84 | 20.03.2006 | 02:00:00 | 81,5 | | 4,4 | |
| 85 | 20.03.2006 | 03:00:00 | 81,6 | | 4,4 | |
| 86 | 20.03.2006 | 04:00:00 | 81,9 | | 4,4 | |
| 87 | 20.03.2006 | 05:00:00 | 82,0 | | 4,5 | |
| 88 | 20.03.2006 | 06:00:00 | 82,1 | | 4,4 | |
| 89 | 20.03.2006 | 07:00:00 | 82,4 | | 4,4 | |
| 90 | 20.03.2006 | 08:00:00 | 82,3 | | 4,3 | |
| 91 | 20.03.2006 | 09:00:00 | 82,4 | | 4,2 | |
| 92 | 20.03.2006 | 10:00:00 | 82,8 | | 4,3 | |
| 93 | 20.03.2006 | 11:00:00 | 82,9 | | 4,5 | |
| 94 | 20.03.2006 | 12:00:00 | 83,1 | | 4,6 | |
| 95 | 20.03.2006 | 13:00:00 | 83,2 | | 4,7 | |
| 96 | 20.03.2006 | 14:00:00 | 83,3 | | 4,8 | |
| 97 | 20.03.2006 | 15:00:00 | 83,3 | | 4,9 | |
| 98 | 20.03.2006 | 16:00:00 | 83,0 | | 4,9 | |
| 99 | 20.03.2006 | 17:00:00 | 83,1 | | 5,0 | |
| 100 | 20.03.2006 | 18:00:00 | 83,0 | | 5,0 | |
| 101 | 20.03.2006 | 19:00:00 | 83,2 | | 5,0 | |
| 102 | 20.03.2006 | 20:00:00 | 83,6 | | 5,0 | |
| 103 | 20.03.2006 | 21:00:00 | 82,3 | | 4,8 | |
| 104 | 20.03.2006 | 22:00:00 | 81,6 | | 4,7 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 105 | 20.03.2006 | 23:00:00 | 80,6 | | 4,5 | |
| 106 | 21.03.2006 | 00:00:00 | 80,4 | | 4,4 | |
| 107 | 21.03.2006 | 01:00:00 | 80,3 | | 4,3 | |
| 108 | 21.03.2006 | 02:00:00 | 80,5 | | 4,3 | |
| 109 | 21.03.2006 | 03:00:00 | 79,8 | | 4,1 | |
| 110 | 21.03.2006 | 04:00:00 | 80,0 | | 4,1 | |
| 111 | 21.03.2006 | 05:00:00 | 79,9 | | 4,1 | |
| 112 | 21.03.2006 | 06:00:00 | 79,7 | | 4,0 | |
| 113 | 21.03.2006 | 07:00:00 | 79,3 | | 3,9 | |
| 114 | 21.03.2006 | 08:00:00 | 78,4 | | 3,8 | |
| 115 | 21.03.2006 | 09:00:00 | 77,5 | | 3,9 | |
| 116 | 21.03.2006 | 10:00:00 | 77,5 | | 3,9 | |
| 117 | 21.03.2006 | 11:00:00 | 77,2 | | 4,0 | |
| 118 | 21.03.2006 | 12:00:00 | 76,5 | | 4,2 | |
| 119 | 21.03.2006 | 13:00:00 | 76,1 | | 4,5 | |
| 120 | 21.03.2006 | 14:00:00 | 75,6 | | 4,8 | |
| 121 | 21.03.2006 | 15:00:00 | 75,4 | | 4,9 | |
| 122 | 21.03.2006 | 16:00:00 | 74,8 | | 5,0 | |
| 123 | 21.03.2006 | 17:00:00 | 74,3 | | 5,0 | |
| 124 | 21.03.2006 | 18:00:00 | 75,1 | | 5,0 | |
| 125 | 21.03.2006 | 19:00:00 | 74,4 | | 4,8 | |
| 126 | 21.03.2006 | 20:00:00 | 73,6 | | 4,8 | |
| 127 | 21.03.2006 | 21:00:00 | 73,0 | | 4,7 | |
| 128 | 21.03.2006 | 22:00:00 | 71,9 | | 4,5 | |
| 129 | 21.03.2006 | 23:00:00 | 72,9 | | 4,4 | |
| 130 | 22.03.2006 | 00:00:00 | 73,5 | | 4,3 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 131 | 22.03.2006 | 01:00:00 | 74,4 | | 4,4 | |
| 132 | 22.03.2006 | 02:00:00 | 75,2 | | 4,3 | |
| 133 | 22.03.2006 | 03:00:00 | 75,3 | | 4,1 | |
| 134 | 22.03.2006 | 04:00:00 | 75,6 | | 3,9 | |
| 135 | 22.03.2006 | 05:00:00 | 75,7 | | 3,9 | |
| 136 | 22.03.2006 | 06:00:00 | 77,3 | | 4,2 | |
| 137 | 22.03.2006 | 07:00:00 | 76,6 | | 4,1 | |
| 138 | 22.03.2006 | 08:00:00 | 75,9 | | 3,8 | |
| 139 | 22.03.2006 | 09:00:00 | 77,1 | | 4,5 | |
| 140 | 22.03.2006 | 10:00:00 | 76,1 | | 4,6 | |
| 141 | 22.03.2006 | 11:00:00 | 75,4 | | 4,6 | |
| 142 | 22.03.2006 | 12:00:00 | 75,0 | | 4,7 | |
| 143 | 22.03.2006 | 13:00:00 | 74,1 | | 4,9 | |
| 144 | 22.03.2006 | 14:00:00 | 74,2 | | 5,1 | |
| 145 | 22.03.2006 | 15:00:00 | 73,3 | | 5,2 | |
| 146 | 22.03.2006 | 16:00:00 | 72,8 | | 5,2 | |
| 147 | 22.03.2006 | 17:00:00 | 71,9 | | 5,2 | |
| 148 | 22.03.2006 | 18:00:00 | 71,2 | | 5,1 | |
| 149 | 22.03.2006 | 19:00:00 | 72,5 | | 5,0 | |
| 150 | 22.03.2006 | 20:00:00 | 74,0 | | 4,9 | |
| 151 | 22.03.2006 | 21:00:00 | 74,1 | | 4,9 | |
| 152 | 22.03.2006 | 22:00:00 | 74,7 | | 4,9 | |
| 153 | 22.03.2006 | 23:00:00 | 74,5 | | 4,7 | |
| 154 | 23.03.2006 | 00:00:00 | 73,5 | | 4,5 | |
| 155 | 23.03.2006 | 01:00:00 | 73,7 | | 4,4 | |
| 156 | 23.03.2006 | 02:00:00 | 73,6 | | 4,3 | |

