

# **NISMap - eine Software zur Berechnung und Modellierung von nichtionisierender Strahlung von Sendeanlagen**

**Version 6.01**

**Handbuch**

**19.05.2020**



Metetest AG

Fabrikstrasse 14, CH-3012 Bern

[www.meteotest.ch](http://www.meteotest.ch)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 NISMAP INSTALLIEREN UND KONFIGURIEREN.....</b>	<b>7</b>
1.1 Inhalt des Handbuchs.....	7
1.2 Systemvoraussetzungen.....	7
1.3 Installation.....	7
1.4 Neue NISMap-Version installieren (Upgrade).....	8
1.5 Verbindung zur Datenbank.....	8
1.6 NISMap Datenbank.....	8
1.7 Verzeichnisse.....	9
1.8 NISMap deinstallieren.....	9
<b>2 NISMAP BENÜTZEN.....</b>	<b>11</b>
2.1 Projekte und Karten.....	11
2.2 Stationen, Masten, Antennen und Anlagen.....	11
2.3 Gebäude.....	11
2.4 Orte mit empfindlicher Nutzung, Orte für den kurzfristigen Aufenthalt.....	12
2.5 Feldstärke und Immission berechnen.....	12
2.6 Standortdatenblatt.....	12
2.7 Termin- und Geschäftskontrolle.....	13
<b>3 NISMAP BEFEHLE UND MENÜS.....</b>	<b>14</b>
3.1 NISMap-Symboleiste.....	14
3.1.1 Zoomen.....	14
3.1.2 Zurück zoomen.....	14
3.1.3 Verschieben.....	14
3.1.4 Ganze Karte anzeigen.....	14
3.1.5 Punkt digitalisieren.....	14
3.1.6 Info-Tool.....	14
3.1.7 Feldberechnung.....	14
3.1.8 Anzeige Feldstärke oder Immission.....	14
3.2 Menü Datei.....	14
3.2.1 Neues Projekt.....	14
3.2.2 Projekt öffnen.....	15
3.2.3 Letzte Projekte.....	15
3.2.4 Projekt speichern.....	15
3.2.5 Speichern unter.....	15
3.2.6 Exportieren.....	15
3.2.6.1 Bilddatei exportieren (BMP, JPEG, PNG).....	15
3.2.6.2 ArcInfo ASCII-Grid exportieren.....	15
3.2.6.3 xyz-Datei exportieren.....	15
3.2.6.4 Projekt als XML exportieren.....	15
3.2.7 Importieren.....	16
3.2.7.1 Projekt aus NISMap-XML-Datei importieren.....	16
3.2.7.2 Daten aus BAKOM XML importieren.....	16
3.2.7.3 Feld als ASCII-Grid importieren.....	21
3.2.7.4 Gebäude aus Shapefile importieren.....	21
3.2.7.5 Gebäude aus CityGML importieren.....	23
3.2.8 Neue Karte öffnen.....	25
3.2.9 Höhenmodell einlesen.....	25
3.2.10 Seite einrichten.....	25
3.2.11 Drucker einrichten.....	25
3.2.12 Drucken.....	25
3.2.13 Schliessen.....	25
3.3 Menü Rechnen.....	25

3.3.1	Standortdatenblatt.....	25
3.3.1.1	Export als BAKOM-XML Datei .....	29
3.3.2	Gesamtfeld.....	29
3.3.3	Immission.....	30
3.3.4	Farbskala ändern.....	30
3.3.5	Berechnungsmethode .....	30
3.4	Menü Antennen .....	30
3.4.1	Station hinzufügen.....	30
3.4.2	Station löschen .....	30
3.4.3	Station auswählen .....	30
3.4.4	Mast hinzufügen .....	31
3.4.5	Mast löschen.....	31
3.4.6	Mast auswählen.....	31
3.4.7	Mast verschieben.....	31
3.4.8	Stationen/Masten editieren.....	31
3.4.9	Versionen .....	34
3.4.9.1	Informationen zum Site-Sharing .....	35
3.4.10	Antennen editieren .....	35
3.4.10.1	Antennen (Rundfunk).....	38
3.4.10.2	Antennen (Betrieb).....	39
3.4.10.3	Antennen-Sortierreihenfolge .....	40
3.4.11	Anlage definieren.....	40
3.4.11.1	Anlagedefinition nach Vollzugsempfehlung 2002 („Alte Anlagedefinition“)... ..	41
3.4.11.2	Neue Anlagedefinition (Änderung der NISV von 2009).....	42
3.4.11.3	Funkdienste der Anlage .....	45
3.4.11.4	Antennengruppen.....	46
3.4.11.5	Angaben für das Standortdatenblatt.....	46
3.4.11.6	Abnahmemessung .....	47
3.4.11.7	Leistungserhöhung.....	47
3.4.12	BAKOM DB Tabellen.....	47
3.4.13	Mit BAKOM DB Tabellen vergleichen .....	48
3.5	Menü Gebäude.....	49
3.5.1	Gebäude hinzufügen .....	49
3.5.2	Gebäude löschen.....	51
3.5.3	Gebäude auswählen.....	51
3.5.4	Gebäude zusammenfassen.....	51
3.5.5	Gebäude aufteilen .....	52
3.5.6	Bauzone hinzufügen.....	52
3.5.7	Bauzone löschen .....	53
3.5.8	Bauzone auswählen .....	53
3.5.9	Gebäudedaten editieren.....	53
3.5.10	Bauzoneneditieren.....	53
3.5.11	Gebäude neu laden .....	53
3.6	Menü OMEN/OKA.....	53
3.6.1	Hinzufügen.....	53
3.6.2	Löschen .....	54
3.6.3	Verschieben .....	54
3.6.4	Editieren.....	54
3.7	Menü Hilfstabellen.....	54
3.7.1	Antennendiagramme .....	55
3.7.1.1	Diagramm zeichnen.....	58
3.7.2	Betreiber .....	58
3.7.3	Frequenzbänder.....	58
3.7.3.1	Neue Frequenzbänder.....	60
3.7.4	Funkdienste .....	60
3.7.4.1	Funkdienste für 5G.....	61
3.7.5	Gemeinden .....	61

3.7.6	Gebäudedämpfung.....	61
3.7.7	Hersteller.....	62
3.7.8	Länder.....	62
3.7.9	Nutzung.....	62
3.7.10	Übersetzung .....	62
3.8	Menü Karte.....	63
3.8.1	Layers .....	63
3.8.2	Höhenmodell.....	64
3.8.3	Karte georeferenzieren.....	65
3.8.3.1	Begrenzungen der Karte eingeben.....	65
3.8.3.2	Georeferenz durch Digitalisieren von Punkten .....	66
3.8.3.3	Georeferenz mit Punkten auf georeferenzierter Karte .....	66
3.8.3.4	JPG und Worldfile aus ArcView exportieren.....	67
3.8.4	Legende verschieben .....	68
3.8.5	Massstab verschieben.....	68
3.8.6	Titel verschieben.....	68
3.9	Menü Extras.....	68
3.9.1	Software registrieren .....	68
3.9.2	Karte anzeigen .....	68
3.9.3	Protokoll anzeigen .....	68
3.9.4	Antennendiagramme kombinieren .....	69
3.9.4.1	Diagramme kombinieren .....	69
3.9.4.2	Diagramme umhüllen .....	71
3.9.4.3	Enge umhüllende Antennendiagramme.....	73
3.9.5	Termin- und Geschäftskontrolle.....	74
3.9.5.1	Registerblatt Termine und Geschäfte.....	74
3.9.5.2	Registerblatt <i>Hilfstabellen</i> .....	76
3.9.5.3	Verwendung der Termin- und Geschäftskontrolle (Beispiel).....	77
3.9.6	Abfragen Termine und Geschäfte.....	78
3.9.7	Abfragen nach Stationen und Antennen .....	80
3.9.8	Koordinatensysteme.....	81
3.9.8.1	Transformation von Worldfiles .....	83
3.9.8.2	Transformation von Numerischen Geländemodellen.....	83
3.9.9	Geländehöhen anpassen .....	83
3.9.10	Konsistenz der Datenbank prüfen .....	84
3.9.10.1	Koordinaten .....	85
3.9.10.2	Stationen und Versionen .....	85
3.9.10.3	Stationen ohne Versionen .....	85
3.9.10.4	Stationen ohne Masten .....	85
3.9.10.5	Duplikate von Stationen .....	85
3.9.10.6	Duplikate von Versionen.....	85
3.9.10.7	Antennen und Funkdienste .....	85
3.9.10.8	ERP, Summe(ERP) in Stationen/Antennen .....	85
3.9.10.9	Frequenz in Antennen und Funkdiensten .....	85
3.9.10.10	Fehlende Antennendiagramm-Dateien.....	85
3.9.10.11	Gebäude überprüfen.....	85
3.9.11	BAKOM Import Substitutionen .....	86
3.10	Menü Optionen .....	87
3.10.1	Allgemeines .....	87
3.10.2	Verzeichnisse.....	88
3.10.3	Berechnungsmethoden .....	89
3.10.4	Grafik.....	92
3.10.4.1	Farbskala .....	94
3.10.4.2	Legende.....	94
3.10.4.3	Massstab .....	95
3.10.4.4	Titel.....	96

<b>4 LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>98</b>
<b>ANHANG A. NISMAP INSTALLIEREN.....</b>	<b>99</b>
<b>ANHANG B. EIN ODBC-ALIAS FÜR NISMAP EINRICHTEN .....</b>	<b>100</b>
B.1 64-bit Windows .....	100
B.2 Einrichten des Alias im ODBC-Administrator .....	100
<b>ANHANG C. DATEIFORMATE .....</b>	<b>104</b>
C.1 ESRI-Worldfiles .....	104
C.2 Digitale Höhenmodelle .....	104
C.2.1 DHM25 der Schweizerischen Landestopographie.....	104
C.2.2 XYZ-Tabelle (Leerzeichen getrennt) .....	104
C.2.3 XYZ-Tabelle (Format 2F8.0F6.1) .....	104
C.2.4 ArcInfo ASCII-Grid.....	105
C.3 Testdatensätze mit Geodaten .....	105
C.3.1 Testdatensätze der Swisstopo.....	105
C.3.2 Testdatensätze von Nachbarländern der Schweiz.....	106
C.4 Planet-Format für Antennendiagramme .....	106
<b>ANHANG D. ANTENNENDIAGRAMME.....</b>	<b>108</b>
<b>ANHANG E. TRANSFORMATION ZWISCHEN DEN SCHWEIZER KOORDINATENSYSTEMEN     LV03 UND LV95.....</b>	<b>109</b>
<b>ANHANG F. IMPORT VON GEBÄUDEDATEN AUS CITYGML .....</b>	<b>112</b>
F.1 Ablauf des GML-Imports.....	112
F.2 Geometrische Korrekturen.....	113
F.3 Beschränkungen und Besonderheiten des CityGML-Imports .....	113
<b>ANHANG G. VERWENDETE SOFTWARE VON DRITTEN.....</b>	<b>115</b>
<b>ANHANG H. DIE GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE (LGPL).....</b>	<b>116</b>
<b>ANHANG I. LIZENZBEDINGUNGEN.....</b>	<b>122</b>

## Abkürzungen

AGW	Anlagegrenzwert
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
DB	Datenbank
ERP	Äquivalente abgestrahlte Leistung (Equivalent Radiated Power)
FDD	Frequency Division Duplex.
GML	Geography Markup Language
IGW	Immissionsgrenzwert
NIS	Nichtionisierende Strahlung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
OKA	Ort für den kurzfristigen Aufenthalt
OMEN	Ort mit empfindlicher Nutzung
NR	New Radio (als 5G NR)
StDB	Standortdatenblatt
TDD	Time Division Duplex
XML	Extensible Markup Language

# 1 NISMap installieren und konfigurieren

## 1.1 Inhalt des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionalität der Grundversion von NISMap. Die Grundversion dient zum Berechnen von Immissionsprognosen und Erstellen von Standortdatenblättern. Neben der Grundversion existiert auch eine erweiterte Version von NISMap. Die erweiterte Version bietet zusätzlich Ausbreitungsalgorithmen und Optionen zum Berechnen von Expositionskarten für grössere Gebiete. Diese zusätzlichen Optionen sind in diesem Handbuch nicht beschrieben.

## 1.2 Systemvoraussetzungen

- Betriebssystem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 10
- MS Access installiert (Access 2000, XP oder neuer)
- MS Word oder OpenOffice installiert
- Microsoft Jet Database Engine 4.0 oder Microsoft ACE Datenbank Engine (ab Windows 7) installiert (normalerweise bei der Windows Installation erfolgt).
- Jet oder ACE ODBC Treiber installiert (32-bit Version, normalerweise bei der Windows Installation erfolgt).
- Web-Browser installiert (damit HTML-Hilfe funktioniert).

NISMap läuft auch auf neueren Windows- und Office-Versionen als den oben angegebenen, alle Tests wurden mit Windows 7 und Windows 10 zusammen mit Office 2010 gemacht.

Ohne die Jet oder ACE Database Engine hat NISMap keinen Zugriff auf seine Datenbank und ist nicht lauffähig. Zudem muss ein ODBC-ALIAS eingerichtet werden, um die Verbindung zur Datenbank herzustellen (siehe dazu Absatz 1.5 und Absatz B).

Die ACE Datenbank- und ODBC-Treiber existieren sowohl als 32bit als auch als 64bit Versionen. Welche Treiber installiert sind, hängt ab von der Office-Version (32bit oder 64bit). Microsoft erlaubt nicht, beide Versionen der Treiber parallel zu installieren, aus diesem Grund, und weil NISMap ein 32bit-Programm ist, muss entweder die 32bit Office Version installiert sein oder der JET-ODBC-Treiber verwendet werden. Installieren sie Microsoft Access Database Engine 2010 Redistributable.

Ab NISMap vs. 3.x können bei Verwendung von alten Access 97 Datenbanken beim Update Probleme auftauchen. Bitte wenden Sie sich an Meteotest, wenn dies der Fall sein sollte.

Zum Anzeigen und Ausdrucken von Standortdatenblättern muss MS Word oder alternativ OpenOffice installiert sein. LibreOffice, eine Alternativversion von OpenOffice kann die Standortdatenblätter hingegen bisher nicht richtig anzeigen.

Um sinnvoll mit NISMap arbeiten zu können, sollte der Bildschirm eine Auflösung von mindestens 1024 x 768 Bildpunkten aufweisen, andernfalls sind gewisse NISMap-Formulare nur teilweise sichtbar. Wenn die Bildschirm-Schriften auf eine Grösse von mehr als 100 % (96 DPI) gesetzt werden, braucht man dafür auch einen entsprechend grösseren Bildschirm (z.B. ist in Windows 7 die Standardgrösse der Schriften 125 %).

## 1.3 Installation

NISMap muss mit dem Installationsprogramm (`nismap_basic.exe` oder `nismap_basic.msi`) der NISMap-CD installiert werden (siehe dazu auch Anhang A). Falls eine frühere Version von NISMap bereits installiert ist, wird diese bei der Installation entfernt bzw. überschrieben (siehe dazu Abschnitt 1.4). Um NISMap zu installieren, müssen Sie über Administratorrechte auf Ihrem PC verfügen, oder ein Administrator muss die Software für Sie installieren.

Dabei wird folgendes installiert:

- das NISMap-Programm und weitere Dateien in das Programmverzeichnis

- die NISMap-Datenbank und Beispieldateien in das Datenbankverzeichnis

Während der Installation können Sie noch folgendes angeben:

- das Verzeichnis, in welches die Programmdateien installiert werden sollen

Das Verzeichnis, in welches die Datenbank und Benutzerdaten installiert werden sollen (vom Installationsprogramm als Datenbankordner bezeichnet), ist fix hinterlegt `%PUBLIC%\Documents\NISMapData\`. Dieser kann aber nachträglich an einen anderen Ort verschoben werden und in den Optionen von NISMap die korrekten Verzeichnisse angegeben werden. Als Datenbankordner sollte ein Verzeichnis gewählt werden, in dem der Benutzer Schreibrechte hat (also nicht das vorgeschlagene Verzeichnis unter „`C:\Program Files (x86)\`“ (o.ä)).

Mit dem Desinstallationsprogramm (unter *Einstellungen - Systemsteuerung – Software*) lässt sich NISMap auch wieder vollständig vom System entfernen.

Nach dem ersten Start von NISMap läuft das Programm als *Nichtregistrierte Testversion* während maximal 30 Tagen. Während dieser Frist muss die Software bei Meteotest registriert und der entsprechende Lizenzcode im Programm eingetragen werden (siehe Abschnitt 3.9.1). Diese Registrierung muss nach jeder Installation auf einem neuen Computer wiederholt werden.

### 1.4 Neue NISMap-Version installieren (Upgrade)

Wenn Sie bereits eine frühere Version von NISMap installiert haben, wird diese vor der Installation vom Installationsprogramm automatisch entfernt. Damit Sie dabei keine Daten verlieren, sollte vorsichtshalber vor der Installation der neuen Version die Datenbank (normalerweise `nismap2000.mdb`) gesichert werden.

Für den Upgrade geht man vor wie folgt:

- Die neue NISMap-Version installieren. Datenbank und Registrierdatei werden dabei **nicht** entfernt oder überschrieben.

Anpassungen in der Datenbank (neue Tabellen, neue Felder in Tabellen etc.) werden beim ersten Programmstart automatisch vom Programm ausgeführt.

Ein vollständiges Upgrade inkl. Aktualisierung der Datenbank ist nur für registrierte Versionen möglich, aber nicht für Testversionen.

### 1.5 Verbindung zur Datenbank

Damit NISMap die Verbindung zur Datenbank herstellen kann, müssen *die Dateien* `dbxadapter.dll`, `dbxoodbc.dll`, und die NISMap-Datenbank installiert sein (erfolgt beides automatisch bei der Installation). Zudem muss noch manuell in der Systemsteuerung ein ODBC (Open Database Connectivity) *Alias* eingerichtet werden.

Wie Sie das Alias **NISMAP** für die NISMap-Datenbank mit dem ODBC-Manager einrichten, ist in Anhang B beschrieben.

Das Alias NISMAP muss vor dem ersten Start von NISMap eingerichtet werden, andernfalls wird das Programm nach einer Fehlermeldung gleich wieder beendet.

### 1.6 NISMap Datenbank

NISMap ab vs. 5.x verwendet eine Access-Datenbank `NISMap2000.mdb` im Format von Access 2000 und XP. Die Datenbank kann auch mit Access 2010 verwendet werden.

Im Prinzip könnten Sie die NISMap-Datenbank auch an Ihre Bedürfnisse anpassen, indem Sie beispielsweise weitere Tabellen hinzufügen oder weitere Felder in Tabellen einfügen. Dabei ist aber Vorsicht geboten: Auf keinen Fall dürfen Tabellen oder Tabellenfelder gelöscht oder die ursprünglichen Namen von Tabellen oder von Tabellenfeldern verändert werden, und die ursprünglich vorhandenen Datentypen sowie die Beziehungen und Integritätsregeln zwischen

den Tabellen dürfen nicht abgeändert werden. NISMap erwartet, dass alle Tabellen und Felder die korrekten Datentypen und die richtigen Namen haben, sollte eine Tabelle oder ein Feld fehlen, wird das Programm mit einer kryptischen Fehlermeldung abstürzen. In einem solchen Fall hilft wahrscheinlich nur eine Neuinstallation des Programms und der Datenbank.

Wenn die Grösse der Datenbank nach langem Gebrauch und vielen Einfüge- und Löschoptionen stark gewachsen ist, kann es sinnvoll sein, die Datenbank in Access zu öffnen und zu komprimieren (Menü *Extra – Datenbank Dienstprogramme – Datenbank komprimieren und reparieren*). Dadurch wird leerer Platz wieder freigegeben.

NISMap ist mehrbenutzerfähig, das heisst, es können mehrere Benutzer gleichzeitig mit derselben Datenbank arbeiten. Dabei können allenfalls Konflikte auftreten, wenn zwei verschiedene Benutzer gleichzeitig denselben Datensatz zu verändern versuchen.

### 1.7 Verzeichnisse

NISMap verwendet intern gewisse Verzeichnisse, nämlich

- das Programmverzeichnis
- das Datenbankverzeichnis (für die NISMap Datenbank)
- das Datenverzeichnis (für Karten, Projektdateien, etc.)
- das Antennenverzeichnis (für Antennendiagramme)
- ein Verzeichnis für Output und temporäre Dateien

Das Programmverzeichnis (im Installationsprogramm: *Programmordner*) wird bei der Installation angegeben. Es sollte nicht nachträglich verschoben werden, und Dateien dürfen nicht aus dem Programmverzeichnis gelöscht oder verschoben werden, andernfalls kann die Funktion von NISMap beeinträchtigt werden.

Die Registrierdatei wird in das Verzeichnis `%PROGRAMDATA%\ARIAS\nismap\` geschrieben.

Die anderen Verzeichnisse sind nach der Installation Unterverzeichnisse von `%PUBLIC%\Documents\` (in Windows 10 zeigt `%PUBLIC%` nach `c:\Users\Public\`), also

```
%PUBLIC%\Documents\NISMapData\Datenbank\  
%PUBLIC%\Documents\NISMapData\Daten\  
%PUBLIC%\Documents\NISMapData\Antennen\  
%PUBLIC%\Documents\NISMapData\Daten\Temp\  

```

Die .ini-Datei `nismap.ini` wird erstmalig im Programmordner erstellt. Im Mehrbenutzerbetrieb wird für jeden Benutzer eine eigene `nismap.ini` im Verzeichnis `%APPDATA%\ARIAS\NISMap\` erstellt. Dieses Verzeichnis ist normalerweise "versteckt", d.h., um die `nismap.ini` zu sehen oder zu bearbeiten, müssen im Windows Explorer zuerst versteckte Dateien sichtbar gemacht werden.

Der Datenbankordner wird ebenfalls bei der Installation ausgewählt, zweckmässigerweise als Unterverzeichnis des eigenen Benutzerverzeichnisses. Seine Unterverzeichnisse dürfen beliebig geändert und verschoben werden. Solche Änderungen müssen aber anschliessend im Programm unter *Optionen – Verzeichnisse* eingetragen werden.

Auch die Datenbank kann in ein beliebiges anderes Verzeichnis verschoben werden. Anschliessend muss aber das Alias *NISMAP* im ODBC-Manager neu eingerichtet werden (Abschnitt 1.3 und Anhang B).

Die Datenbank und das Datenverzeichnis sollten unbedingt immer in einem Verzeichnis erstellt (oder in ein Verzeichnis verschoben) werden, von dem regelmässige Backups erstellt werden.

### 1.8 NISMap deinstallieren

NISMap kann mit dem Desinstallationsprogramm wieder vollständig vom Computer entfernt werden. Das Vorgehen dazu ist das folgende:

## NISMap - Benutzerhandbuch

- Sich als Administrator oder als Benutzer mit Administratorrechten anmelden (oder angemeldet sein)
- Das Menü *Einstellungen - Systemsteuerung – Software* aufrufen. Es erscheint eine Liste aller installierten und in Windows registrierten Programme
- In dieser Liste den Eintrag *NISMap* suchen und anklicken. Es erscheint eine Dialogbox, ob man NISMap wirklich entfernen will.
- Auf *entfernen* klicken: NISMap wird deinstalliert.

Das Desinstallationsprogramm entfernt diejenigen Dateien, die ursprünglich installiert wurden. Weitere Dateien, die bei der Arbeit mit NISMap erstellt wurden, z.B. Projektdateien, werden bei der Deinstallation nicht entfernt, Sie müssen gegebenenfalls „von Hand“ gelöscht werden. Dies gilt ebenfalls für die Datenbank, die Registrierdatei und die .ini-Dateien.

Das Desinstallationsprogramm kann auch von der Installations-CD gestartet werden. Auf dem Bildschirm *Programmverwaltung* wählt man dazu die Option *Programm entfernen*.

## 2 NISMap benützen

### 2.1 Projekte und Karten

NISMap ist ein stark graphisch orientiertes Programm. Die wichtigsten Objekte sind *Karten* und *Projekte*.

*Karten* für NISMap sind Bilddateien im Rasterformat (.bmp, .jpg, .tif<sup>1</sup>, .png) mit der zugehörigen *Georeferenz*, d.h. der Angabe über das geographische Bezugssystem der Bilddatei (in Form eines World-Files, siehe Anhang C.1).

*Projekte* bestehen aus einer Karte und allen darauf befindlichen Objekten (Antennen, Gebäuden, Orten) und den gewählten Einstellungen.

### 2.2 Stationen, Masten, Antennen und Anlagen

*Stationen* sind die Standorte von Sendeanlagen. Zu einer Station gehören ein oder mehrere *Masten*, und auf einem Mast befinden sich *Antennen*.

Die Station ist charakterisiert durch einen Stationscode, den Betreiber, die Adresse, etc. Von einer Station können mehrere *Versionen* existieren, welche zu verschiedenen Zeiträumen gültig sind (etwa eine ursprüngliche GSM-Anlage, die zu einem späteren Zeitpunkt um UMTS erweitert wird).

Ein Mast ist im Wesentlichen charakterisiert durch die Lage auf der Karte (Koordinaten x, y). Die Lage der Station ist charakterisiert durch die Lage ihrer Masten. Der Begriff *Mast* wird in einer relativ breiten Bedeutung verwendet, er bezeichnet jeweils einen definierten Ort (in x,y), an dem Antennen montiert sein können (als „Masten“ werden in NISMap z.B. auch an Hausfassaden montierte Panels bezeichnet).

Antennen sind charakterisiert durch Antennentyp, Höhe über Grund, Frequenz, Sendeleistung, Montagerichtung etc.)

Stationen und Masten können interaktiv auf der Karte positioniert werden. Alle weiteren Parameter für Stationen, Masten und Antennen sind über Datenbank-Eingabemasken zugänglich.

Als Anlage gelten gemäss NISV alle Sendeanlagen bestimmter Funkdienste, die auf demselben Mast angebracht sind oder die in einem engen räumlichen Zusammenhang stehen. Für Anlagen von Mobilfunk und WLL enthalten die Publikationen *Mobilfunk- und WLL-Basisstationen. Vollzugsempfehlung zur NISV* (BUWAL, 2002) bzw. die Änderung der NISV vom 1.7.2009 (BAFU, 2009) je eine exakte Definition, was unter *engem räumlichem Zusammenhang* zu verstehen ist. Beide Definitionen - sowohl die ursprüngliche von 2002 als auch die geänderte von 2009 lassen sich in NISMap für die Anlagendefinition und die Berechnung des Anlageperimeters verwenden.

### 2.3 Gebäude

Gebäude sind charakterisiert durch ihre geometrische Form (Umriss), Höhe, Gebäudedämpfung etc. Abgesehen von Daten, die durch spezielle Importfilter eingelesen werden (Stadtmodell Basel), werden alle Dächer in NISMap vereinfacht als flach angenommen.

Gebäudeumrisse werden interaktiv mit der Maus eingegeben (vgl. Abschnitt 3.5.1), alle anderen Grössen über Datenbankmasken.

Für jedes Gebäude lässt sich festlegen, für welche Höhe die Berechnung gemacht werden soll, beispielsweise für eine fest vorgegebene Höhe, die Höhe des obersten Stockwerks oder eines Flachdachs, oder es kann für jedes Pixel die Höhe mit der maximalen Feldstärke bestimmt werden.

---

<sup>1</sup>TIFs können ab vs. 4.x nur mit Windows XP und neuer (aber nicht mehr mit Windows 2000) verwendet werden.

Analog wie Gebäude können auch Bauzonen (genauer: eingezonte, unüberbaute Parzellen) definiert werden.

Auch Gebäude können zu verschiedenen Zeiten gültig sein, erst nachdem sie erbaut, oder nur bis sie abgerissen wurden.

## 2.4 Orte mit empfindlicher Nutzung, Orte für den kurzfristigen Aufenthalt

Die Orte, für die im Standortdatenblatt Berechnungen angestellt werden müssen, sind *Orte für den kurzfristigen Aufenthalt von Personen (OKA)* und *Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN)*. OMEN und OKA gelten jeweils für eine bestimmte Anlage.

OMEN und OKA werden ebenfalls interaktiv auf der Karte positioniert, und weitere Angaben in einem Datenbankformular eingegeben.

## 2.5 Feldstärke und Immission berechnen

NISMap berechnet die elektrische Feldstärke  $E$  (in Volt/Meter) und die Immission  $I$  (die quadratische Summe der einzelnen Feldstärkebeiträge dividiert durch den Immissionsgrenzwert für die jeweilige Frequenz, in Prozent bezogen auf den Immissionsgrenzwert). Wahlweise können entweder die Feldstärke oder die Immission angezeigt werden.

Der Einfluss der Topografie kann bei Verwendung eines Höhenmodells mitberücksichtigt werden, als Schattenwurf, und falls gewünscht auch als Wellenbeugung an Geländekanten. Die Alternative ist die Berechnung in ebenem Gelände, in diesem Fall werden alle Antennen- und Gebäudehöhen auf die Kartenebene bezogen. Die Berechnung von Beugungseffekten macht nur Sinn für Sender mit Frequenzen, die kleiner sind als die für Mobilfunk verwendeten (GSM 900: 33 cm Wellenlänge), sie ist nicht sehr präzise.

Die berechneten Feldstärken oder Immissionen werden für ein Gitter mit wählbarer Maschenweite berechnet. Die Grösse des Gitters ist durch die Karte gegeben.

Die Feldstärken / Immissionen werden als farbkodierte Karte, kombiniert mit der topografischen Karte, dargestellt. Durch Zeigen mit der Maus lassen sich die Werte für jeden Punkt anzeigen.

Für jede Berechnung können bestimmte Antennen ausgewählt werden, beispielsweise alle Antennen, die zu einer Anlage gehören, oder alle Antennen auf der Karte (siehe Abschnitt 3.10.1 *Optionen - Allgemeines*).

Jeder Berechnung gilt für ein bestimmtes Stichdatum. Wahlweise können alle (am Stichdatum projektierten oder in Betrieb befindlichen) Antennen verwendet werden, oder nur solche, die am Stichdatum in Betrieb waren; und es können entweder die maximal bewilligten Leistungen oder die effektiv verwendeten Betriebsleistungen für die Berechnung verwendet werden. Auch werden nur solche Gebäude berücksichtigt, die am Stichdatum bereits standen und auch noch nicht abgerissen waren.

Für Feldberechnungen verwendet NISMap normalerweise Distanzen und Winkel ab Unterkante Antenne. Wenn ein Berechnungspunkt (oder OMEN/OKA) oberhalb der Antenne liegt, wird die Distanz ab Oberkante der Antenne verwendet (oder die Horizontalabstand für Punkte zwischen Ober- und Unterkante). Dazu muss in der Tabelle *Antennendiagramme* ein Feld *Bauhöhe* ausgefüllt werden.

## 2.6 Standortdatenblatt

Sobald eine Anlage mit allen Antennen und Orten (OMEN und OKA) definiert ist, kann das Standortdatenblatt (StDB) berechnet werden. Für NISMap Version 5.x ist dies für Mobilfunk das Standortdatenblatt gemäss der Publikation *Mobilfunk- und WLL-Basisstationen. Vollzugsempfehlung zur NISV* (BUWAL, 2002), oder alternativ das StDB gemäss der Änderung der NISV von 2009 sowie der Ergänzung der Vollzugsempfehlung vom 28. März 2013). Für Rundfunk oder Funkruf ist es das Standortdatenblatt gemäss der Publikation *Rundfunk- und Funkrufsendeanlagen. Vollzugsempfehlung zur NISV* (BUWAL, 2005).

Wenn sich Daten einer Anlage geändert haben, oder wenn in der Umgebung neue Antennen hinzugekommen sind, muss vor der Berechnung des Standortdatenblattes die Anlage nochmals neu definiert und der Anlageperimeter neu berechnet werden.

Das Standortdatenblatt erscheint zuerst als Vorschau in Tabellenform. In diesen Tabellen können noch die zu verwendenden Werte der Gebäudedämpfung für jede Kombination von Antenne und Ort eingegeben werden. Anschliessend kann das Standortdatenblatt als Word-Dokument formatiert und gespeichert oder ausgedruckt werden.

Die Reihenfolge, in der die Antennen im Standortdatenblatt erscheinen, kann nach den Kriterien im Menü *Antennen/Antennen-Sortierreihenfolge* festgelegt werden.

Die Werte für die Gebäudedämpfung für jede Kombination von Antenne und Ort werden beim erstmaligen Erstellen eines Datenblattes automatisch anhand der vorhandenen Hindernisse (Gelände, Gebäude) berechnet. Sie können im Datenblatt noch manuell geändert werden. Sollten sich Gebäudedaten später ändern, müssen diese Änderungen manuell im Datenblatt eingetragen werden (keine automatische Aktualisierung).

Für andere Funkdienste als Mobilfunk und WLL bzw. Rundfunk und Funkruf existiert keine offizielle Vorschrift für das Standortdatenblatt. NISMap kann dafür trotzdem ein Standortdatenblatt erstellen, die Vorschriften für Mobilfunk und WLL werden dann sinngemäss angewandt.

Die Sprache für das formatierte Datenblatt (deutsch, französisch oder italienisch) lässt sich im Formular *Rechnen/Standortdatenblatt/Einstellungen* auswählen.

## 2.7 Termin- und Geschäftskontrolle

Ab der Version 2.56 ist auch eine Termin- und Geschäftskontrolle in NISMap integriert. Vorgänge, Pendenzen und Termine lassen sich auf einfache Weise in NISMap erfassen. Eine Reihe von Drop-down-Listen erleichtert das Erfassen der Daten, und mit Abfragen lassen sich die wichtigen Daten einfach nach verschiedenen Suchkriterien auffinden und darstellen. Die Termin- und Geschäftskontrolle ist über die Menüpunkte

- *Extras - Termin- und Geschäftskontrolle,*
- *Extras - Hilfstabellen Geschäftskontrolle* und
- *Extras - Abfragen Termine und Geschäfte*

zugänglich. Die Hilfstabellen sind frei konfigurierbar, und einmal definierte Abfragen lassen sich abspeichern und später wieder laden.

Ein weiterer Menüpunkt unter Extras, *Extras - Abfragen Stationen/Antennen* erlaubt eine gezielte Suche nach Stations- und Antennendaten, Inhalt und Suchkriterien der Abfragen lassen sich ebenfalls konfigurieren. Ausserdem erlauben verschiedene vordefinierte Abfragen eine einfache Suche nach fehlenden oder unvollständigen Anlagen- und Antennendaten.

## 3 NISMap Befehle und Menüs

### 3.1 NISMap-Symbolleiste

#### 3.1.1 Zoomen



Der Zoom-Knopf vergrößert nach einem Mausklick den Abbildungsmaßstab um den Faktor zwei. Der angeklickte Punkt wird Zentrum des neuen Kartenausschnitts. (Alternativ kann auch mit dem Mausrad gezoomt werden).

#### 3.1.2 Zurück zoomen



Der Zoom-Out-Knopf verkleinert nach einem Mausklick den Abbildungsmaßstab um den Faktor zwei. Der angeklickte Punkt wird Zentrum des neuen Kartenausschnitts.

#### 3.1.3 Verschieben



Der Verschieben-Knopf bewirkt, dass der angezeigte Kartenausschnitt bei gedrückter Maus verschoben wird

#### 3.1.4 Ganze Karte anzeigen



Der „Globe“-Knopf setzt den Zoomfaktor zurück und zeigt die ganze Karte an

#### 3.1.5 Punkt digitalisieren



Der „Digitalisieren“-Knopf bewirkt, dass nach einem Mausklick auf die Karte ein weiterer Punkt digitalisiert wird. Dieser Knopf wird dann benützt, wenn während dem Georeferenzieren die Karte gezoomt oder verschoben wurde. Dieser Knopf ist nur aktiv, wenn zuvor eine neue, nicht georeferenzierte Karte eingelesen wurde.

#### 3.1.6 Info-Tool



Mit dem „Info“-Knopf lassen sich durch Zeigen mit der Maus die Feldstärke beziehungsweise Immission für einen Punkt auf der Karte anzeigen (wenn zuvor die Feldstärke oder Immission berechnet worden ist). Das Resultat der Berechnung wird links unten im NISMap-Fenster angezeigt, die Koordinaten für den Punkt rechts unten.

#### 3.1.7 Feldberechnung



Der Knopf "Feld berechnen" startet die Berechnung der Gesamt-Feldstärke und Immission. Lange Berechnungen können mit der ESC-Taste abgebrochen werden.

#### 3.1.8 Anzeige Feldstärke oder Immission



Der Schalter E/I schaltet die Anzeige um zwischen Feldstärke (E, in V/m) und Immission (I, in Prozent des Immissionsgrenzwerts).

### 3.2 Menü Datei

#### 3.2.1 Neues Projekt

Beginnt ein neues Projekt. Die aktuelle Karte mit allen Layern wird entfernt. Alle Einstellungen werden auf die Standardwerte gesetzt.

### 3.2.2 Projekt öffnen

Öffnet ein gespeichertes Projekt. NISMap-Projekte haben die Dateierweiterung `.nis`. Ein NISMap-Projekt kann auch durch Doppelklick auf eine Projektdatei (mit der Erweiterung `.nis`) geladen werden. Dabei wird automatisch NISMap gestartet.

### 3.2.3 Letzte Projekte

Zeigt eine Auswahl mit den letzten fünf gespeicherten Projekten zum Öffnen.

### 3.2.4 Projekt speichern

Speichert ein Projekt

### 3.2.5 Speichern unter

Speichert ein Projekt unter einem neuen Dateinamen

### 3.2.6 Exportieren

#### 3.2.6.1 Bilddatei exportieren (BMP, JPEG, PNG)

Mit dieser Option lässt sich eine Feldstärke- oder Immissionskarte als Bitmap-Datei abspeichern. Wahlweise können dabei die Legende und der Titel separat als Metafile exportiert werden (einzustellen im Menü *Optionen/Grafik/Legende/Legende separat exportieren* bzw. *.../Titel/Titel separat exportieren*).

Für den Export der Karte stehen das Bitmap, JPEG oder PNG Format zur Verfügung. Das Bitmap-Format erzeugt in der Regel sehr viel grössere Dateien als JPEG oder PNG. Zusätzlich zur Bilddatei wird auch ein Worldfile (`.bpw`, `.jgw`, `.pgw`) geschrieben.

#### 3.2.6.2 ArcInfo ASCII-Grid exportieren

Das Resultat einer Berechnung, also entweder Feldstärke (in V/m) oder quadratisch summierte Feldstärke normiert auf den Immissionsgrenzwert (in %) wird im Format ArcInfo ASCII-Grid in eine Datei geschrieben (siehe Anhang C.2.4 für das ASCII-Grid Format). Welche Grösse (Feldstärke oder Immission) exportiert wird, hängt davon ab, welche Anzeige ausgewählt ist. Grids für Feldstärke erhalten im Dateinamen standardmässig einen Zusatz `_e`, solche für die Immission einen von `_i`.

Die exportierte Datei enthält Gleitkommazahlen im Exponentialformat. Dies entspricht nicht der Definition des ASCII-Grids im strengen Sinne, welches eigentlich nur für ganzzahlige Werte definiert ist.

Diese Resultate können später wieder in NISMap importiert werden, vorausgesetzt dass die gleiche Karte geladen ist.

#### 3.2.6.3 xyz-Datei exportieren

Das Resultat einer Berechnung, also entweder Feldstärke (in V/m) oder quadratisch summierte Feldstärke normiert auf den Immissionsgrenzwert (in %) wird im Format xyz in eine Datei geschrieben (jede Zeile enthält ein Tripel x, y, Feldstärke (bzw. Immission)).

#### 3.2.6.4 Projekt als XML exportieren

Für ein ausgewähltes Projekt werden sämtliche Daten aus der Datenbank in eine XML-Datei exportiert. Damit lassen sich Daten zwischen verschiedenen NISMap-Datenbanken austauschen.

Wahlweise können exportiert werden:

- alle Stationen, die zur aktuellen Anlage gehören,
- nur die aktuelle Station,
- alle Stationen auf der Karte (bzw. die zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Versionen davon),
- alle Stationen in der Datenbank, die geändert wurden

- sämtliche Stationen in der Datenbank.

Bei den beiden letzten Optionen (geänderte, bzw. alle Stationen) werden die Daten der Stationen/Masten/Antennen exportiert, aber keine Anlagendefinitionen, OMEN/OKA oder Gebäude.

Ausserdem besteht die Option, auch alle Gebäude auf der aktuellen Karte, oder nur Gebäude zu exportieren.

Die Daten werden standardmässig in ein Unterverzeichnis */Export* des NISMap-Datenverzeichnisses geschrieben. Dorthin werden auch alle benötigten Antennendateien, die Karte samt Worldfile und die Projektdatei kopiert.

Mit der Schaltfläche *Reset Log* wird die Liste der geänderten Stationen neu initialisiert (diese Liste wird benötigt für den Export mit der Option *alle Stationen in der Datenbank, die geändert wurden*).

### 3.2.7 Importieren

#### 3.2.7.1 Projekt aus NISMap-XML-Datei importieren

Mit diesem Menüpunkt können die Daten eines aus NISMap exportierten Projekts aus einer XML-Datei wieder in die Datenbank eingelesen werden.

Wenn Stationen aus der XML-Datei in der Datenbank schon existieren, kann aus den folgenden Optionen ausgewählt werden:

- Stationen überschreiben
- Nur solche Stationen überschreiben, die nicht Teil einer definierten Anlage sind (in der Datenbank).
- nie überschreiben

Bei der ersten Option werden vorhandene Daten überschrieben. Bei der zweiten und dritten Option werden die Daten aus der XML-Datei unter Umständen unvollständig eingelesen und müssen vom Benutzer manuell vervollständigt werden. Bestehende Stationsversionen werden als unterschiedlich betrachtet, wenn sie sich durch das „Datum Projekt“ unterscheiden, oder optional durch „Datum Projekt“ und Versionsnummer. Je nach den gewählten Optionen wird eine neue Version eingefügt oder übersprungen oder eine bestehende Version überschrieben.

Beim Import von Gebäuden (optional) werden Duplikate von Gebäuden oder Überlappungen mit bestehenden Gebäuden nicht erkannt. Im Zweifelsfall sollte man auf den Import von Gebäuden verzichten (zumindest in einem ersten Schritt).

Nach erfolgreichem Import wird eine Zusammenfassung der Resultate als Protokoll angezeigt.

Es können nur Daten importiert werden, die aus einer Datenbank mit der gleichen NISMap-Version exportiert wurden.

Die Daten werden standardmässig aus einem Unterverzeichnis */Import* des NISMap-Datenverzeichnisses importiert.

Nach dem Import muss die Anlagendefinition für die importierten Stationen wiederholt werden. Beim Import von Masten kann der *Besitzer* des Masts ändern, wenn die betreffende Station nicht Teil des Imports ist.

#### 3.2.7.2 Daten aus BAKOM XML importieren

Dieses Menü erlaubt, Bewilligungs- oder Betriebsdaten aus der Antennendatenbank des BAKOM zu importieren. Benötigt wird dazu eine aus dieser Datenbank exportierte Datei im XML-Format. Es existieren folgende Arten des Imports:

- Anlage aus Bewilligungsdaten einlesen
- Stationen aus Betriebsdaten importieren (alles)
- Einzelne Station aus Betriebsdaten importieren

- Betriebsdaten einlesen (ERP, nTrx, ...)
- Stationshöhen aus Betriebsdaten einlesen
- Betriebsdaten in lokale Datenbanktabellen (der NISMap DB) schreiben.

