



Schimmelproblematik in Kirchen.

Dipl.-Ing. Christian Dahm
EnergieAgentur.NRW





Schimmelpilzbefall

Holz



Quelle: Löfflad, Köln

Was ist Schimmel?

- Schimmel(-pilze) gehören zur biologischen Gruppe der Pilze (Myzeln).
- Ihr Vorkommen in unserem Alltag ist völlig normal.
Schimmelpilze machen rund 25 % der Welt-Biomasse aus.
Es gibt über tausend verschiedene Arten.
- Neben essbaren gibt es auch gesundheitsschädigende Pilze.
(- zum Teil in unseren Gebäuden)
- Schimmelprobleme gibt es seit Jahrhunderten – bzw. Jahrtausenden.
=> 3. Buch Mose, Kapitel 14, Vers 33 bis 57
- Das Schimmelproblem ist nicht kirchenspezifisch, tritt hier aber verstärkt auf.

Was ist Schimmel?

- Schimmel(-pilze) zersetzen **organische Materialien** (Nahrung) und benötigen hierfür **Feuchtigkeit**.

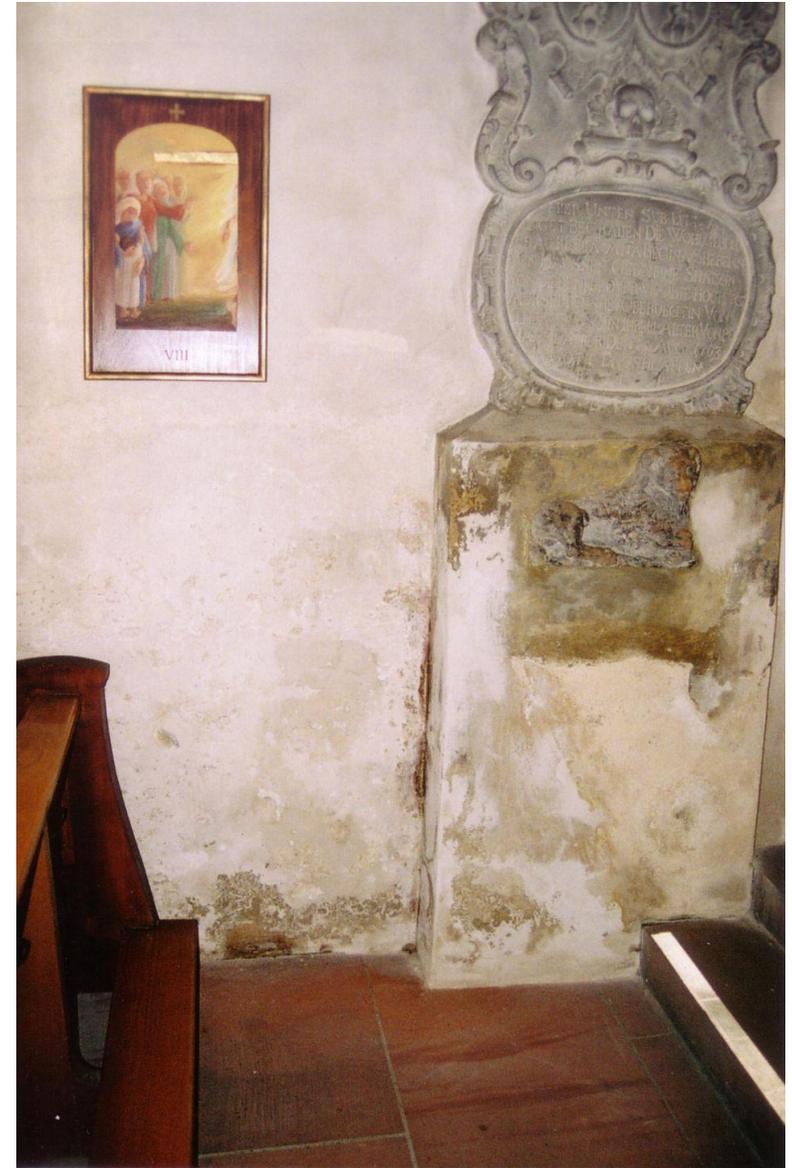
- Typische Fundstellen (Nahrung):
 - Holzteile: Windlade, Holzpfeife, Trakturen
 - Leder: Bälge, Stellmuttern an den Trakturen
 - Textilien: Regulierscheiben, Abdichtungen (aus Filz)
 - Verschmutzte Stellen

- Verbreitung erfolgt über Sporen.