30. März 2006 12:06 STADT MEERBUSCH Nr. 1072 S. 2

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 157 | 23.03.2006 | 03:00:00 | 74,2 | | 4,2 | |
| 158 | 23.03.2006 | 04:00:00 | 74,2 | | 4,2 | |
| 159 | 23.03.2006 | 05:00:00 | 73,3 | | 3,9 | |
| 160 | 23.03.2006 | 06:00:00 | 74,1 | | 3,7 | |
| 161 | 23.03.2006 | 07:00:00 | 73,8 | | 3,8 | |
| 162 | 23.03.2006 | 08:00:00 | 73,4 | | 3,7 | |
| 163 | 23.03.2006 | 09:00:00 | 73,8 | | 4,2 | |
| 164 | 23.03.2006 | 10:00:00 | 71,6 | | 4,5 | |
| 165 | 23.03.2006 | 11:00:00 | 69,6 | | 4,7 | |
| 166 | 23.03.2006 | 12:00:00 | 69,1 | | 4,9 | |
| 167 | 23.03.2006 | 13:00:00 | 68,1 | | 5,1 | |
| 168 | 23.03.2006 | 14:00:00 | 67,3 | | 5,3 | |
| 169 | 23.03.2006 | 15:00:00 | 66,2 | | 5,5 | |
| 170 | 23.03.2006 | 16:00:00 | 64,8 | | 5,7 | |
| 171 | 23.03.2006 | 17:00:00 | 64,0 | | 5,8 | |
| 172 | 23.03.2006 | 18:00:00 | 62,7 | | 5,9 | |
| 173 | 23.03.2006 | 19:00:00 | 63,8 | | 5,8 | |
| 174 | 23.03.2006 | 20:00:00 | 64,5 | | 5,6 | |
| 175 | 23.03.2006 | 21:00:00 | 64,5 | | 5,5 | |
| 176 | 23.03.2006 | 22:00:00 | 62,9 | | 5,3 | |
| 177 | 23.03.2006 | 23:00:00 | 62,9 | | 5,3 | |
| 178 | 24.03.2006 | 00:00:00 | 64,2 | | 5,3 | |
| 179 | 24.03.2006 | 01:00:00 | 63,4 | | 5,2 | |
| 180 | 24.03.2006 | 02:00:00 | 63,9 | | 5,2 | |
| 181 | 24.03.2006 | 03:00:00 | 64,5 | | 5,2 | |
| 182 | 24.03.2006 | 04:00:00 | 65,2 | | 5,2 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 183 | 24.03.2006 | 05:00:00 | 65,8 | | 5,2 | |
| 184 | 24.03.2006 | 06:00:00 | 66,5 | | 5,2 | |
| 185 | 24.03.2006 | 07:00:00 | 66,7 | | 5,1 | |
| 186 | 24.03.2006 | 08:00:00 | 66,5 | | 5,1 | |
| 187 | 24.03.2006 | 09:00:00 | 66,6 | | 5,4 | |
| 188 | 24.03.2006 | 10:00:00 | 66,9 | | 5,7 | |
| 189 | 24.03.2006 | 11:00:00 | 67,0 | | 6,0 | |
| 190 | 24.03.2006 | 12:00:00 | 68,0 | | 6,4 | |
| 191 | 24.03.2006 | 13:00:00 | 70,8 | | 6,7 | |
| 192 | 24.03.2006 | 14:00:00 | 72,9 | | 6,8 | |
| 193 | 24.03.2006 | 15:00:00 | 74,7 | | 6,8 | |
| 194 | 24.03.2006 | 16:00:00 | 76,4 | | 6,8 | |
| 195 | 24.03.2006 | 17:00:00 | 77,2 | | 6,9 | |
| 196 | 24.03.2006 | 18:00:00 | 78,2 | | 7,1 | |
| 197 | 24.03.2006 | 19:00:00 | 78,8 | | 7,1 | |
| 198 | 24.03.2006 | 20:00:00 | 79,8 | | 7,2 | |
| 199 | 24.03.2006 | 21:00:00 | 80,1 | | 7,2 | |