Abbildung 1: Formular "Import BAKOM XML"

Nach der Auswahl einer Datei werden die Dateien eingelesen und NISMap wechselt von "Ansicht Karte" auf "Ansicht Protokoll".

### **Anlage aus Bewilligungsdaten einlesen**

Liest die Daten einer Anlage aus der XML-Datei für ein Standortdatenblatt ein. Es werden die Daten für die Stationen, Masten, Antennen und OMEN/OKA eingelesen. Die Resultate der Berechnung des Standortdatenblatts werden nicht eingelesen, ebenfalls (noch) nicht alle Detailangaben zum Standortdatenblatt. Wenn eine Station schon in der Datenbank vorhanden ist, wird eine neue Version eingefügt. Versionen mit dem gleichen Projektdatum werden aber nicht überschrieben. Wenn der Betreiber oder die Gemeinde in der Datenbank nicht gefunden werden, fragt das Programm, bevor es neue Werte einfügt. Für die Bezeichnungen von Gemeinden können Substitutionen (Menü *Extras - BAKOM Import Substitutionen - Gemeinden*) definiert werden, um eine eindeutige Schreibweise zu gewährleisten. Beim Import von Bewilligungsdaten können Multibänder optional aufgeteilt werden (z.B. ein Eintrag „800-900“ in zwei separate Einträge „800“ und „900“ in der Antennentabelle, mit zwischen diesen Bändern verschiebbarer ERP. Damit dies korrekt funktioniert, müssen auch die tiefsten und höchsten Frequenzen in den entsprechenden Antennendiagrammen richtig eingetragen sein, wenn Diagramme für Multibänder verwendet werden.

Probleme beim Import gibt es in der Regel mit dem Eintrag für den Antennentyp. NISMap sucht dabei nach einem Eintrag in der Tabelle DIAGRAMME, der zum Eintrag in der XML-Datei passt (nach Typ, Frequenz und elektrischem Tilt/Tiltbereich). Kann kein Eintrag gefunden werden, wird dies im Import-Protokoll eingetragen. Der Grund dafür kann sein, dass entweder der betreffende

Antennentyp in der Tabelle tatsächlich fehlt. Ausserdem ist die Bezeichnung der Antennentypen in der BAKOM-Datenbank uneinheitlich, was ebenfalls zu Problemen bei der Zuordnung führen kann. Wenn die Zuordnung nicht gemacht werden kann, wird "unbekannt" als Diagramm eingetragen und die Daten der betreffenden Antenne als "*nicht vollständig*" markiert. Solche Antennen werden für Berechnungen nicht verwendet. Um den Import zu vervollständigen, müssen die fehlenden Antennentypen in der Tabelle DIAGRAMME eingetragen werden. Anschliessend kann von Hand der Antennentyp für die "unvollständigen" Antennen eingetragen werden. Ausserdem muss dann auch manuell die Checkbox "vollständig" angekreuzt werden. Als Alternative kann auch die betreffende Station/Version gelöscht und der Import wiederholt werden.

Es ist auch möglich, dass zwar der richtige Antennentyp gefunden wird, aber für die falsche Version, wenn die Antennendiagramme versioniert sind.

Im Menü Extras - *Abfragen Stationen/Antennen* gibt es vordefinierte Suchkriterien, mit denen man nach unvollständigen Antennen oder solchen mit fehlenden Antennendiagrammen suchen kann.

### **Stationen aus Betriebsdaten importieren (alles)**

Importiert alle Stationsdaten aus einer XML-Datei der Betriebsdatenbank (eine, mehrere oder viele Stationen). Vorhandene Stationen werden nicht überschrieben. Damit können sehr rasch die meisten Daten für viele Stationen eingelesen werden. Die Daten sind aber nicht immer vollständig, unter Umständen fehlen z.B. die Angaben der Antennentypen, wenn diese in der NISMap-Antennendiagramm-Tabelle nicht vorhanden oder nicht gefunden werden. Die Daten sind in der Regel auch weniger präzise als die Daten in den Standortdatenblättern.

Um solche Daten nach dem Import in NISMap verwenden zu können, müssen allenfalls die Antennentypen noch manuell ergänzt werden und die Antennendaten manuell als "*vollständig*" markiert werden (Menü *Antennen*).

Wenn die Option „*Funkdienste im Standortdatenblatt nicht anzeigen*“ gewählt ist, werden Funkdienste nicht in die Tabelle geschrieben und Einträge für dieselbe Antenne und dasselbe Band werden nur einmal eingetragen, ausser im Formular *Antennen (Betrieb)* unter *Antennen/-Funkdienst(e)*. Andernfalls wird ein Eintrag pro Funkdienst geschrieben.

Beim Import werden die Substitutionen aus der Tabelle *Extras - BAKOM Import Substitutionen* verwendet.

### **Einzelne Station aus Betriebsdaten einlesen**

Liest eine einzelne Station, nach den Angaben in den Feldern „Station“ und „Betreiber“ in die Datenbank ein. Die Schreibweise von Station und Betreiber muss identisch mit der in der BAKOM-DB sein (inklusive Unterstriche und Zwischenräume). Im Übrigen funktioniert der Import gleich wie beim Import aller Stationen.

### **Betriebsdaten einlesen (ERP, nTrx, ...)**

Importiert die Betriebsdaten (ERP(Betrieb), Anzahl Transmitter/Kanäle für GSM, Tilt(Betrieb), Wien-Codes), aus einem XML-Auszug der BAKOM-Betriebsdatenbank. Anhand von Stationscode, Betreiber und Gemeinde wird zuerst ein entsprechender Eintrag in NISMap gesucht. Anschliessend wird eine Stationsversion bestimmt, die zum betreffenden Stichdatum in Betrieb ist (gemäss Stichdatum für den Import und "*Datum Betrieb*" in der Tabelle "*Versionen*"). Anschliessend wird ein Eintrag in der Tabelle Antennen gesucht, der bezüglich Frequenzband und Azimut ( $\pm 30^\circ$ , oder „omni“) mit der Zelle in der BAKOM-DB übereinstimmt. Wird die Zelle nicht, oder nicht eindeutig gefunden, wird ein Eintrag im Import-Protokoll gemacht. Wenn eine Zelle nicht eindeutig zugeordnet werden kann, wird versucht, die Mehrdeutigkeit aufzulösen, nach folgenden zusätzlichen Kriterien:

1. Zusammen mit Zellenname und Funkdienst in *Antennen/Funkdienste* wird die Zuordnung eindeutig,
2. zusammen mit Zellenname in *Antennen* wird die Zuordnung eindeutig
3. zusammen mit *Funkdienst* in *Antennen/Funkdienste* wird die Zuordnung eindeutig
4. das Azimut ist auf  $\pm 0.5^\circ$  eindeutig.

5. das Azimut ist auf  $\pm 0.5^\circ$  und die x-y-Koordinaten sind auf  $\pm 0.5$  m eindeutig.

Die Zuordnungsmethode berücksichtigt, dass zwischen den Angaben in der BAKOM-DB und den Bewilligungsdaten Diskrepanzen existieren können. Eine Antenne der BAKOM-DB wird als „omni“ betrachtet, wenn ein Antennentyp für eine omni-Antenne zugeordnet werden kann, oder wenn kein Antennentyp zugeordnet werden kann aber die Wien-Codes der BAKOM-DB einen Rundstrahler bezeichnen. Beim Import können neue Einträge in „Antennen/Funkdienste“ eingefügt werden.

Um diesen Import durchzuführen, müssen die Einträge für "*Datum Betrieb*" in der NISMap-DB eingetragen sein, und das Stichdatum für den Import (im Menü *Import BAKOM XML*) muss mit dem Datum des XML-Auszugs korrespondieren. Wenn dies nicht der Fall ist, werden die Betriebsleistungen nicht, oder für die falschen Stationsversionen eingetragen.

Beim Import werden die Substitutionen aus der Tabelle *Extras - BAKOM Import Substitutionen verwendet*. In der Regel müssen für einen grösseren Import die notwendigen Substitutionen in mehreren Iterationen eingefügt werden, bis alle Antennen richtig zugeordnet werden können.

#### **Stationshöhen aus Betriebsdaten einlesen**

Dieser Import kann verwendet werden, um Höhenangaben in eine NISMap-Datenbank einzulesen. Für alle Stationen und Masten, die in NISMap die Höhenangabe 0 (oder leer) haben, werden Referenzhöhe und Terrainhöhe für den Mast aus den Betriebsdaten übernommen. Damit können Angaben über die dritte Dimension in eine NISMap-Datenbank eingelesen werden, die diese bisher noch nicht oder nur unvollständig hatte.

Beim Import werden die Substitutionen aus der Tabelle *Extras - BAKOM Import Substitutionen* für die Stationscodes *verwendet*.

#### **In lokale Datenbanktabellen schreiben**

Die XML-Datei wird in Tabellen der NISMap-Datenbank eingelesen (erreichbar über das Menü „Antennen - BAKOM DB Tabellen“). Zu jeder Station in der XML-Datei wird die entsprechende Station in der NISMap-Datenbank und die gemäss den Angaben in „*Datum Betrieb*“ am Import-Datum aktive Stationsversion bestimmt. Wenn eine aktive Stationsversion gefunden wird, wird auch für jede Antenne der BAKOM-Tabelle der entsprechende Eintrag in der NISMap-Datenbank gesucht.

Die Zuordnung von Stationen erfolgt nach Stationscode, Betreiber und Gemeinde, falls die Gemeinde in der Datenbanktabelle gefunden wird, sonst nach Stationscode und Betreiber. Stationscodes sind in Standortdatenblättern oft anders geschrieben als in der BAKOM-DB. Es wird deshalb nach mehreren möglichen Schreibweisen gesucht (mit und ohne Unterstriche und Leerzeichen). Damit die Stationen eindeutig gefunden werden können, muss für den Import der Betreiber-Code in der NISMap-Datenbank gleich sein wie in der BAKOM-Datenbank (u.a. SBB, Salt, Polycom, Sunrise, Swisscom, Tele2, ...). Für SBB und Polycom können aber in den Standortdatenblättern verschiedene Organisationen als Betreiber auftreten (SBB, Privatbahnen etc. für GSM-R, Grenzschutz, Polizeikorps, Feuerwehren etc. für Polycom). Für diese muss der *Betreibercode* in NISMap (Hilfstabelle *Betreiber*) zumindest mit „SBB“ oder „Polycom“ beginnen, damit die Zuordnung funktioniert. Verschiedene Schreibweisen für Einträge von Gemeinden (z.B. mit oder ohne Umlaut oder mit Suffix) sind ebenfalls möglich. Sie können über Zuordnungen in der Substitutionstabelle im Menü „*Extras*“ (siehe Abschnitt 3.9.11) eindeutig gemacht werden.

Die Bezeichnung von Antennen ist zwischen BAKOM- und Bewilligungsdaten ebenfalls oft nicht eindeutig. Während in der BAKOM-DB Zellenbezeichnungen (*1D, 2D, S1, U1, etc.*) angegeben werden, sind die Antennen in Standortdatenblättern oft mit *A1, A2, A3, ...* o.ä. nummeriert. Auch die Koordinaten sind oft ungleich. Die Zuordnung erfolgt deshalb nach Stationscode, Version, Betreiber, Funkdienst bzw. Frequenzband und Azimut ( $\pm 30^\circ$ ). Wenn diese Zuordnung nicht eindeutig ist, wird allenfalls eine eindeutige Zuordnung über die Zellenbezeichnung oder das exakte Azimut gemacht, oder falls eine solche definiert ist durch eine Zuordnung in der Substitutionstabelle (im Menü „*Extra*“, siehe Abschnitt 3.9.11).

Für die Zuweisung der Funkdienste müssen die entsprechenden Einträge als *GSM 900, GSM 1800, UMTS 2100, LTE 800, LTE 2600, 5G NR 3600 TDD* etc. in der Tabelle Funkdienste

vorhanden sein (allenfalls auch ohne Leerschlag, also z.B. *GSM900*, etc. ist ebenfalls gültig). Die Angabe *UMTS* wird als *UMTS 2100* interpretiert.

Stationen, Betreiber, Gemeinden, Funkdienste und Antennen, die nicht zugeordnet werden können, werden protokolliert.

Es wird ebenfalls eine Zuordnung von Antennendiagrammen versucht. Da die Bezeichnungen hier keineswegs eindeutig sind, gelingt dies nicht immer. Die Zuordnung erfolgt nach der Typennummer, Frequenz und dem elektrischen Tilt. Für Typen mit variablem Tilt wird bevorzugt nach einem Diagramm für eine enge Umhüllende gesucht, andernfalls nach einem Diagramm mit möglichst grossem Winkelbereich. Die Frequenz muss auf 10% oder besser übereinstimmen (ausser für den Eintrag „*Dipol*“). Damit die Zuordnung möglich ist, muss der entsprechende Antennentyp in der Hilfstabelle „Diagramme“ eingetragen sein. Omni-Antennen werden speziell behandelt.

### **Optionen für den BAKOM-XML Import**

Je nach Art des Imports stehen verschiedene Optionen zur Auswahl:

- *ERP(Betrieb) auf 0 initialisieren für GSM, UMTS, LTE, 5G*: Vor dem Import der Betriebsdaten werden die Daten für ERP(Betrieb) für die relevanten Funkdienste neu initialisieren. Damit wird gewährleistet, dass Stationen/Antennen, die in der BAKOM-Datei nicht vorhanden sind, in NISMap als "nicht in Betrieb" gelten.
- *Antennen als vollständig markieren*: beim Import der Stationen aus Betriebsdaten wird für die Antennen die Checkbox "vollständig" gesetzt, auch wenn der Antennentyp als "unbekannt" eingetragen ist.
- *Picozellen ignorieren und Femtozellen ignorieren*: Pico- und Femtozellen in der BAKOM-DB sind (durch Definition) Indoor-Antennen. Als Option lassen sie sich beim Import ignorieren.
- *Unterstriche aus Salt Stationscodes entfernen*: Eine Station XY\_1234 wird beim Import auch als XY1234 gesucht.
- *Für Salt und Sunrise XXyyy auch als XX yyy (mit Leerschlag)*: Für Stationen von Salt, Sunrise und Tele2 wird eine Station "XY1234" auch als "XY 1234" gesucht.
- *Detailliertes Protokoll*: beim Import von Betriebsdaten wird mehr Information in das Importprotokoll geschrieben.
- *Näherung für Koordinatentransformation verwenden (LV03/LV95)*: Eine mögliche Koordinatentransformation kann entweder exakt oder näherungsweise (nur Verschiebung des Ursprungs um 2000 /1000 km) durchgeführt werden. In der BAKOM-DB wurde für die Transformation und den Import/Export die näherungsweise Transformation verwendet. Eine Koordinatentransformation wird von NISMap durchgeführt, wenn für die Datenbank eines der Schweizer Koordinatensysteme definiert ist und sich die Koordinatensysteme im BAKOM-XML und der NISMap-DB unterscheiden. Im Allgemeinen ist aber nicht bekannt, mit welchem Koordinatensystem und welcher Genauigkeit die Koordinaten ursprünglich in die BAKOM-DB eingelesen wurden und ob eine Transformation auf sie angewendet worden ist oder nicht.
- *Stichdatum für Import*: beim Import von Betriebsdaten wird anhand dieses Datums die aktive Stationsversion (gemäss "*Datum Betrieb*") bestimmt. Das Stichdatum muss dem Datum des XML-Auszugs entsprechen.
- *Nach dem Import Gebäude neu auswählen*: Damit kann man allenfalls die Selektion der Gebäude nach dem Import neu ausführen.

Beim Import aus der BAKOM Datenbank können die Koordinaten sowohl im Bezugssystem LV03 (Referenzpunkt 600'000/200'000) als auch im neuen Bezugssystem LV95 (Referenzpunkt 2'600'000/1'200'000) angegeben werden.

Beim Import von Betriebsdaten aus der BAKOM-DB werden die Betriebsleistungen für MIMO-Antennen von Swisscom mit einem entsprechenden Faktor multipliziert, wenn das Azimut im Feld `<location>` mehrfach aufgeführt ist (für Tags der Art `<location>xxx+xxx</location>` wo xxx ein Winkel ist). Für solche Antennen wird die angegebene ERP der gleichen Zelle über mehr als einen Antennenanschluss abgestrahlt.

### 3.2.7.3 Feld als ASCII-Grid importieren

Mit diesem Menüpunkt kann das Resultat einer früheren Feldberechnung, welches als ASCII-Grid abgespeichert wurde, wieder in NISMap eingelesen werden. Dazu muss die gleiche Karte geladen sein, für die das Feld ursprünglich berechnet wurde. Die Feldstärkekarte wird dann wieder auf dem Bildschirm angezeigt. Allerdings ist die Angabe über die Höhe der Berechnung nicht verfügbar.

Je nach der Auswahl für die Anzeige (Feldstärke oder Immission) wird die Datei in das entsprechende Gitter eingelesen und dort angezeigt. Die Art der Anzeige muss also entsprechend der Art der zu importierenden Datei ausgewählt sein. Von NISMap exportierte Grids enthalten standardmässig ein `_e` bzw. `_i` im Dateinamen, z.B.

- `xxxx_e.asc` (für Feldstärke), oder
- `xxxx_i.asc` (für Immission).

xxxx ist dabei standardmässig der Name der Karte.

Mit dieser Option kann zum Beispiel die Farbskala für eine aufwändige Berechnung nachträglich angepasst oder die Anzeige für einen Layer ein- oder ausgeschaltet werden.

### 3.2.7.4 Gebäude aus Shapefile importieren

Gebäude können aus Shapefiles importiert werden (Registerblatt *Shapefile* im Fenster *Gebäude importieren*). Sie werden als flache Boxen importiert. Das Shapefile muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Die geometrischen Objekte müssen Polygone oder Polylinien sein.
- Die Polygone/Polylinien müssen „*einfach*“ sein, d.h., aus geraden Liniensegmenten bestehen, welche sich nicht überschneiden.
- Das Shapefile muss die Dachhöhe (in m über Boden) in einem Attribut enthalten.

Der Import geht wie folgt vor sich:

Zuerst muss ein Shapefile ausgewählt werden. Mit der Schaltfläche *Shapefile lesen* wird der Fileheader gelesen und daraus der Shape-Typ und die Attribute bestimmt. Die Attribute werden in einer Liste angezeigt.

Die Attribute können dann an bestimmte Einträge in der NISMap-Tabelle zugeordnet werden. Dazu wird ein Attribut in der Liste ausgewählt und mit der roten Pfeiltaste einem der Felder zugewiesen. Die Zuweisung kann mit der roten Undo-Taste neben dem Feld wieder aufgehoben werden.

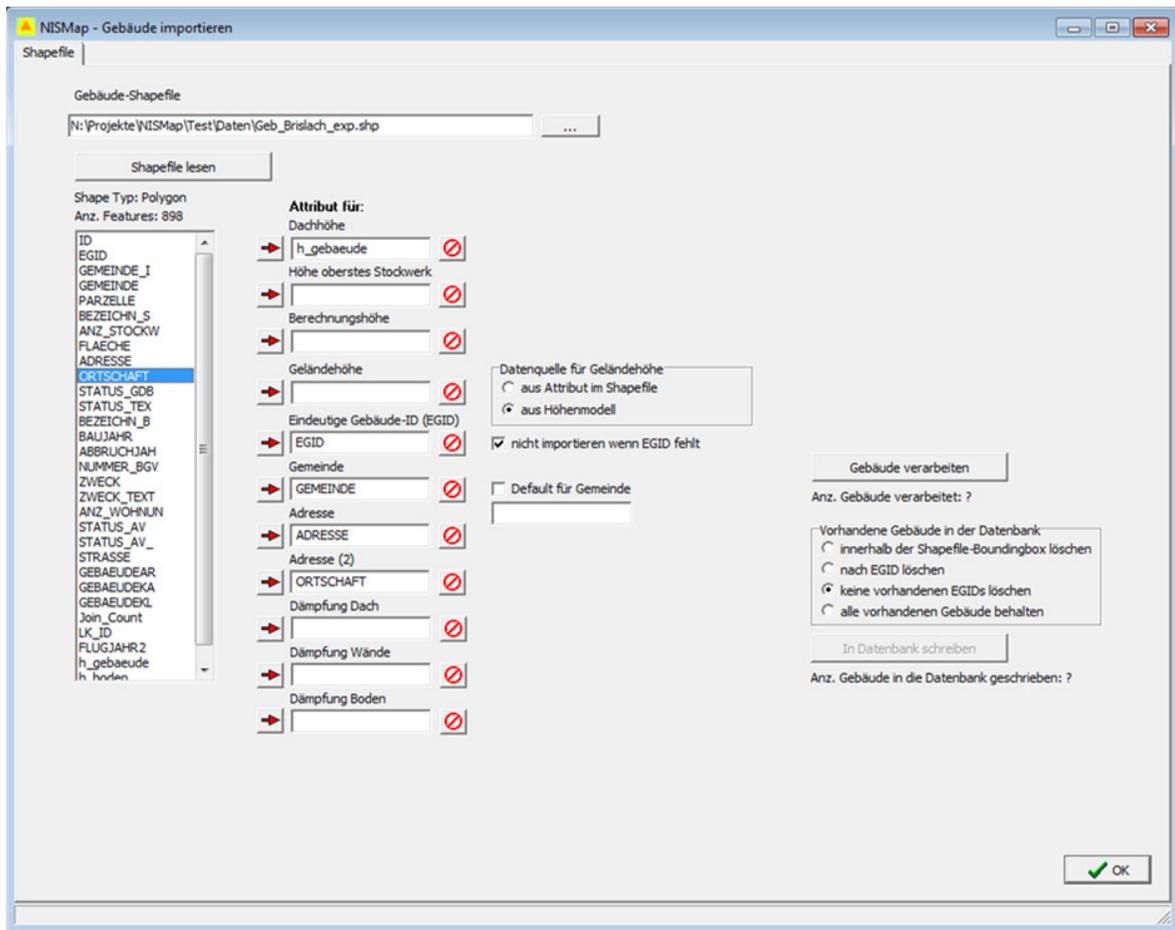


Abbildung 2: Das Formular für den Import von Gebäuden aus Shapefiles.

Folgende Felder können aus den Attributen übernommen werden:

- Dachhöhe

Dieses Attribut ist als einziges obligatorisch, alle anderen können im Prinzip weggelassen werden, wenn die Information nicht vorhanden ist. Diese weiteren Felder sind:

- *Höhe oberstes Stockwerk*: Wenn leer, wird Dachhöhe minus 1 m verwendet.
- *Berechnungshöhe*: Wenn leer, wird die Höhe oberstes Stockwerk verwendet.
- *Geländehöhe*: Dafür kann entweder ein Attribut aus dem Shapefile oder die aus einem Geländemodell (durch NISMap) bestimmte Höhe verwendet werden. Ein Geländemodell muss verwendet werden, wenn das Attribut fehlt.
- *Eindeutige Gebäude-ID (EGID)*: Eine eindeutige ID ist wichtig, um die Datenbank frei von Duplikaten zu halten. Als Option können alle Gebäude ohne EGID übersprungen werden.
- *Gemeinde*: Dafür lässt sich auch ein Default-Eintrag angeben.
- *Adresse* und *Adresse2*: Bleibt leer, wenn kein Attribut zugewiesen.
- *Dämpfung für Dach, Wände und Boden* (in dB): Wird als 0 dB eingetragen, wenn kein Attribut zugewiesen ist.

Die Schaltfläche *Gebäude verarbeiten* startet das Lesen und Verarbeiten des Shapefiles. Es muss noch angegeben werden, wie in der Datenbank vorhandene Gebäude behandelt werden sollen. Es bestehen die folgenden Möglichkeiten:

- Innerhalb der Shapefile-Boundingbox löschen: Alle Gebäude, die vollständig innerhalb der Boundingbox sind, werden gelöscht.

- *Nach EGID löschen:* Alle vorhandenen Gebäude mit einer EGID wie im Shapefile werden gelöscht.
- *Keine vorhandenen EGIDs löschen:* Wenn eine EGID bereits in der Datenbank vorhanden ist, wird das entsprechende Gebäude nicht importiert.
- *Alle vorhandenen Gebäude behalten:* Es werden keine vorhandenen Gebäude gelöscht. Dabei entstehen ziemlich sicher früher oder später Duplikate.

Mit der Schaltfläche *In Datenbank schreiben* werden die Gebäude in die NISMap-DB geschrieben. Details und Fehlermeldungen werden im Logfile protokolliert.

### 3.2.7.5 Gebäude aus CityGML importieren

Gebäude können aus CityGML-Dateien importiert werden (Registerblatt *CityGml* im Fenster *Gebäude importieren*). Sie werden inklusive Schrägdächer importiert. Die CityGML-Datei muss Gebäude im *Level-of-Detail 2* (LOD2) enthalten. Von allen im CityGML enthaltenen Objekten werden ausschliesslich die Gebäude importiert, also kein Gelände, und keine Gewässer oder Brücken etc.

Als erstes wird eine CityGML-Datei ausgewählt mit der Schaltfläche neben dem Feld „*CityGML Input Datei*“. Als nächstes wird der Typ des CityGML angegeben. Dies ist wichtig, weil „*Swissbuildings3D vs. 2*“ die Gebäudebasis auf -3 m unter dem Boden definieren, entsprechend wäre dann die Geländehöhe für diese Gebäude falsch. Relevant ist hier einfach der Unterschied zwischen *Swissbuildings* und allen andern.

Mit „*CityGml Datei einlesen*“ wird die Datei eingelesen, anschliessend wird sie mit „Gebäude verarbeiten“ in ein für NISMap nutzbares Format konvertiert. Dabei werden von allen Dachflächen Wände senkrecht heruntergezogen und die Gebäude werden in konvexe Teilgebäude zerlegt. Mit „*In Datenbank schreiben*“ werden die Gebäudedaten in den Tabellen der NISMap Datenbank abgelegt. Dazu können noch Optionen ausgewählt werden, was mit schon vorhandenen Gebäudedaten geschehen soll, die Optionen sind:

1. Innerhalb der CityGML Bounding-Box löschen
2. Nach EGID löschen: Gebäude mit der gleichen EGID wie ein zu importierendes werden gelöscht.
3. Keine vorhandenen EGIDs löschen: Gebäude, deren EGID in der Datenbank schon vorhanden ist, werden nicht importiert.
4. Nach Import-ID löschen: Analog wie (2.), aber mit der Import-ID anstatt der EGID
5. Keine vorhandenen Import-IDs löschen: Analog wie (3.), aber mit der Import-ID anstatt der EGID
6. Alle vorhandenen Gebäude behalten (dies kann zu Duplikaten führen).

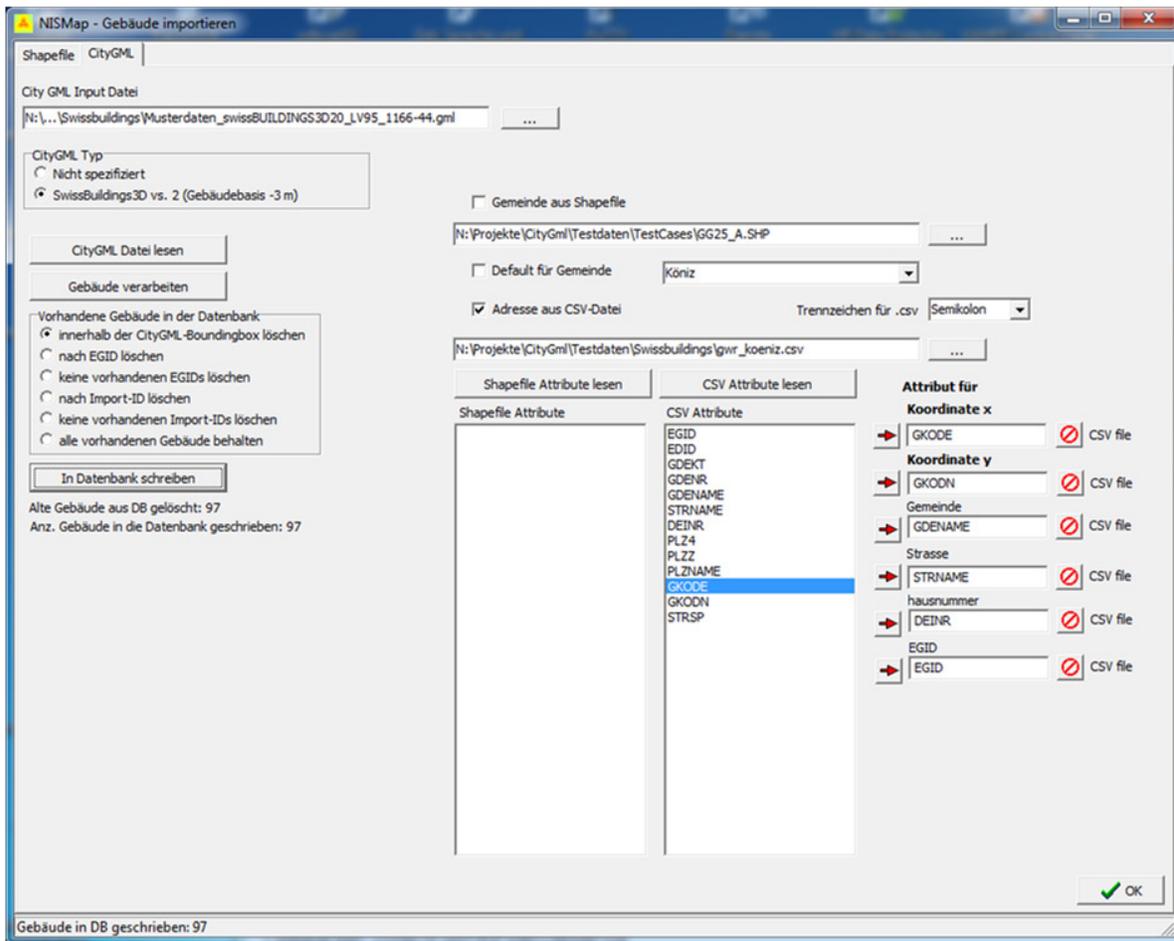


Abbildung 3: Fenster CityGML import

CityGML-Dateien enthalten meist nur gerade die geometrische Information zu den Gebäuden, Angaben zu Adresse und beispielsweise einem eindeutigen Gebäude-Identifikator sind praktisch nie vorhanden. Diese können beim Import allenfalls aus zusätzlichen Dateien übernommen werden:

- Wenn vorhanden, werden Adresse und Gemeinde aus einem CityGML-Address-Tag übernommen.
- Die Gemeinde kann aus einem Shapefile bestimmt werden. Dieses Shapefile muss die Gemeindegrenzen als Geometrie und den Namen der Gemeinde in einem Attribut enthalten. Mit „Shapefile-Attribute anzeigen“ werden diese in eine Liste geschrieben, davon kann der Gemeindegname ausgewählt und mit der entsprechenden roten Pfeiltaste zugewiesen werden.
- Die Gemeinde kann aus einem Defaultwert zugewiesen werden.
- Adressdaten und EGID können aus einer CSV-Datei übernommen werden. Diese Datei muss Punktkoordinaten (x,y) und die weiteren Attribute in eine Tabelle enthalten. Mit „CSV-Attribute lesen“ werden diese Attribute in eine Liste geschrieben. Die Attributnamen werden dann mit den Pfeiltasten den entsprechenden Feldern zugewiesen.

Die Adresse wird als Bezeichnung für das Gebäude verwendet, falls keine Adresse vorhanden ist, wird die GML-id verwendet. Nachdem die Gebäude verarbeitet sind, werden sie mit dem Befehl „In Datenbank schreiben“ in der NISMap-DB abgespeichert. Nach dem Schliessen des Formulars wird das Logfile mit dem Fehlerprotokoll angezeigt. Dieses zeigt für die 3 Stufen (CityGML lesen, CityGML verarbeiten, in Datenbank schreiben) je die prozessierten Gebäude und ausserdem zuunterst ein Fehlerprotokoll mit den vorgenommenen Korrekturen und aufgetretenen Fehlern.

Weitere wichtige Informationen zum Gebäudeimport aus CityGML finden sich im Anhang F. Es wird empfohlen, diesen Anhang vor dem Import von CityGML Gebäuden zu lesen.

### 3.2.8 Neue Karte öffnen

Öffnet eine neue Karte. Diese Karte muss bereits georeferenziert sein, andernfalls produziert NISMap eine Fehlermeldung.

Falls ein Höhenmodell geladen war, erscheint eine Dialogbox, ob dieses weiterverwendet werden soll ("Ja", "Nein", "Dateien anzeigen"). "Dateien anzeigen" öffnet das Fenster für die Dateien des Höhenmodells.

Das Öffnen einer neuen Karte unterscheidet sich, je nachdem, ob die Karten die gleiche Nordrichtung haben oder nicht. Falls ja, werden beide Karten gleichzeitig angezeigt, falls nein, werden zuerst alle Ebenen („Layers“) der vorherigen Karte entfernt und anschliessend alle definierten Objekte (Antennen, Gebäude, Orte, ...) geladen, die sich innerhalb der neuen Kartengrenzen befinden. Beim Speichern und Laden eines Projekts wird nur die erste Karte gespeichert oder geladen.

Eine noch nicht georeferenzierte Karte muss mit dem Menü *Karte – Karte georeferenzieren* geöffnet und anschliessend georeferenziert werden (siehe Abschnitt 3.8.3).

### 3.2.9 Höhenmodell einlesen

Liest ein Höhenmodell in, in einem der in Abschnitt 3.8.2 (und Anhang C.2) beschriebenen Formate. Das Höhenmodell sollte das Gebiet der Karte überdecken. Die Schaltfläche *Höhenmodell einlesen* verwendet immer das im Menü *Optionen/Berechnungsmethoden* definierte Standardformat. Ein davon abweichendes Format muss über das Menü *Karte /Höhenmodell* eingelesen werden. Dies gilt ebenfalls, wenn das Höhenmodell aus mehreren Dateien eingelesen werden soll.

Wenn ein Höhenmodell verwendet wird, ist die Maschenweite des Berechnungsgitters standardmässig dieselbe wie für das Höhenmodell. Als Option lässt sich aber das Höhenmodell auf ein Gitter mit anderer Auflösung oder anderer Ausrichtung (für eine nicht nach Norden ausgerichtete Karte) interpolieren.

### 3.2.10 Seite einrichten

In diesem Dialog können die Breite der Karte sowie der linke und obere Seitenrand eingegeben werden. Diese Angaben werden beim Ausdruck und für die Skalierung von einigen Objekten (Legende, Pfeile, etc.) auf dem Bildschirm verwendet.

### 3.2.11 Drucker einrichten

Mit diesem Standard Windows-Dialog lässt sich ein Drucker auswählen und konfigurieren.

### 3.2.12 Drucken

Druckt die angezeigte Karte (oder das Protokoll, falls dieses angezeigt ist).

### 3.2.13 Schliessen

Schliesst NISMap. Falls das Projekt verändert wurde, erscheint vor dem Schliessen ein Dialog zum Speichern des Projekts.

## 3.3 Menü Rechnen

### 3.3.1 Standortdatenblatt

Berechnet die Angaben für das Standortdatenblatt und zeigt diese in der Vorschau als Tabellen an. Je nach der Art der Anlage (Auswahl der Funkdienste in der *Anlagedefinition*) ist die das Standortdatenblatt für Mobilfunk/WLL oder für Rundfunk/Funkruf. Im Folgenden wird das Datenblatt für Mobilfunk/WLL beschrieben, das Vorgehen für Rundfunk oder Funkruf ist aber

analog, ausser dass die Nummerierung der Datenblätter und gewisse Einträge etwas verschieden sind.

Vor der Berechnung eines Standortdatenblattes muss die Anlage definiert und der Anlageperimeter bzw. die Perimeter der Antennengruppen berechnet werden (Menü *Antennen, Anlage definieren, Station auswählen* und *Anlageperimeter berechnen und Masten zuordnen*). Wenn sich Daten einer Anlage geändert haben, oder wenn in der Umgebung neue Antennen hinzugekommen sind, muss vor der Berechnung des Standortdatenblattes die Anlage nochmals neu definiert und der Anlageperimeter bzw. die Perimeter der Antennengruppen neu berechnet werden. Für Rundfunk/Funkruf entfällt die Berechnung des Perimeters.

Damit die Angaben im Standortdatenblatt vollständig sind, müssen die Daten in den Formularen *Betreiber* (Adresse, Kontaktperson etc.), *Stationen/Masten* (Adresse, Baugesuch, Beschreibung etc.) und *Anlagen* (Registerblatt *Angaben für das Standortdatenblatt*) vollständig ausgefüllt sein.

Die Vorschau auf das Standortdatenblatt enthält die folgenden Registerblätter:

**Einstellungen:** Hier kann die Anzahl der Spalten für Antennen in den Zusatzblättern und die Sprache des formatierten Datenblattes eingestellt werden. Ausserdem kann angegeben werden, ob die Funkdienste im Standortdatenblatt (ab NISV vs. 2009) für Mobilfunk angegeben werden sollen.

**OKA:** Zeigt die Zusammenfassung der Angaben in den Zusatzblättern 3a und/oder 3b für Orte für den kurzfristigen Aufenthalt. Im formatierten Datenblatt erscheint nur noch der am stärksten belastete Ort.

**OMEN:** Zeigt die Zusammenfassung der Angaben in den Zusatzblättern 4a/4b für Orte mit empfindlicher Nutzung. Im formatierten Datenblatt erscheinen nur noch die Einträge für die drei am stärksten belasteten Orte.

**Zusatzblatt1, Zusatzblatt 2, Zusatzblatt 3a/3b, Zusatzblatt 4a/4b, Zusatzblatt 5:** Die Zusatzblätter zum Standortdatenblatt gemäss Vollzugsempfehlung zur NISV. Von den Zusatzblättern 3a/3b und 4a/4b erscheinen nur diejenigen, für die auch Daten vorhanden sind (3a/4a für die rechnerische Prognose; 3b/4b für die Hochrechnung aus einer Abnahmemessung bei Leistungserhöhung). Mit der Anlagedefinition für Mobilfunk von 2009 wird ein Zusatzblatt 1 pro Antennengruppe angezeigt. Die anderen sind über die Navigationstasten (*vorherige; nächste, etc.*) zugänglich. In den Zusatzblättern 3a/3b und 4a/4b werden jeweils die Daten eines Ortes angezeigt, die übrigen Orte sind über die Navigationstasten (*vorheriger; nächster, etc.*) zugänglich. Es werden nur die Zusatzblätter 3a/b bzw. 4a/b angezeigt, für die auch Daten vorhanden sind.

Lange Einträge, die in den Feldern der Zusatzblätter 1 - 4 nicht genug Platz haben, können durch einen Click auf das Feld ganz angezeigt werden.

Richt.-Abschw. vert. (dB)	30.1	30.1	30.1	17.3	17.3	19.2
Richt.-abschw. total (dB):	15	15	15	15	15	15
Richt.-abschw., Faktor:	31.6				31.6	31.6
<b>Gebäudehülle</b>						
<b>Gebäudedämpf. (dB):</b>	0				0	0
Gebäudedämpf. (Faktor):	1				1	1
Beitrag Feldstärke (V/m)	.86				.78	.52

Feldstärke =	1.92 V/m
Immission =	3.79 % des IGW

**NISMap: Gebäudedämpfung**

Gebäudehülle: Backstein

Dämpfung (dB): Eisenbeton, Metallfassade, **Backstein**, Holz, Glas, Ziegeldach, unbekannt

alle ändern

OMEN: << Erster < Vor

Abbildung 4: Gebäudedämpfung im Standortdatenblatt anpassen.

In diesen Tabellen müssen allenfalls noch die Werte für die Gebäudedämpfung für alle Kombinationen von Antennen und Orten (OMEN) in den Zusatzblättern 4a eingetragen werden. Ein Doppelclick auf eines der Felder für *Gebäudehülle* oder *Gebäudedämpfung (dB)* öffnet ein Pop-up-Menü, in dem die Gebäudehülle (und allenfalls unabhängig davon auch die

Gebäudedämpfung) ausgewählt werden können. Mit der Schaltfläche *alle ändern* werden die neuen Werte in sämtliche Antennenkolonnen (für den ausgewählten Ort) übernommen. Ausser der Gebäudedämpfung sind in der Vorschau auf die Zusatzblätter 3a und 4a auch die Horizontaldistanz und das Azimut der OMEN/OKA bezüglich einer bestimmten Antenne editierbar. Ein Doppelklick auf eines dieser Felder öffnet ebenfalls eine Eingabebox. Dadurch werden die Koordinaten des Orts entsprechend modifiziert, und ein Ort lässt sich bezüglich einer bestimmten Antenne exakt positionieren.

Im Registerblatt *Einstellungen* kann die Anzahl der Kolonnen und die Sprache des formatierten Datenblatts eingestellt werden. Ausserdem lässt sich die Reihenfolge der Antennen nach verschiedenen Kriterien sortieren. Alle anderen Einträge können in diesen Tabellen nicht mehr verändert werden. Die Sortierung der Antennen erfolgt wahlweise nach verschiedenen Kriterien wie Betreiber, Funkdienst, Frequenz, Mast, Azimut, Bezeichnung. Für Betreiber und Funkdienste kann zwischen der alphabetischen oder einer selbstgewählten Sortierreihenfolge (wie in der entsprechenden Hilfstabelle, siehe Abschnitt 3.7 und 3.7.4) gewählt werden. Anschliessend muss das Datenblatt neu berechnet werden.

Bei Verwendung der Anlagedefinition von 2009 kann der Funkdienst optional eingefügt oder weggelassen werden. Wenn kein Funkdienst angegeben wird, wird im Zusatzblatt 1 das Frequenzband eingesetzt.

Mit der Schaltfläche *Gebäudedämpfung neu bestimmen* wird die Gebäudedämpfung für alle Sichtlinien zwischen allen Kombinationen von Antennen und OMEN anhand der Gebäude in der Datenbank neu bestimmt. Alle manuellen Änderungen gehen dabei verloren. Anschliessend muss das Datenblatt neu berechnet werden.

Mit der Schaltfläche *Datenblatt neu rechnen* wird das Datenblatt neu berechnet.

Das Standortdatenblatt wird mit der Schaltfläche *formatieren* als Word-Datei formatiert, und anschliessend mit *speichern* gespeichert oder mit *ausdrucken* ausgedruckt. Das letzte formatierte Standortdatenblatt ist immer als `datenblatt.doc` im Verzeichnis für temporäre Dateien gespeichert.

Das Standortdatenblatt wird von NISMap im Rich-Text-Format (RTF) formatiert und als Word-Dokument (mit der Dateierweiterung `.doc`) gespeichert. Dieses Dokument kann anschliessend mit MS-Word (oder OpenOffice) geöffnet werden. Für die Anzeige und den Ausdruck des formatierten Standortdatenblatts wird die Anwendung verwendet, die für das Öffnen bzw. Drucken von Rich-Text-Dokumenten (`.rtf` Dateien) in Windows vorgesehen ist. In vielen Fällen ist dies MS-Word, möglich ist aber auch die Verwendung von OpenOffice. Andere Textverarbeitungen als Word oder OpenOffice (z.B. Windows-WordPad oder LibreOffice) können allerdings das Layout, insbesondere der Tabellen, nicht korrekt darstellen.

Wenn in den NISMap-Formularen alle Daten einer Anlage ausgefüllt sind, ist das Datenblatt bis auf Stempel, Unterschrift und die Angabe gewisser Beilagen vollständig ausgefüllt. Möglicherweise haben aber nicht alle Tabellen der Zusatzblätter auf einer Seite Platz, vor allem wenn Zellen Texte enthalten, die nicht auf einer Zeile Platz haben. In diesem Fall muss das Standortdatenblatt entweder manuell (in Word) editiert werden (z.B. mit einer kleineren Schrift, oder durch Verbinden von Zellen mit gleichem Inhalt), oder es kann (in NISMap) die Anzahl der Tabellenspalten herabgesetzt und das Standortdatenblatt noch einmal berechnet und neu formatiert werden.