Wo findet man Schimmel?

- + an lackierten Holzteilen
(These: Feuchtigkeit kann nicht vom Holz aufgenommen werden?)
- + an stark verschmutzten Stellen – insbesondere bei organischen Verschmutzungen
(Schmutz => Nährstoff)
- + an unbelüfteten und an exponierten Stellen
(beide kühlen aus, Feuchtigkeit kondensiert)
- + in falsch beheizten/belüfteten Räumen
(zu hohe Raumlufftfeuchte)
- + in Räumen mit bautechnischen Problemen
(eindringende Feuchtigkeit)

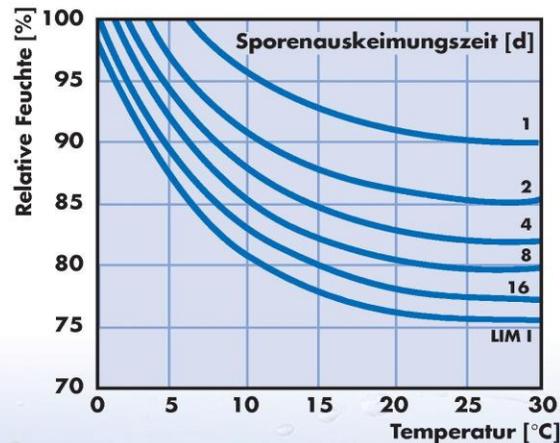


Zwischenfazit: Wege zur Vermeidung von Schimmel

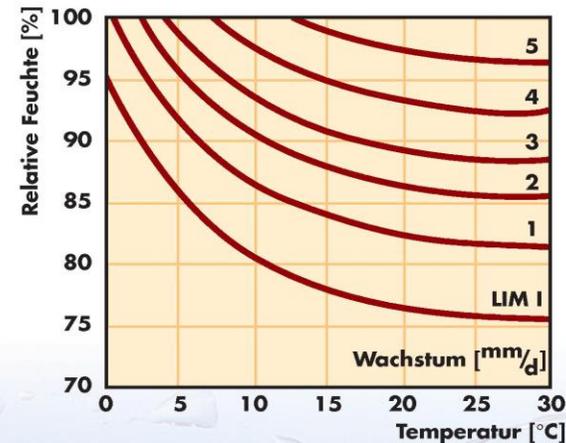
- Bewusste Materialauswahl
(z.B. eher gerbsäurehaltige Eiche und tanninhaltige Nadelhölzer als Obstbaumholz)
- Vorsicht bei der Versiegelung von Flächen z.B. durch Anstriche
- Regelmäßige Reinigung der Orgel
(10-15 Jahre Hauptreinigung, zzgl. Zwischenreinigung, Wartungsvertrag)

Entstehungs- und Wachstumsbedingungen des Schimmelpilzes

- Schimmelpilze entstehen nicht erst, wenn Tauwasser ausfällt.



Sporenauskeimungszeit bauüblicher Schimmelpilze (LIM I: Grenze des Pilzwachstums)



Wachstumslinien bauüblicher Schimmelpilze

- Auskeimung und Wachstum hängen von vielen Faktoren ab (Nährstoffangebot, Temperatur, Zeit, Wassergehalt der oberflächennahen Baustoffporen, ...)
- Entscheidende bauphysikalische Größe: **Relative Luftfeuchte an der Oberfläche**

Quelle: IBP Holzkirchen, Klaus Sedlbauer

Zwischenfazit: Wege zur Vermeidung von Schimmel

- Bewusste Materialauswahl
(z.B. eher gerbsäurehaltige Eiche und tanninhaltige Nadelhölzer als Obstbaumholz)
- Vorsicht bei der Versiegelung von Flächen z.B. durch Anstriche
- Regelmäßige Reinigung der Orgel
(10-15 Jahre Hauptreinigung, zzgl. Zwischenreinigung, Wartungsvertrag)
- relative Feuchtigkeit a.d. Bauteiloberfläche zur Vermeidung von Schimmel: < 75 %
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft sind, muss die rel. Raumluftfeuchte erheblich niedriger sein: < 65 %)