| 200 | 24.03.2006 | 22:00:00 | 80,7 | | 7,4 | |
| 201 | 24.03.2006 | 23:00:00 | 81,9 | | 7,4 | |
| 202 | 25.03.2006 | 00:00:00 | 81,8 | | 7,5 | |
| 203 | 25.03.2006 | 01:00:00 | 82,0 | | 7,5 | |
| 204 | 25.03.2006 | 02:00:00 | 82,4 | | 7,6 | |
| 205 | 25.03.2006 | 03:00:00 | 82,5 | | 7,6 | |
| 206 | 25.03.2006 | 04:00:00 | 83,6 | | 7,7 | |
| 207 | 25.03.2006 | 05:00:00 | 83,5 | | 7,7 | |
| 208 | 25.03.2006 | 06:00:00 | 84,1 | | 7,9 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 209 | 25.03.2006 | 07:00:00 | 84,6 | | 8,0 | |
| 210 | 25.03.2006 | 08:00:00 | 85,0 | | 8,1 | |
| 211 | 25.03.2006 | 09:00:00 | 85,7 | | 8,3 | |
| 212 | 25.03.2006 | 10:00:00 | 85,2 | | 8,4 | |
| 213 | 25.03.2006 | 11:00:00 | 85,5 | | 8,6 | |
| 214 | 25.03.2006 | 12:00:00 | 85,2 | | 8,8 | |
| 215 | 25.03.2006 | 13:00:00 | 85,8 | | 9,1 | |
| 216 | 25.03.2006 | 14:00:00 | 84,9 | | 9,4 | |
| 217 | 25.03.2006 | 15:00:00 | 84,7 | | 9,4 | |
| 218 | 25.03.2006 | 16:00:00 | 84,5 | | 9,5 | |
| 219 | 25.03.2006 | 17:00:00 | 84,2 | | 9,5 | |
| 220 | 25.03.2006 | 18:00:00 | 84,1 | | 9,5 | |
| 221 | 25.03.2006 | 19:00:00 | 84,3 | | 9,5 | |
| 222 | 25.03.2006 | 20:00:00 | 84,4 | | 9,5 | |
| 223 | 25.03.2006 | 21:00:00 | 84,4 | | 9,5 | |
| 224 | 25.03.2006 | 22:00:00 | 84,4 | | 9,5 | |
| 225 | 25.03.2006 | 23:00:00 | 84,5 | | 9,6 | |
| 226 | 26.03.2006 | 00:00:00 | 84,7 | | 9,6 | |
| 227 | 26.03.2006 | 01:00:00 | 84,9 | | 9,6 | |
| 228 | 26.03.2006 | 02:00:00 | 85,2 | | 9,7 | |
| 229 | 26.03.2006 | 03:00:00 | 85,4 | | 9,9 | |
| 230 | 26.03.2006 | 04:00:00 | 88,0 | | 10,2 | |
| 231 | 26.03.2006 | 05:00:00 | 87,4 | | 10,5 | |
| 232 | 26.03.2006 | 06:00:00 | 87,7 | | 10,6 | |
| 233 | 26.03.2006 | 07:00:00 | 88,7 | | 10,7 | |
| 234 | 26.03.2006 | 08:00:00 | 88,5 | | 10,8 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 235 | 26.03.2006 | 09:00:00 | 88,3 | | 10,9 | |
| 236 | 26.03.2006 | 10:00:00 | 88,5 | | 11,0 | |
| 237 | 26.03.2006 | 11:00:00 | 88,2 | | 11,1 | |
| 238 | 26.03.2006 | 12:00:00 | 88,4 | | 11,4 | |
| 239 | 26.03.2006 | 13:00:00 | 87,9 | | 11,7 | |
| 240 | 26.03.2006 | 14:00:00 | 87,1 | | 12,0 | |
| 241 | 26.03.2006 | 15:00:00 | 86,4 | | 12,1 | |
| 242 | 26.03.2006 | 16:00:00 | 86,5 | | 12,1 | |