Bei der Berechnung des Standortdatenblattes müssen eine Reihe von Winkeln oder Winkelbereichen bestimmt werden, z.B.

- eine Senderichtung, in die die grösste kumulierte Leistung abgestrahlt wird,
- ein 90°-Sektor, in den die grösste kumulierte Leistung abgestrahlt wird
- eine "kritische Senderichtung"

Die Resultate solcher Berechnungen sind nicht immer eindeutig, denn oft existieren mehrere gleichberechtigte Lösungen. In einem solchen Fall lässt sich nicht eindeutig vorhersagen, welche

von mehreren gleichberechtigten Lösungen von NISMap weiterverwendet wird (in der Regel ist es die erste gefundene).

Bei der Berechnung einer kritischen Senderichtung in einem Winkelbereich sucht NISMap zuerst das Azimut mit der kleinsten Richtungsabschwächung, und anschliessend für dieses Azimut die Elevation mit der kleinsten Richtungsabschwächung. Diese Winkel müssen ebenfalls nicht eindeutig sein, etwa wenn sowohl für die elektrische wie auch für die mechanische Neigung ein Winkelbereich angegeben wird (was allerdings in der Praxis kaum vorkommen dürfte).

Bei mechanischer Neigung einer Antenne berücksichtigt NISMap für die Berechnung den Cosinus des Azimutwinkels zwischen Antennenrichtung und Richtung zum Aufpunkt. Diese Berechnung ist aber eine Näherungslösung, und – ausser für Winkel direkt vor und hinter der Antenne – nur für kleine (mechanische) Neigungswinkel (kleiner als etwa 20°) gültig. Als *Winkel zur kritischen Senderichtung (vertikal)* gibt NISMap den Winkel zur vertikalen Hauptstrahlrichtung für das entsprechende Azimut. Bei mechanischer Neigung der Antenne ist dabei die Neigung der Antennenebene mitberücksichtigt.

Wenn für Antennen mit variablem elektrischem Tilt ein weites umhüllendes Antennendiagramm (ohne Rotation) verwendet wird (siehe dazu Kap. 3.9.4.3), ist der angezeigte kritische Winkel immer ein Winkel im Schwenkbereich des Diagramms, eventuell noch modifiziert um eine mechanische Neigung. Lokale Maxima für Nebenzipfel im Antennendiagramm ausserhalb des Schwenkbereichs werden für die Berechnung korrekt mitberücksichtigt, aber es lässt sich nicht sagen, welcher Neigungswinkel zu einem bestimmten Nebenzipfel im kombinierten Diagramm geführt hat, entsprechend ist die *"kritische Senderichtung"* nicht eindeutig bestimmbar. Anders ist es, wenn ein enges umhüllendes Antennendiagramm verwendet wird. Dafür werden die einzelnen Diagramme zuerst auf Neigung 0° rotiert und erst dann überlagert (Kap. 3.9.4.3). Für die Maximumsuche wird für jeden einzelnen Neigungswinkel (in Schritten von 1°) gerechnet und so der kritische Winkel bestimmt. Dieser kann dann auch ausserhalb des Schwenkbereichs liegen und einem Nebenzipfel im Antennendiagramm entsprechen. Allerdings müssen nicht alle so gefundenen Nebenzipfel real sein. Generell sind die Nebenzipfel im engen umhüllenden Diagramm immer gleich stark oder stärker als für das entsprechende weite umhüllende Diagramm, und die resultierenden Feldstärken bei Verwendung von engen umhüllenden Diagrammen grösser oder gleich denen für weite umhüllende.

Für die Berechnung der Richtungsabschwächung im Antennendiagramm werden je nach der im Menü *Optionen* gewählten Einstellung entweder alle Winkel auf ganze Zahlen gerundet oder es wird im Antennendiagramm interpoliert.

Wenn Antennen mit zwischen Frequenzbändern verschiebbarer Sendeleistung vorkommen, so enthält das Standortdatenblatt in den Zusatzblättern neue Zeilen gemäss dem Nachtrag zur Vollzugsempfehlung zur NISV vom 28. März 2013. Zusammengehörige Zellen sind in der Vorschau in Farbe angezeigt (hellblau, hellgrün, hellgelb). Im formatierten Standortdatenblatt sind solche Zellen über die entsprechenden Spalten (bzw. Zeilen) zusammengefasst. Von zusammengehörenden Antennen mit verschiebbarer Sendeleistung wird jeweils der höchste Beitrag (zur elektrischen Feldstärke bzw. zur Ausschöpfung des Immissionsgrenzwerts) verwendet. Antennen mit Space-Diversity sind in der Vorschau ebenfalls in Farbe markiert (hellrot), im formatierten Standortdatenblatt sind sie durch eine Fussnote markiert.

Die Vorschau auf das Standortdatenblatt hat immer die Sprache gemäss den Ländereinstellungen in der Windows-Systemsteuerung. Unabhängig davon kann aber das formatierte Datenblatt entweder in Deutsch, Französisch oder Italienisch erstellt werden (Registerblatt *Einstellungen* im Formular *Standortdatenblatt*). Dabei werden gewisse Felder aus der Datenbank automatisch übersetzt (*Nutzung* und *Funkdienst*), sofern die Übersetzung in der Hilfstabelle *Übersetzungen* definiert ist. Für gewisse andere Felder (Adressen, Bezeichnungen für OMEN/OKA etc.) ist gegebenenfalls noch eine manuelle Übersetzung notwendig.

Das Format des Standortdatenblatts ist leicht unterschiedlich, je nachdem, ob es sich um das Standortdatenblatt für Mobilfunk oder für Rundfunk/Funkruf handelt und welche Definition des Anlageperimeters verwendet wird (BUWAL, 2002), (BAFU, 2009).

### 3.3.1.1 Export als BAKOM-XML Datei

Das Standortdatenblatt kann auch im BAKOM-XML Format für Bewilligungsdaten exportiert werden. Das formatierte XML-File wird gegen das XML-Schema des BAKOM validiert. Dieses Schema (`nisOperationalData_3_4.xsd`, © BAKOM 2015) wird bei der Installation in das NISMap-Programmverzeichnis kopiert.

Damit ein gültiges XML-File entsteht, müssen alle gemäss dem Schema obligatorischen Felder ausgefüllt sein, Dies betrifft insbesondere auch Angaben zu Kontaktperson des Betreibers und Kontaktperson für den Zugang. Wenn das erzeugte XML-File ungültig ist, wird es nur als `Standortdatenblatt.xml`, mit einem Vermerk im Header, exportiert. Solche Dateien sollen nicht weitergegeben, sondern für die Fehlerkorrektur verwendet werden.

Das Schema für die XML-Datei reflektiert die ursprüngliche Definition des Standortdatenblatts von 2002. Einige Erweiterungen, die seither dazugekommen sind (Antennengruppen, zwischen Antennen verschiebbare ERP) können in diesem Format nicht richtig abgebildet werden.

Einige Einträge werden für das XML-File automatisch angepasst (z.B. Funkdienste, wie GSM 900 als GSM900, etc.).

In der XML-Datei muss der Kanton eingetragen werden (in `<regions>`, in dem die Anlage steht. Diese Information wird aus der Tabelle *GEMEINDEN* genommen, Allfällig betroffene Nachbarkantone (oder Nachbarländer) müssen von Hand im Formular *Anlage definieren – Informationen für das Standortdatenblatt* eingetragen werden.

Die folgenden Informationen können im XML nicht richtig wiedergegeben werden, und werden wie folgt dargestellt:

- Omni-Antennen werden als Azimut 0° bis 359° eingetragen.
- Space-Diversity Antennen: Sind im BAKOM-Schema nicht vorgesehen. Diese Antennen (jeweils mit gleichem Zellcode) erhalten ein Suffix zum Zellcode, z.B. 1D als 1D.1 und 1D.2 (das BAKOM verlangt eindeutige Zellcodes pro Station und Betreiber).
- Wenn ein File mit Space-Diversity Antennen oder solchen mit zwischen Frequenzbändern verschiebbarer ERP wieder in ein Programm eingelesen wird, so ist eine manuelle Nachbearbeitung notwendig, da durch den Export/Import Information verloren geht.
- Die Nummer der Antennengruppe wird im Feld `<location>` kodiert (ab Antennengruppe 2). Die erste Antennengruppe ist die Gruppe mit `<sheet1><type>="S"`.
- Als Anlageperimeter wird der grösste Anlageperimeter aller Antennengruppen verwendet.
- `<cellelementRefSumPower>`: Enthält einen Eintrag für Antennen mit zwischen Frequenzbändern verschiebbarer ERP.

Beim Export eines XML-Bewilligungsfiles werden alle Informationen aus dem Standortdatenblatt ausgelesen. Beim Import von XML-Standortdatenblättern in NISMap wird hingegen nicht alle Information verwendet, dabei werden lediglich die Angaben zu Stationen, Antennen und Lage der OMEN/OKA eingelesen. Anlagedefinition und Belastung an den OMEN sind dann die Resultate einer neuen NISMap-Berechnung.

### 3.3.2 Gesamtfeld

Berechnet die elektrische Feldstärke  $E$  und die Immission  $I$  (ausgedrückt in % des Immissionsgrenzwerts) und zeigt die Feldstärke als farbkodierte Karte an, überlagert mit der Karte. Mit den Schaltflächen  $E / I$  in der Symbolleiste lässt sich die Anzeige zwischen Feldstärke und Immission umschalten. Die Beiträge der Antennen gemäss den Einstellungen in *Optionen-/Allgemeines* werden für die Berechnung berücksichtigt.

Für die Berechnung der Richtungsabschwächung im Antennendiagramm werden je nach der im Menü *Optionen* gewählten Einstellung entweder alle Winkel auf ganze Zahlen gerundet oder es wird im Antennendiagramm interpoliert.

Wenn die Antennenrichtungen nicht fest, sondern als Winkelbereiche gegeben sind, verwendet NISMap für die Feldstärkeberechnung auf der Karte nicht die ursprünglichen, sondern verbreiterte Antennendiagramme, um die Berechnung nicht zu verlangsamen. Dadurch werden Werte eventuell anders gerundet als für das Standortdatenblatt, wo die Feldstärken für alle Winkel in einem Bereich einzeln berechnet werden und anschliessend der kritische Winkel bestimmt wird.

Berechnungen sind in der Regel ab Unterkante Antenne. Es kann aber auch ab Oberkante Antenne gerechnet werden, wenn sich der Berechnungspunkt (oder OMEN/OKA) oberhalb der Antenne befindet (oder horizontal, für Punkte zwischen Ober- und Unterkante). Dazu muss in der Tabelle „*Antennendiagramme*“ für die betreffenden Antennentypen ein Feld „*Bauhöhe*“ ausgefüllt werden (standardmässig ist es 0).

Für Antennen mit Space-Diversity oder zwischen Frequenzbändern verschiebbarer Sendeleistung wird jeweils der höchste Beitrag verwendet.

### 3.3.3 Immission

Berechnet die elektrische Feldstärke  $E$  und die Immission  $I$  (ausgedrückt in % des Immissionsgrenzwerts) und zeigt die Immission als farbkodierte Karte an, überlagert mit der Karte. Mit den Schaltflächen  $E / I$  in der Symbolleiste lässt sich die Anzeige zwischen Feldstärke und Immission umschalten. Die Immission  $I$  ist die Wurzel aus der Summe der Quadrate der Feldstärken der einzelnen Antennen dividiert durch den Immissionsgrenzwert für die Frequenz der Antenne ausgedrückt in Prozent des kumulierten Immissionsgrenzwerts.

Die Beiträge der Antennen gemäss den Einstellungen in *Optionen/Allgemeines* werden für die Berechnung berücksichtigt. Für jede Antenne wird entweder der entsprechende Immissionsgrenzwert aus der Tabelle *Frequenzbänder* verwendet, falls dort ein Wert definiert ist, andernfalls wird der Immissionsgrenzwert aus der Frequenz berechnet.

### 3.3.4 Farbskala ändern

Abkürzung ins Menü *Optionen – Grafik – Farbskala*, wo die Farbskala für die Darstellung der Feldstärke/Immission konfiguriert werden kann.

### 3.3.5 Berechnungsmethode

Abkürzung ins Menü *Optionen – Berechnungsmethode*.

## 3.4 Menü Antennen

### 3.4.1 Station hinzufügen

Mit der Maus kann auf der Karte eine neue Station definiert werden. Nach einem Mausklick öffnet sich das Formular *Stationen/Masten*, in welchem die neue Station und der erste Mast für diese Station eingetragen sind.

### 3.4.2 Station löschen

Mit *Station löschen* lässt sich eine Station durch Anklicken mit der Maus löschen.

**Achtung:** bei einer solchen Löschaktion werden auch alle zu dieser Station gehörigen Anlagen, Masten, Antennen, Orte etc. gelöscht.

### 3.4.3 Station auswählen

Durch Anklicken lässt sich eine Station auswählen (nötig, wenn Masten, Gebäude, Orte etc. eingefügt werden sollen, die zu dieser Station bzw. der zu dieser Station definierten Anlage gehören).

### 3.4.4 Mast hinzufügen

Es wird für die aktuelle bzw. die ausgewählte Station durch Klicken auf der Karte ein neuer Mast hinzugefügt, anschliessend öffnet sich das Formular *Stationen/Masten*. Hier können z.B. noch die Koordinaten auf exakt vorgegebene Werte eingestellt werden.

### 3.4.5 Mast löschen

Durch Klicken auf einen Mast wird dieser gelöscht. Falls es der einzige Mast für eine Station war, wird der Benutzer gefragt, ob allenfalls die Station auch gelöscht werden soll (mit allem, was dazu gehörte).

Löschen eines Masts löscht auch alle Antennen auf diesem Mast (auch solche von fremden Stationen).

### 3.4.6 Mast auswählen

Wählt durch Klicken mit der Maus einen Mast aus

### 3.4.7 Mast verschieben

Ein Mast kann mit der Maus ausgewählt und mit gedrückter Maustaste an eine neue Position verschoben werden. Anschliessend öffnet sich das Formular *Stationen/Masten*, und der geänderte Eintrag muss mit *speichern* oder *abbrechen* akzeptiert oder verworfen werden.

Beim Verschieben eines Masts ändert sich auch die Position der dazugehörigen Station. Dies kann Folgen haben, wenn ein Mast (und damit eine Station) aus den Kartengrenzen hinausgezogen wird: Er erscheint beim nächsten Öffnen der Karte nicht mehr auf dieser.

### 3.4.8 Stationen/Masten editieren

Öffnet das Registerblatt *Stationen/Masten* des Formulars *Antennen*. Hier können die Daten von Standorten und Masten editiert werden.

Felder mit Beschriftung in Fettdruck sind Felder, die nicht leer bleiben dürfen. Einige Felder haben aufklappbare Listen, in denen aus einer vordefinierten Auswahl gewählt werden kann. Fehlt ein zu verwendender Eintrag in der Liste, kann er mit der Schaltfläche *...weitere* hinzugefügt werden.

Mit der Schaltfläche *speichern* wird der neue Eintrag in die Datenbank geschrieben, mit *abbrechen* wird er verworfen.

**Antennen:** Stationscode SELO Vs. 1.1

Mast a

Antenne Nummer 1

Name/Bezeichnung 1D

Betreiber Swisscom

Antennendiagramm K 739684\_0947@PM@00\_14T@rot0 ...weitere

Funkdienst GSM 900 ...weitere

Frequenzband 900 ...weitere

Frequenz (MHz) 935

Lage x y z Höhe über Grund  
rel. zum Referenzpunkt (m) 0 0 30 30

ERP max. (Watt) 500

Richtung, Azimut 0  Rundstrahler

Winkelbereich von bis

Neigung (mechanisch)\*  Winkelbereich von bis

Neigung (elektrisch)\*  Winkelbereich von -14 bis 0  
\*) nach oben positiv

Raum Diversity  Multiband mit Hüllendiagramm (ERP verschiebbar)

ERP zwischen Frequenzbändern verschiebbar

Antenne	Frequenzband

Antennen  
 << Erste < Vorherige Nächste > Letzte >>  
 Einfügen Löschen Editieren Abbrechen Speichern

Kopieren + Band + Band/ERP + Raum Div. ERP versch. Verschieben

Antennen  
 Vollständige Angaben für Berechnung  
 (alternativ: summarische Angaben, nur für Zusatzblatt 5 im Standortdatenblatt)

Summarische Angaben für Zusatzblatt 5 im Standortdatenblatt:  
 Richtfunkantennen (für Mobilfunk):  
 Azimut 0 Höhe über zugänglichem Boden (m)  
 Bemerkung

Antenne mit ERP < 6W ist Teil einer Anlage

Lage relativ zum Mast (m) x y radial tangential  
 0 0 0 0

Nr.	Name	Station	Betreiber	Band	Azimut	ERP (w)
1	1D	SELO	Swisscom	900	0°	500
4	1G	SELO	Swisscom	2100	0°	700
2	2D	SELO	Swisscom	900	120°	500
5	2G	SELO	Swisscom	2100	120°	700
3	3D	SELO	Swisscom	900	240°	500
6	3G	SELO	Swisscom	2100	240°	700

OK

Abbildung 5: Formular "Stationen/Masten editieren"

Die Schaltflächen *erster*, *vorheriger*, *nächster*, *letzter* navigieren zwischen den Einträgen in der Datenbank, dabei ist je nach Einstellung im Menü *Optionen/Allgemeines* eventuell nur sichtbar, was sich auf der aktuellen Karte befindet. Das gleiche gilt für die entsprechenden Schaltflächen für *Masten*: hier sind nur die Masten sichtbar, die zum aktuellen Standort gehören.

Mit den Schaltflächen *einfügen*, *löschen* werden neue Einträge hinzugefügt oder bestehende gelöscht. Einmal gespeicherte Einträge können erst nach drücken der Schaltfläche *editieren* verändert werden. Den Editiermodus verlässt man dann wieder mit *speichern* oder *abbrechen*.

Mit der Schaltfläche "+ Site sharing" wird eine neue Station eingefügt, die den aktuellen Mast mitbenutzt. Die Daten der aktuellen Station (ausser *Code* und *Betreiber*) werden in die neue Station kopiert.

Die Höhe des Referenzpunkts z (früher: *Höhenkote 0*) ist die Referenzhöhe für die Antennen. Wenn die Höhe des Referenzpunkts im Menü *Stationen* geändert wird, ändert sich auch die Höhe aller Antennen dieser Station im Raum. Wenn nur der Referenzpunkt angepasst werden soll, etwa weil eine andere Referenzhöhe sinnvoller erscheint, so lässt sich dies über die Schaltfläche *z anpassen* (hinter den Koordinaten des Referenzpunktes) erreichen. Die Antennenhöhen werden dann (für die Antennen dieser Station/Version) so angepasst, dass die Summe „Referenzpunkt(z) + Antennenhöhe“ unverändert bleibt. Die *Beschreibung des Referenzpunktes* wird im Standortdatenblatt als Beschreibung der Höhenkote 0 verwendet. Das Feld *Kontakt* wird vorläufig noch nicht verwendet, es ist vorgesehen für das neue Standortdatenblatt Version 2 des BAFU.

Zur besseren Lesbarkeit werden Koordinaten mit einem Tausender-Trennzeichen dargestellt. Die Eingabe von Koordinaten erfolgt aber **ohne** dieses Trennzeichen.

Die Tabellen auf der rechten Seite des Formulars dienen zur Übersicht über die vorhandenen Einträge und zur Navigation. Sie können aber nicht editiert werden. Wenn sich der Cursor in der

Tabelle befindet, springt die Anzeige nach einer Tastatureingabe zum entsprechenden Anfangsbuchstaben. Ein Doppelklick in die Tabelle Masten (rechts unten) öffnet das Registerblatt Antennen (Mobilfunk) für den entsprechenden Mast, ein Shift+Doppelklick das Blatt Antennen (Rundfunk) und CTRL+Doppelklick das Blatt Antennen (Betrieb).

Im Feld links neben der Schaltfläche *Suchen* (oben rechts im Formular) kann ein Stationscode oder Teil eines Stationscode eingegeben werden. Mit der Eingabetaste oder der Schaltfläche *Suchen* wird in der Tabelle nach diesem Code gesucht.

In das Feld Kommentar für Stationen und Masten (aber auch für Antennen, Gebäude und Antennendiagramme) können Metadaten eingetragen werden, z.B. zu Datenherkunft und -korrekturen.

Mit der Schaltfläche *"Besitzer wechseln"* im Panel *Masten* öffnet sich ein Auswahlmnü, in dem ein anderer Betreiber als Besitzer des Masts ausgewählt werden kann. Es werden nur die Betreiber angezeigt, welche diesen Mast auch verwenden. Der Besitzer des Masts ist insofern wichtig, als eine Station nicht gelöscht werden kann, wenn einer ihrer Masten noch von anderen Stationen mitbenutzt wird.

Ausser den absoluten Koordinaten des Masts werden auch die Koordinaten relativ zum Referenzpunkt der Station angezeigt (können aber dort nicht editiert werden).

Wenn ein Höhenmodell verwendet wird, lässt sich die Höhe z (Geländehöhe unter dem Fusspunkt eines neuen Masts) automatisch aus dem Höhenmodell durch Interpolation berechnen (Schaltfläche *aus Höhenmodell*). Ohne Höhenmodell können sich die Höhen auf eine beliebige Referenzebene beziehen (nicht unbedingt Meter über Meer). Dasselbe gilt für die Geländehöhen für Gebäude und Orte (OMEN/OKA).

Wenn Masten nicht für alle Versionen einer Station angezeigt werden sollen, kann mit *Datum projiziert* bzw. *Datum abgerissen* ein Zeitintervall spezifiziert werden. Anhand des Stichdatums für das Projekt werden dann diese Masten angezeigt oder nicht. Unabhängig davon werden aber Masten auf der Karte und in den Tabellen immer auch angezeigt, wenn sich darauf Antennen von aktuellen Stationen befinden (Stationen, die am Stichdatum entweder aktuelles Projekt oder in Betrieb sind).

Die Masten werden standardmässig mit a, b, c, nummeriert.

Sowohl das Panel *Stationen* wie auch das Panel *Masten* enthalten einen Stationscode. Im Panel *Masten* ist dies der Code für die Station, der dieser Mast gehört (der Besitzer des Masts).

Im Panel *Masten/Mast einer anderen Station mitbenutzen* kann mit der Schaltfläche *Mitbenutzen* einer Station A ein Mast einer anderen Station B zugeordnet werden, und Antennen der Station A können dann ebenfalls auf diesem Mast angebracht sein. Mit der Schaltfläche *Entfernen* kann diese Zuordnung wieder aufgehoben werden, in diesem Fall werden alle Antennen der Station A auf dem Mast der Station B gelöscht (aber nur diese).

Mit der Checkbox *"Tabellen nach Datum filtern"* kann die Filterung von Stationen, Masten und Gebäuden nach dem Stichdatum vorübergehend ausgeschaltet werden.

**Stations-Versionen**

Stationscode: SELO  
 Betreiber: Swisscom  
 Version: 2  
 Revision: 1.1  
 Datum Projekt: 01.07.2004  
 Datum Betrieb: 01.08.2005  
 Datum Ende: [ ] am

Stichdatum für Berechnungen: 23.12.2011

Stationscode	Version	Revision	Datum Projekt	Datum Betrieb	Datum Ende
SELO	1	1	15.01.2000	30.11.2000	
SELO	2	1.1	01.07.2004	01.08.2005	

Status am 23.12.2011: **Betrieb**

Kommentar Status: [ ]

Stations-Versionen: << Erste < Vorherige Nächste > Letzte >> Einfügen Löschen Editieren Abbrechen Speichern

**Site-Sharing**

Gemeinsame Masten

Mast	Inhaber	Betreiber	Vs.	mitbenutzt	Betreiber	Vs.
a	SELO	Swisscom	2	XL_0094A	Sunrise	1.1
a	SELO	Swisscom	2	XL_014-3	Orange	1.1

Benachbarte Masten

Mast	Station	Betreiber	Vs.	Distanz
a	XL_014-3	Orange	1.1	25

OK

Abbildung 6: Formular (Stations-) "Versionen"

### 3.4.9 Versionen

Über das Registerblatt *Versionen* lassen sich mehrfache Versionen einer Station verwalten. Versionen unterscheiden sich durch ihre zeitliche Gültigkeit und durch die Konfiguration ihrer Masten, Antennen etc. So kann etwa eine erste Version einer Station aus GSM-Antennen bestehen, eine zweite hat dann beispielsweise zusätzlich UMTS und/oder andere Sendeleistungen. Versionen sind charakterisiert durch eine Versionsnummer sowie die Datumsfelder *Datum\_Projekt*, *Datum\_Betrieb* und *Datum\_Ende*. Eine *Revision*-Nummer (für das Datenblatt) kann ebenfalls eingegeben werden.

Eine Stationsversion zählt solange als gültiges Projekt, bis sie durch eine andere Version ersetzt wird (anhand von deren *Datum\_Projekt*), maximal bis zu *Datum\_Ende*. Eine Version gilt als "in Betrieb" ab ihrem *Datum\_Betrieb* bis eine neuere Version in Betrieb geht, maximal bis zum *Datum\_Ende*. Als zusätzliche Information zum *Datum\_Ende* kann eine der Optionen ersetzt / ausser Betrieb / sistiert angegeben werden (eine solche Option lässt sich mit CTRL+BKSP wieder entfernen).

Die Datumsfelder können auch leer sein. Dies hat folgende Bedeutung:

- *Datum\_Projekt* ist leer: Die Version hat als Projekt "schon immer" existiert.
- *Datum\_Betrieb* ist leer: Die Stations-Version ist nie in Betrieb genommen worden.
- *Datum\_Ende* ist leer: Sofern sie nicht durch eine neuere Version ersetzt wurde, gilt diese Version immer noch als gültiges Projekt und ist allenfalls auch noch immer in Betrieb.

Jede Berechnung von NISMap gilt für ein bestimmtes *Stichdatum*. Dieses kann ebenfalls in diesem Registerblatt (oder auch im Menü *Optionen/Allgemeines*) eingegeben werden. Berechnungen können wahlweise für die jeweils aktuellsten Projekte gemacht werden, oder nur für Antennen, die am Stichdatum in Betrieb sind (Einstellung in Menü *Optionen/Allgemeines*). Für

das Standortdatenblatt werden immer die Versionen der am Stichdatum aktuellsten Projekte verwendet, unabhängig von *Datum\_Betrieb*.

NISMap verwendet das Wort *Projekt* mit zwei Bedeutungen: Zum einen als Projekt einer Station, welches von einem Betreiber eingereicht wurde im Sinn einer geplanten Station (*Datum Projekt* verwendet diese Bedeutung), zum andern im Sinn eines mit NISMap bearbeiteten und abgespeicherten Projekts im Sinne einer Datei (für die NISMap *.nis*-Projekt-Datei gilt diese Bedeutung).

Als Standardwert des Stichdatums wird für neue NISMap-Projekte das aktuelle Datum eingesetzt, für bestehende Projekte ohne Stichdatum (aus NISMap 1.xx) das Datum der Projektdatei (*\*.nis*).

Im Registerblatt *Stationen/Masten* (und auch *Antennen*) werden immer nur die für das Stichdatum relevanten Versionen angezeigt. Um eine bestimmte Version anzuzeigen, muss eventuell die Eingabe für das Stichdatum geändert werden. Alle Versionen der ausgewählten Station zeigt das Blatt *Versionen*. Die zeitliche Filterung nach Stationen lässt sich aber auch ausschalten (im Menü *Optionen/Allgemeines*), dann erscheinen Stationen eventuell auch im Blatt *Stationen/Masten* mehrfach. Dies kann notwendig sein, um eine Station aufzufinden, die sonst für einen gegebenen Zeitpunkt nicht angezeigt würde. Diese Option gilt jeweils nur bis zum nächsten Programmstart, sie wird nicht in der Projektdatei abgespeichert.

Wenn die Filterung nach Stichdatum ausgeschaltet ist, ändert sich die Anzeige in den Tabellen: in der Tabelle Stationen werden alle Versionen angezeigt, ebenso in den Tabellen für mitbenutzte und benachbarte Masten. In der Tabelle Antennen erscheinen nur noch die Antennen der aktuellen Station (sonst: alle auf dem aktuellen Mast).

Die Felder *Stationscode*, *Betreiber* und *Status am ...* können in diesem Registerblatt nicht editiert werden.

Beim Einfügen einer neuen Version werden jeweils alle Daten der aktuellen Stationsversion (der Version aus *Stationen/Masten*, nicht der in *Versionen* angewählten!) in eine neue Version kopiert (inkl. Masten, Antennen, OMEN/OKA). Als Standardwert für *Datum Projekt* wird das aktuelle Datum eingesetzt. Beim Schliessen des Formulars wird die Auswahl der Stations-Versionen erneuert, eventuell ist nun eine neue Version aktuell geworden.

### 3.4.9.1 Informationen zum Site-Sharing

Der untere Teil des Registerblatts *Versionen* enthält Angaben über Stationen mit gemeinsamen Masten (linkes Panel) und solche mit benachbarten Masten (rechtes Panel, bis 100 m Distanz in x und y). Diese Informationen sollen helfen, Stationen mit engem räumlichem Zusammenhang zu identifizieren und ihre Daten effizient zu verwalten. Die Panels sind vor allem dann nützlich, wenn keine Karte geladen ist oder sich die aktuelle Station nicht auf der Karte befindet.

Die im rechten Panel angegebene *Distanz* ist die Distanz zum nächsten Mast der aktuellen Station. Ist sie gleich Null, handelt es sich wahrscheinlich um einen gemeinsamen Mast, welcher zweimal eingegeben wurde.

Ein Doppelklick auf einen Stationscode in einer der beiden Tabellen (*Gemeinsame Masten* und *Benachbarte Masten*) bewirkt, dass NISMap zum Formular *Stationen/Masten* für diese Station springt. Damit ist es einfacher, Daten von zusammengehörenden Stationen zu verwalten.

### 3.4.10 Antennen editieren

Die Verwaltung der Antennendaten ist aufgeteilt auf die drei Registerblätter *Antennen (Mobilfunk)*, *Antennen (Rundfunk)* und *Antennen (Betrieb)*. Hier können für den ausgewählten Mast Antennen hinzugefügt, editiert und gelöscht werden. Alle drei Registerblätter enthalten dieselbe Grundinformation aus derselben Tabelle, plus jeweils zusätzliche Informationen für einen spezifischen Zweck (Standortdatenblatt Mobilfunk, Standortdatenblatt Rundfunk, Betriebsdaten).

Die Schaltflächen *Erste*, ... *Speichern* funktionieren analog wie diejenigen für Stationen und Masten. *Erste* und *Letzte* navigieren nur durch die Antennen, die zum aktuellen Mast gehören, *Vorherige* und *Nächste* navigieren durch alle Antennen der ausgewählten Station/Antennen (Mobilfunk)

**Antennen:** Stationscode: ABCD-1 Vs.: 1

Mast: a

Antenne Nummer: 1

Antennen-/Zellenbezeichnung: A1

Betreiber: Mobiltalk

Antennendiagramm: K 742212\_1855@PM@00\_08T ...weitere

Funkdienst: GSM 1800 ...weitere

Frequenzband: 1800 ...weitere

Frequenz (MHz): 1805

Lage rel. zum Referenzpunkt (m): x: 0, y: 0, z: 30 Höhe über Grund: 30

ERP max. (Watt): 400

Richtung, Azimut: 0  Rundstrahler

Neigung (mechanisch)\*: 0  Winkelbereich von: bis:

Neigung (elektrisch)\*:  Winkelbereich von: -8 bis: 0 \*) nach oben positiv

Raum Diversity  Multiband mit Hüllendiagramm (ERP verschiebbar)  ERP zwischen Frequenzbändern verschiebbar

Nr.	Zelle	Station	Betreiber	Band	Azimut	ERP [W]
1	A1	ABCD-1	Mobiltalk	1800	0°	400
2	A2	ABCD-1	Mobiltalk	1800	120°	400
3	A3	ABCD-1	Mobiltalk	1800	240°	400
1	U1	ABCD-1	Mobiltalk	2100	0°	500
2	U2	ABCD-1	Mobiltalk	2100	120°	500
3	U3	ABCD-1	Mobiltalk	2100	240°	600

Antennen: << Erste < Vorherige Nächste > Letzte >> Einfügen Löschen Editieren Abbrechen Speichern

Kopieren + Band + Band/ERP + Raum Div. ERP versch. Verschieben

OK

Abbildung 7: Formular „Antennen editieren“

Die *Antennennummer* ist eine (ganze) Zahl, während *Name/Bezeichnung* ein Text ist, der entweder die Bezeichnung im StDB oder die Zelle angeben kann.

Die Tabelle rechts unten dient zur Übersicht und zur Navigation. Sie kann nicht editiert werden. Sie zeigt alle Antennen auf dem ausgewählten Mast (ausser, wenn die Datums-Filterung deaktiviert ist).

Durch Auswahl aus den Listen *Antennentyp* und *Funkdienste* werden eine Reihe von Feldern automatisch ausgefüllt, beispielsweise die elektrische Neigung der Antenne. Wird diese anschliessend von Hand verändert, so bewirkt dies eine Drehung des Antennendiagramms.

Das Antennendiagramm kann direkt aus der Pickliste ausgewählt werden. Wenn die Hilfstabelle viele Antennendiagramme enthält, ist aber ein anderes Vorgehen zweckmässiger: Ein Click auf „weitere“ hinter dem Feld *Antennendiagramme* öffnet die entsprechende Hilfstabelle. Diese enthält eine viel bessere Suchfunktion als die Pickliste, mit der auch nach Teilen der Bezeichnung (z.B. nur einem Teil der Typennummer) gesucht werden kann. Die Suchfunktion sucht nach der eingegebenen Zeichenkette als Teil der Bezeichnung in *Antennentyp* und Diagramm, beginnend beim aktuellen Datensatz. Ein Doppelclick auf das gefundene Diagramm setzt dieses dann in der Antennen-Tabelle ein und schliesst die Hilfstabelle (die Antennentabelle muss dazu im Einfüge- oder Editiermodus sein).

Die Angabe des Funkdienstes ist für Mobilfunk-Antennen gemäss dem Rundschreiben des BAFU vom 24.9.2010 (Technologieneutrale Angaben im Standortdatenblatt für Mobilfunksendeanlagen) nicht mehr notwendig. Das entsprechende Feld kann leer bleiben. Ein vorhandener Eintrag kann mit CTRL+Backspace gelöscht werden.

Die Lage der Antenne wird relativ zum Referenzpunkt angegeben. Die Höhe der Antenne ist die Höhe über dem Referenzpunkt. Die Höhe über Boden (entsprechend der z-Koordinate des

Masts) wird ebenfalls angezeigt, kann aber nicht editiert werden. Die Referenzhöhe ist diejenige für die aktuelle Station/Version. Sie kann unter Umständen verschieden sein von der Referenzhöhe in der Anlagedefinition, wenn die Anlage für die Station eines anderen Betreibers (als Standortkoordinator) definiert wurde.

Die Sendeleistung ist die bewilligte (bzw. beantragte) Sendeleistung.

Sowohl für Azimut wie auch für elektrische oder mechanische Neigung können Winkelbereiche angegeben werden. Entsprechend werden dann die Antennendiagramme für die Berechnung verbreitert. Ein Winkelbereich für die elektrische Neigung kann bereits im Antennendiagramm vorgegeben sein (bei als weite Umhüllende kombinierten Diagrammen). Wird anschliessend ein noch grösserer Bereich angegeben, wird das Diagramm noch zusätzlich verbreitert. Der Winkelbereich für eine weite Umhüllende darf aber nicht kleiner als der Bereich für das Diagramm gewählt werden.

Die Sendeleistung kann unter Umständen zwischen verschiedenen Frequenzbändern derselben (physischen) Antenne verschiebbar sein. Dies lässt sich auf zwei Arten erreichen:

- a) Durch Angabe eines *Multi-Frequenzbandes* (Abschnitt 3.7.3) und Verwendung eines umhüllenden Antennendiagramms für alle dazugehörigen Frequenzbänder. Diese Umhüllende muss u.U in zwei Schritten erzeugt werden: Zuerst als mehrere Umhüllende für alle Diagramme pro Frequenzband, und dann als Kombination (Hülle) über alle Frequenzbänder (Abschnitt 3.9.4.1 und 3.9.4.2). Die Markierung *Multiband mit Hülldiagramm* ist aktiviert, wenn ein Multi-Frequenzband ausgewählt ist. Für diese Art der Verschiebbarkeit genügt in der Antennentabelle und im Standortdatenblatt ein einziger Eintrag.
- b) Durch Zusammenfassen von mehreren Einträgen in der Tabelle *Antennen*. Dafür wird das Feld *ERP zwischen Frequenzbändern verschiebbar* angekreuzt und die Antennen eingegeben bzw. nachträglich kombiniert wie unten angegeben. Im Formular wird dann angezeigt, zwischen welchen Bändern die ERP verschoben werden kann.

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, dass nur Antennen und Frequenzbänder kombiniert werden, die den Bedingungen der Vollzugshilfe zur NISV entsprechen (z.B. nur Antennen-Einträge für dieselbe physische Multiband-Antenne und nur für Frequenzbänder mit gleichem AGW).



Abbildung 8: Schaltflächen zum Navigieren und Editieren in der Antennen-Tabelle

Mit den Schaltflächen *Erste*, *Vorherige*, etc. werden die verschiedenen Antennen ausgewählt, mit *Einfügen*, *Löschen*, etc. können diese modifiziert werden. Diese Schaltflächen funktionieren gleich wie für *Stationen/Masten*. Insbesondere können Parameter nur modifiziert werden, wenn vorher die Schaltfläche *Editieren* gedrückt wurde. Die Schaltfläche *Kopieren* funktioniert ähnlich wie *Einfügen*. Zusätzlich öffnet sich aber ein Menü mit den Antennen aller aktiven Stationen. Daraus lässt sich durch Anklicken eine Antenne auswählen, deren Parameter dann in eine neue Antenne kopiert **werden, mit Ausnahme des Azimuts, welches um 120° vergrössert wird.**

Die Schaltfläche *+Band* funktioniert analog: Sie wird verwendet für Antennen für mehrere Funkdienste bzw. Frequenzbänder (z.B. GSM 1800 und UMTS 2100). Hier erhält der neue Eintrag neben allen anderen Parametern auch dieselbe Antennennummer.

Analog funktioniert auch die Schaltfläche *+Band/ERP*. Damit wird ein zusätzliches Frequenzband mit verschiebbarer ERP eingesetzt.

Mit der Schaltfläche *+Raum Div.* kann eine Antenne mit "Raum Diversität (*space diversity*)" hinzugefügt werden. Für Antennen einer Station mit **Raum-Diversität** und **gleicher Bezeichnung** werden die Sendeleistungen nicht summiert, sondern es wird jeweils der Maximalwert ("worst-case") genommen. Im Standortdatenblatt werden solche Antennen mit einer Fussnote markiert.

Beim Kopieren von Antennen zwischen verschiedenen Stationen wird die Antennenhöhe um eine allfällige Differenz der beiden Referenzhöhen korrigiert.

Mit der Schaltfläche *ERP versch.* (ERP verschiebbar) kombiniert man mehrere in der Antennen-Tabelle ausgewählte Antennen zu einer Gruppe mit verschiebbarer ERP. Die Auswahl erfolgt mit der Maus und der STRG/CTRL-Taste in der Liste der Antennen rechts unten im Formular.

Mit der Schaltfläche *Verschieben* kann eine Antenne auf einen anderen Mast verschoben werden. Mit der Maus und der STRG/CTRL-Taste ist es auch möglich, mehrere Antennen für das Verschieben auszuwählen. Es erscheint eine Dialogbox, die nach der Art der Auswahl des neuen Masts fragt: Entweder durch Click auf die Karte oder durch einen Doppelclick auf einen Mast in der Tabelle (rechts unten in Stationen/Masten). Nach Abschluss der Operation werden die Antennen für den neuen Mast angezeigt.

Der Kommentar auf der rechten Seite des Formulars ist gedacht für Bemerkungen zu den Antennendaten (im Sinn von Metadaten).

Im Zusatzblatt 5 zum StDB für Mobilfunk- und WLL-Anlagen werden summarische Angaben für "Richtfunkantennen für den Betrieb der Mobilfunkanlage" und für "Weitere Sendeantennen" (die nicht zur Anlage gehören) angegeben. Solche summarischen Angaben können auf der rechten Seite des Formulars eingegeben werden. Sie sind zugänglich, wenn das Häkchen beim Eintrag *Vollständige Angaben für Berechnung* deaktiviert ist. Solche Antennen mit unvollständigen Angaben werden ausser für den Eintrag im Zusatzblatt 5 des Standortdatenblattes für keine Berechnungen von Feldstärken oder Immissionen verwendet, weder für Feldstärkekarten/Immissionskarten noch im StDB.

Antennen mit  $ERP < 6 \text{ W}$  müssen im Standortdatenblatt nur berücksichtigt werden, wenn sie näher als 5 m an einer anderen Antenne liegen. Solche Mikroantennen werden von NISMap nicht automatisch ausgewählt, sondern müssen mit der Schaltfläche *"Antenne mit ERP < 6 W ist Teil einer Anlage"* markiert werden, damit sie in der Anlagendefinition berücksichtigt werden.

Ab NISMap 4.x ist es auch möglich, für jede Antenne einen Offset vom Mast anzugeben, wenn es auf allergrösste Genauigkeit ankommt, und zwar entweder radial in Richtung des Azimuts oder tangential dazu (im Gegenuhrzeigersinn) oder als Offset in x/y. Die Schaltfläche *verschieben* öffnet eine Dialogbox für die Eingabe des Offsets. Diese Funktion sollte aber nur für kleine Werte des Offsets (bis ca. 1 m) verwendet werden.

Die Tabelle rechts unten dient zur Übersicht, zur Navigation und zur Auswahl von Antennen. Sie kann nicht editiert werden. Darin werden alle Antennen auf dem aktuellen Mast angezeigt, auch solche anderer Betreiber (ausser, wenn die Filterung nach Datum im Menü *Optionen - Allgemeines* ausgeschaltet ist).

#### **3.4.10.1 Antennen (Rundfunk)**

Für Anlagen von Rundfunk und Funkruf werden für das Standortdatenblatt weitere Angaben zu den Antennen benötigt. Dazu dient das Blatt *Antennen (Rundfunk)*.

Der *Veranstalter* ist der Inhaber der Konzession. Die *Referenzrichtung des Antennendiagramms* ist die Richtung, in der im Antennendiagramm (im Standortdatenblatt) ein Pfeil eingezeichnet ist. Sie wird für Berechnungen nicht verwendet, nur für den Eintrag im Standortdatenblatt. Dabei ist zu beachten, dass Antennendiagramme für Rundfunkantennen meistens nach Norden ausgerichtet sind, nicht nach der Hauptstrahlrichtung. Entsprechend ist in Feld *"Richtung, Azimut"* in solchen Fällen der Wert  $0^\circ$  einzutragen. Für Rundfunk- und Funkrufantennen wird auch eine Montagetoleranz verwendet. Die Antennendiagramme werden für die Berechnungen von NISMap automatisch um den entsprechenden Winkel aufgeweitet, ausser, wenn die Checkbox *"Diagramm ist aufgeweitet"* angekreuzt ist. Sie wird dann angekreuzt, wenn das Antennendiagramm bereits um die Montagetoleranz aufgeweitet ist.