Raumklimamessungen



Das ist wichtig:

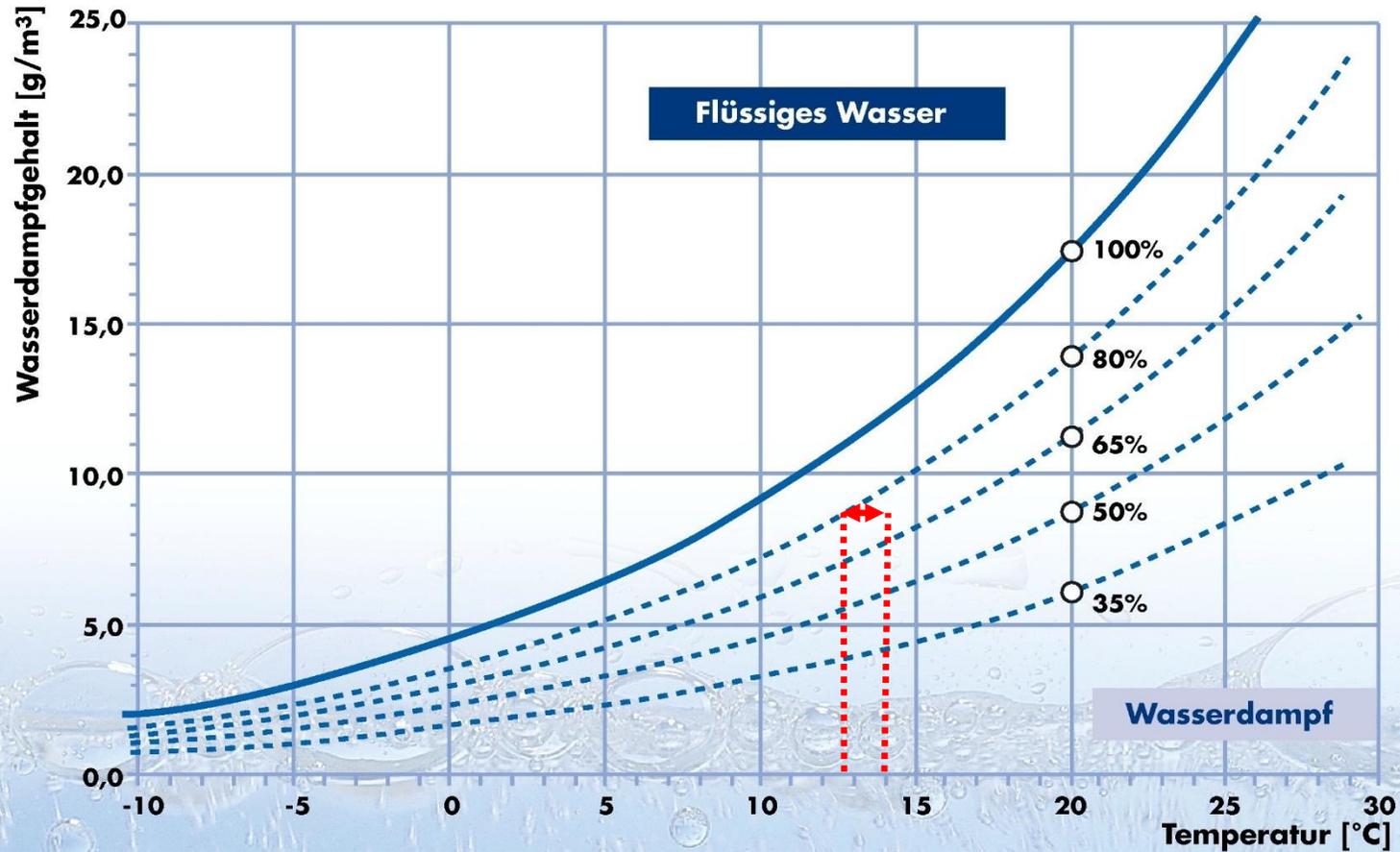
- Logger an den kritischen Punkten aufhängen
- Keine Momentan-Fühler sondern Daten-Logger
- 15-Minuten-Werte
- USB-Schnittstelle bzw. „einfach“ auslesbar
- Was misst der Fühler?
Luft? Wandnähe? Oberfläche?