| 243 | 26.03.2006 | 17:00:00 | 86,1 | | 12,3 | |
| 244 | 26.03.2006 | 18:00:00 | 85,8 | | 12,4 | |
| 245 | 26.03.2006 | 19:00:00 | 85,9 | | 12,4 | |
| 246 | 26.03.2006 | 20:00:00 | 85,7 | | 12,5 | |
| 247 | 26.03.2006 | 21:00:00 | 85,5 | | 12,5 | |
| 248 | 26.03.2006 | 22:00:00 | 85,7 | | 12,5 | |
| 249 | 26.03.2006 | 23:00:00 | 85,9 | | 12,4 | |
| 250 | 27.03.2006 | 00:00:00 | 86,2 | | 12,4 | |
| 251 | 27.03.2006 | 01:00:00 | 86,6 | | 12,5 | |
| 252 | 27.03.2006 | 02:00:00 | 86,7 | | 12,5 | |
| 253 | 27.03.2006 | 03:00:00 | 87,9 | | 12,6 | |
| 254 | 27.03.2006 | 04:00:00 | 87,0 | | 12,6 | |
| 255 | 27.03.2006 | 05:00:00 | 86,7 | | 12,6 | |
| 256 | 27.03.2006 | 06:00:00 | 86,3 | | 12,5 | |
| 257 | 27.03.2006 | 07:00:00 | 86,2 | | 12,5 | |
| 258 | 27.03.2006 | 08:00:00 | 86,4 | | 12,5 | |
| 259 | 27.03.2006 | 09:00:00 | 87,3 | | 12,6 | |
| 260 | 27.03.2006 | 10:00:00 | 87,5 | | 12,8 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 261 | 27.03.2006 | 11:00:00 | 87,5 | | 12,8 | |
| 262 | 27.03.2006 | 12:00:00 | 87,9 | | 13,1 | |
| 263 | 27.03.2006 | 13:00:00 | 85,9 | | 13,4 | |
| 264 | 27.03.2006 | 14:00:00 | 84,1 | | 13,6 | |
| 265 | 27.03.2006 | 15:00:00 | 84,0 | | 13,8 | |
| 266 | 27.03.2006 | 16:00:00 | 82,7 | | 13,9 | |
| 267 | 27.03.2006 | 17:00:00 | 81,9 | | 13,8 | |
| 268 | 27.03.2006 | 18:00:00 | 81,8 | | 13,6 | |
| 269 | 27.03.2006 | 19:00:00 | 79,8 | | 13,0 | |
| 270 | 27.03.2006 | 20:00:00 | 82,0 | | 12,8 | |
| 271 | 27.03.2006 | 21:00:00 | 82,3 | | 12,9 | |
| 272 | 27.03.2006 | 22:00:00 | 81,2 | | 12,8 | |
| 273 | 27.03.2006 | 23:00:00 | 80,9 | | 12,7 | |
| 274 | 28.03.2006 | 00:00:00 | 80,9 | | 12,6 | |
| 275 | 28.03.2006 | 01:00:00 | 81,3 | | 12,6 | |
| 276 | 28.03.2006 | 02:00:00 | 79,6 | | 12,4 | |
| 277 | 28.03.2006 | 03:00:00 | 79,1 | | 12,2 | |
| 278 | 28.03.2006 | 04:00:00 | 78,1 | | 12,0 | |
| 279 | 28.03.2006 | 05:00:00 | 77,9 | | 11,9 | |
| 280 | 28.03.2006 | 06:00:00 | 77,7 | | 11,8 | |
| 281 | 28.03.2006 | 07:00:00 | 76,9 | | 11,6 | |
| 282 | 28.03.2006 | 08:00:00 | 78,4 | | 11,5 | |
| 283 | 28.03.2006 | 09:00:00 | 78,6 | | 11,6 | |
| 284 | 28.03.2006 | 10:00:00 | 78,1 | | 11,6 | |
| 285 | 28.03.2006 | 11:00:00 | 75,4 | | 11,6 | |
| 286 | 28.03.2006 | 12:00:00 | 73,8 | | 11,7 | |