**Antennen:**

Stationscode: SELO Vs.: 1.1

Mast: a

Antenne Nummer: 4

Name/Bezeichnung: 1G

Betreiber: Swisscom

Antennendiagramm: K 742234\_2140@FM@RL@00\_08T@roll

Funkdienst: UMTS 2100

Frequenzband: 2100

Frequenz (MHz): 2110

Lage: x: 0, y: 0, z: 25, Höhe über Grund: 25

ERP max. (Watt): 700, ERP Betrieb: 350.8

Richtung, Azimut: 0, Rundstrahler:

Neigung (mechanisch): -3, Neigung Betrieb: -2

Neigung (elektrisch):

Winkelbereich von: -8 bis 0

Raum Diversity:

Situation:  Outdoor,  Indoor,  Tunnel

Wien Code Az: 040EB07, Wien Code El: 004EA27

**Antennen/Funkdienst(e):**

Zelle: 1G, ERP Betrieb: 350.8, Anzahl Träger: 1

Funkdienst: UMTS 2100

Faktor für ERP Zeitmittel, Tag: , Nacht: , 24 h

Navigation: << Erster, < Vorheriger, Nächster >, Letzter >>

Buttons: Einfügen, Löschen, Editieren, Abbrechen, Speichern

Nr.	Name	Station	Betreiber	Band	Azimut	ERP (W)
1	1P	\XL_014-3	Orange	1800	0°	900
2	2P	\XL_014-3	Orange	1800	120°	900
1	1Z	\XL_0084A	Sunrise	2100	0°	1000
1	1D	SELO	Swisscom	900	0°	500
4	1G	SELO	Swisscom	2100	0°	700
2	2D	SELO	Swisscom	900	120°	500
5	2G	SELO	Swisscom	2100	120°	700
3	3D	SELO	Swisscom	900	240°	500
6	3G	SELO	Swisscom	2100	240°	700

Zelle	Antenne	Funkdienst	ERP (Betrieb, n_Trx)
1G	1G	UMTS 2100	350.8 1

Buttons: Kopieren, + Band, + Raum Div., Verschieben

OK

Abbildung 9: Formular Antennen (Betrieb)

### 3.4.10.2 Antennen (Betrieb)

Das Formular *Antennen (Betrieb)* findet Verwendung, wenn mit Betriebsdaten gearbeitet werden soll, die in die NISMap-Tabellen importiert worden sind, mit einer der Optionen „Stationen aus Betriebsdaten importieren“, „Einzelne Station aus Betriebsdaten importieren“, oder „Betriebsdaten importieren (ERP, nTrx)“ im Menü *Import BAKOM XML*. (Die mit „Import BAKOM XML - in lokale Datenbanktabellen schreiben“ importierten Daten landen in eigenen Tabellen, vgl. Abschnitt 3.4.12, und werden nicht im Formular *Antennen (Betrieb)* angezeigt und auch nicht für Berechnungen verwendet).

Die Daten in der BAKOM-DB sind pro Funkdienst angegeben und werden auch pro Funkdienst importiert und den Antennen mit den entsprechenden Frequenzbändern zugeordnet. Die Betriebsleistungen werden in eine Untertabelle *Antennen/Funkdienst(e)* geschrieben (Abbildung 9, rechts unten), falls dort noch kein Eintrag für diesen Funkdienst vorhanden ist, wird einer eingesetzt. Die Daten in der Untertabelle *Antennen/Funkdienst(e)* sind unabhängig davon, ob in der Haupttabelle (*Antennen*) ein Funkdienst eingetragen ist oder nicht.

Die Betriebsleistung (*ERP Betrieb*) und die Anzahl Transmitter (*nTrx*) werden pro Funkdienst abgespeichert, die Antennenneigung im Betrieb (Summe der mech. und el. Neigung) pro Antenne, ebenfalls die Wien-Codes. Die *ERP(Betrieb)* kann nur in der Untertabelle editiert werden. Ein einzelner Funkdienst aus *Antennen* kann nicht aus der Untertabelle gelöscht werden. Die Untertabelle kann 0, 1 oder mehr Funkdienste enthalten. Die Navigation in der Untertabelle mit *Vorheriger/Nächster* ist analog zur Navigation in *Antennen*: Nach dem ersten/letzten Datensatz springt die Navigation zur vorherigen/nächsten Antenne und zeigt deren Funkdienste an.

Beim Ändern oder Löschen eines Funkdienstes in *Antennen* wird der entsprechende Eintrag in *Antennen/Funkdienste* ebenfalls geändert oder gelöscht.

Eine zusätzliche Angabe *Situation* unterscheidet die Antennen nach *Outdoor*, *Indoor* und *Tunnel*. Die Schaltflächen für „Kopieren“, „+Band“, „+ Raum Div“ und „Verschieben“ haben dieselbe Funktion wie im Formular *Antennen (Mobilfunk)*. Das Verschieben von (bewilligter) ERP zwischen Frequenzbändern hat auf das Rechnen mit Betriebsleistungen keinen Einfluss.

### 3.4.10.3 Antennen-Sortierreihenfolge

Die Reihenfolge der Antennen in den Tabellen und (separat) im Standortdatenblatt kann frei nach den im Registerblatt *Antennen-Sortierreihenfolge* vorhandenen Kriterien sortiert werden.

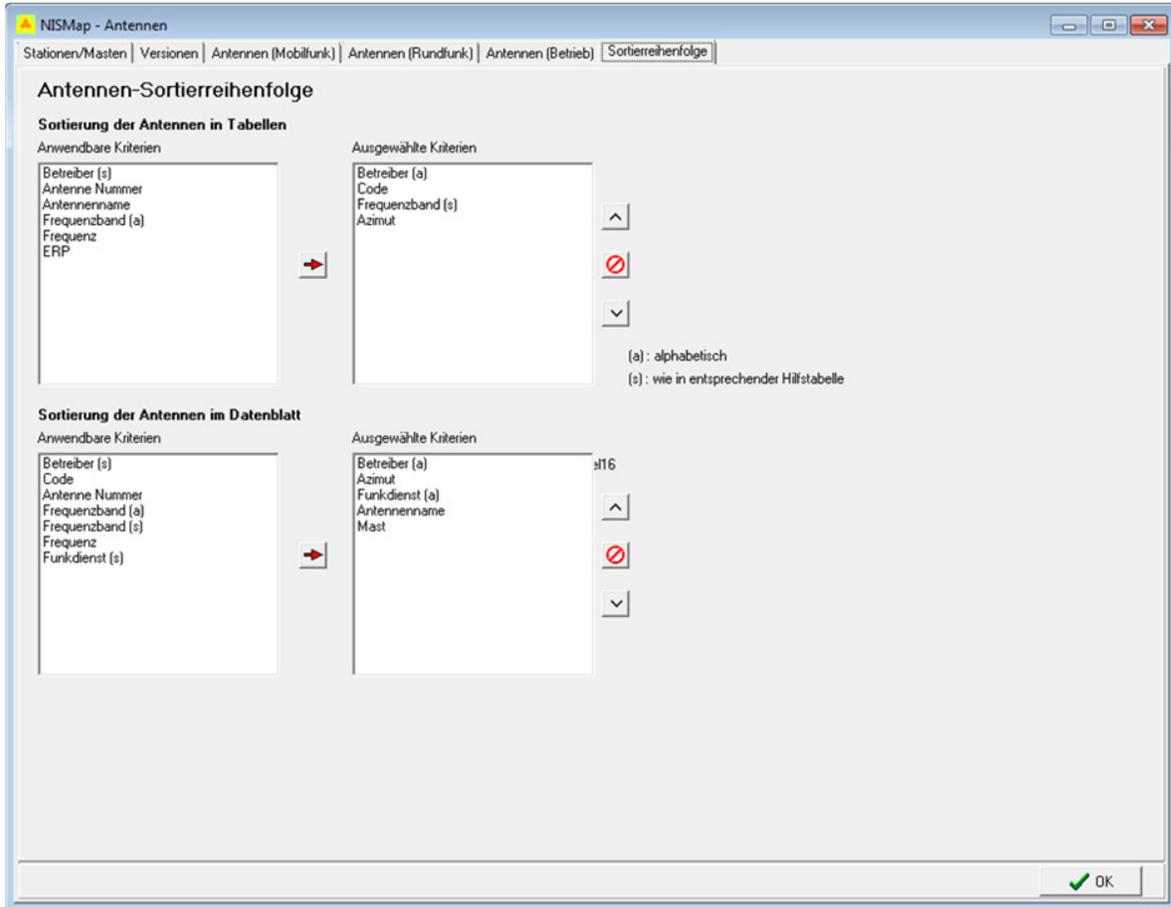


Abbildung 10: Das Formular Antennen-S

Die linken Boxen zeigen die anwendbaren, die rechten Boxen die ausgewählten Sortierkriterien. Kriterien können mit der roten Pfeiltaste ausgewählt und mit der Undo-Taste (🚫) auch wieder entfernt werden. Die Reihenfolge der Kriterien kann mit den auf- und ab-Pfeilen verändert werden. Die oberen beiden Listen definieren die Reihenfolge in den Tabellen, die unteren beiden die Reihenfolge in den Zusatzblättern des Standortdatenblatts. Unabhängig von den gewählten Kriterien wird im Standortdatenblatt immer zuerst nach der Antennengruppe sortiert.

### 3.4.11 Anlage definieren

Das Registerblatt *Anlage definieren* enthält das Formular zur Definition einer Anlage gemäss der Vollzugsempfehlung zur NISV für Mobilfunk und WLL bzw. des Entwurfs der Vollzugsempfehlung für Rundfunk- und Funkrufsendeanlagen. Wenn es sich nicht um eine Anlage für Mobilfunk/WLL handelt, müssen als erstes die *Funkdienste der Anlage* mit der Schaltfläche *Funkdienste der Anlage auswählen* definiert werden.

Mit der Änderung der NISV von 2009 hat sich die Definition des „engen räumlichen Zusammenhangs“ und des Anlageperimeters geändert. Als Option kann für Mobilfunk auch noch die „alte“

Anlagendefinition gemäss der Vollzugshilfe zur NISV von 2002 verwendet werden. Die Anlagendefinition gemäss der NISV von 2009 ist im Abschnitt 3.4.11.2 beschrieben.

Das Vorgehen für beide Optionen ist ähnlich, für die NISV von 2009 müssen aber zusätzlich Antennengruppen definiert werden.

Die Schaltfläche *Anlagendefinition löschen* kann benutzt werden, wenn die Anlage von Null weg neu definiert werden soll. Sie entfernt die Zuordnung von Masten zur Anlage und die Antennengruppen, löscht aber keine Daten von Stationen, Masten oder Antennen.

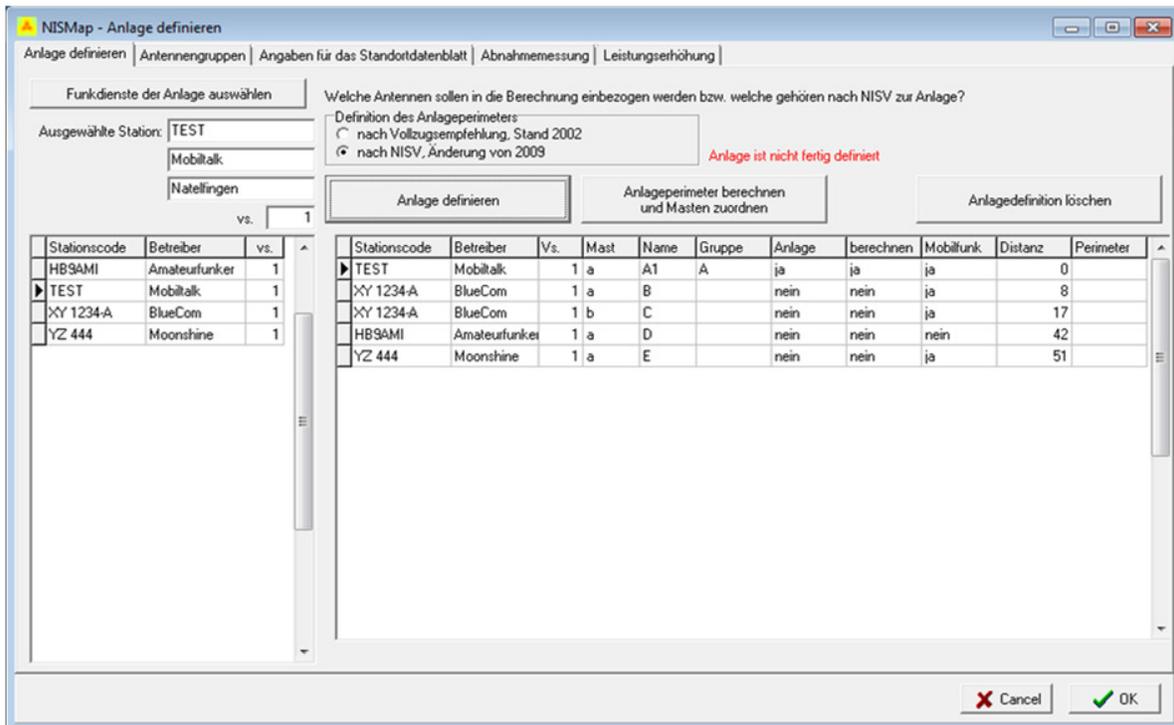


Abbildung 11: Formular "Anlage definieren"

### 3.4.11.1 Anlagendefinition nach Vollzugsempfehlung 2002 („Alte Anlagendefinition“)

In diesem Abschnitt wird zuerst die „alte“ Anlagendefinition von 2002 beschrieben. Die Liste links enthält eine alphabetische Liste der vorhandenen Stationen. Durch markieren einer Station und Doppelklick und betätigen der Schaltfläche *Anlage definieren* erfolgt der erste Schritt der Anlagendefinition. Alle Masten der ausgewählten Station, auf welchen sich Antennen für Mobilfunk- oder WLL befinden, werden der Anlage zugeordnet. Ausserdem wird angenommen, dass sich alle Masten dieser Station auf dem gleichen Dach befinden. Für alle anderen Masten wird nun die Minimaldistanz von einem dieser Masten auf dem Dach berechnet. In der Tabelle rechts erhält dann jeder Mast die folgenden Einträge:

- Stationscode, Betreiber und Version
- Bezeichnung des Masts (a,b,c...)
- Name des Masts auf der Karte (A,B,C...) gemäss der automatischen Nummerierung (diese Nummerierung wird bei der Definition der Anlage erzeugt).
- Das Feld "Dach/Mast" dient zur Auswahl aller Antennen auf dem gleichen Mast oder Dach. Es gibt an, welche Masten sich auf demselben Dach oder Mast wie die ausgewählte Station befinden.
- "Anlage": gibt an welche Masten zur Anlage gezählt werden

- "berechnen": gibt an, ob Antennen auf diesen Masten in die Berechnung einbezogen werden sollen
- "Mobifunk": gibt an, ob sich auf dem Mast Antennen für Mobilfunk oder WLL befinden, oder analog für Rundfunk/Funkruf.
- Distanz: die Distanz von den Masten auf dem Dach (Minimaldistanz zu einem der Masten der Anlage auf dem Dach/Mast).

Nach diesem ersten Schritt werden gerade die Masten der ausgewählten Station zur Anlage gezählt. Weitere Masten, die sich auf dem gleichen Dach befinden, müssen durch ändern des Eintrags "Dach/Mast" manuell hinzugefügt werden (Doppelklick auf das Feld).

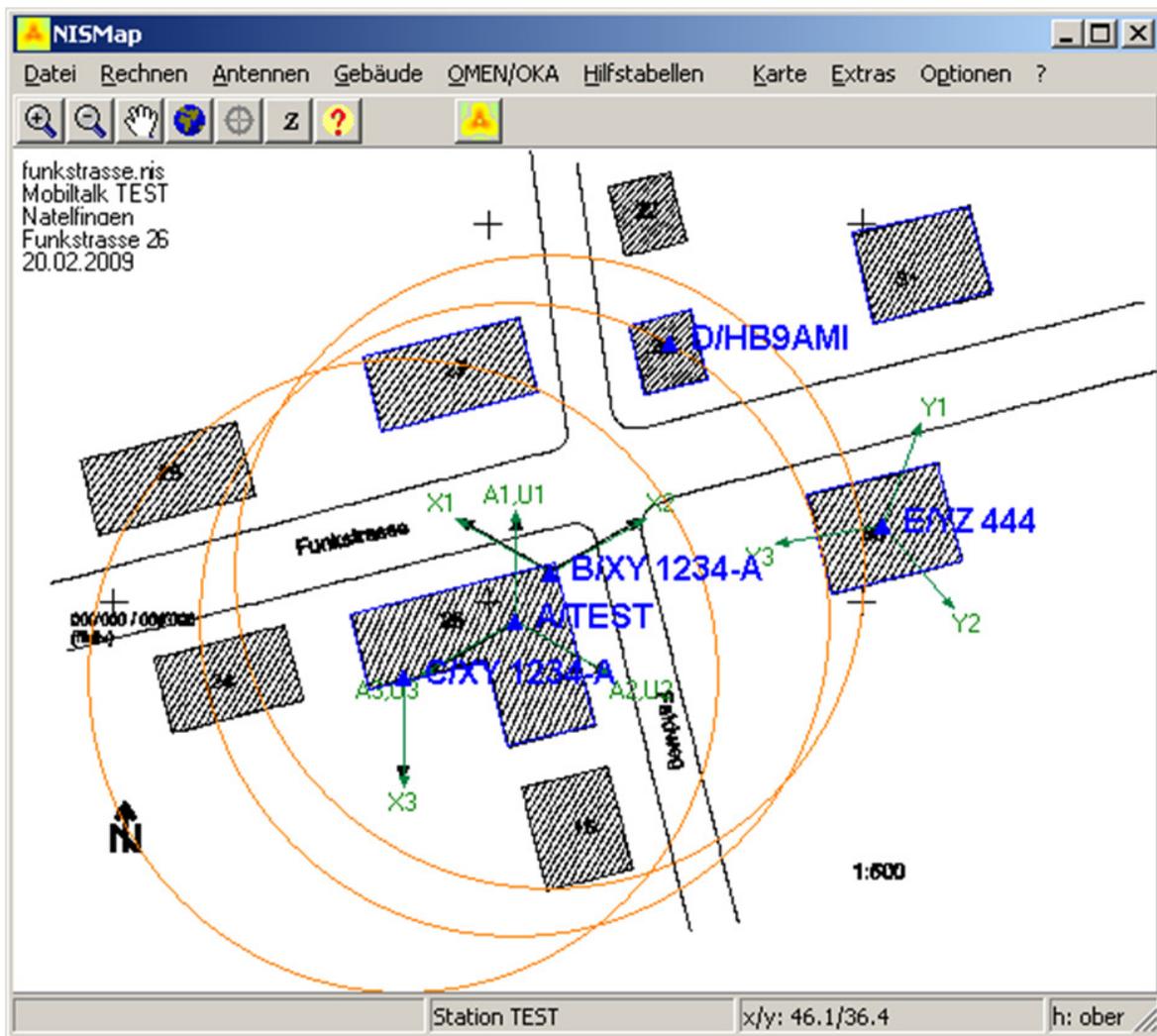


Abbildung 12: Anzeige des Anlageperimeters auf der Karte

Sind die Masten auf dem Dach definiert, wird (für Mobilfunk/WLL) durch Drücken der Schaltfläche *Anlageperimeter berechnen und Masten zuordnen* die Anlagendefinition gemäss Vollzugsempfehlung zur NISV (von 2002) abgeschlossen. Der Anlageperimeter wird nun unten im Formular angezeigt, und auf der Karte sind die entsprechenden Kreise um die Masten auf dem Dach eingezeichnet (Abbildung 12). Für Rundfunk/Funkruf wird kein Anlageperimeter bestimmt, unten im Formular wird der Legitimationsperimeter angezeigt.

### 3.4.11.2 Neue Anlagendefinition (Änderung der NISV von 2009)

Mit der Änderung der NISV von 2009 wird eine neue Definition des "engen räumlichen Zusammenhangs" von Mobilfunkantennen und damit eine neue Definition des Anlageperimeters

eingeführt. In NISMap können optional sowohl die ursprüngliche Anlagedefinition von 2002 wie auch die neue Definition gemäss Änderung der NISV von 2009 verwendet werden. Welche Definition verwendet werden soll, lässt sich im Formular *Anlagen* oder *Optionen/Allgemeines* auswählen. In der neuen Version braucht die Anlagedefinition mehrere Schritte und erfolgt iterativ. Die ersten beiden Schritte sind gleich wie vorher: Es wird eine Station ausgewählt und mit Doppelklick oder *Anlage definieren* die Anlagedefinition initialisiert. In der Tabelle erscheint nun anstelle von "Dach/Mast" ein neues Feld "Gruppe". Dieses enthält die Bezeichnung der Antennengruppe (alle Antennen auf dem gleichen Dach oder Mast). NISMap initialisiert neue Antennengruppen, aber welche Masten wirklich zur Gruppe gehören, muss von Hand korrigiert oder ergänzt werden (wie man dies macht ist weiter unten erklärt).

Das weitere Vorgehen ist nun iterativ: Mit der Schaltfläche "Anlageperimeter berechnen und Masten zuordnen" wird der Anlageperimeter für jede Antennengruppe berechnet. Anschliessend sucht NISMap nach Masten, die innerhalb eines Anlageperimeters liegen, aber noch zu keiner Gruppe gehören. Für jeden solchen Mast wird eine Antennengruppe initialisiert. Diese müssen nun wieder von Hand ergänzt bzw. korrigiert werden (jeweils für alle Masten auf dem gleichen Dach). Anschliessend werden wieder mit "Anlageperimeter berechnen und Masten zuordnen" die Perimeter für alle neuen und geänderten Gruppen berechnet. Wenn für eine Antennengruppe die Distanz zur Anlage (die Minimaldistanz zum nächsten Mast, der zur Anlage gehört) kleiner ist als ihr Perimeter, so gehört sie ebenfalls zur Anlage, andernfalls gehört sie nicht dazu. Diese Schritte werden solange wiederholt, bis keine neuen Antennengruppen mehr hinzukommen und der Perimeter für alle Antennengruppen berechnet ist.

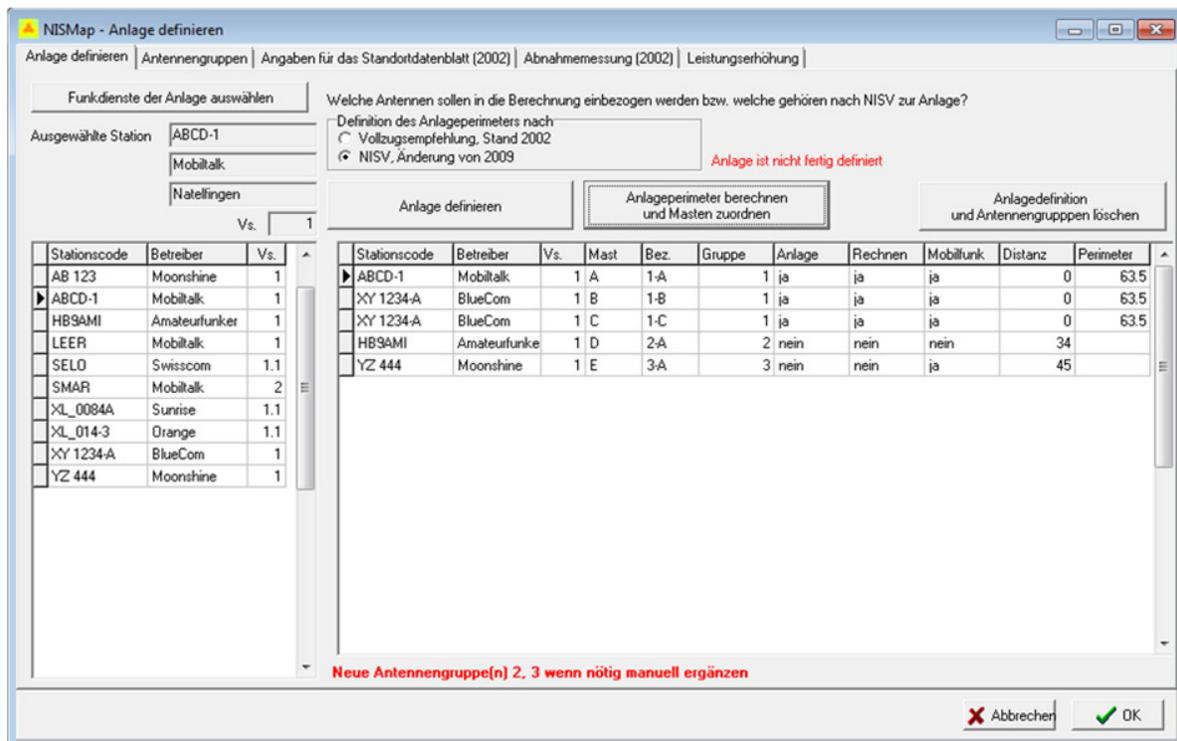


Abbildung 13: Anlagedefinition mit Antennengruppen (NISV, Änderung 2009).

Das Formular für die neue Anlagedefinition (Abbildung 13) sieht praktisch gleich aus wie für die bisherige, bis auf die Felder "Gruppe" und "Perimeter" in der Tabelle (jede Antennengruppe hat einen eigenen Perimeter).

Das Vorgehen für das Hinzufügen und Entfernen von Masten zu einer Antennengruppe ist wie folgt:

- Eintippen einer Nummer (1, 2, 3,...) in das Feld "Gruppe" ordnet den Mast der entsprechenden Gruppe zu (sofern eine solche existiert).
- Mit der "delete" (del)-Taste wird ein Mast aus einer Gruppe entfernt.

- Ein Doppelklick auf das Feld Gruppe ändert die Zugehörigkeit zur Antennengruppe:
- Gehört der Mast bereits zu einer Gruppe, wird er daraus entfernt.
- Gehört er zu keiner Gruppe, erscheint eine Eingabebox, mit der der Mast zu einer Gruppe hinzugefügt wird. Wenn erst eine einzige Gruppe (1) existiert, wird der Mast zu dieser hinzugefügt.

Wenn Masten zu einer Gruppe hinzugefügt oder aus einer Gruppe entfernt werden, müssen anschliessend die Perimeter wieder neu berechnet werden.

Neue Antennengruppen werden von NISMap nach Bedarf erzeugt, sie können nicht manuell eingegeben werden. Innerhalb der Antennengruppen werden die Masten automatisch nummeriert (z.B. 1-A, 1-B, 1-C,...).

Wenn NISMap neue Antennengruppen einfügt, versucht es diese zu initialisieren wie folgt:

- Wenn der Mast zu einer Antennengruppe in einer anderen Anlage gehört, wird diese übernommen.
- Alle Masten, die sich gemäss einer bestehenden Anlagendefinition auf dem gleichen Dach wie dieser Mast befinden, werden in die Gruppe übernommen.
- Alle Masten die zur gleichen Station gehören wie der betreffende Mast, oder die zu einer Station gehören, die diesen Mast mitbenutzt, werden in die Gruppe übernommen. Das gleiche gilt für alle Masten, welche von diesen Stationen mitbenutzt werden.

Es wird jeweils das erste passende dieser Kriterien angewendet. Diese Initialisierung muss in den meisten Fällen noch manuell angepasst werden.

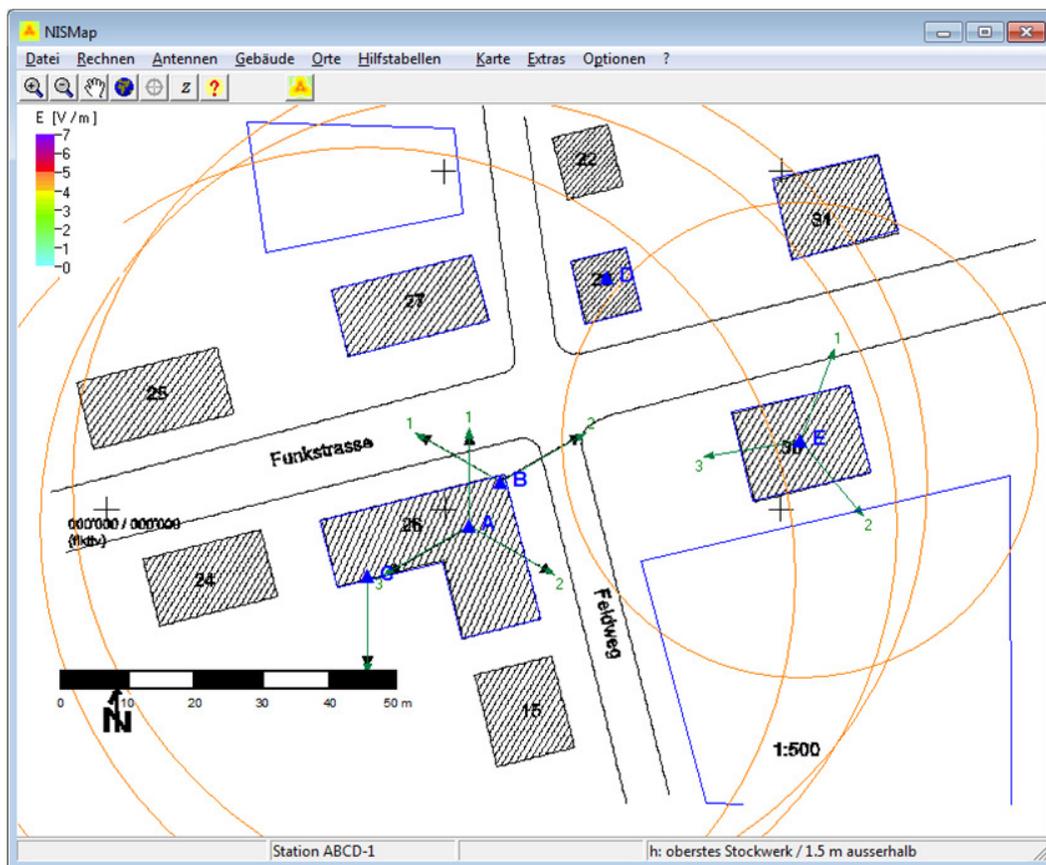


Abbildung 14: Anlagendefinition: Perimeter der Antennengruppen.

Die vorangehenden Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen das Resultat der Anlagendefinition in der Tabelle und auf der Karte. Die Masten A, B und C der Antennengruppe 1 gehören zur Anlage,

weil sie sich auf dem gleichen Dach befinden (B und C mussten manuell zur Gruppe hinzugefügt werden). Die Gruppen 2 und 3 (mit je einem Mast D resp. E) wurden von NISMap hinzugefügt, weil sie innerhalb des Perimeters der Gruppe 1 liegen. D gehört nicht zur Anlage, weil darauf keine Mobilfunk-antennen sind. E gehört ebenfalls nicht zur Anlage, weil zwar E im Perimeter der Gruppe 1, aber kein Mast der Gruppe 1 im Perimeter von E liegt.

### **3.4.11.3 Funkdienste der Anlage**

Gemäss Vollzugsempfehlung zur NISV sind Standortdatenblätter definiert für

- Mobilfunk und WLL
- Rundfunk und Funkruf

Im Registerblatt *Anlage definieren* öffnet die Schaltfläche *Funkdienste der Anlage auswählen* ein "verborgenes" Registerblatt (Abbildung 15). Hier kann die Einstellung aus den Optionen

- Mobilfunk oder WLL
- Rundfunk und Funkruf
- andere Funkdienste

ausgewählt werden. Für Mobilfunk/WLL und Rundfunk/Funkruf ist die Liste der Funkdienste fest vorgegeben (definiert durch die Vollzugsempfehlung zur NISV, implementiert durch die Einträge in der Hilfstabelle Frequenzbänder auf die sich die Funkdienste indirekt beziehen).

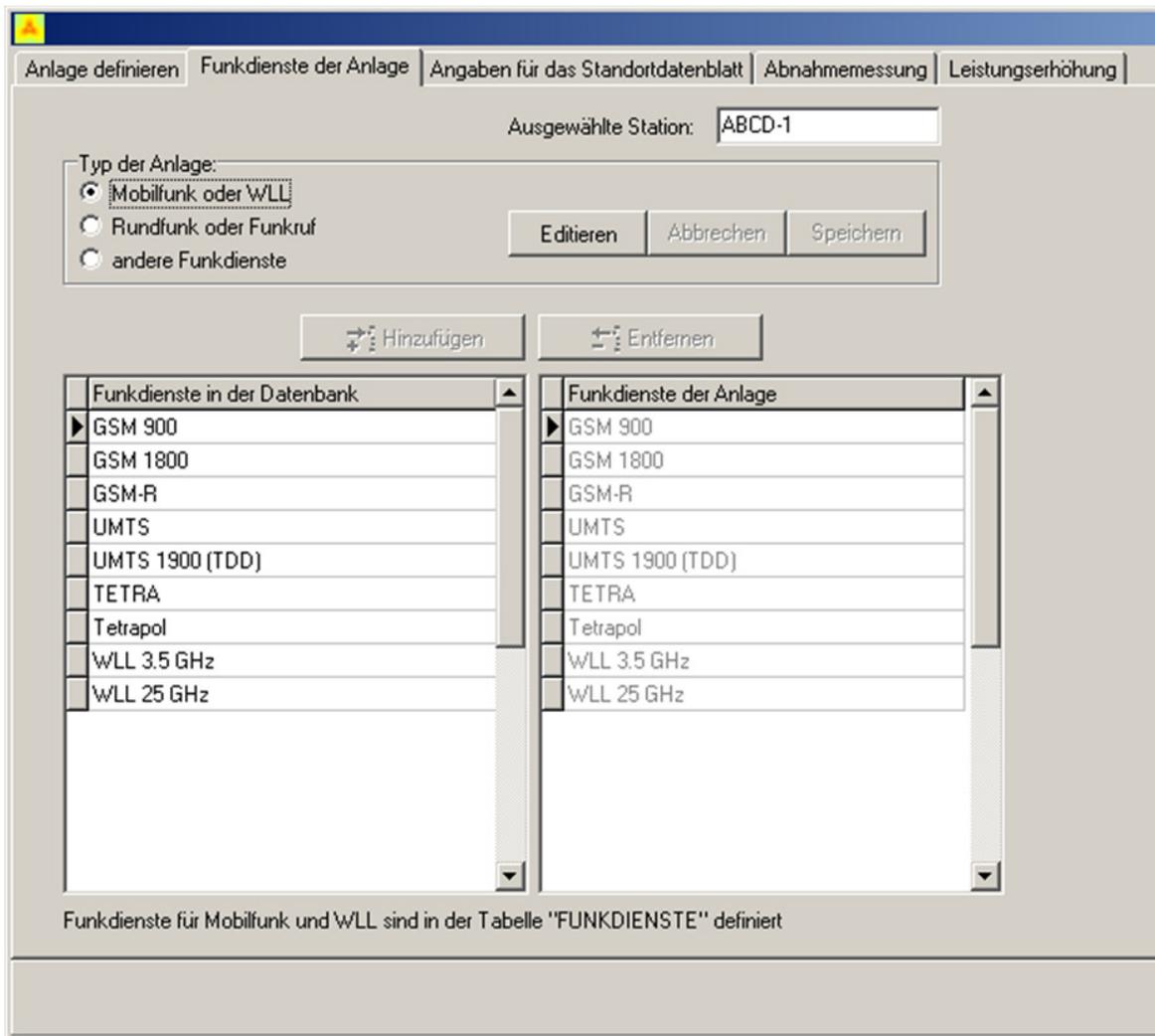


Abbildung 15: Anlagedefinition: Auswahl der Funkdienste

Mit NISMap lassen sich Anlagen auch für beliebige andere Funkdienste definieren. Für "andere Funkdienste" können Funkdienste nach Belieben aus der Liste hinzugefügt oder entfernt werden. Dies sind dann aber keine "offiziellen" Anlagedefinitionen gemäss der NISV bzw. der Vollzugsempfehlung zur NISV.

#### 3.4.11.4 Antennengruppen

Zeigt alle Antennengruppen der Anlage an. In diesem Formular können die Bezeichnungen der Antennengruppen eingefügt oder modifiziert werden (die meisten Informationen sind allerdings erst für eine zukünftige Version des StDB).

Die Bezeichnung der Antennengruppe wird im Zusatzblatt 1 zum Standortdatenblatt verwendet.

Antennengruppen können in diesem Formular weder eingefügt noch gelöscht werden, aber mit den Pfeilen rechts neben der Tabelle kann die Reihenfolge der Nummerierung geändert werden.

#### 3.4.11.5 Angaben für das Standortdatenblatt

Im Registerblatt *Angaben für das Standortdatenblatt* werden verschiedene Angaben eingetragen, welche im Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen angegeben werden müssen, z.B. die Art des Projekts, die ausfüllende Firma, ob eine Absperrung vorgesehen ist und Angaben zur Kontaktperson für den Zutritt.

### 3.4.11.6 Abnahmemessung

Im Registerblatt *Abnahmemessung* des Formulars *Anlagen* werden die Daten für eine Abnahmemessung eingetragen. Nach dem Speichern der Daten für eine Messung (Messfirma, Datum der Baubewilligung, Datum des Messberichts) werden in der Tabelle im unteren Teil für jede Kombination von Antenne und Ort (für die Anlage definierte OMEN/OKA) Zeilen eingefügt, in denen die Messresultate (Sendeleistung, Senderichtungen und gemessener Feldstärkebeitrag) direkt editiert werden können.

### 3.4.11.7 Leistungserhöhung

Im Registerblatt *Leistungserhöhung* des Formulars *Anlagen* können die Angaben für eine Leistungserhöhung einer Anlage eingetragen werden. Diese Angaben können zusammen mit einer Abnahmemessung verwendet werden, wenn bei einer Anlage nur die Leistung erhöht werden soll, aber alle anderen Parameter gleichbleiben. Entsprechend werden dann im Standortdatenblatt diejenigen Zusatzblätter ausgefüllt, in denen die "neuen" Feldstärken aus den gemessenen Feldstärken und den "alten" und "neuen" Sendeleistungen hochgerechnet werden.

Durch Ankreuzen von *Standortdatenblatt für Leistungserhöhung ausfüllen* unten im Formular wird diese Option für eine Anlage aktiviert.

Beim ersten Öffnen dieses Registerblatts wird die Tabelle automatisch initialisiert, die Angabe für die Antennenleistung wird aus der Datenbank sowohl in *bewilligte ERP* wie auch in *beantragte ERP* übernommen (mit der Schaltfläche *Tabelle initialisieren* kann dies später wiederholt werden). Mit der Schaltfläche *In Tabelle "Antennen" übernehmen* oder beim Schliessen des Formulars werden die Werte in *beantragte ERP* als *ERP* in die Tabelle *Antennen* übernommen (für Berechnungen werden von nun an also die neu beantragten Leistungen verwendet).

### 3.4.12 BAKOM DB Tabellen

Dieses Formular zeigt die aus der BAKOM-Datenbank importierten Betriebsdaten (Abschnitt 3.2.7.2) auf der linken Seite und die dazugehörigen Bewilligungsdaten in der NISMap-Datenbank auf der rechten Seite (Abbildung 16).

Im Feld ganz links kann eine der Stationen aus der BAKOM-DB ausgewählt werden. Angezeigt werden dann die Daten pro Zelle. Auf der rechten Seite ist oben angezeigt, welche Stationsversionen dafür vorhanden sind und welche davon aktiv ist (markiert mit einem Kreuz unter „op“).

Die untere Hälfte rechts zeigt dann die Daten der Antennen für eine der Stationsversionen und die ausgewählte Antenne. Die Navigation in den Stationen, Versionen und Antennen erfolgt mit der Maus und/oder den Pfeiltasten. Die Tabellen in diesem Formular können nicht editiert werden.

Die linke Seite enthält die englischen Bezeichnungen aus der BAKOM-XML-Datei, und zusätzlich die summierte Betriebsleistung pro Zelle und eine Angabe *omni*. Eine Zelle erhält die Bezeichnung *omni*, wenn ein Antennentyp zugeordnet werden konnte und dieser in der Tabelle DIAGRAMME den Eintrag *omni* hat.

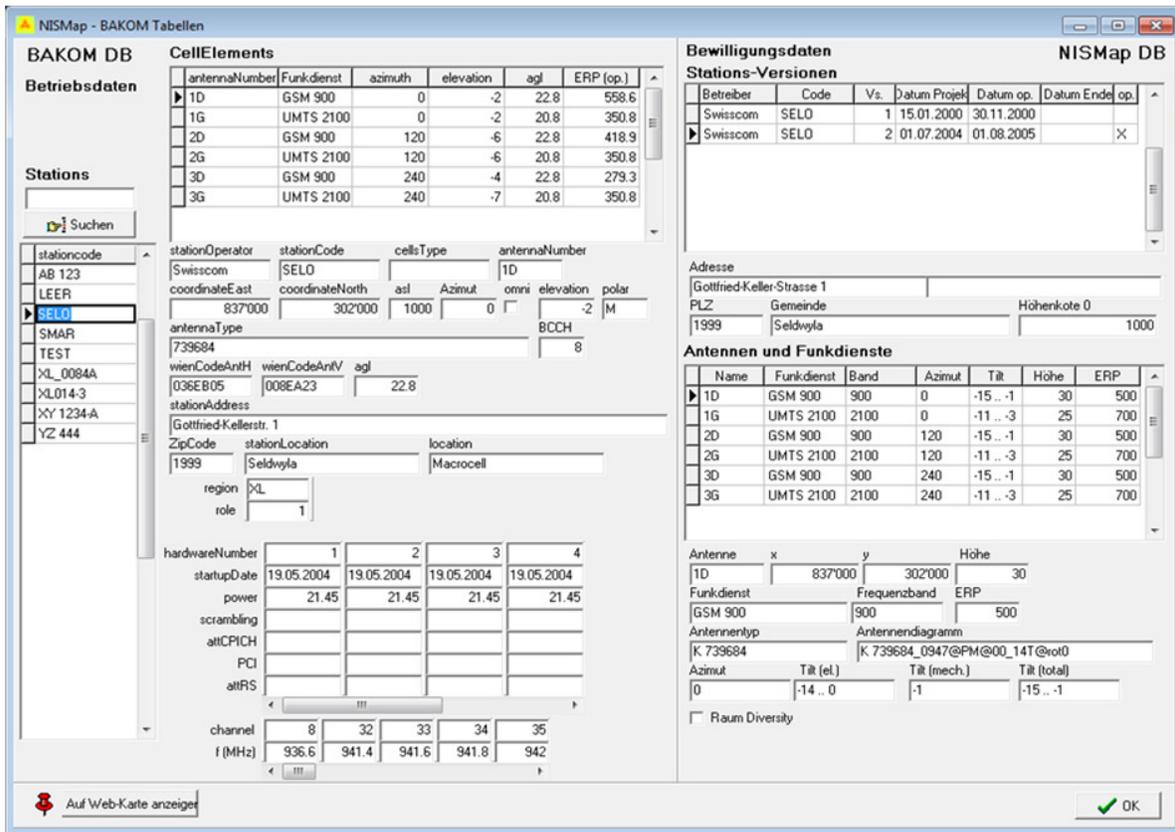


Abbildung 16: Bakom-DB-Tabellen und Bewilligungsdaten der NISMap-Datenbank (fiktive Daten)

Die Zuordnung der aktiven Stationsversion und die Zuordnungen zwischen BAKOM-Zellen und Antenne erfolgt beim Import der BAKOM-XML-Datei durch Einfügen von Zeigern („cross-pointers“) in den entsprechenden Tabellen. Wenn die Daten in der NISMap-Datenbank editiert werden, bleiben diese Zeiger unverändert, auch wenn sich z.B. die aktive Stationsversion eigentlich ändern würde (beim Ändern von *Datum Betrieb*) oder wenn neue Antennen eingefügt wurden. Eine neue Zuordnung der aktiven Station und der Zellen und Antennen erfolgt erst wieder, wenn die BAKOM-Tabellen neu eingelesen werden.