Kalte Wände hinter Möbeln

Schrank mit Bodenleiste



Zusammenhang: Feuchte - Temperatur



Zwischenfazit: Wege zur Vermeidung von Schimmel

- **Bewusste Materialauswahl**
(z.B. eher gerbsäurehaltige Eiche und tanninhaltige Nadelhölzer als Obstbaumholz)
- **Vorsicht bei der Versiegelung von Flächen z.B. durch Anstriche**
- **Regelmäßige Reinigung der Orgel**
(10-15 Jahre Hauptreinigung, zzgl. Zwischenreinigung, Wartungsvertrag)
- **relative Feuchtigkeit a.d. Bauteiloberfläche zur Vermeidung von Schimmel: < 75 %**
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft selber sind, muss die rel. Raumluftfeuchte spürbar niedriger sein: < 65 %)
- **Das Absenken der Raumtemperatur zur Energieeinsparung kann zu lokalen Feuchteproblemen führen, die wiederum Schimmel begünstigen können.**
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft selber sind, muss die rel. Raumluftfeuchte spürbar niedriger sein: < 65 %)

Notwendigkeit der Beheizung bei hoher Raumluftfeuchte

Ziel:

- gleichmäßige Temperaturverteilung im Raum
- Einhalten der maximalen Raumluftfeuchte von ca. 65 %

Konsequenzen:

- Auch Heizen außerhalb der Nutzung
- gleichmäßige Wärmeeinbringungen (z.B. viele Warmluftauslässe, Fußbodenheizung)
- ggf. zusätzliche Heizkörper an Problemstellen



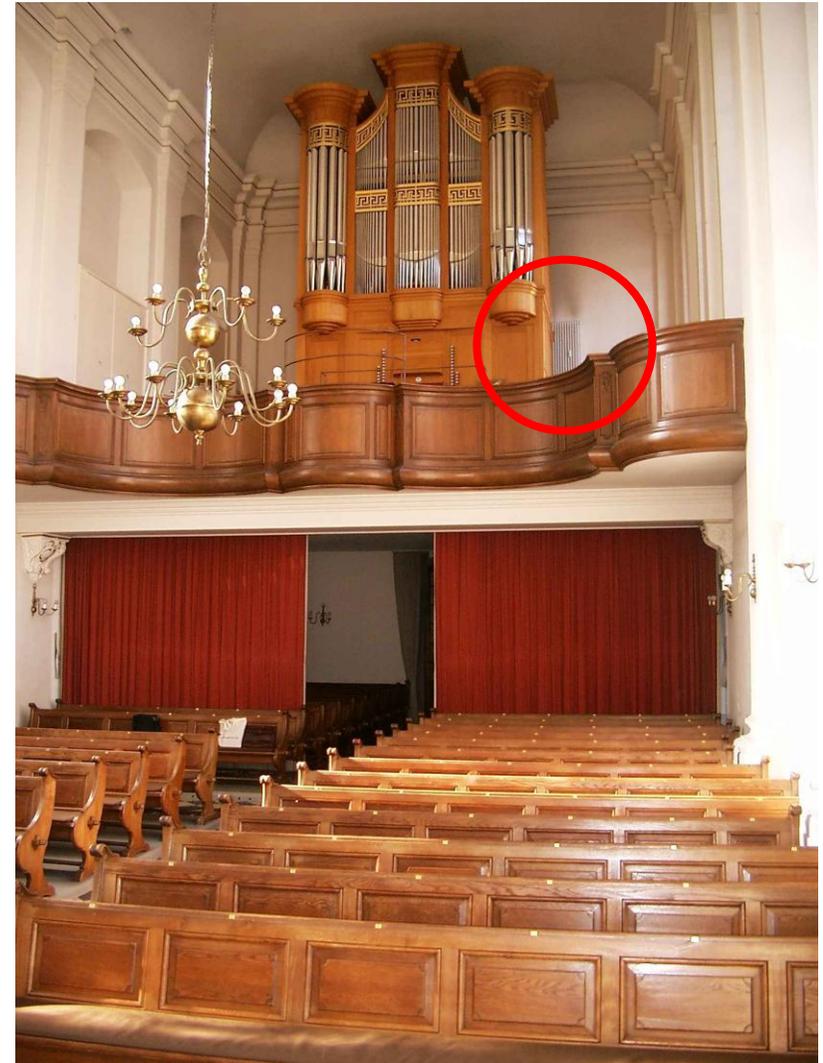
Notwendigkeit der Beheizung bei hoher Raumluftfeuchte