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C | [°C] | Cha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 287 | 28.03.2006 | 13:00:00 | 71,7 | | 11,8 | |
| 288 | 28.03.2006 | 14:00:00 | 72,0 | | 12,1 | |
| 289 | 28.03.2006 | 15:00:00 | 70,4 | | 12,3 | |
| 290 | 28.03.2006 | 16:00:00 | 70,1 | | 12,3 | |
| 291 | 28.03.2006 | 17:00:00 | 70,6 | | 12,3 | |
| 292 | 28.03.2006 | 18:00:00 | 71,6 | | 12,1 | |
| 293 | 28.03.2006 | 19:00:00 | 72,5 | | 12,0 | |
| 294 | 28.03.2006 | 20:00:00 | 72,7 | | 11,8 | |
| 295 | 28.03.2006 | 21:00:00 | 72,4 | | 11,5 | |
| 296 | 28.03.2006 | 22:00:00 | 73,2 | | 11,4 | |
| 297 | 28.03.2006 | 23:00:00 | 74,2 | | 11,4 | |
| 298 | 29.03.2006 | 00:00:00 | 73,9 | | 11,2 | |
| 299 | 29.03.2006 | 01:00:00 | 74,3 | | 11,0 | |
| 300 | 29.03.2006 | 02:00:00 | 74,4 | | 10,8 | |
| 301 | 29.03.2006 | 03:00:00 | 74,1 | | 10,7 | |
| 302 | 29.03.2006 | 04:00:00 | 74,3 | | 10,6 | |
| 303 | 29.03.2006 | 05:00:00 | 74,6 | | 10,5 | |
| 304 | 29.03.2006 | 06:00:00 | 74,7 | | 10,4 | |
| 305 | 29.03.2006 | 07:00:00 | 75,7 | | 10,4 | |
| 306 | 29.03.2006 | 08:00:00 | 75,9 | | 10,3 | |
| 307 | 29.03.2006 | 09:00:00 | 77,2 | | 10,3 | |
| 308 | 29.03.2006 | 10:00:00 | 77,6 | | 10,5 | |
| 309 | 29.03.2006 | 11:00:00 | 78,4 | | 10,6 | |
| 310 | 29.03.2006 | 12:00:00 | 78,4 | | 10,6 | |
| 311 | 29.03.2006 | 13:00:00 | 78,7 | | 10,7 | |
| 312 | 29.03.2006 | 14:00:00 | 78,3 | | 10,8 | |