Die Schaltfläche „Auf Web-Karte anzeigen“ öffnet einen Internet-Browser und zeigt die Lage der BAKOM-Koordinaten auf der Karte von map.geo.admin.ch an.

### 3.4.13 Mit BAKOM DB Tabellen vergleichen

In diesem Formular können die in die BAKOM-DB-Tabellen importierten Betriebsdaten nach verschiedenen Kriterien mit den Bewilligungsdaten in der Datenbank verglichen werden. Die folgenden Vergleiche sind möglich:

1. Suche nach Stationen, die in der BAKOM-DB vorhanden sind, aber nicht in NISMap. Es werden sowohl Stationen angegeben, die überhaupt nicht gefunden wurden, als auch solche, für die keine aktive Version (gem. „*Datum Betrieb*“) gefunden wurde. Für diese nicht aktiven Stationen wird dann der gefundene Stationscode angezeigt.
2. Suche nach Stationen, die gemäss „*Datum Betrieb*“ in NISMap in Betrieb sind, aber in der BAKOM-DB nicht gefunden wurden.
3. Suche nach Antennen, die gemäss BAKOM-DB in Betrieb sind, die aber in den Bewilligungsdaten für die aktive Stationsversion fehlen.
4. Suche nach Antennen bzw. Zellen, die gemäss „*Datum Betrieb*“ in NISMap in Betrieb sind, aber in der BAKOM-Tabelle fehlen (nur Mobilfunk).

5. Suche nach Antennen mit Betriebsleistung höher als bewilligt (nur Mobilfunkantennen und nur für ERP(Betrieb) > 6 W).
6. Suche nach Antennen mit Azimut ausserhalb des bewilligten Bereichs.
7. Suche nach Antennen mit Elevation ausserhalb des bewilligten Bereichs.
8. Suche nach Antennen mit abweichenden Koordinaten (x-y). Die Resultate sind sortiert nach dem Betrag der Distanz zwischen den beiden Koordinatenpunkten. Eine Koordinatentransformation wird verwendet, wenn beim Import die BAKOM-DB und die NISMap-DB verschiedene Schweizer-Koordinatensysteme hatten.
9. Suche nach Antennen mit abweichenden Höhenangaben (bezüglich der Referenzhöhe über Meer und der Höhe der Antenne über der Referenz).
10. Suche nach Antennen mit verschiedenen Antennentypen. Da die Bezeichnung der Antennentypen nicht eindeutig ist, kann diese Suche z.T. falsche Ergebnisse liefern.
11. Suche nach nicht-eindeutigen Mehrfachzuordnungen, d.h., Antennen in NISMap, in die (nacheinander) Daten von mehr als einer BAKOM-Zelle geschrieben werden.

Die Resultate der Suche werden jeweils als Tabelle angezeigt. Sie können mit der Schaltfläche *“Tabelle speichern“* als CSV-Datei exportiert werden. Diese Dateien können dann mit Tabellenkalkulationsprogrammen geöffnet werden. Damit dies einfach klappt, muss unter Umständen noch das Trennzeichen für CSV im Formular *„Optionen/Allgemeines“* angepasst werden (Komma oder Semikolon).

Bei der Suche können (optional) Stationen und Zellen gemäss der Import-Substitutionstabelle ignoriert werden.

In den Ausgabetabellen werden die englischen Feldnamen (*stationCode, operatorCode, antennaNumber, ...*) für Daten aus der BAKOM-DB verwendet und Bezeichnungen (*code, version, antenne, ...*) für Bewilligungsdaten aus der NISMap-DB. Der Zusatz *\_op* bezeichnet Betriebsdaten, der Zusatz *\_bew* Bewilligungsdaten. Für Winkel (Azimut und Tilt) aus den Bewilligungsdaten sind jeweils zwei Werte angegeben (z.B. *az1\_bew, az2\_bew*), diese bezeichnen den unteren und oberen Wert des bewilligten Sektors. Für einen festen Winkel sind die beiden Werte gleich. Die Werte für den Tilt haben Bedeutung wie folgt:

- *tilt1\_bew, tilt2\_bew*: gesamter Neigungswinkel (Bewilligungsdaten)
- *tilt\_e1\_bew, tilt\_e2\_bew*: elektrischer Neigungswinkel (Bewilligungsdaten)
- *tilt\_m1\_bew, tilt\_m2\_bew*: mechanischer Neigungswinkel (Bewilligungsdaten)

Für den Vergleich von Koordinaten, Höhen und Winkeln kann je ein Toleranzbereich spezifiziert werden.

Beim Vergleich von Betriebsdaten mit Bewilligungsdaten hängen die Resultate von den jeweils aktiven Stationsversionen ab. Diese sind nur dann korrekt, wenn für jede Version das richtige *„Datum Betrieb“* eingetragen ist. Stationen, für die keine aktive Stationsversion gefunden wurden, kommen auch in den weiteren Vergleichen (z.B. nach Antennen, Koordinaten etc.) nicht vor. Wenn die aktive Station falsch ausgewählt wird (z.B. wegen fehlendem *„Datum Betrieb“*), dann werden unter Umständen auch die falschen Zellen/Antennen miteinander verglichen.

## 3.5 Menü Gebäude

### 3.5.1 Gebäude hinzufügen

Mit der Maus können auf der Karte „neue“ Gebäude eingezeichnet werden. Dabei wird der Umriss des Gebäudes mit der Maus nachgezeichnet und so in die Datenbank übernommen.

Dazu ist folgendermassen vorzugehen:

1. Schaltfläche *Gebäude – hinzufügen* betätigen
2. auf einer beliebigen Ecke des Gebäudes linke Maustaste drücken
3. mit gedrückter Maustaste Maus zur nächsten Ecke ziehen, Maustaste blassen

4. linke Maustaste wieder drücken und zur nächsten Ecke ziehen
5. Schritt 3 und 4 solange wiederholen, bis die letzte Ecke erreicht ist
6. anschliessend **rechte** Maustaste drücken, damit wird der Umriss geschlossen (die letzte Kante wird automatisch gezeichnet, es muss nicht bis zum Anfangspunkt gezeichnet werden), und es erscheint das Datenbankformular für die Gebäudedaten

Alternativ zu Schritt 3 und 4 kann man auch mit der Maus zur nächsten Ecke fahren ohne die Maustaste zu drücken und dort mit einem Click die Ecke markieren.

The screenshot shows the 'NISMap - Gebäude' form with the following data:

- Bezeichnung: Funkstrasse 26
- Gemeinde: Bern
- Identifikator (EGID):
- Gebäudehöhe: 10
- Höhe oberster OMEN \*: 8 (1.5 m über Fussboden)
- Höhe oberster OKA \*: 8
- Höhe für Feldberechnung: 8
- Geländehöhe (müM): 322
- Höhe Gebäudebasis (m): 0
- Datum gebaut:
- Datum abgerissen:
- Import-ID:
- Manuell modifiziert:

	Gebäudedämpfung (dB)	als Faktor
Wände	0	1
Dach	15	31.62
Boden	0	1

Footer notes:

- \* Oberster OMEN (Ort mit empfindlicher Nutzung), z.B. oberstes bewohntes Stockwerk
- \* Oberster OKA (Ort für kurzfristigen Aufenthalt), z.B. Estrich oder zugängliche Dachterrasse

Abbildung 17: Formular "Gebäude"

NISMap verwendet ein Modell für Gebäudedaten, in dem die Umrisspolygone der Gebäude intern in einfache (d.h: geschlossene und nicht selbst-überschneidende), konvexe Polygone zerlegt werden. Damit können alle Berechnungen mit Gebäuden sehr viel effizienter durchgeführt werden. Bei der Eingabe der Gebäude muss aber ebenfalls darauf geachtet werden, dass sich der Gebäude-Umriss nicht selbst überschneiden darf (solche Gebäude werden von NISMap nicht gespeichert).

Alle Dächer von manuell eingegebenen Gebäuden werden von NISMap als flach approximiert (nur mit speziellen Filtern ist es möglich, auch Dateien mit Gebäuden mit Schrägdächern zu importieren). Für die Höhe des obersten OMEN/OKA und die Höhe für Feldberechnung sind diejenigen Höhen anzugeben, für die die Berechnung durchgeführt werden soll, also im Allgemeinen ein Wert 1.5 m über dem Fussboden des entsprechenden Stockwerks.

Mit der Option *zugängliches Flachdach* wird gegebenenfalls die Feldstärke 1.5 m über der Gebäudehöhe berechnet, falls die entsprechende Berechnungsoption aktiv ist (vgl. Abschnitt 3.10.3), mit der Option *Maximum suchen* werden gegebenenfalls für dieses Gebäude die Höhen

mit der maximalen Feldstärke und Immission gesucht, falls eine der entsprechenden Berechnungsoptionen aktiv ist. Geländehöhe bezeichnet die Höhe des Terrains unterhalb des Gebäudes. Bei Verwendung eines Geländemodells wird automatisch ein daraus interpolierter Wert eingesetzt. Die Gebäudebasis bezeichnet den untersten Boden des Gebäudes, für negative Werte beschreibt sie einen unterirdischen Teil des Gebäudes, z.B. einen Keller mit Basis bei -3 m. Die Felder *Datum gebaut* und *Datum abgerissen* können verwendet werden, wenn ein Gebäude nur für eine bestimmte Zeitperiode verwendet werden soll. Diese Felder können auch leer sein, dies hat dann die Bedeutung "das Gebäude stand schon immer da" bzw. "das Gebäude steht immer noch da". Die Auswahl der angezeigten und für Berechnungen verwendeten Gebäude erfolgt anhand des *Stichdatums für Berechnungen* im Menü *Optionen/Allgemeines* (analog wie für Stationsversionen).

Die Gebäudehülle kann separat für Wände, Dach und Boden vorgegeben werden. Der Wert für die Gebäudedämpfung wird gemäss der Bauart der Gebäudehülle aus einer Hilfstabelle übernommen.

Gebäude können aus **Teilgebäuden** zusammengesetzt sein. Damit können mehrere separat eingegebene geometrische Objekte zu einem einzigen Gebäude zusammengefasst werden. Teilgebäude dürfen sich auch gegenseitig überschneiden. Bei Berechnungen wird dann nur die Gebäudedämpfung an Aussenflächen des zusammengesetzten Gebäudes berücksichtigt. Mit der Option *Alle Teilgebäude gleich* werden die Gebäudedämpfung und Berechnungshöhen für alle Teilgebäude eines zusammengefassten Gebäudes auf die gleichen Werte gesetzt.

Für Berechnungen in Gebäuden wird normalerweise die *Höhe des obersten OMEN und OKA* oder die *Höhe für Berechnungen* gewählt (je nach gewählter Option in *Optionen/Berechnungsmethoden*). Wenn ein solcher Punkt für ein zusammengesetztes Gebäude ausserhalb, aber oberhalb des Dachs eines (niedrigen) Teilgebäudes zu liegen käme und das Dach nicht ein zugängliches Flachdach ist, wird ein Punkt direkt unter dem Dach (1 mm) verwendet. Dies kann etwa dann der Fall sein, wenn das Dach eines Anbaus unterhalb der Höhe des obersten Stockwerks für das Gesamtgebäude liegt.

"Gebäude" können sich (in NISMap) auch geometrisch überlappen. In einem solchen Fall verwendet NISMap die Gebäudedämpfung für jede Aussenwand eines jeden Gebäudes, auch wenn diese zum Teil im Innern eines anderen Gebäudes liegt (wenn sie nicht als Teilgebäude" wie oben beschrieben zusammengefasst worden sind). Dies kann beispielsweise dann verwendet werden, wenn etwa die Dämpfung an den Wänden eines Liftschachts im Innern eines Gebäudes berücksichtigt werden soll. In diesem Fall müsste man das Gebäude selbst und den Liftschacht separat als "Gebäude" eingeben und nicht zusammenfassen.

### 3.5.2 Gebäude löschen

Durch Klicken innerhalb eines der (zuvor definierten) Gebäude wird dieses, nach einer nochmaligen Bestätigung, von der Karte und aus der Datenbank gelöscht.

### 3.5.3 Gebäude auswählen

Es wird eines der (zuvor definierten) Gebäude selektiert und mit roter Schraffur gekennzeichnet. Damit das Gebäude nicht mehr selektiert ist, klickt man auf *Auswählen*, und anschliessend irgendwo auf die Karte, wo kein Gebäude angezeigt ist.

Bei überlappenden Gebäuden kann durch CTRL-Klick (bzw. STRG-Klick) das jeweils nächste ausgewählt werden. Bei gedrückter Hochstelltaste (Shift-Klick) können mehrere Gebäude gleichzeitig ausgewählt werden

### 3.5.4 Gebäude zusammenfassen

Das Zusammenfassen von (Teil-)Gebäuden erfolgt auf der Karte. Es gibt dazu zwei Möglichkeiten:

- Sind bereits mehrere Gebäude ausgewählt (siehe Abschnitt 3.5.3), so werden diese als Teilgebäude zusammengefasst.

- Sind weniger als zwei Gebäude ausgewählt, kann der Benutzer mit gedrückter (linker) Maustaste auf der Karte ein Rechteck definieren. Alle Gebäude mit Eckpunkten in diesem Rechteck werden dann ausgewählt und zusammengefasst.

Anschliessend wird das Formular *Gebäude* angezeigt.

Siehe dazu auch den entsprechenden Abschnitt in 3.5.1.

### 3.5.5 Gebäude aufteilen

Durch Klicken auf ein zuvor mit *Gebäude zusammenfassen* erzeugtes zusammengesetztes Gebäude wieder in seine Teilgebäude aufgelöst.

Das Resultat entspricht aber nicht unbedingt in allen Parametern dem Zustand vor dem Zusammenfassen, so können etwa Parameter wie *Höhe oberstes Stockwerk* oder Gebäudedämpfungen geändert haben.

### 3.5.6 Bauzone hinzufügen

Der Begriff "Bauzone" in NISMap ist unpräzise; genauer müsste es heissen "unüberbaute, eingezonte Grundstücke". Der eigentlich falsche Begriff wird aber in NISMap wegen seiner Kürze trotz-

Abbildung 18: Formular "Unüberbaute Parzellen"

dem verwendet.

Analog wie für Gebäude wird mit der Maus der Umriss einer unüberbauten Parzelle („Bauzone“) auf der Karte eingetragen. Anschliessend öffnet sich das Registerblatt *Unüberbaute Parzellen* im Formular *Gebäude*, in welches die relevanten Daten eingegeben werden können: In Bauzonen/unüberbauten Parzellen sollte bei NIS-Berechnungen die Höhe mit der maximalen Feldstärke gesucht werden. Dies ist möglich mit der Option *Maximum suchen*, kann allerdings bei

Bauzonen mit grosser Fläche und kleinmaschigem Berechnungsgitter leicht zu langen Rechenzeiten führen. Bei Verwendung eines Geländemodells beziehen sich die Höhenangaben für Bauzonen jeweils auf die Geländehöhe des betreffenden Pixels: die Berechnungshöhe "folgt" dem Terrain.

### **3.5.7 Bauzone löschen**

Analog wie Gebäude löschen.

### **3.5.8 Bauzone auswählen**

Analog wie Gebäude auswählen.

### **3.5.9 Gebäudedaten editieren**

Öffnet das Datenbankformular für die Gebäudedaten. Falls ein Gebäude ausgewählt war, wird dieses angezeigt. Das im Formular angezeigte Gebäude ist auf der Karte hervorgehoben (schraffiert). Die Schaltflächen *Vorheriges*, ... *Speichern* funktionieren analog zu denen für Stationen/Masten oder Antennen.

Im Registerblatt *Teilgebäude* werden die zum aktuellen Gebäude zusammengefassten Teilgebäude angezeigt. Editiert werden können hier lediglich der Parameter *zugängliches Flachdach* und die Gebäudedämpfungen, und dies auch nur, wenn nicht zuvor *alle Gebäude gleich* ausgewählt wurde. Auch können hier keine Teilgebäude eingefügt oder gelöscht werden.

### **3.5.10 Bauzonendaten editieren**

Analog wie Gebäudedaten editieren.

### **3.5.11 Gebäude neu laden**

Diese Schaltfläche lädt die Gebäude neu aus der Datenbank anhand des Stichdatums und zeichnet die Karte neu. Die Schaltfläche kann verwendet werden, wenn das Stichdatum geändert wurde und dadurch Gebäude neu auf der Karte erscheinen oder nicht mehr erscheinen können (je nach "Datum gebaut" bzw. "Datum abgerissen").

Bei einer Änderung des Stichdatums werden die Gebäude nicht (mehr) automatisch neu geladen.

## **3.6 Menü OMEN/OKA**

### **3.6.1 Hinzufügen**

Durch Klicken mit der Maus auf die Karte wird ein neuer „Ort mit empfindlicher Nutzung“ (OMEN) bzw. ein „Ort für den kurzfristigen Aufenthalt von Personen“ (OKA) eingezeichnet und es öffnet sich das Datenbankformular *OMEN/OKA* für die Parameter dieses Ortes.

The screenshot shows a software window titled "NISMap - OMEN / OKA". On the left, there is a form with the following fields: "Station/Anlage" (AUTOTEST), "Nr. des Ortes" (P 2), "Adresse (und Stockwerk)" (Funkstrasse 27), "Beschreibung des Ortes" (Funkstrasse 27, OMEN 1), "Nutzung des Ortes" (Wohnen), "Art des Ortes" (OMEN), "Koordinaten" (x: 537304, y: 144878), "Geländehöhe (m)" (322), "Höhe über Boden (m)" (14.13), and "Höhe über Höhenkote 0 (m)" (14.13). A "Kopieren" button is next to the station name. On the right, a table lists entries:

Nummer	Adresse	Beschreibung	Art
P 1		Trottoir Funkstrasse	OKA
P 2	Funkstrasse 27	Funkstrasse 27, OMEN 1	OMEN
P 3	Funkstrasse 30	Funkstrasse 30, OMEN 2	OMEN
P 4	Funkstrasse 26	Funkstrasse 26, OMEN 3	OMEN

At the bottom, there are navigation buttons: "<< Erster", "< Vorheriger", "Nächster >", "Letzter >>", "Einfügen", "Löschen", "Editieren", "Abbrechen", and "Speichern". An "OK" button with a green checkmark is at the bottom right.

Abbildung 19: Formular OMEN/OKA

Beim Ausfüllen des Standortdatenblatts werden die Werte für die so definierten OMEN und OKA berechnet und ausgefüllt. Als *Geländehöhe* wird die Höhe des Terrains unter dem OMEN/OKA bezeichnet, die *Höhe über Boden* wird bezüglich dieser *Geländehöhe* angegeben. Von den drei Parametern *Geländehöhe*, *Höhe über Boden* und *Höhe über Höhenkote 0* sind nur zwei unabhängig und müssen auch nur zwei eingegeben werden. Der jeweils dritte wird dann von NISMap berechnet.

Im Standortdatenblatt Version 2002 werden die Einträge in Beschreibung und Adresse für die Zusatzblätter 3 und 4 zusammengehängt.

Jeder OMEN/OKA ist einer Station, bzw. der für diese Station definierten Anlage, zugeordnet. Auf der Karte und im Menü erscheinen nur diejenigen OMEN/OKA, die zur aktuellen Anlage gehören. Das Feld *Station/Anlage* zeigt an, um welche Anlage es sich handelt. Dieses Feld kann nicht editiert werden. Mit der Schaltfläche „Kopieren“ können die OMEN von einer anderen Station übernommen werden.

### 3.6.2 Löschen

Durch Klicken mit der Maus wird ein zuvor definierter OMEN/OKA gelöscht.

### 3.6.3 Verschieben

Mit gedrückter linker Maustaste kann ein OMEN/OKA auf der Karte verschoben werden. Anschliessend öffnet sich das Datenbankformular für diesen OMEN/OKA.

### 3.6.4 Editieren

Öffnet das Datenbankformular zum Editieren von OMEN/OKA.

## 3.7 Menü Hilfstabellen

Die Eingabemasken für die NISMap-Datenbank enthalten verschiedene Felder, in denen Informationen aus vorbereiteten Listen ausgewählt werden können. Es sind dies Listen für

- Antennentypen
- Betreiber (von Funknetzen oder Anlagen)
- Frequenzbänder
- Funkdienste (z.B. GSM900, GSM1800, UMTS, etc.)

- Gebäudedämpfung
- Gemeinden
- Hersteller (von Antennen)
- Länder und Kantone/Bundesländer etc.
- Nutzung (von Orten)
- Übersetzung (von Ausdrücken in *Funkdienste*, *Frequenzbänder*, *Gebäudedämpfung*, *Nutzung*, *Vorgang*)

Jedes Registerblatt im Menü *Hilfstabellen* enthält eine dieser Tabellen. Hier können diese Tabellen editiert und zum Teil auch beliebig sortiert werden. Geöffnet werden sie entweder über das Menü *Hilfstabellen*, oder über die Schaltfläche *weitere...* neben einer der Listen.

Allen (Hilfs-)Tabellen gemeinsam ist das folgende:

Im oberen Teil des Formulars können Einträge eingefügt, gelöscht oder editiert werden. Der untere Teil des Formulars zeigt eine Liste der vorhandenen Einträge. Hier können Einträge ausgewählt, aber nicht verändert werden. Mit den Pfeiltasten unten rechts lässt sich die Position eines Eintrags in der Liste verschieben (für *Betreiber*, *Funkdienste*, *Gebäudedämpfung*, *Hersteller*, *Nutzung*, *Vorgang*). Damit können gezielt die wichtigsten Einträge an den Beginn der Liste verschoben werden. Mit der Schaltfläche *abc* werden die Einträge alphabetisch sortiert.

Editieren und Einfügen ist nur im oberen Teil des Formulars möglich, und auch erst nach Drücken der Schaltflächen *Editieren* bzw. *Einfügen*.

Die Schaltfläche *Eintrag ersetzen* unten links öffnet ein Auswahlmenü. Darin kann man einen Eintrag auswählen, der den aktuellen Eintrag in allen Tabellen in der Datenbank ersetzt. Damit lassen sich Synonyme aus der Datenbank entfernen (nicht in allen Hilfstabellen vorhanden).

Siehe auch die Beschreibung im Abschnitt (*Frequenzbänder*) für die allgemeinen Funktionen in den Hilfstabellen.

### 3.7.1 Antennendiagramme

Diese Tabelle enthält die Einträge für die verfügbaren Antennentypen. Die Liste ist alphabetisch nach Antennentyp sortiert.

NISMap verwendet Antennendiagramme im *Planet*-Format (vgl. Anhang C.4). Mit der Schaltfläche *Diagramm von CD* kann ein Diagramm von der CD eines Herstellers ausgewählt werden. Dieses Diagramm wird dann automatisch in das NISMap-Antennenverzeichnis kopiert. Für Dateien mit der Erweiterung *.msi* wird diese auf *.ant* umgeändert (MSI ist in Windows die Bezeichnung für Microsoft-Installer-Dateien). Dabei werden aus der Antennendatei die Frequenz (aus den Angaben im Dateiheder) und die elektrische Neigung aus dem vertikalen Antennendiagramm bestimmt und in die Tabelle eingetragen. Wenn der Winkel für das Maximum im vertikalen Antennendiagramm nicht eindeutig zugeordnet werden kann, erscheint eine Dialogbox, in der einer der möglichen Werte ausgewählt werden muss (in der Regel der mittlere).

**Achtung:** Im Planet-Format werden Winkel *nach unten positiv* gezählt, also gerade mit umgekehrtem Vorzeichen als in NISMap. Dies ist beim Eintrag der elektrischen Antennenneigung zu beachten!

Antennentypen und -diagramme für Kathrein Antennen wird beim Abspeichern ein „K“ vorangestellt, solchen von Huawei ein „H“.

Wenn eine *Bauhöhe* angegeben ist, werden für Punkte oberhalb der Antenne Winkel und Distanzen ab Oberkante Antenne verwendet, sonst immer ab Unterkante Antenne. Defaultwert für *Bauhöhe* ist 0:

Wenn Antennendiagramme für mehrere Neigungswinkel kombiniert werden (vgl. Abschnitt 3.9.4), wird diese Tatsache zusammen mit dem unteren und oberen Ende des Winkelbereichs ebenfalls in der Tabelle eingetragen.

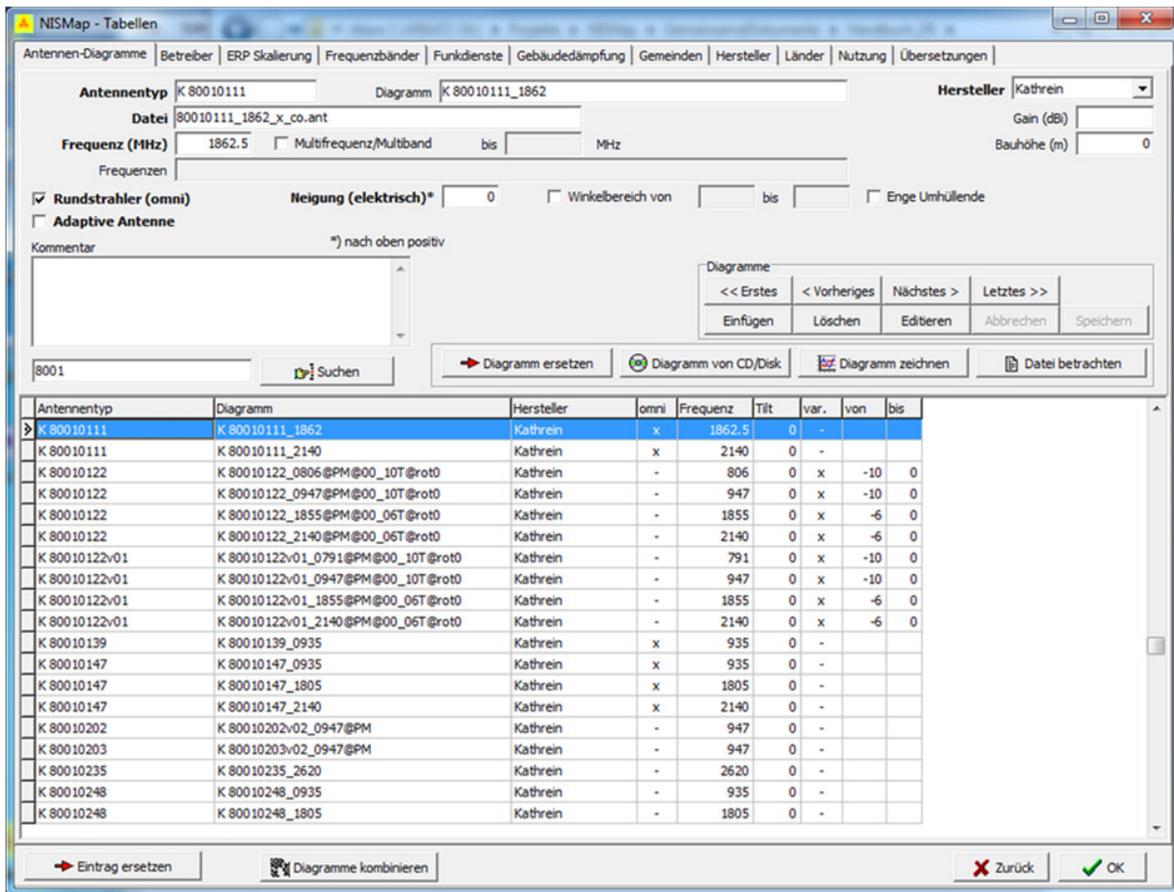


Abbildung 20: Formular "Antennendiagramme"

Beim Laden von Diagrammen von einem Speichermedium sucht NISMap im vertikalen Diagramm nach der Antennenneigung. Es gibt aber Antennentypen (typischerweise Patch-Antennen, z.B. K 80010137) von unregelmässiger Form, bei denen das Maximum zwar bei einem stark von Null verschiedenen Winkel auftritt, die aber im Datenblatt trotzdem als Antennen ohne elektrischen Tilt angegeben werden. In solchen Fällen sollte man den elektrischen Tilt aus dem Datenblatt übernehmen, da sonst das vertikale Diagramm von NISMap rotiert wird.

Omni-Antennen (Rundstrahler) müssen manuell als solche bezeichnet werden.

Das Feld „adaptive Antenne“ hat momentan noch keine Funktion, ausser eben adaptive Antennen zu bezeichnen.

Ein Diagramm kann auch ein Hülldiagramm für mehrere Frequenzen sein. Dies kann mit dem Eintrag *Multifrequenz/Multiband* angegeben werden. Die höchste dieser Frequenzen wird in „Frequenz ... bis“ angegeben, sie wird bei der Zuordnung von Multiband-Antennen beim Importieren verwendet. Die Liste aller Frequenzen kann als Komma-separierte Liste in *Frequenzen* angegeben werden.

Ein Eintrag für "Enge Umhüllende" wird gemacht, wenn es sich um ein enges umhüllendes Antennendiagramm handelt. In engen umhüllenden Diagrammen sind mehrere Diagramme so überlagert, dass alle Hauptstrahlrichtungen vor der Überlagerung auf Elevation 0° rotiert werden. Dabei entsteht ein einziges "Worst-Case"-Diagramm, welches für alle Elevationen und Bereiche von Elevationen verwendet werden kann. Solche Diagramme werden für Berechnungen von NISMap automatisch wieder entsprechend rotiert und/oder verbreitert.

Die Hilfstabelle *Antennen-Diagramme* enthält eine Suchfunktion für den Antennentyp. Die Suchfunktion sucht nach der eingegebenen Zeichenkette als Teil der Bezeichnung in *Antennentyp und Diagramm*, beginnend beim aktuellen Datensatz. Anders als alle anderen Suchfunktionen in NISMap sucht diese auch nach Teilen des Feldinhalts (nicht unbedingt dem

Anfang, z.B. findet die Suche nach „742192“ einen Eintrag „K 742192“ oder „Kathrein 742192“), und die Suche ist inkrementell (weilersuchen findet den nächsten passenden Eintrag). Die Suche wird ausgelöst durch Drücken der Eingabetaste im Suchfeld oder Click auf die Schaltfläche

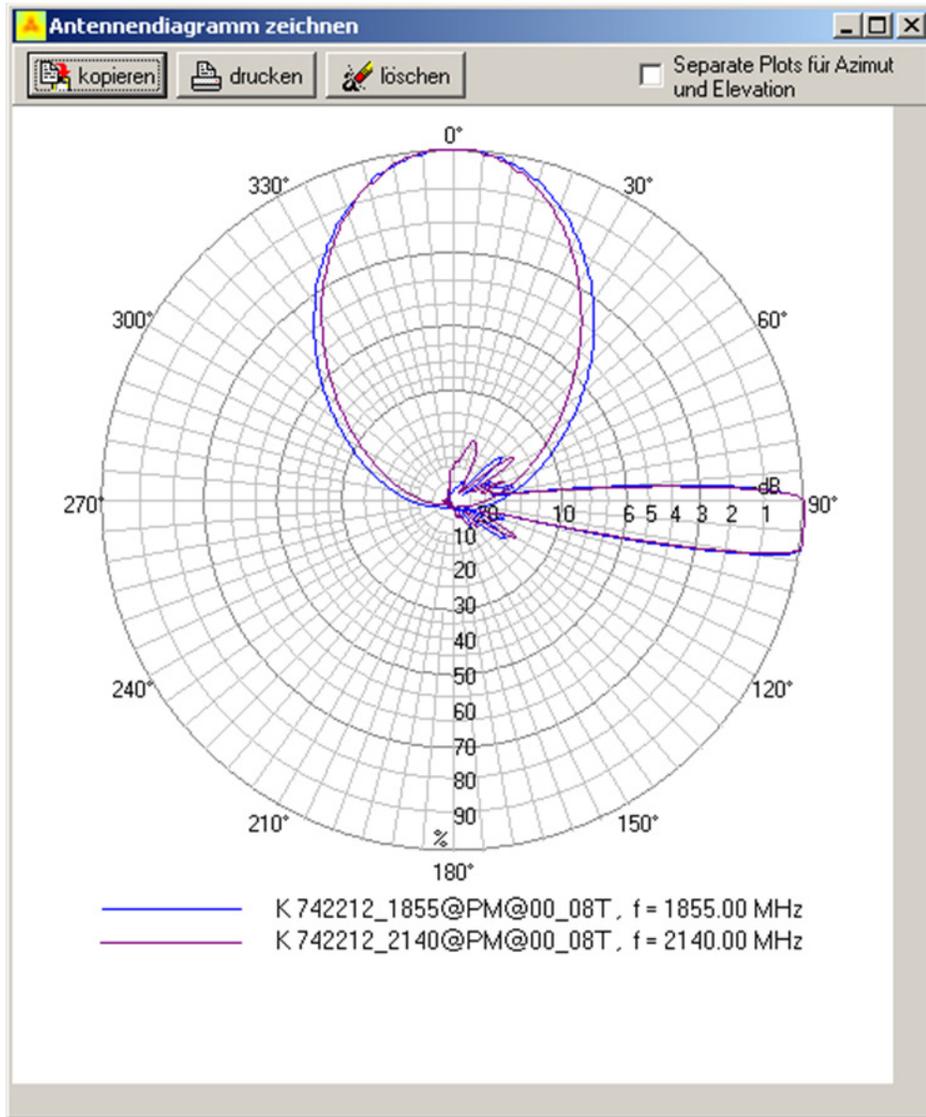


Abbildung 21: Graphische Darstellung von Antennendiagrammen

### Suchen.

Diese Suchfunktion für Antennendiagramme erleichtert das editieren der Antennentypen in den Formularen *Antennen (...)*, wo die Drop-down-Listen für das Antennendiagramm sehr viele Einträge enthalten können. Ein Click auf *weitere* öffnet von dort aus die Hilfstabelle *Antennen-Diagramme*. Darin kann mit der Suchfunktion viel schneller ein bestimmtes Diagramm gefunden werden als in der Drop-down Liste. Ein Doppelclick auf das gefundene Diagramm setzt dieses dann in der Antennen-Tabelle ein und schliesst die Hilfstabelle (die Antennentabelle muss dazu im Einfüge- oder Editiermodus sein).

Die Schaltfläche *Diagramm ersetzen* öffnet ein Auswahlmenü. Daraus lässt sich ein Ersatzdiagramm auswählen. Datenbankeinträge für das aktuelle Diagramm werden dann durch solche für das Ersatzdiagramm ersetzt. (Die Schaltfläche *Eintrag ersetzen* unten links hat dieselbe Funktion). Mit CTRL-Click können auch mehrere Diagramme ausgewählt und dann auf einmal ersetzt werden.

*Diagramm zeichnen* erstellt einen Plot von bis zu vier Diagrammen, *Diagramm von CD/Disk* lädt ein Antennendiagramm von CD oder Disk, und *Datei betrachten* zeigt die Diagramm-Datei an.

Die Schaltfläche *Diagramme kombinieren* öffnet das entsprechende Formular im Menü *Extras* (vgl. Abschnitt 3.9.4).

Die Diagramm-Tabelle enthält zu Beginn praktisch nur Dummy-Diagramme (für die Einführungsbeispiele), da Kathrein seit 2015 die Weitergabe von Antennendiagrammen nicht mehr erlaubt. Die „richtigen“ Antennendiagramme müssen von den Netzbetreibern oder Herstellern beschafft und in NISMap importiert werden. Antennendiagramme von Kathrein können von

<https://www.kathrein.com/de/produkte/antennen-zubehoer/outdoor-antennen> heruntergeladen werden, dazu braucht es einen Account und ein Passwort von Kathrein/Ericsson.

### 3.7.1.1 Diagramm zeichnen

Bis zu vier Antennendiagramme können in einer Grafik dargestellt werden. Jeder Klick auf die Schaltfläche "Diagramm zeichnen" im Menü "*Antennendiagramme*" fügt das aktuelle Diagramm zur Grafik hinzu. Nach Wahl können separate Grafiken für Azimut und Elevation erstellt oder beide in der gleichen Grafik dargestellt werden.

Die Schaltfläche "*kopieren*" kopiert die Grafik als Metafile in die Zwischenablage, die Schaltfläche "*drucken*" druckt sie auf dem im Menü "*Drucker einrichten*" definierten Drucker. Die Schaltfläche "*löschen*" löscht die Grafik.

### 3.7.2 Betreiber

Editiert die Einträge in den „Drop-down“-Listen *Betreiber* in den Formularen *Stationen* und *Antennen*.

Ab Nismap-Version 3.11 enthält die Tabelle einen neuen Eintrag „*Betreiber-Code*“. Wenn Daten aus der BAKOM-DB importiert werden sollen, muss dieser mit dem entsprechenden Code in der Bakom-DB übereinstimmen (oder für GSM-R und Polycom zumindest mit *SBB* bzw. *Polycom* beginnen). Unter *Firma/Organisation* kann dann der voll ausgeschriebene Name angegeben werden.

Die Schaltfläche *Eintrag ersetzen* unten links öffnet ein Auswahlménü. Darin kann man einen Eintrag auswählen, der den aktuellen Eintrag in allen Tabellen in der Datenbank ersetzt. Damit lassen sich Synonyme aus der Datenbank entfernen.

Siehe auch die Beschreibung im Abschnitt (*Frequenzbänder*) für die allgemeinen Funktionen in den Hilfstabellen.

### 3.7.3 Frequenzbänder

Frequenzband	Verwendung	Frequenz (min)	Anlagegrenzwert	Immissionsgrenzwert
400	Mobilfunk	390	4	28
700	Mobilfunk	738	4	37
800	Mobilfunk	791	4	39
GSM-R	Mobilfunk	921	4	42
900	Mobilfunk	925	4	42
1400	Mobilfunk	1427	5	52
1800	Mobilfunk	1805	6	58
1900 TDD	Mobilfunk	1900	6	61
2000 TDD	Mobilfunk	2010	6	61
2100	Mobilfunk	2110	6	61
2600 TDD	Mobilfunk	2570	6	61
2600	Mobilfunk	2620	6	61
3400	Mobilfunk	3410	6	61
3500	WLL	3510	6	61
3600	Mobilfunk	3600	6	61
25000	WLL	24549	6	61
700-900	Mobilfunk	738	4	37
800-900	Mobilfunk	791	4	39
1400-1800	Mobilfunk	1427	5	52
1400-2100	Mobilfunk	1427	5	52
1400-2600	Mobilfunk	1427	5	52
1400-3400	Mobilfunk	1427	5	52
1400-3600	Mobilfunk	1427	5	52
1800-2100	Mobilfunk	1805	6	58

Abbildung 22: Formular "Frequenzbänder"

Editiert die Tabelle *Frequenzbänder*. Frequenzen werden aus dieser Tabelle im Formular *Antennen* eingefügt, sobald ein Wert für *Frequenzband* ausgewählt wird. Der obere Teil des Formulars dient zum Auswählen, einfügen, löschen und editieren von Einträgen, der untere Teil zeigt alle Einträge in der Liste an, und dient ausser zum Auswählen nur zum Sortieren.

Der Eintrag in eine der Kategorien

- Mobilfunk und WLL
- Radio und TV (Rundfunk)
- Funkruf
- andere

wird in der Anlagedefinition und als mögliches Abfragekriterium in den Datenbankabfragen von Stationen und Antennen verwendet.

Es können auch mehrere vorhandene Frequenzbänder zu einem „*Multiband*“ kombiniert werden. Damit kann das Verschieben von Sendeleistung unter Verwendung von Hülldiagrammen realisiert werden. Nach markieren des entsprechenden Feldes können dann die zugehörigen Bänder mit *Hinzufügen* oder *Entfernen* zugeordnet werden. Diese Zuordnung ist dann wichtig, wenn BAKOM-Daten für Antennen mit solchen Multi-Frequenzbändern verwendet werden sollen. In der Tabelle sind bereits einige solche Multibänder (z.B. 800-900 und 1800-2600) von NISMap eingefügt worden. Das Einfügen von Multibändern erfolgt in zwei Schritten: Im ersten Schritt werden alle Daten eingegeben ausser den beteiligten Einzel-Bändern. Dann wird der Eintrag gespeichert und nochmals geöffnet: Im zweiten Schritt können dann die einzelnen Bänder hinzugefügt werden. In der Auswahl-Liste erscheinen nur Bänder mit dem gleichen Eintrag für *Verwendung*.

Die Schaltfläche *Eintrag ersetzen* unten links öffnet ein Auswahlmenü. Darin kann man einen Eintrag auswählen, der den aktuellen Eintrag in allen Tabellen in der Datenbank ersetzt. Damit lassen sich Synonyme aus der Datenbank entfernen.

Mit den Pfeilen rechts neben der Liste können Einträge in der Liste nach oben und unten verschoben werden. Damit lässt sich eine beliebige Sortierung herstellen, insbesondere können die am häufigsten verwendeten Einträge an den Beginn der Liste verschoben werden. Diese Schaltflächen funktionieren wie folgt:



verschiebt den markierten Eintrag an den Anfang der Liste



verschiebt den markierten Eintrag nach oben



verschiebt den markierten Eintrag nach unten



verschiebt den markierten Eintrag an das Ende der Liste

Mit der Schaltfläche *abc* werden die Einträge alphabetisch sortiert.

Mit der Schaltfläche „Sort“ lassen sich die Einträge sortieren nach (1) Mobilfunk/Rundfunk/Funkruf/Andere, (2) Einzel- bzw. Multibänder und (3) Frequenz.

### 3.7.3.1 Neue Frequenzbänder

In der Version 6.0 wurde die Benennung der Mobilfunk-Frequenzbänder an die Notation in der BAKOM-DB angepasst.

Die Mobilfunk-Frequenzbänder heissen neu

700, 800, 900, 1400, 1800, 2100, 2600, 3600

(die Bänder 700, 800 und 900 können alternativ auch als 0700, 0800, 0900 benannt werden).

In bestehenden Datenbanken werden allenfalls die Bänder 2600 TDD und 2600 zusammengefasst zu 2600 (2570 – 2690 MHz) sowie 3400 und 3600 zu 3600 (3500 – 3800 MHz). Ebenfalls modifiziert werden die Multibänder, welche diese Bänder enthalten.

Falls dabei Mehrdeutigkeiten entstehen oder Fehler auftreten, sind gegebenenfalls einzelne Bänder umzubenennen oder zu ersetzen.

### 3.7.4 Funkdienste

Editiert die Tabelle *Funkdienste*. Frequenzbänder und Frequenzen werden aus dieser Tabelle im Formular *Antennen* eingefügt, sobald ein Wert für *Funkdienst* ausgewählt wird.

Normalerweise können Einträge in den Hilfstabellen nicht gelöscht werden, solange sie noch aus anderen Tabellen referenziert werden. Eine Ausnahme ist ein Eintrag in der Tabelle „*Funkdienste*“ für ein Mobilfunk-Frequenzband. Ein solcher Eintrag kann gelöscht werden, auch wenn es noch Verweise darauf in der Tabelle „*Antennen*“ oder der Subtabelle „*Antennen/Funkdienste*“ gibt. Der Funkdienst in „*Antennen*“ wird dabei durch ein leeres Feld ersetzt, die Records in der Subtabelle werden gelöscht. Dadurch können Inkonsistenzen in der ERP(Betrieb) entstehen, weshalb anschliessend ein Konsistenztest für die ERP gemacht werden sollte.