Ziel:

- gleichmäßige Temperaturverteilung im Raum
- Einhalten der maximalen Raumluftfeuchte von ca. 65 %

Konsequenzen:

- Auch Heizen außerhalb der Nutzung
- gleichmäßige Wärmeeinbringungen (z.B. viele Warmluftauslässe, Fußbodenheizung)
- ggf. zusätzliche Heizkörper an Problemstellen
- Langsame Veränderung der Temperatur und damit auch der rel. Raumluftfeuchte **auch beim Abkühlen**
- kein stoßweises Aufheizen um die Heizrampe von 1° pro Stunde einzuhalten



Richtig lüften! - Trockenlüften

Wie lüftet man eine Kirche richtig?

Wetterstation

°C

%

Taupunkt

innen außen innen außen

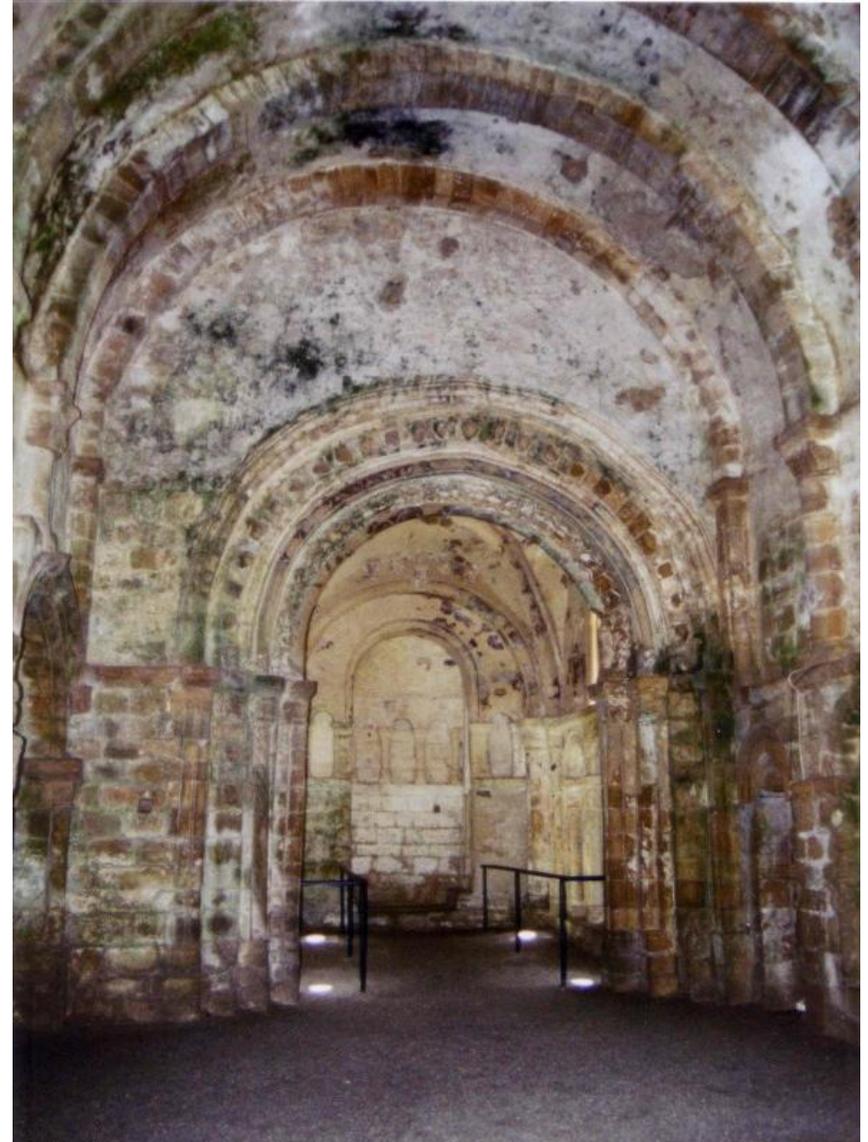
2:55 / 4:11

HD

Lüften von feuchten Kirchen

- NICHT Lüften:
Oberflächentemperatur der Innenwand
< Taupunkttemperatur der Außenluft
- Lüften ist MÖGLICH:
Abs. Wassergehalt der Außenluft
< Abs. Wassergehalt der Innenluft

bei Kirchen mit hoher rel. Raumluftfeuchte:
i.d.R. wenn $T_{\text{außen}} < T_{\text{innen}}$



Zwischenfazit: Wege zur Vermeidung von Schimmel

- **Bewusste Materialauswahl**
(z.B. eher gerbsäurehaltige Eiche und tanninhaltige Nadelhölzer als Obstbaumholz)
- **Vorsicht bei der Versiegelung von Flächen z.B. durch Anstriche**
- **Regelmäßige Reinigung der Orgel**
(10-15 Jahre Hauptreinigung, zzgl. Zwischenreinigung, Wartungsvertrag)
- **relative Feuchtigkeit a.d. Bauteiloberfläche zur Vermeidung von Schimmel: < 75 %**
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft selber sind, muss die rel. Raumluftfeuchte spürbar niedriger sein: < 65 %)
- **Das Absenken der Raumtemperatur zur Energieeinsparung kann zu lokalen Feuchteproblemen führen, die wiederum Schimmel verursachen können.**
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft selber sind, muss die rel. Raumluftfeuchte spürbar niedriger sein: < 65 %)