30. März 2006 12:06 STADT MEERBUSCH Nr. 1072 S. 4

Seite 5/5

| testo 175-H | Datum | Uhrzeit | [%rF] | C[°C] | Ch |
|---|---|---|---|---|---|
| 313 | 29.03.2006 | 15:00:00 | 77,8 | 10,8 | |
| 314 | 29.03.2006 | 16:00:00 | 78,1 | 10,8 | |
| 315 | 29.03.2006 | 17:00:00 | 78,1 | 10,8 | |
| 316 | 29.03.2006 | 18:00:00 | 77,9 | 10,8 | |
| 317 | 29.03.2006 | 19:00:00 | 78,5 | 10,9 | |
| 318 | 29.03.2006 | 20:00:00 | 79,2 | 10,9 | |
| 319 | 29.03.2006 | 21:00:00 | 79,8 | 10,8 | |
| 320 | 29.03.2006 | 22:00:00 | 79,9 | 10,7 | |
| 321 | 29.03.2006 | 23:00:00 | 80,2 | 10,6 | |
| 322 | 30.03.2006 | 00:00:00 | 79,5 | 10,5 | |
| 323 | 30.03.2006 | 01:00:00 | 78,9 | 10,4 | |
| 324 | 30.03.2006 | 02:00:00 | 78,9 | 10,3 | |
| 325 | 30.03.2006 | 03:00:00 | 78,7 | 10,2 | |
| 326 | 30.03.2006 | 04:00:00 | 79,1 | 10,2 | |
| 327 | 30.03.2006 | 05:00:00 | 79,9 | 10,1 | |
| 328 | 30.03.2006 | 06:00:00 | 81,2 | 10,1 | |
| 329 | 30.03.2006 | 07:00:00 | 82,2 | 10,0 | |
| 330 | 30.03.2006 | 08:00:00 | 83,1 | 10,1 | |
| 331 | 30.03.2006 | 09:00:00 | 83,7 | 10,2 | |
| 332 | 30.03.2006 | 10:00:00 | 76,3 | 15,6 | |
| 333 | 30.03.2006 | 11:00:00 | 71,7 | 17,9 | |
| 334 | 30.03.2006 | 12:00:00 | 51,2 | 22,5 | |

ISRW

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH · Kalkumer Straße 173 · 40468 Düsseldorf

Stadt Meerbusch
Wittenberger Straße 21

40668 Meerbusch

Düsseldorf, 16.03.2006 / Lü
Unser Zeichen: L 908991
Ansprechpartner: Herr Schoffer

# Messprotokoll

**Objekt:** **Teloy Windmühle in Meerbusch**

Dieses Messprotokoll umfasst insgesamt 2 Seiten und 2 Anlagen und darf nur vollständig mit unserem Einverständnis kopiert bzw. vervielfältigt werden.

## 1. Messort

2. und 3. Obergeschoss innerhalb der Windmühle

## 2. Art der Messung

Messung von Feuchte und Temperaturen.

## 3. Datum der Messung

13.03.2006 von 09:00 Uhr bis 11:30 Uhr

Messingenieure: Dipl.-Ing. S. Celik
C. Schoffer

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz**
**Dr.-Ing. Klapdor GmbH**
Beratende Ingenieure VBI

Schallschutzprüfstelle gem. DIN 4109
VMPA-SPG-178-97 NRW
(Amtlich anerkannte Prüfstelle für Güteprüfungen)

Zugelassenes Institut für Geräusch-Messungen nach §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Kalkumer Straße 173
40468 Düsseldorf

Tel. (0211) 41 85 56-0
Fax (0211) 42 05 11
info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Michael Urra
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
Kto.-Nr. 50 64 688
BLZ 340 700 24

Postbank Essen
Kto.-Nr. 44 88 18 431
BLZ 360 100 43

## 4. Messgeräte

Es wurden folgende Messgeräte eingesetzt:

- Digitalthermometer
  Klimatherm, Typ DST-K5
- Baustoff-Feuchtemessgerät
  Klimatherm, Typ BF-5
- Digitalhygrometer
  Klimatherm, Typ DH-5

## 5. Beschreibung der Situation und der Messpunkte

Durch die Messungen im 2. OG und 3. OG der Windmühle sollen an verschiedenen Messpunkten die Feuchte im Baukörper sowie Temperaturen erfasst und dargestellt werden. Es wurden in beiden Etagen jeweils 4 Messorte gewählt (2. OG: Messort 1-4; 3. OG: Messort 5-8).