Der Funkdienst kann auch in einer speziellen Anlagedefinition oder in einer Abnahmemessung vorkommen. Solche Fälle werden im Protokoll aufgelistet. Der Benutzer wird nochmals gefragt, bevor Daten in abhängigen Tabellen gelöscht werden. In solchen Fällen sollte mit Vorsicht vorgegangen werden.

Der Grund für diese Funktion ist, dass damit „falsche“ Funkdienste, die in Wirklichkeit Frequenzbänder repräsentieren, gelöscht werden können. Solche Einträge (z.B. „900“, „1800“, „2100“ sind unter Umständen für „*Funkdienst-neutrale*“ Datenblätter mit NISMap vs. 3.x eingefügt worden. Ab NISMap vs. 4.x kann der Funkdienst für Mobilfunkantennen leer gelassen werden, es genügt ein Eintrag für das Frequenzband.

Funkdienste aus nicht-Mobilfunk-Bändern können nicht in dieser Weise gelöscht werden, und auch für Mobilfunk sind einige Einträge vor dieser Art Löschung geschützt, solange sie in

anderen Tabellen verwendet werden (z.B. „GSM ...“, „UMTS ...“, „LTE ...“, „Tetra“, „Tetrapol“, und „Polycom“. Möglich ist dies aber für „falsche“ Funkdienste wie „900“, „1800“ oder „2100“, die in Wirklichkeit Frequenzbänder bezeichnen und nicht Funkdienste. Ein Eintrag für z.B. „GSM/UMTS/LTE 900“ muss allerdings zuerst umbenannt werden, bevor er gelöscht werden kann.

Die Schaltfläche „Sort“ sortiert die Funkdienste nach den Kriterien

1. Mobilfunk, Rundfunk, Funkruf, andere
2. Einzel- / Multiband
3. Frequenz
4. Technologie (2G, 3G, 4G, 5G, etc.)
5. alphabetisch nach Funkdienst

### 3.7.4.1 Funkdienste für 5G

In der NISMap Version 6.0 wurde die Benennung der Funkdienste an die Notation in der BAKOM-Datenbank angepasst. Generell werden diese mit „5G NR“ bezeichnet (NR: New Radio). Die Funkdienste für 5G wurden eingefügt als

- 5G NR 700 TDD
- 5G NR 700
- 5G NR 800
- 5G NR 900
- 5G NR 1400 TDD
- 5G NR 1800
- 5G NR 2100
- 5G NR 2600 TDD
- 5G NR 2600
- 5G NR 3600 TDD

Die Funkdienste mit Time Division Duplex (TDD) sind als solche bezeichnet, für Frequency Division Duplex ist der Zusatz FDD wie schon bisher immer weggelassen. Für LTE heissen die Funkdienste analog (mit *LTE* statt *5G NR*).

Bis voraussichtlich Ende Januar 2020 sind allerdings alle 5G NR Funkdienste in der BAKOM-DB immer noch als LTE kodiert und werden daher von NISMap bis dahin als solche importiert.

Die Eingabe von Funkdiensten in die Antennen-Tabelle ist für Mobilfunk unnötig. Es reicht die Angabe des Frequenzbandes. Wenn hingegen Betriebsdaten aus der BAKOM-Datenbank importiert werden sollen, müssen die Funkdienste dieselben Bezeichnungen haben wie dort.

### 3.7.5 Gemeinden

Editiert die Werte in der Drop-down Liste *Gemeinde* im Formular *Stationen*.

Das Formular funktioniert analog wie das Formular für *Frequenzbänder* (Abschnitt 3.7.3).

Angabe von Kanton und Land sind nicht notwendig, aber nützlich, wenn diese als Suchkriterien verwendet werden sollen oder wenn die Namen der Gemeinden allein nicht eindeutig sind.

Die Schaltfläche *Eintrag ersetzen* unten links öffnet ein Auswahlménü. Darin kann man einen Eintrag auswählen, der den aktuellen Eintrag in allen Tabellen in der Datenbank ersetzt. Damit lassen sich Synonyme aus der Datenbank entfernen. Wenn ein Eintrag für eine Gemeinde ersetzt wird, wird der alte Eintrag für betroffene Stationen in ein allfällig freies Adressfeld übernommen.

### 3.7.6 Gebäudedämpfung

Editiert die Werte in der Drop-down Liste *Gebäudehülle* und die Gebäudedämpfung im Formular *Gebäude* und im Zusatzblatt 4a des Standortdatenblatts.

Das Formular funktioniert analog wie das Formular für *Frequenzbänder* (Abschnitt 3.7.3).

### 3.7.7 Hersteller

Editiert die Werte in der Drop-down Liste *Hersteller* im Formular *Antennen*.

Das Formular funktioniert analog wie das Formular für *Frequenzbänder* (Abschnitt 3.7.3).

### 3.7.8 Länder

Editiert die Werte in der Drop-down Liste *Länder* in der Hilfstabelle *Gemeinden*.

Das Formular funktioniert analog wie das Formular für *Frequenzbänder* (Abschnitt 3.7.3).

Ausser dem Namen (oder der Abkürzung) des Landes kann auch eine Bezeichnung für die Untereinheiten (Kantone, Bundesländer, Provinzen, etc.) eingegeben werden. Diese können in der unteren Hälfte des Formulars eingegeben werden. Die untere Liste ist immer alphabetisch

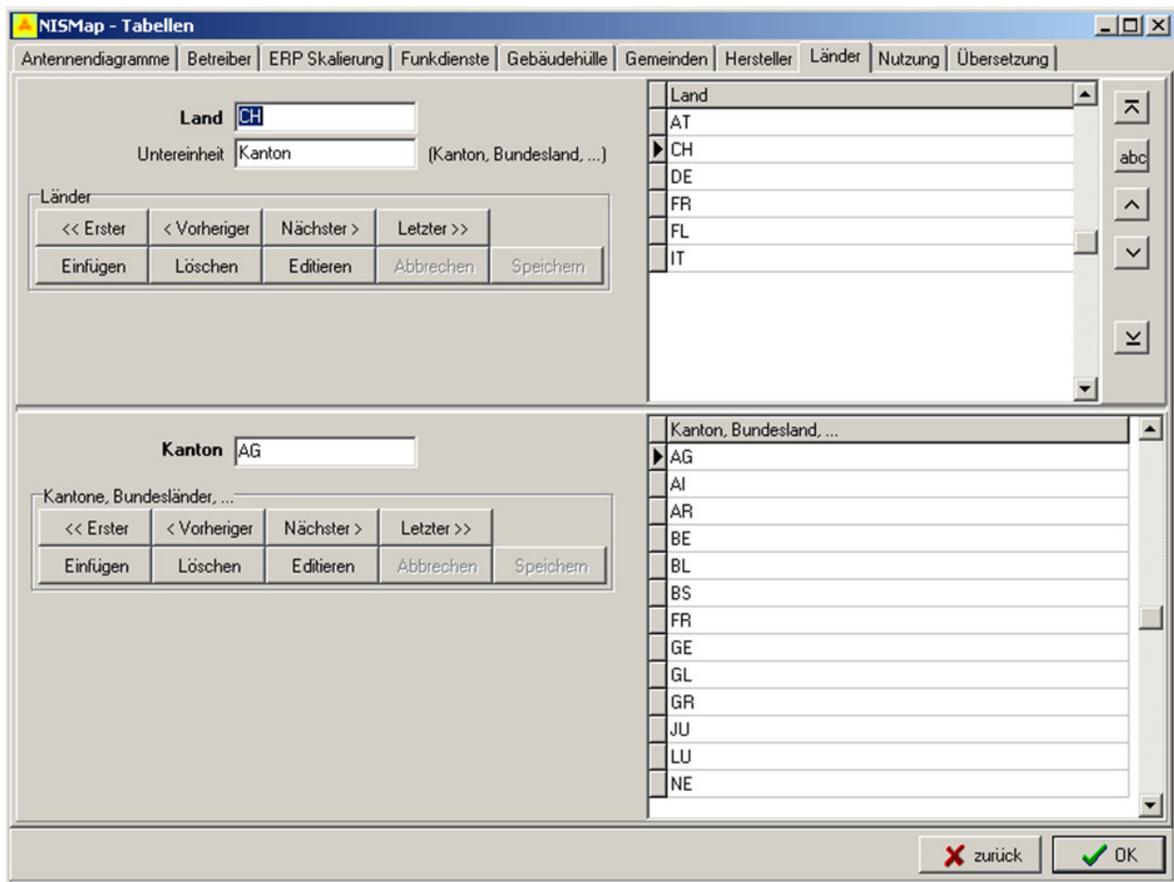


Abbildung 23: Formular "Länder/Kantone"

sortiert.

### 3.7.9 Nutzung

Editiert die Werte in der Drop-down Liste *Nutzung* im Formular *OMEN/OKA*.

Das Formular funktioniert analog wie das Formular für *Frequenzbänder* (Abschnitt 3.7.3).

### 3.7.10 Übersetzung

Welche Sprache (deutsch, französisch oder italienisch) von NISMap verwendet wird, hängt von den Ländereinstellungen in der Windows-Systemsteuerung ab. Gewisse Einträge in der Daten-

bank sind nach der Installation standardmässig in Deutsch, können aber mit Hilfe der Tabelle in diesem Formular übersetzt werden.

Die Tabelle enthält Übersetzungen für die Einträge in den Tabellen für *Funkdienste*, *Nutzung* und *Vorgang* in Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch. Die Tabelle kann nach einer beliebigen der vier Sprachen alphabetisch sortiert werden.

Mit der Schaltfläche *Datenbank übersetzen* können die Einträge in der Datenbank in die aktuell von NISMap verwendete Sprache übersetzt werden (sofern die Übersetzungstabelle dafür einen Eintrag enthält). Entsprechend erscheinen dann in den Drop-down Listen die übersetzten Ausdrücke.

Die Einträge in dieser Tabelle werden auch verwendet, um die entsprechenden Ausdrücke im formatierten Datenblatt zu übersetzen, wenn dafür eine andere Sprache gewählt ist als die, die NISMap gegenwärtig verwendet.

Die Hilfedatei und das Online-Handbuch stehen bisher nur in Deutsch zur Verfügung.

## 3.8 Menü Karte

### 3.8.1 Layers

Dieses Menü zeigt alle „Layers“ (Ebenen) der Karte an. Hier kann die Reihenfolge der Layers beim Zeichnen geändert werden (mit den Pfeilsymbolen), und Layers können sichtbar oder unsichtbar gemacht werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Raster-Layer alle darunter liegenden

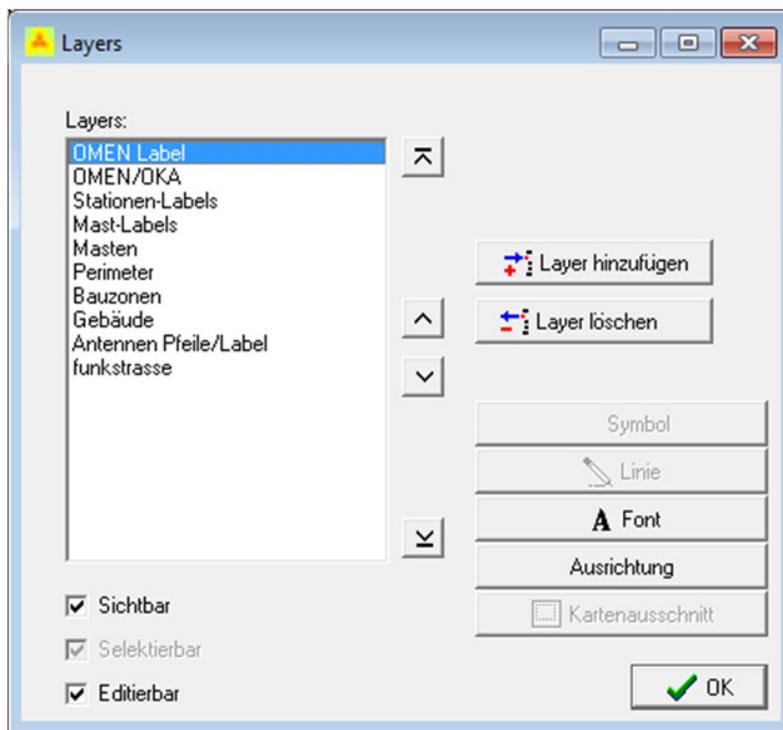


Abbildung 24: Formular "Layers"

Layers verdeckt (der unterste sichtbare Layer wird zuerst, der oberste zuletzt gezeichnet).

Für Layers mit Punkten (*Masten* und *OMEN/OKA*) kann hier das Symbol (Art, Grösse, Farbe) geändert werden, für Linien kann die Liniendicke und –Farbe, und für Beschriftungen die Schriftart ausgewählt werden. Mit *Kartenausschnitt* kann aus georeferenzierten Karten eine Teilkarte ausgeschnitten und georeferenziert werden (funktioniert nur für Karten, die exakt nach Norden orientiert sind).

Obschon es möglich ist, mit diesem Menü Layers zu löschen, sollte von dieser Möglichkeit nicht Gebrauch gemacht werden, weil sonst Fehler auftreten können, wenn ein von NISMap benötigter Layer plötzlich fehlt.

### 3.8.2 Höhenmodell

Der Menüpunkt *Karte/Höhenmodell* öffnet ein Formular zum einlesen (und entfernen) von Höhenmodellen. NISMap unterstützt die folgenden Formate von Höhenmodellen:

Swisstopo Matrix Files. Das schweizerische Höhenmodell des Bundesamts für Landestopografie hat dieses Format.

XYZ-ASCII Dateien (Leerzeichen-getrennt). Jede Zeile enthält zwei Koordinaten x,y und eine Höhe z. Die Zahlen müssen durch Leerzeichen getrennt sein. Für NISMap müssen Koordinaten und Höhen in Metern angegeben werden. Die meisten deutschen Bundesländer verwenden dieses Format.

XYZ-ASCII Dateien (Format 2F8.0 F6.1). Jede Zeile enthält zwei Koordinaten x,y und eine Höhe z. Die ersten 8 Zeichen enthalten x, die nächsten 8 Zeichen y, die nächsten 6 Zeichen z. Für NISMap müssen Koordinaten und Höhen in Metern angegeben werden. Dieses Format wird beispielsweise für das Höhenmodell von Baden-Württemberg verwendet.

ArcInfo ASCII-Grid. Dieses Format wurde von ESRI für ArcInfo definiert. Für NISMap müssen Koordinaten in Metern und Höhen entweder in Metern oder in Dezimetern angegeben werden.

DXF-Dreiecksvermaschung. Dies ist kein Rasterformat, sondern ein flächendeckendes Netz von Dreiecksmaschen, in denen jeweils die Höhe interpoliert wird. Format ist AutoCad-DXF.

Die Dateien für das Höhenmodell überdecken in der Regel ein Kartenblatt, typischerweise ein Blatt der Landeskarte 1:25'000, pro Datei. Im Formular *Karte/Höhenmodell* ist es möglich, mehr als eine Datei des Höhenmodells zu laden bzw. Dateien wieder zu entfernen. Wenn die Datei nicht das Standardformat (aus dem Menü *Optionen/Berechnungsmethoden*) hat, muss dieses vor dem Hinzufügen aus der Liste *Format* ausgewählt werden. In den meisten Fällen ist es nicht möglich, das Format eines Höhenmodells automatisch zu erkennen, auch nicht an der Dateierweiterung.



Abbildung 25: Formular "Höhenmodell"

Falls mehrere Dateien eingelesen worden sind, wird anschliessend von NISMap ein neues, rechteckiges Gitter für das kombinierte Höhenmodell aus allen eingelesenen Rasterdateien berechnet. Falls im kombinierten Gitter nicht alle Punkte von einer der eingelesenen Dateien überdeckt werden, wird für solche Punkte der als *Fehlerwert* angegebene Wert verwendet.

Falls für das Höhenmodell sowohl Rasterdaten als auch eine Dreiecksvermaschung zur Verfügung stehen, wird prioritär die Dreiecksvermaschung verwendet.

### 3.8.3 Karte georeferenzieren

Mit *Karte aus Datei laden* wird eine neue, noch nicht georeferenzierte Karte (eine Bilddatei, für die NISMap das Koordinatensystem nicht kennt) geladen.

In NISMap 1.12 werden die Bilddatenformate Bitmap (\*.bmp), JPEG (\*.jpg, .jpeg), Portable network graphic (.png) und die meisten Versionen von „Tagged Image File Format“ (TIFF, \*.tif oder \*.tiff) unterstützt. Weil das TIFF-Format ein sehr weites Spektrum von Datei- und Kompressionsformaten beinhaltet (im TIFF-Format sind im Prinzip nur die beiden ersten beiden Bytes der Datei fest vorgegeben, alles übrige kann modifiziert werden!), ist es möglich, dass eine bestimmte TIFF-Variante beim Laden eine Fehlermeldung erzeugt. Abhilfe schafft im Notfall das Konvertieren in ein „lesbares“ TIFF-Format mit einem der gängigen Grafikprogramme.

Ist die Karte geladen, muss sie anschliessend georeferenziert werden. Dafür bietet NISMap mehrere Möglichkeiten.

#### 3.8.3.1 Begrenzungen der Karte eingeben

Im einfacheren Fall sind die Begrenzungen der Karte bekannt und die Karte ist nach Norden ausgerichtet. Dann wählen Sie die Schaltfläche *Begrenzungen angeben*. Es erscheint ein Formular, in das Sie die Koordinaten der linken unteren und der rechten oberen Ecke und/oder Höhe und Breite der Karte angeben (die Eingabefelder sind logisch miteinander verbunden, sie werden gegebenenfalls auseinander berechnet).

Mit der Schaltfläche *Speichern* wird zur Bilddatei ein „World-File“ (siehe Anhang C.1) geschrieben, welches von nun an die Georeferenz der Datei enthält. Mit der Schaltfläche

*Übernehmen* wird die Karte in das Hauptfenster von NISMap geladen und das Formular *Georeferenzieren* wird geschlossen.

### 3.8.3.2 Georeferenz durch Digitalisieren von Punkten

Im komplizierteren Fall ist die Karte nicht nach Norden ausgerichtet, oder die Begrenzungen sind nicht bekannt. Sind hingegen die Koordinaten von zwei (oder besser mehr!) Punkten bekannt, so kann die Georeferenz aus diesen Punkten berechnet werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Karte durch kartesische Koordinaten (mit senkrecht aufeinander stehenden Achsen, mit gleichem Massstab in beiden Achsenrichtungen) beschrieben ist. In diesem Fall wählen Sie nach dem Laden der Karte die Schaltfläche *Punkte digitalisieren*. Durch Klicken auf die Karte markieren Sie nun der Reihe nach Punkte mit bekannten Koordinaten. Es erscheint jeweils eine Maske, in die Sie die Koordinaten eingeben. Anschliessend drücken Sie die Schaltfläche *nächster* und markieren den nächsten Punkt. Zwischen den Eingaben können Sie auch die *Zoom-* und *Verschieben*-Funktionen benutzen, anschliessend kehren Sie mit der Schaltfläche



wieder zurück zum Digitalisieren.

Sobald alle Punkte eingegeben sind, drücken Sie die Schaltfläche *Fertig*. Es erscheint nun ein Formular, welches alle eingegebenen Punkte anzeigt. Falls Sie wissen, dass die Karte nach Norden ausgerichtet ist, können sie diese Information für die Georeferenzierung verwenden (*Karte ist nach Norden ausgerichtet* anklicken). Mit der Schaltfläche *Berechnen* wird die Georeferenz berechnet und für jeden Punkt die Abweichung der anhand dieser Georeferenz berechneten Koordinaten von den eingegebenen Koordinaten berechnet. Diese Fehler, wie auch der durchschnittliche Fehler (unten im Formular), sollten klein sein im Verhältnis zur Genauigkeit, die Sie von der Karte verlangen. Durch Anklicken im Tabellenfeld „*use*“ können Sie angeben, welche Punkte für die Berechnung verwendet werden sollen, beispielsweise indem Sie einen Punkt mit zu grossem Fehler weglassen. Mit *Berechnen* können Sie die Berechnung dann wiederholen, oder mit *weiterer Punkt* noch weitere Punkte digitalisieren.

Sobald Sie mit dem Resultat der Berechnung zufrieden sind, drücken Sie die Schaltfläche *Speichern*, dann wird das berechnete „World-File“ berechnet und abgespeichert, mit *Übernehmen* wird die neu georeferenzierte Karte in das Hauptfenster von NISMap geladen und das Formular *Georeferenzieren* geschlossen.

Die beim Georeferenzieren berechneten Fehler sind nur dann von Bedeutung, wenn Sie genügend Punkte verwendet haben (etwa vier oder mehr). Bei nur zwei Punkten ist die Fehlerangabe (Null) bedeutungslos und sagt nichts über die Genauigkeit der Georeferenz aus!

Das Abweichen der berechneten von den eingegebenen Koordinaten kann folgende Gründe haben:

- mit der Maus wurde nicht genau auf den Punkt geklickt
- die Koordinaten des angeklickten Punktes werden mit beschränkter Genauigkeit (ganze Pixel) weitergegeben.
- die eingescannte Karte ist „verzogen“ (etwa durch Fehler beim Fotokopieren)
- Tippfehler beim Eingeben der Koordinaten

### 3.8.3.3 Georeferenz mit Punkten auf georeferenzierter Karte

Besitzt man bereits eine georeferenzierte Karte, kann eine zweite Karte anhand von gemeinsamen Punkten auf beiden Karten georeferenziert werden. Dies kann nützlich sein, um etwa Masten auf einem Dach anhand eines eingescannten Detailplans genau zu platzieren.

Das Vorgehen dazu ist das folgende:

1. Die georeferenzierte Karte wird in das Hauptfenster von NISMap geladen (wenn sie es nicht schon ist).
2. Im Menü *Karte/Karte georeferenzieren* wird die zu georeferenzierende Karte geladen.
3. Es erscheint wieder das Menü *Karte laden und georeferenzieren*. Dort wählt man die Schaltfläche *Punkte von georeferenzierter Karte*.

4. Es erscheint das Fenster mit der zweiten Karte. Hier werden nun der Reihe nach Punkte für die Georeferenz angeklickt. Zur besseren Übersicht können die Punkte mit einem Symbol markiert werden (durch Setzen des entsprechenden Häkchens in der Werkzeugleiste), das Symbol kann mit der Schaltfläche *Symbol* in der Werkzeugleiste ausgewählt werden.
5. Nach jedem Klick auf einen Punkt wird das NISMap-Hauptfenster mit der ersten Karte aktiviert. Hier muss nun derselbe Punkt ebenfalls markiert werden.
6. Anschliessend wird wieder das Fenster *NISMap – Karte georeferenzieren* aktiviert, und es geht weiter mit dem nächsten Punkt.
7. Sind genügend Punkte markiert, klickt man in der Werkzeugleiste auf *Fertig*
8. Es erscheint das Formular *Georeferenz durch Punkte* und es geht weiter wie nach dem Eingeben von Punkten mit Koordinaten (siehe 3.8.3.3).

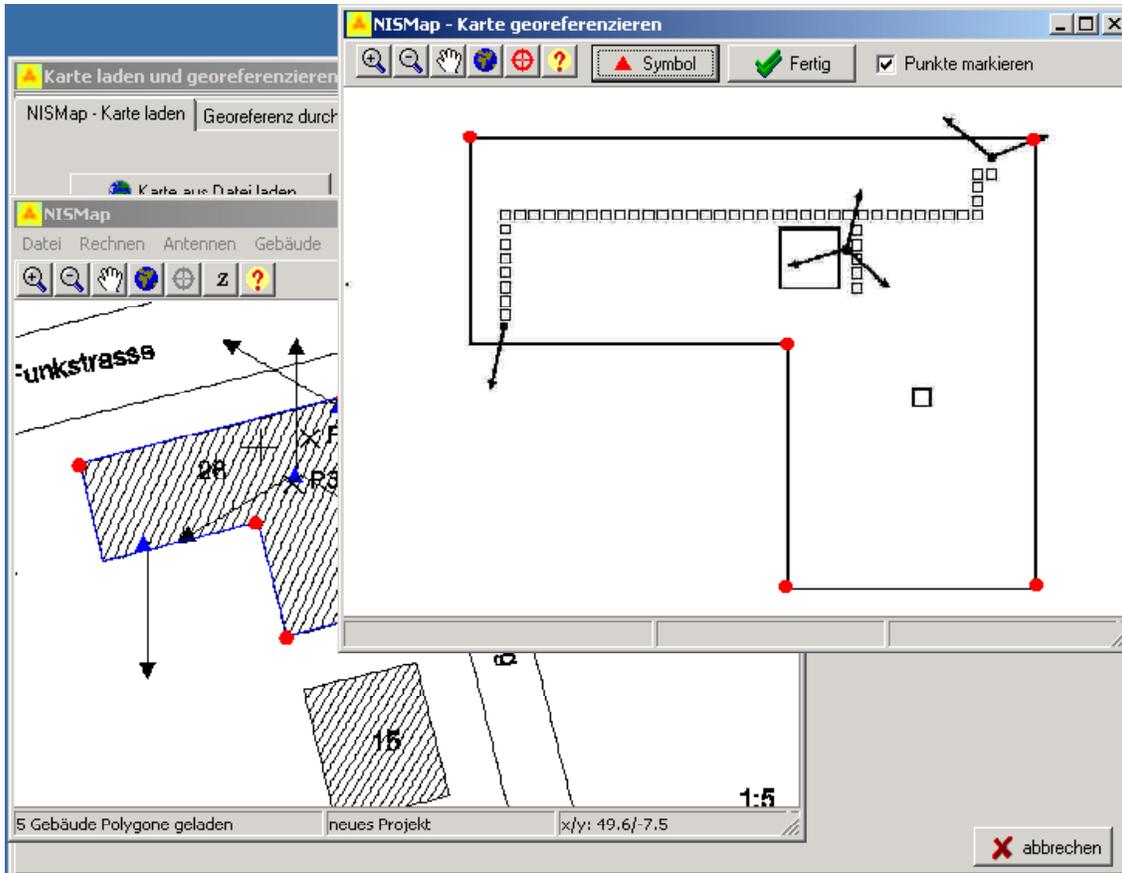


Abbildung 26: Formulare zum Georeferenzieren

Die Abbildung 26 zeigt ein Beispiel für die Georeferenzierung mit einer bereits georeferenzierten Karte. Die Referenzpunkte sind auf beiden Karten rot markiert.

Hat man einen Detailplan georeferenziert, kann man diesen in das Hauptfenster laden und die Masten (mit *Mast verschieben*) genau platzieren. Anschliessend öffnet man wieder das Projekt mit der ursprünglichen Karte (auch hier stehen jetzt die Masten am richtigen Ort) und arbeitet mit diesem weiter.

### 3.8.3.4 JPG und Worldfile aus ArcView exportieren

Am einfachsten ist es natürlich, die Georeferenz direkt aus einem geographischen Informationssystem (GIS) zu exportieren.

In ArcView 9.x ist die Option für den Export mit Worldfile bereit eingebaut.

### 3.8.4 Legende verschieben

Nach der Wahl dieses Menüpunkts kann die Legende mit der Maus auf eine beliebige Position auf der Karte gezogen werden.

### 3.8.5 Massstab verschieben

Nach der Wahl dieses Menüpunkts kann der Massstabsbalken mit der Maus auf eine beliebige Position auf der Karte gezogen werden.

### 3.8.6 Titel verschieben

Nach der Wahl dieses Menüpunkts kann der Titel mit der Maus auf eine beliebige Position auf der Karte gezogen werden.

## 3.9 Menü Extras

### 3.9.1 Software registrieren

Abbildung 27: Formular "Software registrieren"

Mit dem Menüpunkt *Software registrieren* öffnen Sie das folgende Formular: Durch Drücken der Schaltfläche *Code erzeugen* erscheint im Feld oben rechts eine 16-stellige Zahl. Diese Zahl müssen Sie per Telefon oder E-Mail an Meteotest übermitteln. Mit *OK* können Sie nun das Formular verlassen. Sie erhalten dann als Antwort einen ebenfalls 16-stelligen Schlüssel, den Sie in das Feld unten links eintragen und anschliessend *Schlüssel registrieren* drücken. Wenn der Schlüssel korrekt eingegeben worden ist, erscheint die Meldung „NISMap wurde erfolgreich registriert“.

Nach erfolgter Registrierung ist der Menüpunkt *Software registrieren* deaktiviert.

Datenschutz: Der erzeugte Code ist eine vom Computer erzeugte Zufallszahl. Beim Übermitteln dieses Codes an Meteotest wird keine Information über Ihren Computer übermittelt ausser dieser Zahl, und der Tatsache, dass NISMap neu installiert worden ist.

### 3.9.2 Karte anzeigen

Mit diesem Menüpunkt kehren Sie wieder zur Anzeige der Karte zurück, nachdem Sie eine andere Ansichtsoption gewählt hatten.

### 3.9.3 Protokoll anzeigen

Mit diesem Menüpunkt öffnen Sie ein Protokoll, welches die bisher benötigte Rechenzeit anzeigt, und zwar getrennt nach Feldberechnung (Berechnung der Feldstärken an den Gitterpunkten) und Bildbearbeitung (Überlagerung der Karten für Feldstärke und Topografie).

Beim Import von Daten aus NISMap XML-Dateien und beim Durchführen eines Konsistenztests auf der Datenbank wird ebenfalls ein Protokoll in diesem Fenster angezeigt. Zurück zur Karte gelangt man mit dem Menüpunkt *Extras/Karte anzeigen*.

Das Protokoll lässt sich auch ausdrucken, allerdings ohne jedes Format, so fehlen z.B. die Seitenränder. Um einen formatierten Ausdruck zu erhalten, markiert man Text im Protokoll und kopiert diesen (mit CTRL-c) über das Windows-Clipboard in einen Editor oder eine Textverarbeitung, wo man ihn formatiert ausdrucken kann.

### 3.9.4 Antennendiagramme kombinieren

In vielen Fällen ist es notwendig, für die Abstrahlcharakteristik nicht ein einzelnes Antennendiagramm, sondern eine Kombination von Antennendiagrammen zu verwenden, beispielsweise für Antennen mit variabler, elektronisch steuerbarer elektrischer Antennenneigung.

#### 3.9.4.1 Diagramme kombinieren

In diesem Menü ist es möglich, die Antennendiagramme für verschiedene Polarisationsrichtungen, verschiedene Positionen (bei Multiband-Antennenpanels mit seitlich (L/R) oder vertikal (BS/TS) versetzten Antennen oder mit Farbcodes<sup>2</sup> bezeichneten Anschlüssen) und verschiedene vertikale elektrische Neigungen zu kombinieren. Dabei kann für die Kombination entweder ein Mittelwert oder eine Hüllkurve ("worst case") verwendet werden (ausser für die Neigung, wo immer die Hüllkurve verwendet wird).

Für die Kombination von Antennenneigungen müssen ganzzahlige Winkel mit gleichem Abstand verwendet werden. Da bei der Berechnung bei einem Abstand von mehr als einem Grad vom Programm auch "falsche" Zwischenminima zwischen den vorgegebenen Antennenrichtungen eliminiert werden, ist es wichtig, dass die Antennendiagramme in der richtigen Reihenfolge in das Formular eingegeben werden, weil sonst falsche Resultate entstehen.

Alle Neigungswinkel in diesem Formular sind Neigungswinkel **nach unten** (Downtilts), anders als überall sonst in NISMap.

---

<sup>2</sup>Zur Farbkodierung von Antennen vgl.

<http://www.aisg.org.uk/IndexDocs/Specifications/AISG%20Antenna%20Port%20Color%20Coding%20v%203%201.pdf>

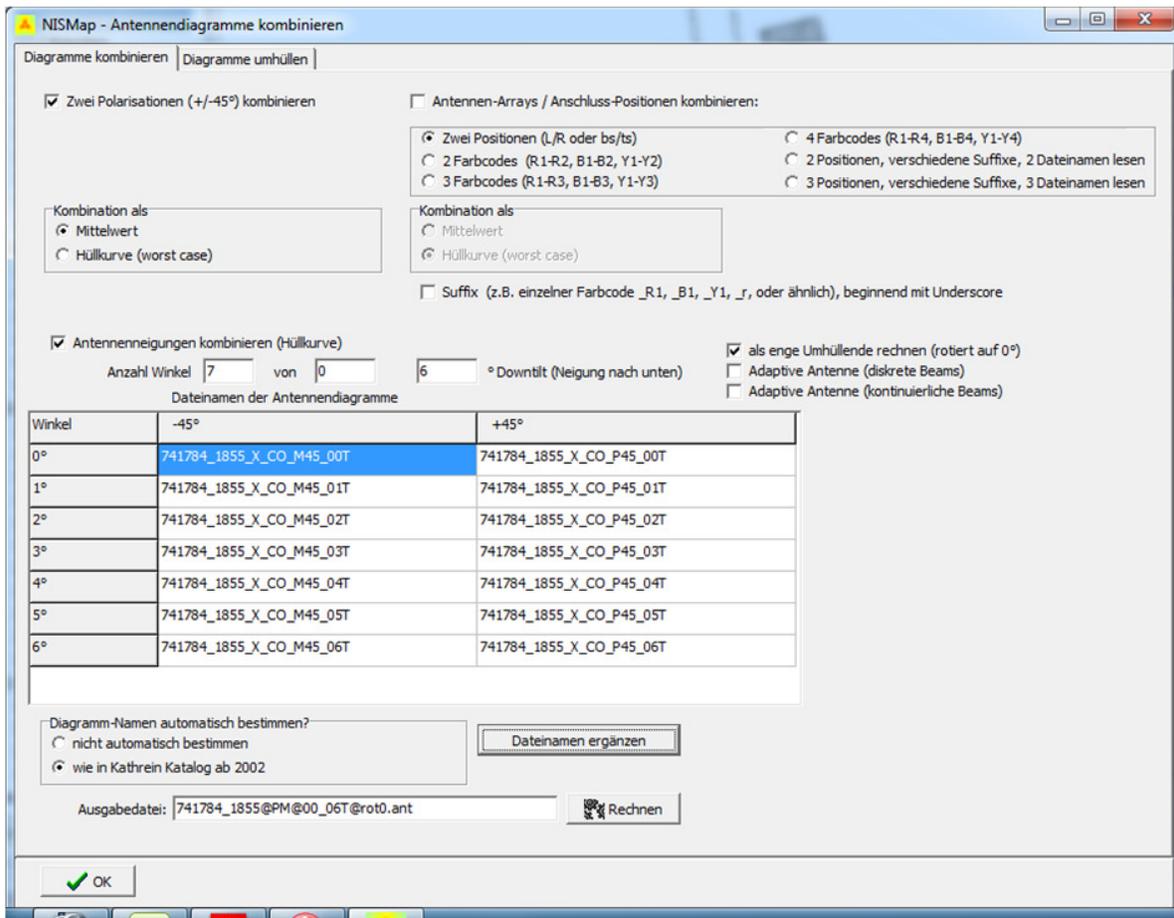


Abbildung 28: Kombinieren von Antennendiagrammen

Die Antennendiagramme werden durch Doppelklick auf die Felder im Gitter *Dateinamen der Antennendiagramme* eingegeben. Dabei öffnet sich ein Dialogfeld, in dem die Datei aus einer Antennen-CD oder einem anderen Verzeichnis ausgewählt werden kann (mit *öffnen* oder einem Doppelklick auf den Dateinamen). Sind alle nötigen Dateinamen im Gitter ausgefüllt (im nächsten Abschnitt wird beschrieben, wie dies auch viel einfacher geht), kann das kombinierte Diagramm mit der Schaltfläche *rechnen..* berechnet werden. Das kombinierte Diagramm erhält den Namen, der unter *Ausgabedatei* eingetragen wird. Standardmässig ist dies der Teil des Dateinamens vor den ersten zwei Unterstrichen (bei neueren Kathrein-Antennen ergibt dies Antennentyp und Frequenz), ergänzt durch Angaben über die vorgenommene Kombination hinter dem "@"-Zeichen, z.B. "@03\_15T" für eine Kombination von Neigungen zwischen 3 und 15 Grad. Die Zuordnung des Default-Dateinamens erfolgt bei der Auswahl einer Antennendatei. Das kombinierte Diagramm wird im NISMap-Antennenverzeichnis abgespeichert und in die Tabelle "Antennen" importiert (dort müssen noch einige Angaben von Hand eingetragen werden, z.B. der Hersteller).

Die Eingabe der Antennendateien wird viel einfacher, wenn die Benennung für Kathrein-Antennen wie im Antennenkatalog ab 2002 verwendet wird (wie in obiger Figur). Es genügt dann, den ersten Dateinamen im Feld links oben einzugeben. Anschliessend wählt man unten die Option *Diagramm-Namen automatisch bestimmen – wie in Kathrein Katalog ab 2002*. Mit der Schaltfläche *Dateinamen ergänzen* werden dann die Dateinamen in den übrigen Feldern automatisch bestimmt. Die Berechnung des kombinierten Diagramms erfolgt wieder mit der Schaltfläche *berechnen*.

Wenn Antennendiagramme für verschiedene Anschluss-Positionen kombiniert werden, existieren mehrere Optionen für die automatische Zuordnung von Filenamen, nämlich

- Bezeichnungen mit links/rechts (L/R) oder top/bottom (ts/bs)

- Bezeichnungen mit „Farbcodes“ (R1, R2, Y1, Y2...) wie von Kathrein verwendet
- Bezeichnungen mit anderen Suffixen, (z.B. \_beama, \_beamb von Kathrein oder \_yL, \_yyR von Huawei). Dazu müssen die beiden ersten Filenamen eingegeben werden (der Benutzer wird zur Eingabe des zweiten Dateinamens aufgefordert). Optional können zwei oder drei Suffixe bzw. Dateinamen angegeben werden. Nach der Auswahl der ersten Datei wird der Benutzer aufgefordert, die zweite Datei in der zweiten Spalte einzugeben (und evtl. noch ein weiteres Mal für die dritte Datei).
- Kombinationen von Polarisationen und Winkeln sind auch möglich für ein einzelnes Suffix (z.B. \_R1 oder \_y).

Die Suffixe müssen jeweils am Ende des Dateinamens stehen, abgetrennt durch einen Underscore “\_”.

Wenn die Checkbox *"als enge Umhüllende"* aktiviert ist, wird nicht einfach eine Umhüllende um alle Winkel (ein *weites umhüllendes Diagramm*), sondern ein *enges umhüllendes Antennendiagramm* berechnet, d.h., die einzelnen Diagramme werden vor der Bildung der Umhüllenden auf Elevation 0° rotiert. Das resultierende Diagramm erhält automatisch eine Bezeichnung analog wie für die weite Umhüllende, mit dem Zusatz "@rot0".

Die Checkbox *„Adaptive Antenne, diskrete Beams“* verhindert, dass für weite umhüllende vertikale Diagramme mit mehr als einem Grad Abstand zwischen den Winkeln die Zwischenminima aufgefüllt werden. Für *„kontinuierliche Beams“* ist dies hingegen der Fall, d.h., Minima zwischen Winkeln im Tiltbereich würden aufgefüllt.

### 3.9.4.2 Diagramme umhüllen

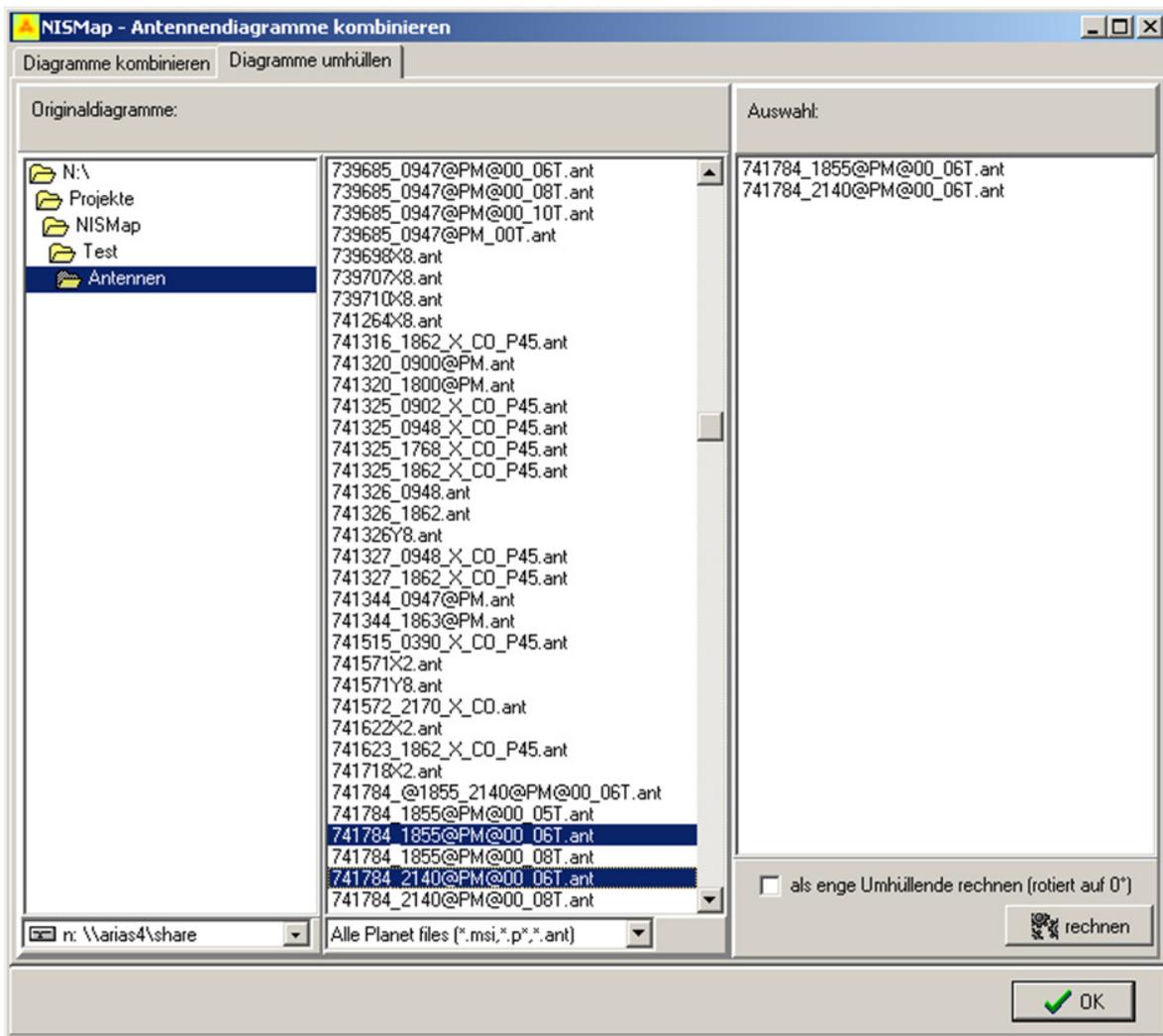


Abbildung 29: Umhüllen von Diagrammen (Auswahl per "drag-and-drop")

Im Registerblatt *Diagramme umhüllen* kann auf einfache Art die Umhüllende um beliebige Antennendiagramme gebildet werden. Im linken Teil wird ein Verzeichnis auf der Festplatte oder einer Antennen-CD ausgewählt. Im mittleren Feld werden die Antennendiagramme in diesem Verzeichnis angezeigt. Diese Dateien können mittels „*Drag-and-Drop*“ in das rechte Feld gezogen werden (mit der *Delete*-Taste können sie wieder daraus entfernt werden). Ein Klick auf die Schaltfläche „*rechnen*“ bildet die Umhüllende um alle Diagramme im Feld rechts (*Auswahl*) und öffnet einen Dialog, um das Diagramm der Umhüllenden im Antennenverzeichnis abzuspeichern. Im angezeigten Beispiel wäre dies die Umhüllende um zwei Diagramme für zwei verschiedene Frequenzen (die beiden Diagramme sind ihrerseits bereits Kombinationen für verschiedene Winkel).