- **Überprüfen der Lüftungsstrategie**
(Stoßlüften im Winter nach Großveranstaltungen, sonst nur lüften, wenn Außen kälter ist als in der Kirche)

Was tun im Fall der Fälle?

- Schimmel nicht anfassen oder selber behandeln. Bei Orgeln: Ausschalten
- Rasche Analyse der Art des Schimmelbefalls
Sachverständiger, unabhängiges Labor
- Entfernung des Schimmelbefalls
(Fachbüro, Orgelbauer)
- Ursachensuche
(Hohe Feuchtigkeit muss irgendwoher kommen)
verstopfte Dachrinnen/Fallrohre, beschädigte Turm- oder Dachabschlüsse, poröse Steine/Fugen, Stauwasser von Außen
- Abhilfe schaffen
(bauliche Reparaturen, Heizstrategien hinterfragen)

Zusammenfassung: Wege zur Vermeidung von Schimmel

- **Bewusste Materialauswahl**
(z.B. eher gerbsäurehaltige Eiche und tanninhaltige Nadelhölzer als Obstbaumholz)
- **Vorsicht bei der Versiegelung von Flächen z.B. durch Anstriche**
- **Regelmäßige Reinigung der Orgel**
(10-15 Jahre Hauptreinigung, zzgl. Zwischenreinigung, Wartungsvertrag)
- **relative Feuchtigkeit a.d. Bauteiloberfläche zur Vermeidung von Schimmel: < 75 %**
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft selber sind, muss die rel. Raumluftfeuchte spürbar niedriger sein: < 65 %)
- **Das Absenken der Raumtemperatur zur Energieeinsparung kann zu lokalen Feuchteproblemen führen, die wiederum Schimmel begünstigen können.**
(da die Bauteiloberflächen spürbar kälter als die Raumluft selber sind, muss die rel. Raumluftfeuchte spürbar niedriger sein: < 65 %)
- **Überprüfen der Lüftungsstrategie**
(Stoßlüften im Winter nach Großveranstaltungen, sonst nur lüften, wenn Außen kälter als in der Kirche ist)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dipl.-Ing. Christian Dahm

EnergieAgentur.NRW

Tel.: 0202 / 24 55 2 43, dahm@energieagentur.nrw.de