An jedem Messort wurde in zwei verschiedenen Höhen und jeweils 4 verschiedenen Tiefen gemessen.

| | | |
|---|---|---|
| Messort 1, 5: | neben dem Fenster in westlicher Richtung | (Schule) |
| Messort 2, 6: | neben dem Fenster in südlicher Richtung | (Schulhof, Parkplatz) |
| Messort 3, 7: | neben dem Fenster in östlicher Richtung | (Feuerwehr) |
| Messort 4, 8: | neben dem Fenster in nördlicher Richtung | (Wohngebiet) |

## 7. Messergebnisse

Die erfassten Messwerte sind in tabellarischer Form im Anhang als Anlage 1 und 2, sowie ein Lageplan mit Eintragung der Messorte 1 - 8 als Anlage 3 beigefügt.

**INSTITUT FÜR SCHALLTECHNIK, RAUMAKUSTIK, WÄRMESCHUTZ**
**DR.-ING. KLAPDOR GMBH**

(Dipl.-Ing. Michael Urra) i.A. (Christian Schoffer)

Anlage 1 + 2, 3

## 2. Obergeschoss

| | |
|---|---|
| **Außenfeuchte** | **50,3%** |
| **Außentemperatur** | **4 °C** |
| **rel. Luftfeuchte** | **67,8%** |
| **Raumtemperatur** | **8,8 °C** |

| **Messort 1** | **Tiefe** | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | - / - | 2,3% / 40 | 2,64% / 60 | 2,53% / 54 |
| | | | | |
| 160 cm | 3,65% / 85 | 2,85% / 72 | 2,85% / 70 | 2,35% / 45 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **5,2 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **5,4 °C** | | | |

| **Messort 2** | **Tiefe** | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | 2,75 % / 66 | 2,75% / 66 | 2,96% / 74 | 2,64% / 61 |
| | | | | |
| 160 cm | 2,43% / 50 | 2,75% / 63 | 2,85% / 70 | 2,64% / 60 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **5,4 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **5,6 °C** | | | |

| **Messort 3** | **Tiefe** | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | 4,69% / 88 | 2,4% / 47 | 2,85% / 68 | 2,64% / 62 |
| | | | | |
| 160 cm | 2,83% / 68 | 2,5% / 53 | 2,43% / 50 | 2,35% / 46 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **4,3 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **4,4 °C** | | | |

| **Messort 4** | **Tiefe** | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | - / - | 3,17% / 81 | 2,85% / 70 | 2,64% / 60 |
| | | | | |
| 160 cm | - / - | 2,85% / 69 | 2,64% / 62 | 2,75% / 64 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **3,3 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **2,8 °C** | | | |

## 3. Obergeschoss

**rel. Luftfeuchte** **73,0 %**
**Raumtemperatur** **7,2 °C**

| Messort 5 | Tiefe | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | 2,3% / 40 | 3,17% / 80 | 2,85% / 70 | 4,96% / 90 |
| | | | | |
| 160 cm | 2,85% / 70 | 3,6% / 84 | 3,6% / 83 | 5% / 92 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **2,8 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **3,5 °C** | | | |