Diagramme können nicht nur aus dem Feld *Originaldiagramme* in die *Auswahl* gezogen werden, sondern auch direkt aus dem Windows-Explorer. Die Diagramme in der *Auswahl* können aus verschiedenen Verzeichnissen stammen. Allerdings müssen die Namen eindeutig sein. Werden mehrere Diagramme mit dem gleichen Namen ausgewählt, so wird nur das erste davon verwendet. Im Unterschied zum Registerblatt *Diagramme kombinieren* wird mit *Diagramme umhüllen* immer die Umhüllende als „*worst-case*“ berechnet. Ausserdem wird der Dateiname nicht automatisch anhand der kombinierten Diagramme bestimmt, sondern muss vom Benutzer angegeben werden. Es ist empfehlenswert, dabei eine konsistente Notation zu verwenden, z.B. in der Form

741784\_@1855\_2140@PM@00\_06T

für das obige Beispiel einer Kombination der Frequenzen 1855 und 2140 MHz, der beiden Polarisationen P und M und der Winkel  $0^\circ$  bis  $6^\circ$  für die Antenne vom Typ 742784. Mit einer konsistenten Notation bleibt es auch einfacher, die Übersicht zu behalten und zu erkennen, welche Kombinationen bereits berechnet worden sind. Der Benutzer ist auch selbst dafür verantwortlich, dass der Neigungswinkel des Antennendiagramms in der Datenbank korrekt eingetragen wird. Beim obigen Beispiel erscheint dabei die Meldung

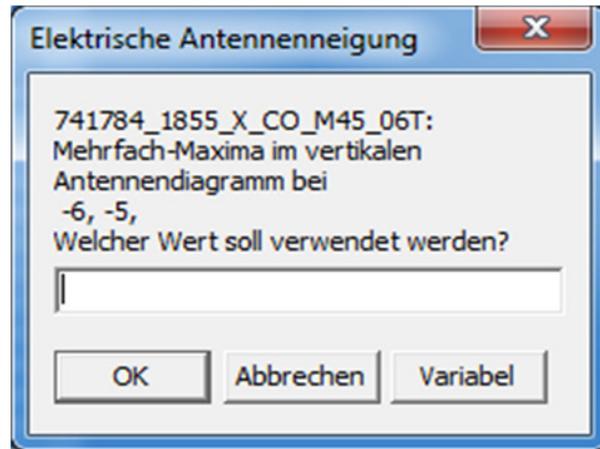


Abbildung 30: Dialogbox bei nicht eindeutiger Antennenneigung

Falls es sich um ein Diagramm mit einem einzigen, aber sehr breiten Maximum handelt, wird der entsprechende Winkel von Hand eingegeben und der Dialog mit *OK* geschlossen. Handelt es sich um ein Diagramm mit variabler Neigung, wird für eine weite Umhüllende der Dialog mit *Variabel* geschlossen. NISMap trägt dann eine variable elektrische Neigung für den gefundenen Bereich ein, im Beispiel für  $-6^\circ$  bis  $0^\circ$ . Diese Werte müssen eventuell noch vom Benutzer korrigiert werden.

Wenn die Checkbox *"als enge Umhüllende rechnen"* aktiviert ist wird ein enges umhüllendes Antennendiagramm berechnet. Falls hier die Abfrage für Mehrfachmaxima erscheint, ist jeweils der Winkel anzugeben, der für dieses Teil-Diagramm gilt.

Wenn Hüllendiagramme von mehreren Frequenzen gebildet werden, werden die Frequenzen in die Tabelle *Antennendiagramme* und die Diagrammdatei geschrieben.

### 3.9.4.3 Enge umhüllende Antennendiagramme

Enge umhüllende Antennendiagramme sind Kombinationen von Antennendiagrammen für verschiedene Elevationswinkel und Polarisationen für einen bestimmten Antennentyp und ein bestimmtes Frequenzband. Mit engen umhüllenden Diagrammen können für Antennen mit variablem Tilt sämtliche möglichen Tilt-Einstellungen und Tilt-Bereiche mit einem einzigen Hüllendiagramm berücksichtigt werden.

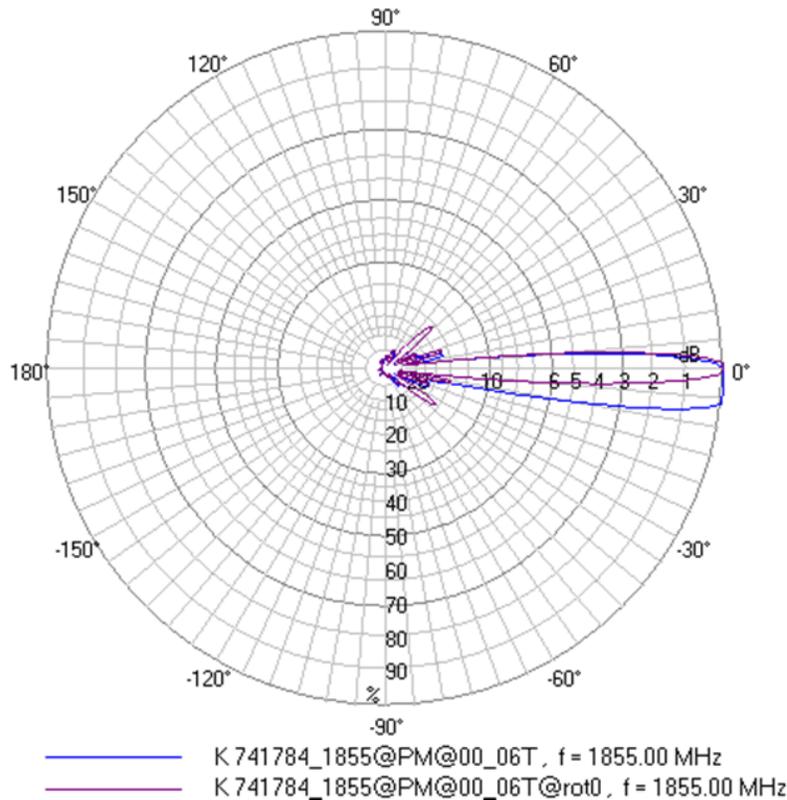


Abbildung 31: Vertikales Antennendiagramm, „Weite Umhüllende“ (blau) und „Enge Umhüllende“ für eine Kombination von Antennendiagrammen mit Tilt von  $-6^\circ$  bis  $0^\circ$

Bei der Bildung von engen Umhüllenden werden die Diagramme nicht einfach als Worst-Case überlagert, sondern die einzelnen Diagramme werden zuerst auf Tilt  $0^\circ$  gedreht und erst dann überlagert. Ein Diagramm für eine enge Umhüllende erscheint also wie ein Diagramm mit Tilt  $0^\circ$ . Für Berechnungen werden diese Diagramme dann um den entsprechenden Winkel gedreht, bzw. über einen Tilt-Bereich geschwenkt.

Enge umhüllende Diagramme erscheinen im Menü *Antennendiagramme* wie andere Diagramme mit festem oder variablem Tilt-Bereich, aber mit einem Eintrag *Enge Umhüllende* mit markierter Checkbox. In Berechnungen werden sie verwendet wie Diagramme mit festem Tilt  $0^\circ$ , die anschliessend auf den richtigen Elevationswinkel gedreht oder über einen Winkelbereich geschwenkt werden. Damit dies richtig funktioniert, ist es wichtig, dass ein Eintrag "*Enge Umhüllende*" vorhanden ist. Enge Umhüllende können analog wie andere kombinierte Antennendiagramme (*Weite Umhüllende*) gebildet werden, im Menü *Extras – Antennendiagramme kombinieren* wird dazu das Kästchen *Als enge Umhüllende rechnen* aktiviert.

Weite umhüllende Diagramme sind echte "Worst-Case" Diagramme, sie entsprechen genau dem, was erzeugt würde, wenn eine Antenne gleichmässig über den Tilt-Bereich geschwenkt würde. Enge umhüllende Diagramme sind bezüglich der Immissionen unter Umständen noch etwas pessimistischer, weil sie Nebenkeulen enthalten können, die eigentlich nur bei bestimmten Winkeln auftreten, beim Schwenken des Diagramms dann aber auf Winkel rotiert werden, unter denen sie in Wirklichkeit nicht vorhanden sind.

### 3.9.5 Termin- und Geschäftskontrolle

#### 3.9.5.1 Registerblatt Termine und Geschäfte

Die Abbildung 33 zeigt das Haupt-Registerblatt für die Eingabe und Anzeige der Termin- und Geschäftskontrolle an. Die Liste ganz links zeigt alle verfügbaren Stationen an. Über das Feld ganz zuoberst links kann nach einem Stationsnamen gesucht werden. Dazu wird der Name (oder

ein Teil davon) in das Feld eingegeben und der Knopf *suchen* (oder die Eingabetaste) gedrückt. Im oberen rechten Teil des Formulars wird jeweils ein Vorgang (ein Record) aus der Tabelle *VERFAHREN* angezeigt, rechts unten die Liste aller Vorgänge.

Pro Vorgang sind die folgenden Einträge notwendig:

- Stationscode, Version (Einträge aus der Tabelle *STANDORTE*, Betreiber und Gemeinde stammen ebenfalls aus dieser Tabelle).
- Datum und Bezeichnung des Vorgangs

Alle weiteren Einträge sind optional:

- Akteur (Text aus Pickliste)
- Entscheid/Resultat (Text aus Pickliste)
- Wert: ein Zahlenwert zu einem Resultat (z.B. der höchste gemessene Anlagewert einer Abnahmemessung).
- Pendency (Text aus Pickliste)
- Akteur Pendency (Text aus Pickliste)
- Termin (Datum): ein fester Termin für die Pendency.
- Frist\_ab (Text aus Pickliste): ein Ereignis, ab dem eine Frist für die Pendency läuft
- Frist\_Tage (Zahl): Frist in Tagen (ab dem Ereignis in *Frist\_ab*).
- Status: (Text aus Pickliste): Status dieser Pendency.
- Datum\_Status: Datum
- Archiv: (freier Text): Ort wo das entsprechende Dossier abgelegt/archiviert ist.
- Kommentar: Freier Text
- Link: ein Link zu einem Dokument. Ein Klick auf diesen Link öffnet das entsprechende Dokument (sofern für die entsprechende Dateierweiterung eine Anwendung definiert ist). Hier könnte z.B. ein Link auf ein als PDF eingescanntes Standortdatenblatt. (Dies funktioniert aber nur solange, als die Datei im selben Verzeichnis bleibt).

Ein aus einer Pickliste ausgewählter Eintrag kann mit der Tastenkombination CTRL-BKSP wieder gelöscht werden (ausser da, wo ein Eintrag erforderlich ist).

Die Schaltfläche *Bericht* im Registerblatt *Termine und Geschäfte* erstellt einen formatierten Bericht mit allen Vorgängen zu einer Station (Abbildung 32). Dieser lässt sich editieren, ausdrucken oder im RTF-Format abspeichern.

Die Einträge in den Picklisten sind frei konfigurierbar (siehe nächster Abschnitt 3.9.5.2).



Abbildung 32: Termin- und Geschäftskontrolle: Übersicht für eine Station

### 3.9.5.2 Registerblatt *Hilfstabellen*

Die Texte in den Picklisten können über das zweite Registerblatt *Hilfstabellen* des Formulars eingegeben und editiert werden (Die Texte für die Picklisten sind alle in der gleichen Tabelle VORGANG\_LOOKUP abgespeichert und werden für die Kategorien *Vorgang*, *Akteur*, ... entsprechend gefiltert). Oben im Formular kann die Kategorie ausgewählt werden, darunter wird jeweils ein Eintrag angezeigt oder editiert, in der Liste unten werden alle Einträge einer Kategorie angezeigt. Die Einträge einer Kategorie können mit den Knöpfen rechts neben der Liste gezielt sortiert werden (z.B. alphabetisch).

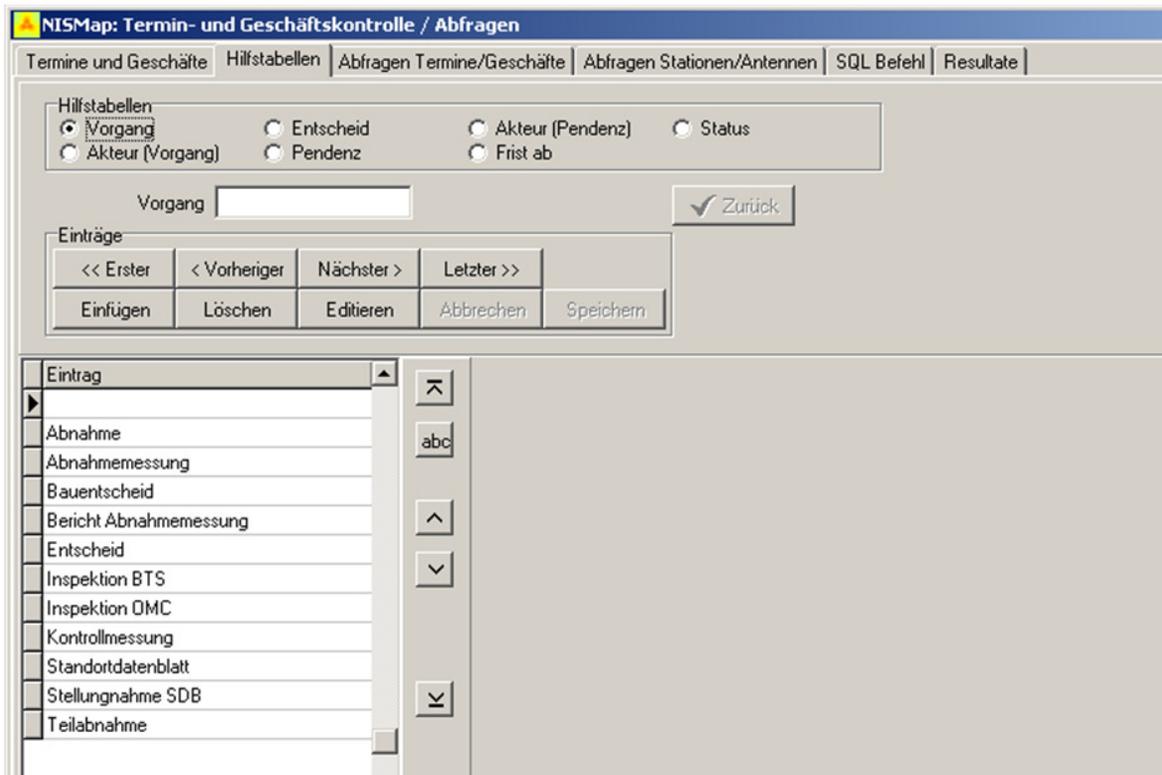


Abbildung 33: Termin- und Geschäftskontrolle: Einträge in die Hilfstabellen (Picklisten)

Die Anzahl der Einträge pro Kategorie sollte möglichst klein gehalten werden. Synonyme sollten vermieden werden, um gezielte Abfragen zu ermöglichen.

Die Schaltfläche *Eintrag ersetzen* oben rechts öffnet ein Auswahlmnü. Darin kann man einen Eintrag auswählen, der den aktuellen Eintrag in allen Tabellen in der Datenbank ersetzt. Damit lassen sich Synonyme aus der Datenbank entfernen.

### 3.9.5.3 Verwendung der Termin- und Geschäftskontrolle (Beispiel)

Da die Einträge in den Picklisten für die Termin- und Geschäftskontrolle frei konfigurierbar sind, kann man sie im Prinzip beliebig verwenden. Ein mögliches Beispiel für die Verwendung ist hier skizziert.

#### 1. Eintrag: Standortdatenblatt

Datum: Datum des Standortdatenblatts

Vorgang: *Standortdatenblatt* (aus Pickliste)

Entscheid/Resultat: *Max. Ausschöpfung des AGW (%)*: (aus Pickliste), die maximale Ausschöpfung des Anlagegrenzwerts an einem OMEN, in Prozent.

Wert: Der entsprechende Wert als Zahl (z.B. 95 für eine Ausschöpfung von 95 %).

Entsprechend kann dann eine Pendenz entstehen, weil etwa eine Abnahmemessung notwendig ist:

Pendenz: *Abnahmemessung* (aus Pickliste)

Dazu kann man dann eine Frist eintragen, z.B. eine Frist von 120 Tagen ab Inbetriebnahme:

Frist ab: *Inbetriebnahme* (aus Pickliste)

Frist: 120 (Tage)

Status: Offen (aus Pickliste)

#### 2. Eintrag: Inbetriebnahme

Datum: Datum der Inbetriebnahme

Vorgang: *Betriebsstatus* (aus Pickliste)

Entscheid/Resultat: *Betrieb (Vollbetrieb)* (aus Pickliste)

Damit entsteht dann eine neue Pendenz:

Pendenz Abnahmemessung (aus Pickliste)

Termin: Datum der Inbetriebnahme + 120 Tage (aus der vorherigen Pendenz)

Status: *Offen* (aus Pickliste)

Gleichzeitig kann die *Pendenz* aus dem Standortdatenblatt als *geschlossen* gesetzt werden (mit dem entsprechenden *Datum Status*).

Für gezielte Abfragen (nächster Abschnitt) ist es wichtig, dass eine gut definierte Anzahl von Einträgen (z.B. für die Pendenzen) verwendet wird und dass der Status der Pendenzen vollständig nachgeführt wird.

### 3.9.6 Abfragen Termine und Geschäfte

Im Registerblatt *Abfragen Termine und Geschäfte* können SQL-Abfragen auf den Einträgen der Termin- und Geschäftskontrolle definiert werden. In der linken Spalte werden die anzuzeigenden Felder ausgewählt. Im mittleren Feld werden die Kriterien für die Abfrage definiert. Für die Auswahl nach Stationscode wird entweder eine bestimmte Station oder eine Liste von Stationen ausgewählt. Die Liste wird über die Pickliste für die Stationen und den roten Pfeil ausgefüllt.

Die übrigen Kriterien sind entweder über eine Pickliste (Texte), einen Wert oder einen Bereich von Werten (Zahlen und Daten) zugänglich.

Die Vergleichsoperatoren sind

= Gleichheit

< kleiner

<= kleiner gleich

>= grösser gleich

> grösser

<> nicht gleich

LIKE „ähnlich“ wie: ein Text mit dem gleichen Anfang (die Wildcard für Texte ist in SQL das Prozentzeichen %).

NULL leere Felder

NOT NULL nicht leere Felder

Jedes Kriterium wird über eine Checkbox aktiviert und durch eine oder zwei Relationen definiert. Alle Kriterien sind durch logische **UND**-Bedingungen verknüpft.

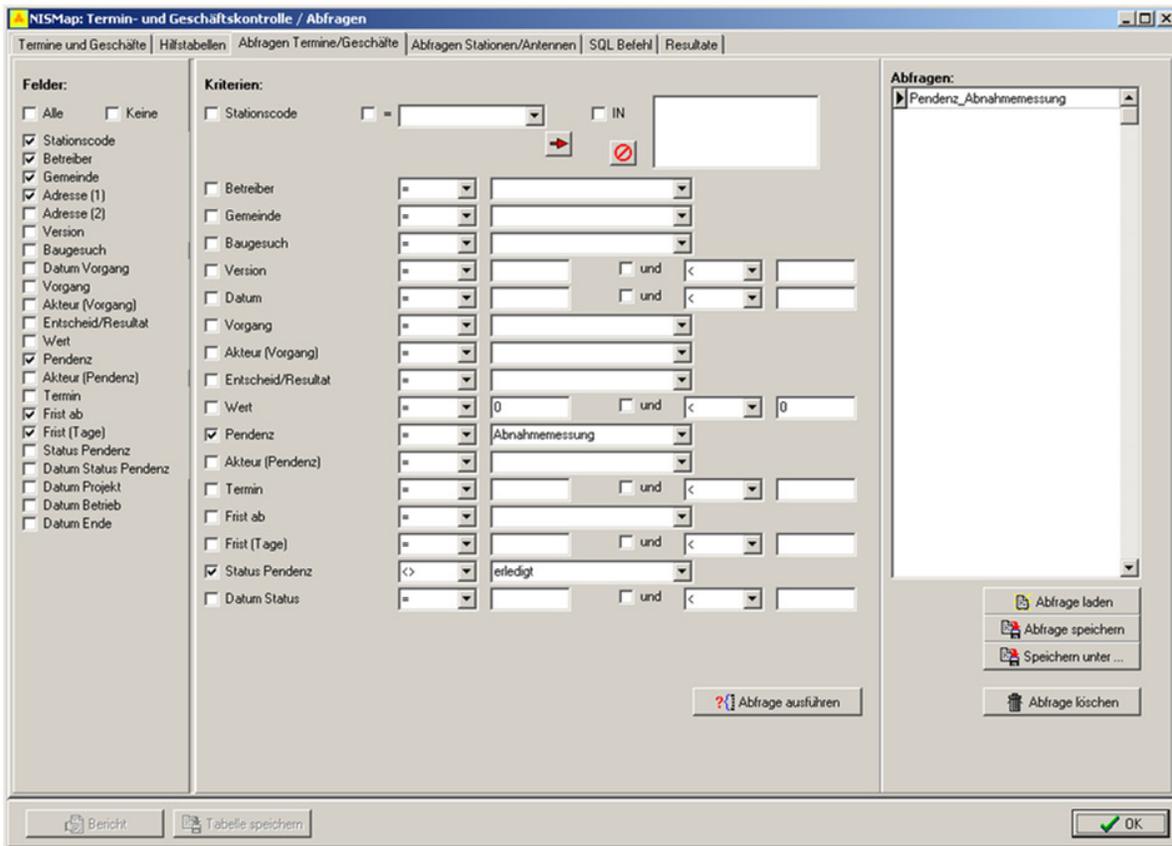


Abbildung 34: Termin- und Geschäftskontrolle: Definition von Abfragen

Die Schaltfläche *Abfrage ausführen* führt die SQL-Abfrage aus und zeigt das Resultat im Registerblatt *Resultate* an (Abbildung 35).

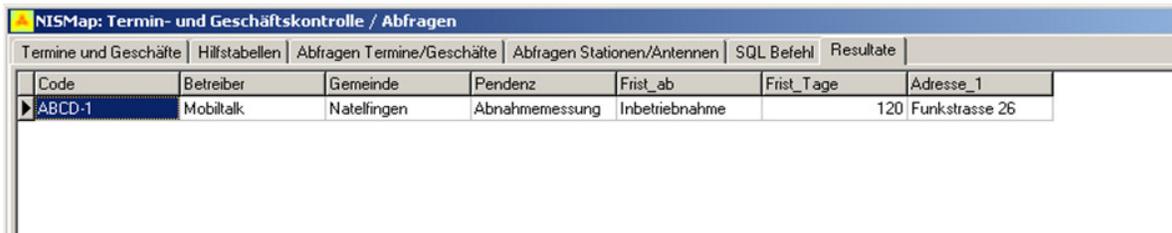


Abbildung 35: Termin- und Geschäftskontrolle: Resultat einer Abfrage.

Die Resultate können über die Schaltfläche *Tabelle speichern* als im CSV-Format abgespeichert werden. Die CSV- Dateien können dann mit einem Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Excel) weiter verarbeitet werden.

Das Trennzeichen für die CSV-Dateien kann im Menü *Optionen/Allgemeines* eingestellt werden (Komma oder Semikolon). In Excel können unter Umständen Probleme auftreten, wenn das falsche Trennzeichen ausgewählt ist.

Eine einmal definierte Abfrage kann mit den Schaltflächen rechts im Registerblatt *Abfragen Termine und Geschäfte* auch abgespeichert werden. Eine solche Abfrage kann dann später wieder geladen und ausgeführt werden.



Abbildung 36: Abfragen: SQL-Befehl

Die Formulierung der Abfrage in SQL wird im Registerblatt *SQL-Befehl* angezeigt. Der SQL-Befehl kann als Textdatei abgespeichert und später wieder geladen werden. Der SQL-Befehl ist ausserdem editierbar, im Prinzip kann hier ein Befehl beliebig modifiziert werden. Dies erfordert allerdings Kenntnisse über SQL und die Struktur der NISMap-Datenbanktabellen.

Die Schaltfläche *SQL-Befehl ausführen* führt den angezeigten SQL-Befehl aus und zeigt das Resultat an.

Beispiel: Ändern sie den SQL-Befehl auf

```
SELECT * FROM FUNKDIENSTE
```

und drücken sie *SQL-Befehl ausführen*: Der Inhalt der Tabelle FUNKDIENSTE wird angezeigt.

### 3.9.7 Abfragen nach Stationen und Antennen

Das Registerblatt *Abfragen Stationen/Antennen* ist wie die Termin- und Geschäftskontrolle zugänglich über das Menü *Extras*.

Im linken Teil des Formulars werden die Felder aus den Tabellen STATIONEN (bzw. STANDORTE), MASTEN und ANTENNEN ausgewählt. Wenn nur Felder aus der Liste *Stationen* ganz links ausgewählt sind, werden die Resultate mit einer Zeile pro Station angezeigt, sind auch Felder aus der Liste *Antennen* ausgewählt, ergibt sich eine Zeile pro Antenne, wenn auch *Zelle*, *Funkdienst* oder *ERP(op)\_pro\_Funkdienst* ausgewählt sind, eine Zeile pro Zelle bzw. Funkdienst.

Im Panel *Auswahlkriterien* können analog wie für die Abfragen zur Termin- und Geschäftskontrolle bestimmte Auswahlkriterien definiert werden. Diese sind durch UND-Bedingungen miteinander verknüpft.

Die Schaltfläche *Abfrage ausführen* zeigt das Resultat der Abfrage im Registerblatt *Resultate* an.

Code	Version	Betreiber	PLZ	Gemeinde	Adresse_1	Antenne	Funkdienst	Frequenz	ERP	Azimut
AB 123	1	Moonshine	9996	Feldwyla	Antennenrain 30	A1	GSM 1800	1805	800	10°
AB 123	1	Moonshine	9996	Feldwyla	Antennenrain 30	A2	GSM 1800	1805	800	130°
AB 123	1	Moonshine	9996	Feldwyla	Antennenrain 30	A3	GSM 1800	1805	800	250°
ABCD-1	1	Mobiltalk	9999	Natellingen	Funkstrasse 26	A1	GSM 1800	1805	400	0°
ABCD-1	1	Mobiltalk	9999	Natellingen	Funkstrasse 26	A2	GSM 1800	1805	400	120°
ABCD-1	1	Mobiltalk	9999	Natellingen	Funkstrasse 26	A3	GSM 1800	1805	400	240°
XY 1234-A	1	BlueCom	9999	Natellingen	Funkstrasse 26	A1	GSM 1800	1805	700	20°
XY 1234-A	1	BlueCom	9999	Natellingen	Funkstrasse 26	A2	GSM 1800	1805	700	140°
XY 1234-A	1	BlueCom	9999	Natellingen	Funkstrasse 26	A3	GSM 1800	1805	700	260°

Abbildung 37: Abfrage nach Stationen/Antennen

Der SQL-Befehl wird ebenfalls im entsprechenden Registerblatt angezeigt.

Mit richtig definierter Auswahl von Feldern und Kriterien ergibt sich ein viel besserer Überblick über den Inhalt der Datenbank als mit der Anzeige in den Eingabetabellen. Auch lassen sich einmal definierte Abfragen (mit den Schaltflächen rechts im Registerblatt) abspeichern und später wieder laden.

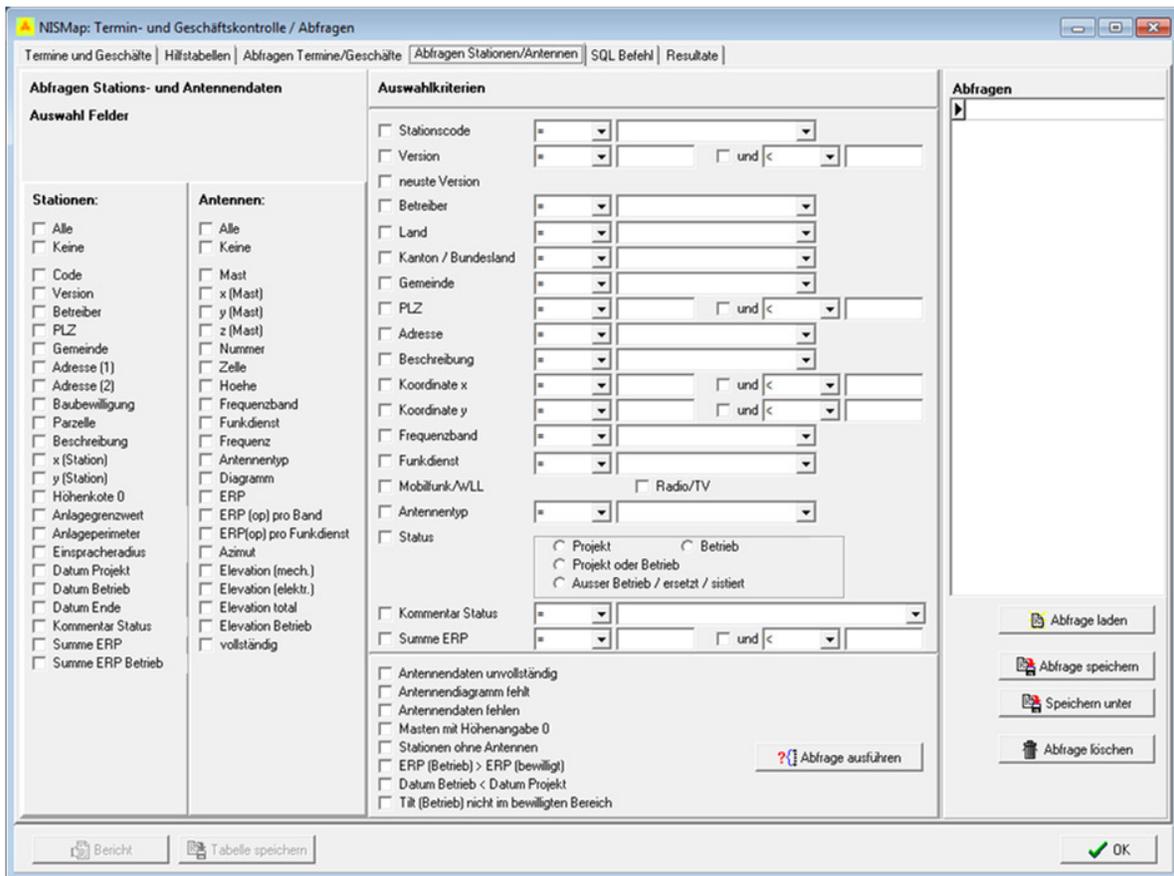


Abbildung 38: Abfrage nach Stationen/Antennen: Auswahl der Kriterien

Im unteren Panel unter den Auswahlkriterien sind noch einige vordefinierte Kriterien für die Qualitäts- und Vollständigkeitskontrolle gegeben. Es sind dies:

- Antennendaten unvollständig: Alle Antennen, für die die Checkbox „vollständig“ im Formular Antennen nicht angekreuzt ist.
- Antennendiagramm fehlt: alle Antennen mit fehlendem Antennendiagramm (fehlender Eintrag in der Tabelle ANTENNEN).
- Antennendaten fehlen: Antennen, bei denen einer oder mehrere der für eine Berechnung notwendigen Werte (in der Tabelle ANTENNEN) fehlen (Frequenz, Höhe, Antennendiagramm, etc.)
- Masten mit Höhenangabe 0.
- Stationen ohne Antennen

Weitere drei Kriterien dienen zum Vergleich der Bewilligungsdaten mit den Betriebsdaten. Ihre Verwendung macht nur Sinn, wenn auch die Betriebsdaten importiert worden sind. Mit diesen vordefinierten Abfragen ist es möglich, die Datenbank nach unvollständigen Daten zu filtern.

**Achtung:** Alle aktivierten Kriterien sind durch logisches UND miteinander verknüpft, auch mit den Kriterien der aktivierten vordefinierten Abfragen.

### 3.9.8 Koordinatensysteme

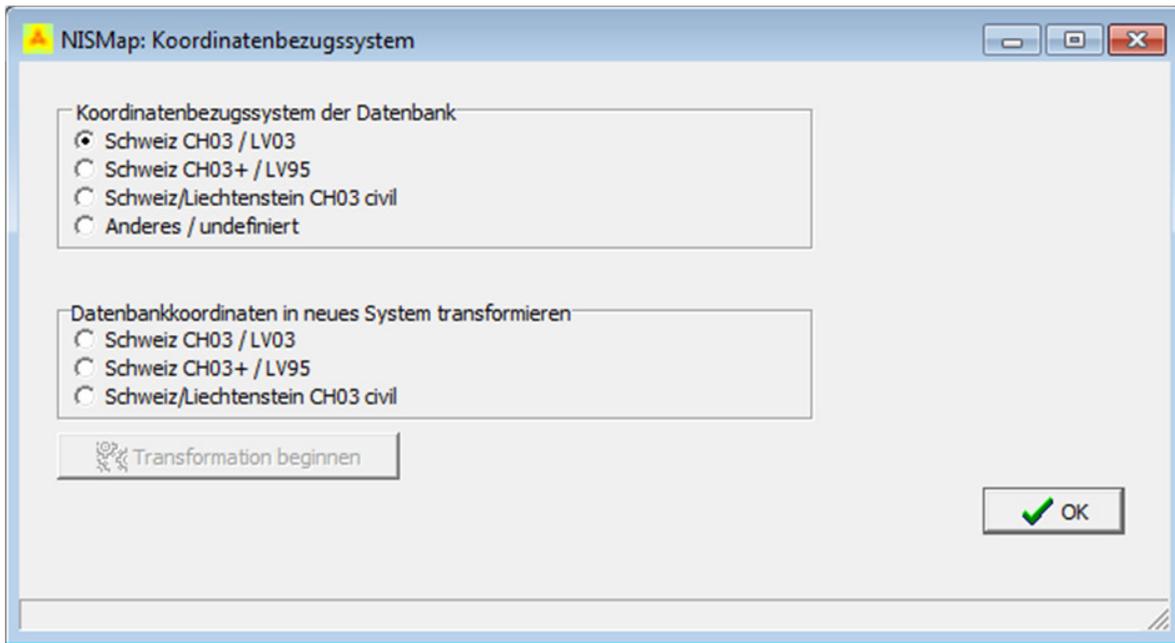


Abbildung 39: Formular Extras - Koordinatensysteme

NISMap erlaubt die Transformation zwischen den verschiedenen Schweizerischen Koordinatensystemen:

- CH03 / LV03: Schweizerische Landeskoordinaten mit Ursprung in Bern als 600'000 / 200'000
- CH03+ / LV95: Neue Landeskoordinaten mit GPS-Präzision und Ursprung in Bern als 2'600'000 / 1'200'000
- CH03 civ: Die „zivilen“ Landeskoordinaten, mit Ursprung in Bern als 0 / 0. Dieses Koordinatensystem wird noch in Liechtenstein verwendet.

Auch abgesehen von der Verschiebung des Ursprungs um 2'000'000 / 1'000'000 m ist das Koordinatengitter von LV03 gegenüber LV95 verzerrt. Die Verzerrung hängt vom Ort ab und beträgt zwischen 0 und 2 m.

Um eine Koordinatentransformation auszuführen, muss zuerst das Koordinatensystem der NISMap-DB definiert werden (meist wird dies ursprünglich CH03 /LV03 sein). Danach kann eines der mögliche Zielsysteme ausgewählt werden und die Transformation mit der Schaltfläche *Transformation beginnen* durchgeführt werden.

Details der Koordinatentransformation sind in Anhang E beschrieben. Die Transformation rechnet alle Koordinaten von Stationen, Masten, OMEN/OKA und Gebäuden in das Zielsystem um, sofern sie sich im Gültigkeitsbereich des Quellsystems befinden (die Rechtecke des Gültigkeitsbereichs sind ebenfalls in Anhang E angegeben). Gebäude mit gemeinsamen Vertices werden als Gruppen transformiert, auf alle Vertices der Gruppe wird dieselbe Verschiebung angewendet, und auch für Gebäude ausserhalb von Gruppen werden alle Vertices um den gleichen Vektor verschoben, damit die Form exakt erhalten bleibt.

Je nach der Grösse der Datenbank kann die Transformation einige Zeit in Anspruch nehmen. Es wird empfohlen, vor der Transformation einen Backup der Datenbank zu erstellen.

Wenn Daten aus der BAKOM-Datenbank importiert werden, wird das Quellsystem automatisch gemäss Gültigkeits-Rechteck bestimmt und die Koordinaten transformiert, wenn Quell- und Datenbanksystem voneinander abweichen (und beide als eines der Schweizerischen Koordinatensysteme definiert sind).

Die Koordinaten aus NISMap-XML-Dateien werden beim Import nicht transformiert, es wird lediglich eine Warnmeldung ausgegeben, wenn Quell- und Zielsystem verschieden sind.

Koordinatentransformationen werden nur ausgeführt, wenn das Zielsystem eines der Schweizerischen Koordinatensysteme ist und das Quellsystem als ein davon verschiedenes Schweizer System erkannt wird.

### 3.9.8.1 Transformation von Worldfiles

Wird ein Worldfile mit vom Datenbank-System abweichendem (Schweizer) Koordinatensystem geladen, so werden die Parameter automatisch in das Datenbank-System transformiert. Der Benutzer wird gefragt, ob das transformierte Worldfile gespeichert werden soll. Die Verschiebung wird für das Zentrum der Karte berechnet und auf ganze Pixel gerundet.

### 3.9.8.2 Transformation von Numerischen Geländemodellen

Dateien von numerischen Geländemodellen werden von NISMap nicht automatisch transformiert. ASCII-Grid Files für Modelle mit niedriger Auflösung (5 m und grösser) können auf einfache Weise transformiert werden, indem man die Verschiebung des Ursprungs mit einem ASCII-Editor in den Header einfügt (vgl. Anhang C.2.4).

Für Dateien mit höherer Auflösung (2 m und besser) gibt es Konversionstools z.B. von Swisstopo und verschiedenen GIS. Beim Transformieren eines Mosaiks von NTM-Dateien muss man aufpassen, dass keine leeren Zeilen oder Spalten entstehen, wenn benachbarte Dateien verschieden transformiert werden.

Die sicherste Methode ist, ein NTM zu beschaffen, welches von Anfang an das richtige Koordinatensystem aufweist.

## 3.9.9 Geländehöhen anpassen

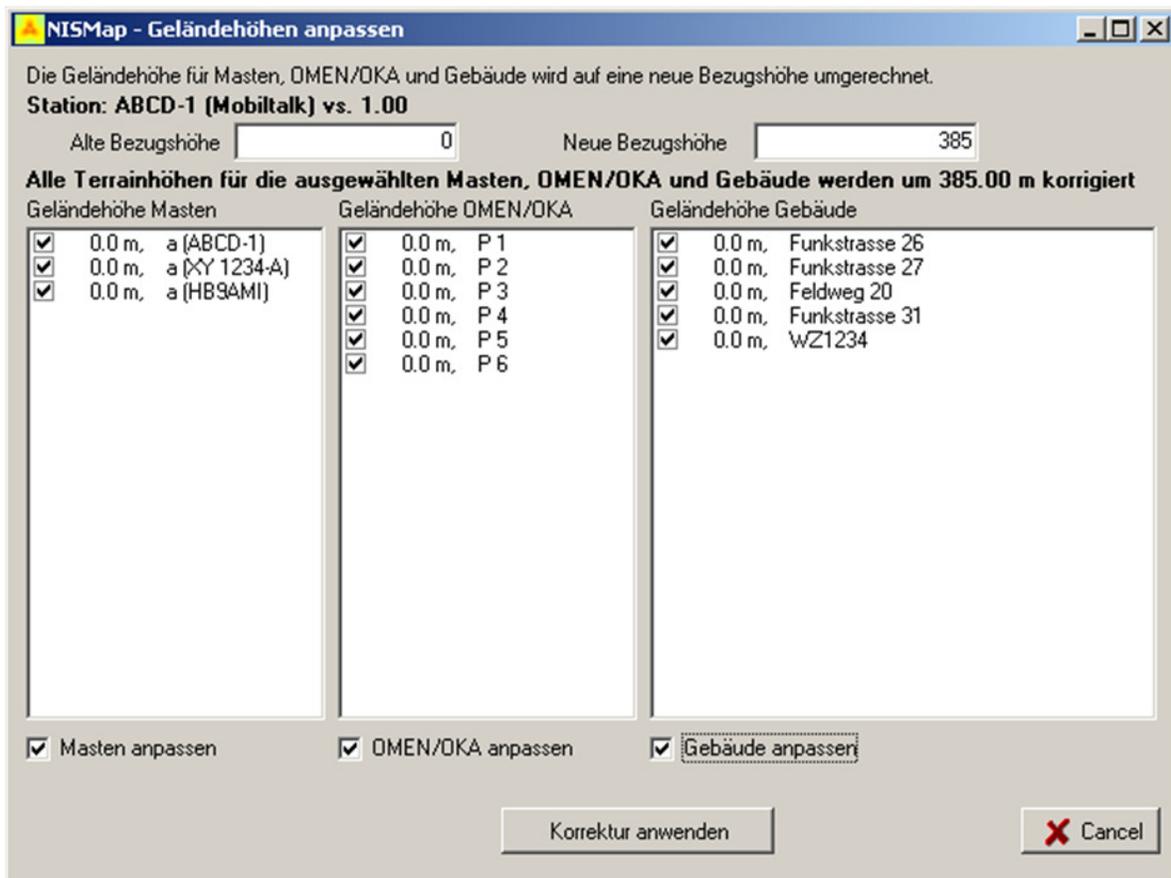


Abbildung 40: Extras: Geländehöhen anpassen

Antennenhöhen beziehen sich in NISMap jeweils auf die Höhenkote 0 der betreffenden Station. Beim Upgrade auf die Version 3 wurden die Antennenhöhen eventuell entsprechend modifiziert.

Für Benutzer, die ohne Höhenmodell arbeiten und als Terrain bisher immer Höhe 0 (null Meter) verwendet haben, aber eine von Null Meter verschiedene Höhenkote 0, kann nun plötzlich das Problem auftreten, dass zwar die Höhen der Antennen sich neu auf die Höhenkote 0 beziehen, aber die Masten, Gebäude und OMEN/OKA immer noch auf null Meter. Mit dem Menüpunkt *Terrainhöhen anpassen* kann dies für ein ganzes Projekt automatisch angepasst werden.

Das Formular zeigt alte und neue Referenzhöhen, darunter in drei Panels alle Masten auf der Karte, alle OMEN/OKA der Anlage und alle Gebäude auf der Karte, jeweils mit ihrer Terrainhöhe.

Der Benutzer kann nun die alte und neue Bezugshöhe eingeben. Damit die Korrektur angewendet wird, müssen noch die Checkboxen für Masten, OMEN/OKA und Gebäude aktiviert werden. Nach Bedarf kann die Korrektur auch für einzelne Masten, OMEN/OKA oder Gebäude an- oder ausgeschaltet werden.

Die Schaltfläche *Korrektur anwenden* korrigiert, nach einer nochmaligen Bestätigung, alle ausgewählten Höhen.

### 3.9.10 Konsistenz der Datenbank prüfen

Nach der Theorie der relationalen Datenbanken sollten die Datenbanktabellen keinerlei redundante Daten enthalten. Ist nämlich die gleiche Information an mehreren Orten gespeichert, wird bei Änderungen unter Umständen die Datenbank inkonsistent.