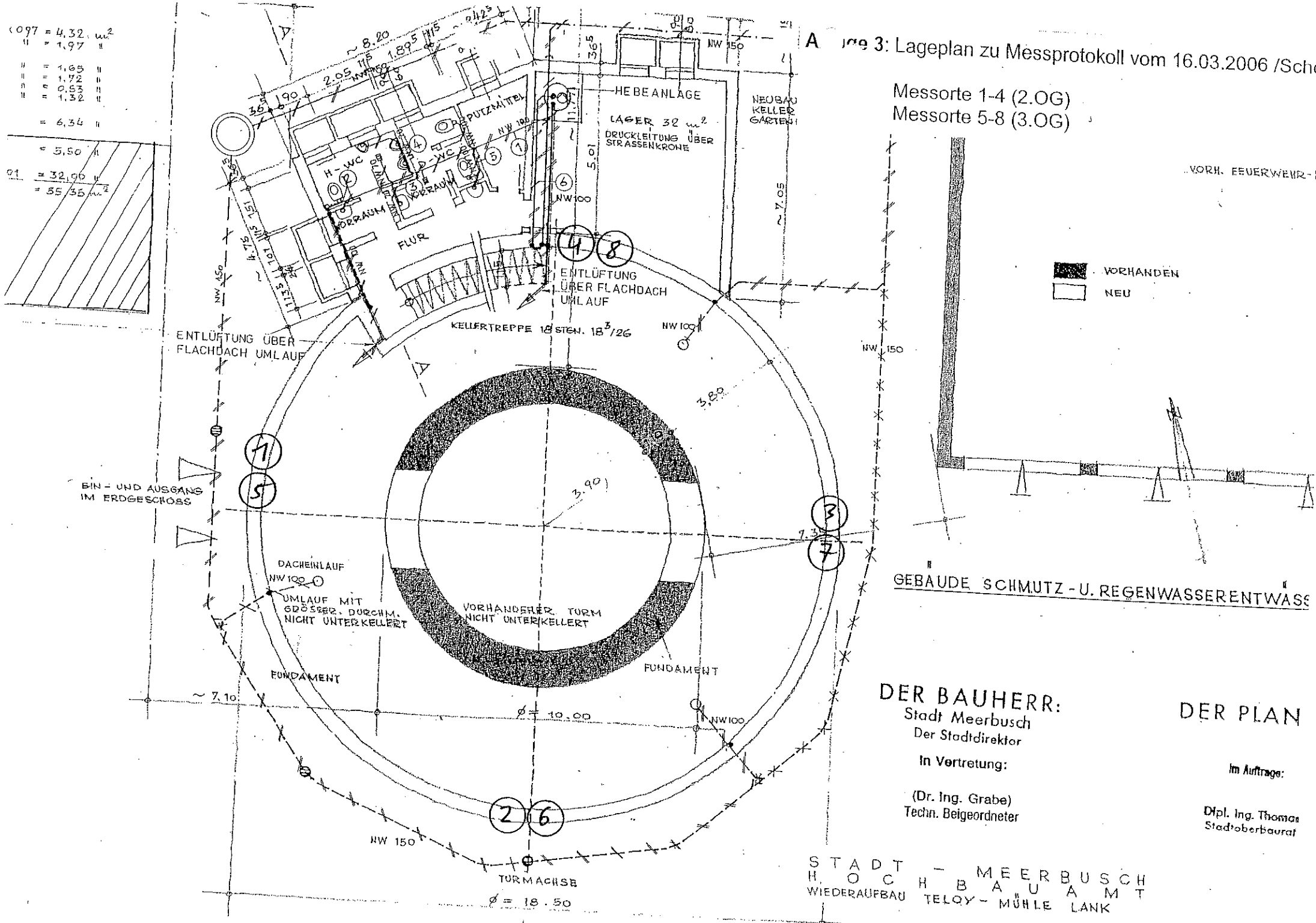
| Messort 6 | Tiefe | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | 2,3% / 40 | 4,6% / 88 | 2,65% / 61 | 2,43% / 50 |
| | | | | |
| 160 cm | 2,5% / 53 | 3,6% / 83 | 3,1% / 78 | 2,3% / 40 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **4,5 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **4,6 °C** | | | |

| Messort 7 | Tiefe | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | 2,75% / 65 | 2,9% / 74 | 2,5% / 52 | 2,75% / 65 |
| | | | | |
| 160 cm | 2,2% / 30 | 2,96% / 75 | 2,7% / 63 | 2,85% / 70 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **3,6 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **3,9 °C** | | | |

| Messort 8 | Tiefe | | | |
|---|---|---|---|---|
| Höhe | 0 cm | 5 cm | 15 cm | 30 cm |
| | Feuchtigkeit [Gew. %] / Messwert [-] | | | |
| 80 cm | 2,85% / 69 | 3,65% / 84 | 2,96% / 75 | 2,85% / 70 |
| | | | | |
| 160 cm | 2,53% / 56 | 3,0% / 77 | 2,75% / 65 | 2,8% / 68 |
| **Oberflächentemperatur Höhe 80cm** | **3,1 °C** | | | |
| **Oberflächentemperatur Höhe 160cm** | **3,3 °C** | | | |

Anlage 3: Lageplan zu Messprotokoll vom 16.03.2006 /Sch

Messorte 1-4 (2.OG)
Messorte 5-8 (3.OG)




DER BAUHERR:
Stadt Meerbusch
Der Stadtdirektor
In Vertretung:

(Dr. Ing. Grabe)
Techn. Beigeordneter

DER PLAN

Im Auftrage:

Dipl. Ing. Thomas
Stadtoberbaurat

STADT MEERBUSCH
HOCHBAUAMT
WIEDERAUFBAU TELGY-MÜHLE LANK