Umgekehrt sind Datenbankabfragen oft viel langsamer, wenn sie sich über viele Tabellen erstrecken. Aus diesem Grund sind trotzdem einige Informationen in NISMap als Kopien auch redundant in mehreren Tabellen vorhanden. Mit der Konsistenzprüfung lassen sich Inkonsistenzen zwischen solch redundanten Daten entdecken und zum Teil auch automatisch korrigieren. Der Menüpunkt *Extras/Konsistenz der Datenbank prüfen* öffnet das obige Formular:

Für den Konsistenztest wählt man einen oder mehrere der Punkte aus dem Menü aus. Mit *Konsistenz prüfen* werden die entsprechenden redundanten Daten geprüft. Falls Inkonsistenzen entdeckt werden, werden diese im Protokoll angezeigt. Es werden aber keine Daten verändert. Mit *Prüfen und korrigieren* werden die Inkonsistenzen womöglich auch korrigiert und die Korrekturen werden ebenfalls protokolliert. Mit *OK* wird das Formular wieder geschlossen.

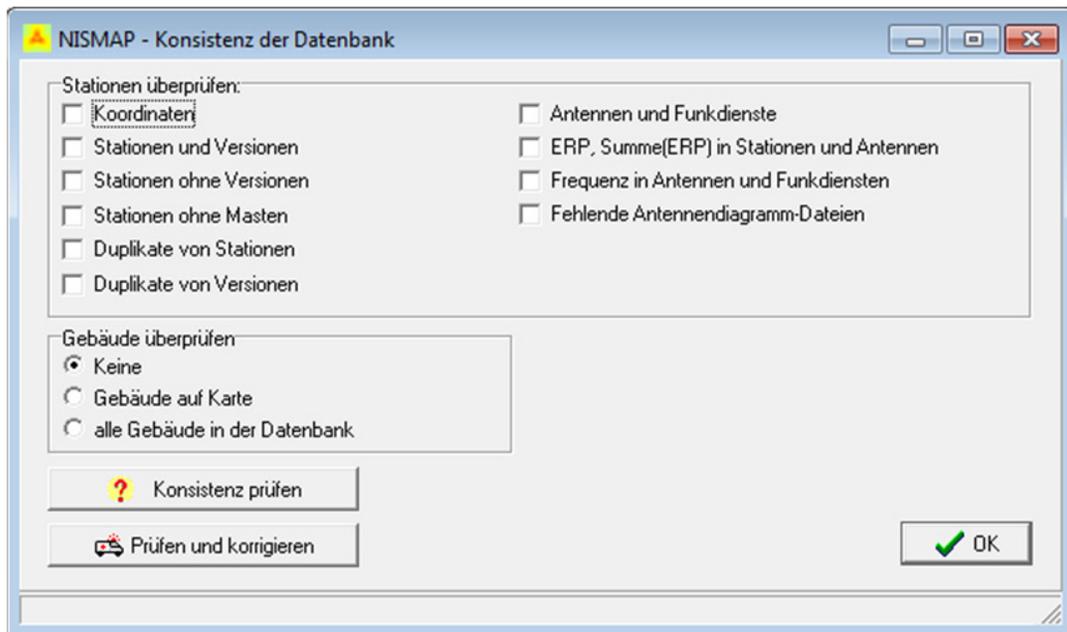


Abbildung 41: Formular "Konsistenz der Datenbank"

### **3.9.10.1 Koordinaten**

Koordinaten sind sowohl für jede Version einer Station in der Tabelle STANDORTE gespeichert wie auch für jeden Mast in der Tabelle MASTEN. Beim Abspeichern einer Station wurden bis vs. 3.x deren Koordinaten auf den Mittelwert aller ihrer Masten gesetzt.

Dieser Konsistenztest überprüft, ob dies noch immer der Fall ist und korrigiert allenfalls den Eintrag in der Tabelle STANDORTE.

Dieser Test sollte nicht mehr verwendet werden!

### **3.9.10.2 Stationen und Versionen**

Stationscode, Betreiber, Postleitzahl und Standortgemeinde sind für jede Station sowohl in der Tabelle STATIONEN als auch für alle ihre Versionen in der Tabelle STANDORTE gespeichert. Der Test vergleicht diese beiden Tabellen und korrigiert allenfalls die Einträge in STANDORTE.

### **3.9.10.3 Stationen ohne Versionen**

Dieser Test sucht nach Stationen, die keine einzige Version besitzen und protokolliert diese. Im Korrekturmodus werden Stationen ohne Versionen gelöscht.

### **3.9.10.4 Stationen ohne Masten**

Dieser Test sucht nach Stationen, die keinen einzigen Mast besitzen und protokolliert diese. Der Test macht keine Korrekturen.

### **3.9.10.5 Duplikate von Stationen**

Als Duplikate von Stationen gelten Stationen, die bezüglich Stationscode, Betreiber und Gemeinde nicht eindeutig sind. Stationen sollten also bezüglich Stationscode, Betreiber und Gemeinde eindeutig sein. Der Test löscht allenfalls Duplikate, für die keine Versionen vorhanden sind.

### **3.9.10.6 Duplikate von Versionen**

Der Test macht keine Korrekturen.

### **3.9.10.7 Antennen und Funkdienste**

Der Test sucht nach Antennen mit einem Eintrag für *Funkdienst* welcher in der Untertabelle *Antennen (Funkdienste)* im Formular *Antennen (Betrieb)* fehlt oder nicht mit dem Frequenzband konsistent ist. Als Korrektur wird der fehlende Funkdienst in der Untertabelle eingesetzt, inkonsistente Funkdienste werden aus der Untertabelle gelöscht.

### **3.9.10.8 ERP, Summe(ERP) in Stationen/Antennen**

Die Abfragen in 3.9.7 können auch die Summe der ERP (bewilligt oder Betrieb) auflisten. Diese sind als redundante Daten in den Tabellen abgelegt. Der Test sucht solche inkonsistenten Daten, im Korrekturmodus werden die Summen korrigiert.

### **3.9.10.9 Frequenz in Antennen und Funkdiensten**

Der Test sucht nach Antennen mit einer Frequenz ausserhalb des Frequenzbereichs für einen angegebenen Funkdienst. Als Korrektur wird die unterste Frequenz für den Funkdienst eingesetzt.

### **3.9.10.10 Fehlende Antennendiagramm-Dateien**

Der Test prüft, ob alle Diagramm-Dateien aus der Hilfstabelle *Antennendiagramme* im Antennenverzeichnis vorhanden sind.

### **3.9.10.11 Gebäude überprüfen**

Die Information über Gebäude ist über die drei Tabellen GEBAEUDE, TEILGEBAEUDE und VERTICES verteilt. Redundanzen gibt es unter anderem zwischen den in GEBAEUDE gespeicherten

Gebäude- und Geländehöhen, den in TEILGEBAEUDE gespeicherten Parametern der Dach- und Bodenflächen und den in VERTICES gespeicherten 3D-Koordinaten der Eckpunkte auf der Dachfläche.

Der Test vergleicht diese Tabellen und macht allenfalls Korrekturen.

### 3.9.11 BAKOM Import Substitutionen

Dieses Formular erlaubt, für den Import von BAKOM XML-Betriebsdaten Substitutionen zu definieren. Damit können verschiedene Schreibweisen in der BAKOM und NISMap-Datenbank einander zugeordnet werden (als Alias), oder es können Mehrdeutigkeiten bei der Zuordnung von Antennen aufgelöst werden. Die Substitutionen für Gemeinden werden auch für den Import von Bewilligungsdaten verwendet, die übrigen nur für Betriebsdaten. Im Registerblatt *Stationen* müssen immer Kanton, Stationscode und Betreiber angegeben werden. Wird auch eine Zelle angegeben, so erfolgt die Substitution für eine Zelle (Antenne), sonst für die Station. Im Registerblatt *Gemeinden* müssen immer Kanton, Gemeinde und Alias angegeben werden. Die Angaben für Kanton, Stationen, Zelle, Gemeinde beziehen sich auf die Schreibweise in der BAKOM-Datenbank. Die Bezeichnungen für Alias bzw. *Neue Bezeichnung* beziehen sich auf die

Kt.	station	Betreiber	Zelle	Aktion	Neue Bez.	Neuer Wert	Kommentar
XY	ABCD	Mobilalk		Station ignorieren			Mikrozelle, indoor
XY	XY_1234	FantasyCom		Alias verwenden	XY 1234-1		
XY	XY1234	Moonshine		Alias verwenden	XY 1234		

Abbildung 42: Substitutionen beim Import aus der BAKOM-Datenbank

Schreibweise in der NISMap Datenbank.

Die wichtigsten Substitutionen sind:

- **Station ignorieren:** Die Station wird nicht importiert (z.B., weil sie für NISMap nicht interessant ist)
- **Alias verwenden:** Die Station wird in der NISMap-DB unter dem Alias (in "neue Bezeichnung") gesucht.
- **Zelle ignorieren:** Die Daten für die Zelle werden nicht importiert.
- **Zellenbezeichnung wie BAKOM verwenden:** Es wird eine Zelle (Antenne) mit der gleichen Bezeichnung wie in der BAKOM-DB gesucht.
- **Zellen Alias:** Die Zelle wird in der NISMap-DB unter dem Alias (in "neue Bezeichnung") gesucht
- ... (Aktionen für Zellen, die nicht eindeutig gefunden werden können, für fortgeschrittene Benutzer)
- **Betreiber Alias:** Die Station wird in der NISMap-DB unter dem Betreiber-Alias (in "neue Bezeichnung") gesucht
- **Gemeinde Alias:** Die Gemeinde wird in der NISMap-DB unter dem Alias (in "neue Bezeichnung") gesucht

Gemeinde-Aliase sind nützlich, um Mehrfacheinträge mit verschiedener Schreibweise (Deutsch, Englisch, mit und ohne Umlaute etc.) in der Tabelle *Gemeinden* zu vermeiden.

Ignorierte Stationen/Zellen und Substitutionen werden im Import-Protokoll aufgelistet.

Eine spezielle Schaltfläche erlaubt, alle Einträge für *Orange* in der Substitutionstabelle in *Salt* umzuwandeln (und umgekehrt, wenn zusammen mit CTRL gedrückt).

### 3.10 Menü Optionen

In diesem Menü können Sie die in Datenbankformularen angezeigten Stationen beeinflussen, die von NISMap verwendeten Verzeichnisse definieren, die Berechnungsoptionen eingeben und die Anzeige der Feldstärkekarte (Farbspektrum, Skala, Legende) konfigurieren.

#### 3.10.1 Allgemeines

Hier lässt sich auswählen, für welche Stationen in den Datenbankmasken Informationen angezeigt werden sollen und welche Antennen in Berechnungen einbezogen werden sollen. Für die Anzeige stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- alle Stationen in der Datenbank
- nur Stationen auf der aktuellen Karte

Je nach Auswahl werden in Datenbanktabellen alle Stationen und dazugehörige Objekte wie

The screenshot shows the 'NISMap - Optionen' dialog box with the 'Allgemeines' tab selected. The settings are as follows:

- Anzeige der Stationen in den Datenbankmasken:**
  - alle Stationen in der Datenbank
  - nur Stationen auf der aktuellen Karte
- Stichdatum für Berechnungen:** 23.12.2011
- Auswahl von Stationen nach Status:**
  - "in Betrieb" oder aktuellstes Projekt
  - nur Stationen "in Betrieb"
- Definition des Anlageperimeters:**
  - Vollzugsempfehlung, Stand 2002
  - NISV, Änderung von 2009
- Auswahl der Antennen für die Feldberechnung:**
  - Antennen, die zur Anlage gehören
  - Antennen, die zur Anlage gehören, und solche auf anderen Masten, für die "berechnen" ausgewählt ist
  - Antennen der Funkdienste der Anlage, auf Masten für die "berechnen" ausgewählt ist
  - alle Antennen auf Masten, für die "berechnen" ausgewählt ist
  - alle Antennen auf der aktuellen Karte
- x,y Koordinaten runden auf:**  dm,  cm
- z-Koordinaten runden auf:**  dm,  cm
- Suchradius für die Anlagendefinition, maximal:** 200 m
- Präfix für die Nummerierung von OMEN/OKA:** P
- Minimalgröße von angezeigten Gebäuden:** 10000
- Verhältnis Kartengröße : minimale Gebäudegröße:** 10000
- Wartmeldungen anzeigen:**
- Trennzeichen für .csv:** Komma

Buttons at the bottom: 'als Standardeinstellungen speichern' and 'OK'.

Abbildung 43: Formular "Optionen/Allgemeines"

Masten, Antennen, etc. angezeigt, oder nur diejenigen für Stationen auf der aktuellen Karte.

Das *Stichdatum für Berechnungen* bestimmt, welche Stationen und Gebäude in den Tabellen angezeigt und in Berechnungen verwendet werden.

Die Auswahl der Stationen für Berechnungen lässt sich als Option auch einschränken auf Stationen, welche am Stichdatum in Betrieb sind. Im Standortdatenblatt werden aber immer auch alle am Stichdatum aktuellen Projekte mitberücksichtigt.

Für die Definition des Anlageperimeters kann entweder die Vollzugsempfehlung von 2002 oder die Änderung der NISV von 2009 zur Anwendung kommen.

Bei Verwendung der Anlagedefinition 2009 können optional die Funkdienste im StDB aufgelistet oder weggelassen werden.

Für die Auswahl von Antennen für Berechnungen hat man die folgenden Optionen:

- Antennen für Mobilfunk und WLL, die zur ausgewählten Anlage gehören (Defaulteinstellung)
- Antennen, die zur Anlage gehören, und solche auf Masten, für die "berechnen" ausgewählt ist (damit lässt sich z.B. gezielt eine Station eines weiteren Funkdienstes, etwa ein Radio- oder TV-Sender in die Berechnung einbeziehen. Dieser kann sich auch ausserhalb der Karte befinden).
- Antennen für Mobilfunk und WLL auf Masten, für die "berechnen" ausgewählt ist (im Formular *Anlage definieren*).
- alle Antennen auf Masten, für die "berechnen" ausgewählt ist
- alle Antennen auf der aktuellen Karte

Diese Optionen werden bei der Berechnung von Feldstärke- und Immissionskarten verwendet. Im Standortdatenblatt für Mobilfunk und WLL werden immer nur die Antennen der Anlage berücksichtigt.

Die Genauigkeit, mit der Koordinaten abgespeichert werden, kann separat für (x,y) und z-Koordinaten vorgegeben werden, entweder als dm oder cm. Die Rundung wird gemacht, wenn ein Record abgespeichert wird.

Der untere Teil des Formulars enthält noch die folgenden Einstellungen:

- maximaler Suchradius für die Anlagedefinition. Durch die Wahl eines nicht zu grossen Werts wird die Rechenzeit bei der Anlagedefinition kürzer.
- die automatische Antennennummerierung (für die Antennen einer Anlage) lässt sich ein- und ausschalten.
- Ein Präfix für die Beschriftung von OMEN und OKA kann vorgegeben werden (z.B. Pt. oder Punkt).

Beim Programmstart wird je nach Einstellung (rechts oben) immer das letzte Projekt automatisch geladen oder es erscheint ein leeres Projekt.

Wenn in den Datenbankformularen alle Stationen und Gebäude unabhängig von Status und Stichdatum angezeigt werden sollen, lässt sich dies über den Punkt *Stations- und Gebäudedaten nach Datum filtern* auch ausschalten (bis zum nächsten Programmstart, diese Einstellung wird nicht in der Projektdatei gespeichert).

Beim Speichern eines Projekts werden sämtliche Einstellungen in einer Projektdatei (\*.nis) gespeichert. Mit der Schaltfläche *Als Standardeinstellungen speichern* können die aktuellen Einstellungen als Standardeinstellungen in der nismap.ini Datei abgespeichert werden. Diese Standardeinstellungen werden für alle neuen Projekte verwendet.

### 3.10.2 Verzeichnisse

Dieser Menüpunkt öffnet das folgende Formular:

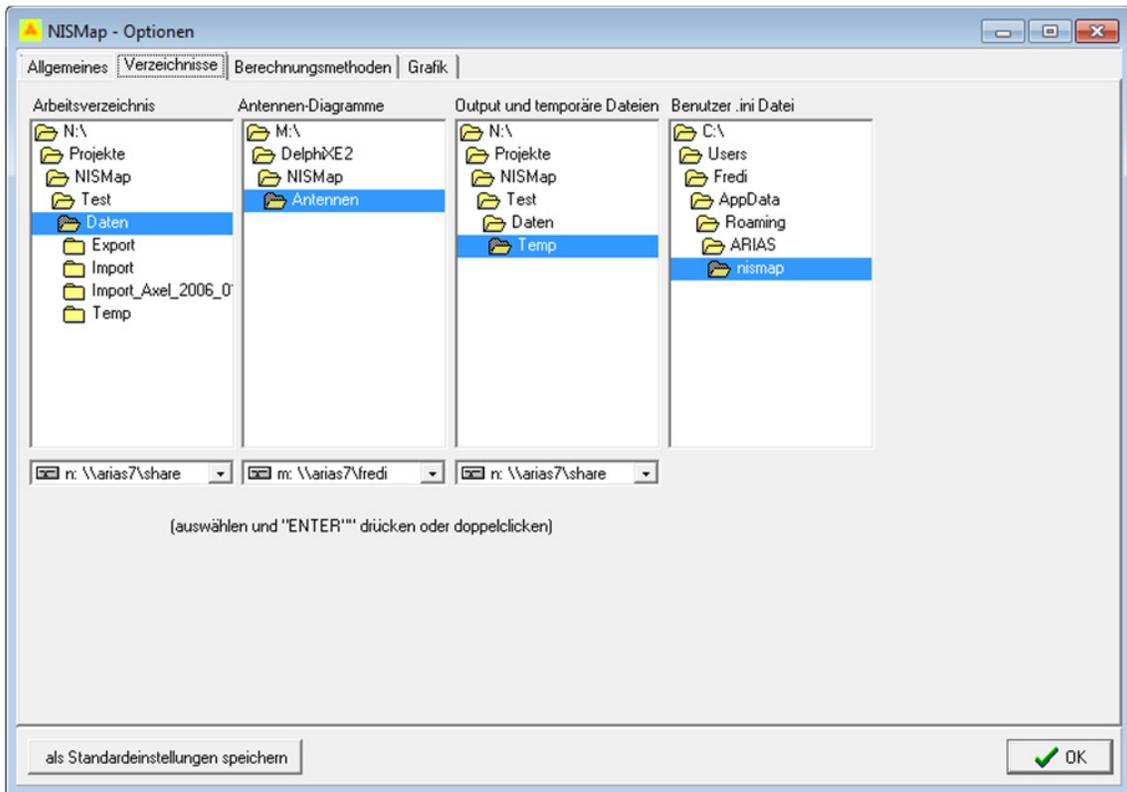


Abbildung 44: Formular "Optionen/Verzeichnisse"

Die Verzeichnisse *Arbeitsverzeichnis*, *Antennen-Diagramme*, *Output und temporäre Dateien* können Sie nach Ihren Bedürfnissen verändern. Gegebenenfalls müssen Sie dabei Dateien verschieben oder kopieren. Sinnvollerweise sind diese Verzeichnisse Unterverzeichnisse Ihres Benutzerverzeichnisses. Die Benutzer-Ini-datei (`nismap.ini`) ist unabhängig von den Einstellungen immer in `..Dokumente und Einstellungen\\Anwendungsdaten\ARIAS\NISMap\` (oder dem dazu äquivalenten Verzeichnis, je nach Windows-Version). Dies ist normalerweise ein von Windows verstecktes Verzeichnis. Die Einstellung für `nismap.ini` im Menü *Extras -Verzeichnisse* wird nicht mehr verwendet, kann aber hilfreich sein, wenn nach der ini-Datei gesucht werden muss.

Der Speicherort der NISMap-Datenbank ist unabhängig von diesen Einstellungen, er wird durch das Datenbank-Alias angegeben. Wenn Sie die NISMap-Datenbank verschieben, müssen Sie das Alias entsprechend neu konfigurieren (Anhang B).

Die Einstellungen für diese Verzeichnisse werden von NISMap in der Datei `nismap.ini`, und für jedes Projekt auch in der Projektdatei (`*.nis`) gespeichert. Die Einstellungen in der Projektdatei haben dabei Priorität über die ini-Datei. Wenn einmal sämtliche Verzeichnisse (z.B. bei einer Neuinstallation) verstellt worden sein sollten, genügt es in der Regel, ein gespeichertes Projekt zu laden und diese Einstellungen dann wieder als Standard zu speichern.

### 3.10.3 Berechnungsmethoden

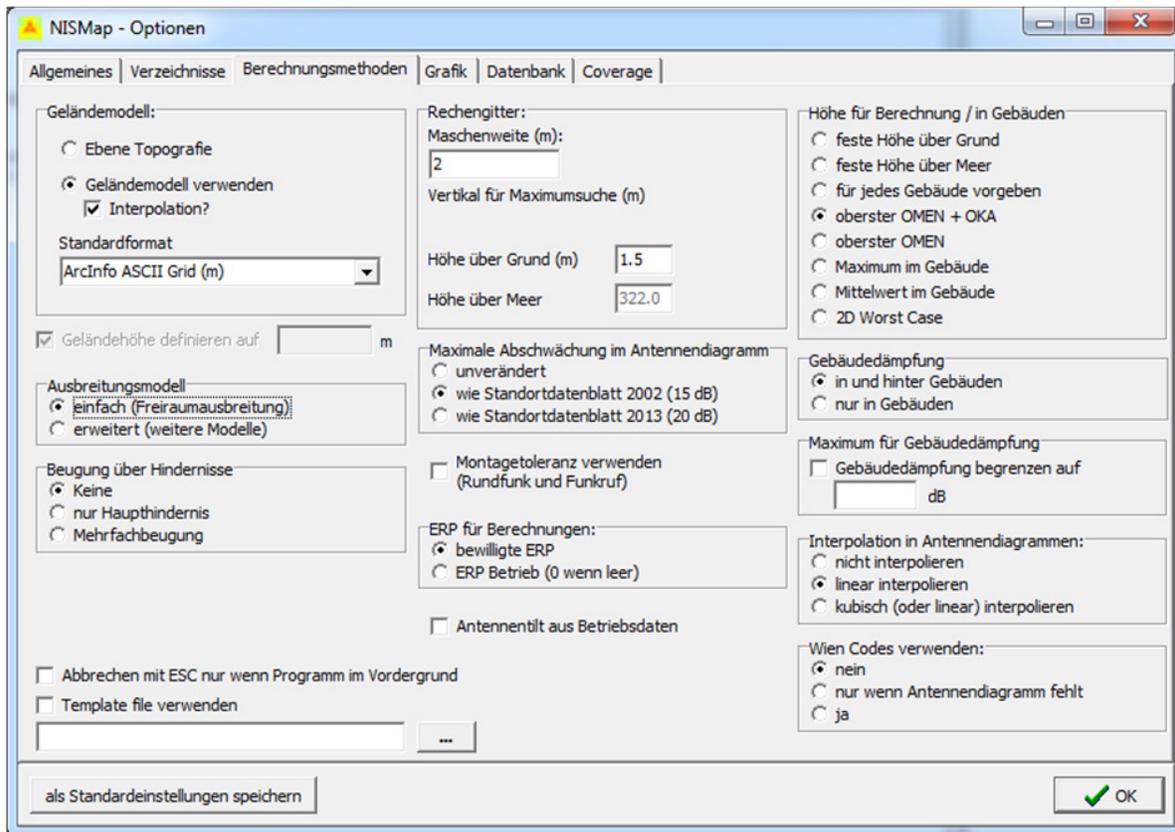


Abbildung 45: Formular "Optionen/Berechnungsmethoden"

In diesem Formular können Sie die folgenden Optionen auswählen:

Geländemodell:

- *Ebene Topografie*: alle Höhenangaben beziehen sich auf eine (beliebig definierbare) Ebene („flache Welt“)
- *Geländemodell verwenden*: für die Berechnung wird ein Geländemodell (im Format MMBLT: Matrixmodell des Bundesamts für Landestopografie) verwendet
- Mit der Schaltfläche *Interpolation* kann das Geländemodell auf eine anderes als das ursprüngliche Gitter interpoliert werden (dabei verliert es aber an Genauigkeit!) Dieser Menüpunkt ist nur sichtbar, wenn ein Geländemodell geladen ist.
- In der Liste *Standardformat* wird das Dateiformat ausgewählt, welches standardmässig für das Geländemodell verwendet wird.

Terrainhöhe definieren:

Wenn kein Höhenmodell verwendet wird, nimmt NISMap als Default die Höhenkote 0 (z-Koordinate des Referenzpunkts) als Terrainhöhe. Durch Aktivieren der Checkbox *Terrainhöhe definieren auf ..* kann dafür eine beliebige andere Höhe eingegeben werden.

Ausbreitungsmodell:

- die Basisversion von NISMap rechnet immer mit Freiraumausbreitung. Weitere Ausbreitungsmodelle sind nur in der erweiterten Version verfügbar.

Beugungsdämpfung:

es bestehen die Optionen

- *nur Sichtlinie*: es werden keine Beugungseffekte berücksichtigt, Hindernisse werfen harte Schatten

- *einfache Beugung*: Beugung an Geländekanten wird für das „effektivste“ Hindernis berücksichtigt.
- *Mehrfachbeugung*: der Beugungseffekt von mehreren Hindernissen wird kumuliert. Iterativ wird für jeden Streckenzug ein „Haupthindernis“ (das Hindernis mit dem grössten Beitrag zur Beugung) gesucht und dessen Beitrag berücksichtigt. Anschliessend wird das Verfahren rekursiv auf die durch das Haupthindernis erzeugten Teilstrecken angewandt, deren Beiträge werden jeweils pro Iterationsstufe um einen Faktor 2 verkleinert.

Die Berechnung der Beugung beruht auf dem „Knife-Edge“-Modell (Beugung an absorbierenden Halbebenen) und ist nicht sehr präzise.

Rechengitter:

Hier kann die Maschenweite des Rechengitters frei vorgegeben werden. Mit einem Höhenmodell verwendet NISMap als Defaultwert die Maschenweite des Höhenmodells (i.a. 25 m) auch für das Rechengitter.

Maximale Abschwächung im Antennendiagramm:

- *unverändert*: es werden die unveränderten Werte der Richtungsabschwächung aus dem Antennendiagramm und die Gebäudedämpfung wie eingegeben verwendet.
- *Wie Standortdatenblatt 2002*: für Richtungsabschwächung werden nur Werte von maximal 15 dB verwendet, wie für das NISV-Standortdatenblatt gemäss Vollzugshilfe von 2002 vorgeschrieben. Für das Standortdatenblatt wird dieser Wert verwendet.
- *Wie Standortdatenblatt 2013*: Für die Richtungsabschwächung wird maximal 20 dB verwendet.

Montagetoleranz verwenden:

Mit dieser Option kann für Berechnungen auf der Karte die Berücksichtigung der Montagetoleranz in Azimut und Elevation von Rundfunkantennen ein- oder ausgeschaltet werden (sofern sie nicht schon in einem verbreiterten Antennendiagramm berücksichtigt ist). Für das Standortdatenblatt hat diese Einstellung keinen Einfluss (die Montagetoleranz wird für Rundfunk immer verwendet).

ERP für Berechnungen:

Je nach Option werden die bewilligte ERP oder die unter *ERP Betrieb* eingetragene ERP verwendet. Ist dort kein Wert eingetragen, wird 0 verwendet.

Höhe in Gebäuden:

- *Feste Höhe über Grund*: die Feldstärken werden für eine feste Höhe über Grund (im Feld *Höhe über Grund* wählbar) berechnet (bei Verwendung eines Höhenmodells folgt also die Berechnungshöhe dem Terrain). Der nominale Wert für diese Höhe beträgt  $Z = 1.5$  m.
- *Feste Höhe über Meer*: die Feldstärken werden für eine horizontale Ebene mit fester Höhe über Meer (im Feld „*Höhe über Meer*“ wählbar, und separat abgespeichert) berechnet. Wird kein Höhenmodell verwendet, unterscheidet sich diese Option nicht von der vorherigen.
- *Für jedes Gebäude vorgeben*: In Gebäuden wird für jedes Gebäude die eingestellte „Höhe für Feldberechnung“ verwendet, ausserhalb von Gebäuden der Wert für  $Z$  wie unter *Feste Höhe über Grund*.
- *Höhe oberster OMEN und OKA*: In Gebäuden wird für jedes Gebäude die *Höhe des obersten OMEN* für die Feldstärke und die des *obersten OKA für die Immission* verwendet, ausserhalb von Gebäuden der Wert für  $Z$  wie unter *Feste Höhe über Grund*.
- *Höhe oberster OMEN*: In Gebäuden wird für jedes Gebäude die *Höhe des obersten OMEN* für die Feldstärke und die *Immission* verwendet, ausserhalb von Gebäuden der Wert für  $Z$  wie unter *Feste Höhe über Grund*.

- „Maximum im Gebäude“: Für jedes Pixel in einem Gebäude, für das *Maximum suchen* im Formular *Gebäude* aktiviert ist, wird die Höhe mit dem maximalen Wert für die Feldstärke (bzw. die Immission) bestimmt, bis maximal zur Höhe des obersten OMEN für die Feldstärke und bis zum obersten OKA für die Immission.. Wenn *Maximum suchen* für dieses Gebäude nicht aktiviert ist, werden die Höhen wie für *Höhe oberster OMEN und OKA* verwendet. Ausserhalb von Gebäuden wird der Wert für *Z* wie unter *Feste Höhe über Grund* verwendet. Die Höhen für die Maxima von Feldstärke und Immission sind dabei nicht notwendigerweise dieselben.
- *Mittelwert im Gebäude*: Analog wie *Maximum im Gebäude*, aber anstelle des Maximums wird der RMS-Mittelwert über alle Höhen berechnet (RMS ab vs. 4.x vorher: arithmetischer Mittelwert).
- *2D Worst Case*: Berechnet die Feldstärke nur mit der Horizontalabstand und dem horizontalen Antennendiagramm, also für eine fiktive horizontale Ebene, in der alle Antennen liegen. Die Gebäudedämpfung wird ignoriert. Damit lassen sich Gebiete bestimmen, in denen sicher keine Grenzwertüberschreitungen vorkommen können.

Die Option *Gebäudedämpfung* hat zwei Einstellungen:

- *In und hinter Gebäuden*: Es wird sowohl die Gebäudedämpfung in Gebäuden wie auch der „Schatten“ hinter dem Gebäude berechnet.
- *nur in Gebäuden*: es wird nur die Gebäudedämpfung innerhalb von Gebäuden berechnet, aber keine Abschattung hinter Gebäuden für Punkte im Freien.

Interpolation im Antennendiagramm:

- Nicht interpolieren: im Antennendiagramm wird jeder Winkel auf die nächste ganze Zahl gerundet.
- Linear interpolieren. Dies ist die empfohlene Einstellung.
- Kubisch (oder linear) interpolieren. Wo das Diagramm lokal konvex ist, wird kubisch interpoliert, überall sonst linear (insbesondere in der Nähe von Minima). Diese Option sollte nur in Spezialfällen verwendet werden, in der Regel ist sie auch nicht genauer als lineare Interpolation.

Die Option *Abbrechen mit ESC nur wenn Programm im Vordergrund* verhindert, dass NISMap-Berechnungen abgebrochen werden, wenn die ESC-Taste in einem anderen Programm verwendet wird. Wenn die Option nicht ausgewählt ist, werden durch ESC alle laufenden NISMap-Berechnungen abgebrochen.

### 3.10.4 Grafik

Der Menüpunkt *Grafik* führt in ein Formular mit Schaltflächen für die Einstellung der Farbskala, der Legende, des Massstabsbalkens und des Titels (ein weiterer Menüpunkt ist vorläufig fest auf *Farbkodierte Karte* eingestellt, da Contourplots von NISMap noch nicht unterstützt werden). Ausserdem wird die Anzeige von Beschriftungen für OMEN/OKA, und die Anzeige von Pfeilen und Beschriftungen für Antennen über dieses Menü gesteuert. Schriftarten und Farben für diese Labels und Pfeile können im Menü *Karte/Layers* ausgewählt werden.

Feldstärke und Immission erhalten je eine eigene Farbskala und Legende.

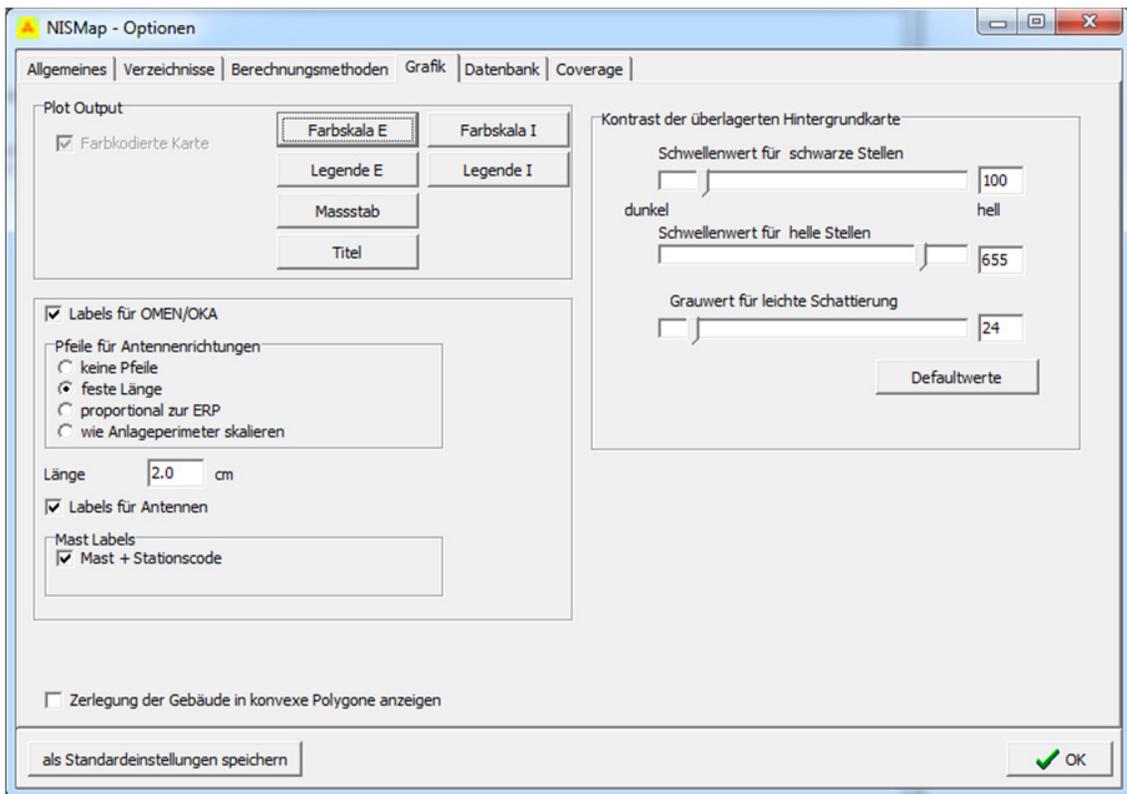


Abbildung 46: Formular "Optionen/Grafik"

Die vier Schaltflächen *Farbskala*, *Legende*, *Massstab* und *Titel* führen je in ein weiteres Formular für die betreffenden Einstellungen. Die Anzeige von Labels für OMEN/OKA kann hier ein- und ausgeschaltet werden. Für die Pfeile für Antennenrichtungen existieren die Optionen:

- Keine Pfeile
- Feste Länge (in cm auf der Karte einstellbar). Winkelsektoren und Omni-Antennen werden mit etwas kleinerem Radius eingezeichnet.
- Proportional zur ERP: Pro Richtung wird der Pfeil entsprechend der kumulierten Sendeleistung (für diese Richtung) skaliert. Die Länge in cm pro 1000 W ERP kann vorgegeben werden. Diese Skalierung ist linear in der Sendeleistung.
- Wie Anlageperimeter skalieren: Pro Richtung wird der Pfeil analog zur Formel für den Anlageperimeter skaliert. Wenn eine einzelne Senderichtung den Anlageperimeter bestimmt, reicht der Pfeil bis zum Anlageperimeter. Für die Länge der Pfeile wird aber nicht über 90°-Sektoren summiert. Die Länge der Pfeile skaliert wie die Wurzel aus der Sendeleistung.

Labels für die Antennenpfeile könne hier ein- und ausgeschaltet werden, ebenso die Zerlegung von Gebäuden in konvexe Teilpolygone. Diese Zerlegung wird mit dünnen, schraffierten Linien angezeigt.

Für die Labels der Masten werden die Bezeichnungen in der Tabelle Masten (in der Regel *a*, *b*, *c*,...) verwendet. Ausserdem kann im Label auch noch der Stationscode hinzugefügt werden.

Mit den Schieberegler auf der rechten Seite wird der Kontrast bei der Kombination der Hintergrundkarte mit der Feldstärkekarte festgelegt: alles was auf der Hintergrundkarte dunkler ist als der *Schwellenwert für schwarze Stellen* wird auf der kombinierten Karte schwarz, was allenfalls noch dunkler ist als der *Schwellenwert für helle Stellen* wird auf der kombinierten Karte um den *Grauwert für leichte Schattierung* abgedunkelt.

### 3.10.4.1 Farbskala

Das Formular *Farbskala* kontrolliert die Einstellungen für die Anzeige der Feldstärke bzw. Immision auf der Karte:

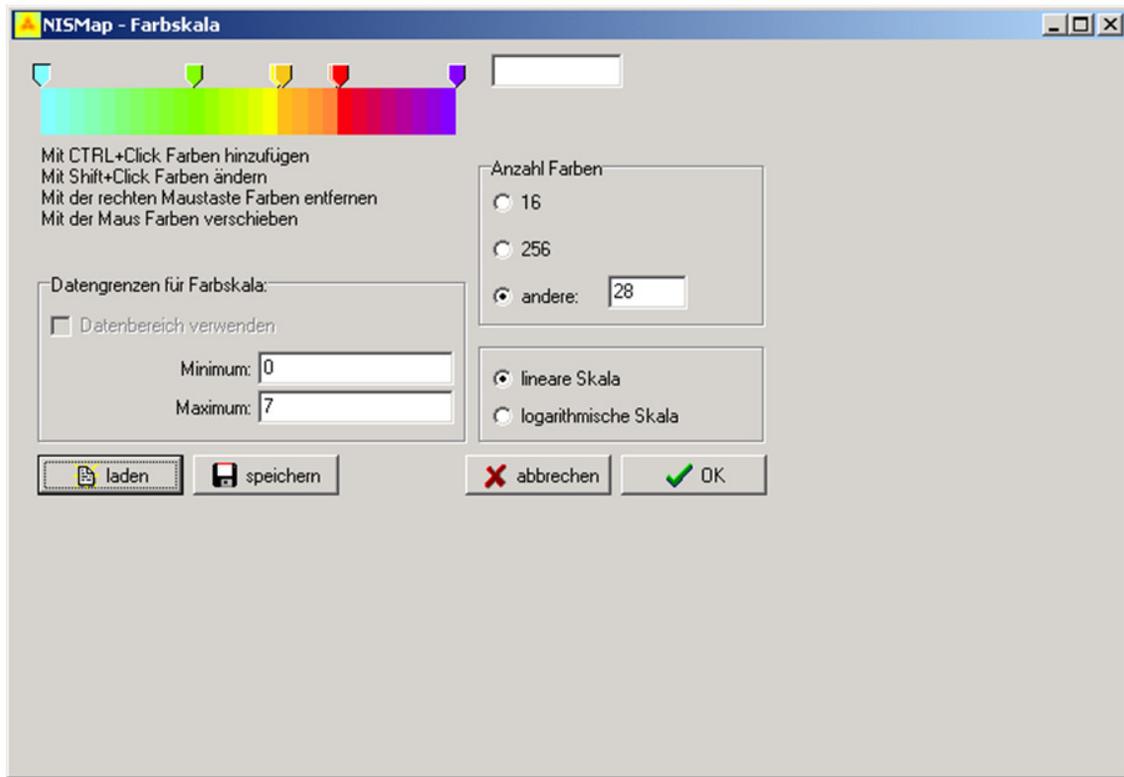


Abbildung 47: Formular "Farbskala"

Im Farbspektrum oben links können mit CTRL-Klick (in den Farb-Balken) zusätzliche Farben in das Spektrum eingefügt werden, durch Klicken auf die Schieber lassen sich deren Farben ändern (Shift-Klick), Farben entfernen (rechte Maustaste) oder Farben im Spektrum verschieben (durch Ziehen der Schieber). Die Schieber aussen links und rechts können weder entfernt noch verschoben werden. Der Wertebereich der Skala wird durch ein Minimum und Maximum angegeben, als Option können die Werte der aktuellen Feldberechnung dafür verwendet werden (wenn schon eine Berechnung ausgeführt wurde).

Die Anzahl Farben im Spektrum ist frei wählbar, die Farbwerte der einzelnen Stufen werden aus den Farben und Werten für die Schieber interpoliert. Ausserdem kann zwischen linearer und logarithmischer Skala gewählt werden.

Ein einmal definiertes Farbspektrum kann auch in einer Datei abgespeichert und später wieder geladen werden (Schaltflächen *speichern* bzw. *laden*).

### 3.10.4.2 Legende

Mit der Schaltfläche *Legende* im Menü *Grafik* öffnet sich ein Formular für die Konfiguration der Legende:

Abbildung 48: Formular "Legende"

Einstellbar sind die Anzeige der Legende, der Wertebereich und die Anzahl der Labels und Tickmarks, die Schriftart und -grösse der Labels und die Anzahl der Stellen, die angezeigt werden sollen. Die Grösse und Position der Legende auf der Karte wird ebenfalls über dieses Menü eingestellt. Die Position der Legende wird durch die Angabe der Koordinaten der linken oberen Ecke in Prozent der Seitenhöhe und -breite festgelegt. Der Titel der Legende kann automatisch gesetzt werden (je nachdem „E (V/m)“ oder „I (%)“, oder es kann ein anderer Titel vorgegeben werden.

Mit der Option *Legende separat exportieren* wird beim Export einer Feldstärke- oder Immissionskarte die Legende nicht auf die Karte gezeichnet, sondern als separate Datei exportiert (als Windows-Metafile, mit dem gleichen Dateinamen wie die exportierte Karte und mit der Dateierweiterung *.wmf*).

Das Resultat für die Legende wird jeweils oben rechts sichtbar (sollte dies einmal nicht der Fall sein, hilft ein Verlassen des Menüs mit OK und anschliessendem neuem Öffnen mit *Legende*).

### 3.10.4.3 **Massstab**

Mit der Schaltfläche *Massstab* im Menü *Grafik* öffnet sich ein Formular für die Konfiguration des Massstabsbalkens auf der Karte:

Massstab

0 10 20 30 40 m

Massstab anzeigen

Anzahl Zyklen: 4

Zyklus-Länge: 10

Label-Intervall: 10

Höhe (mm): 2.0

Position:

Höhe (%): 91

Breite (%): 1

Einheit:  m  km

Label Font: A

abbrechen OK

Abbildung 49: Formular "Massstab"

Die Länge des Balkens wird automatisch aus der Anzahl und Länge der Zyklen berechnet, die Höhe kann in Millimetern vorgegeben werden. Die Position (in % der Höhe und Breite der Karte) bezieht sich auf den Punkt links oben auf der Karte. Mit dem Menüpunkt *Karte/Massstab verschieben* kann der Massstab auch mit der Maus positioniert werden.

#### 3.10.4.4 Titel

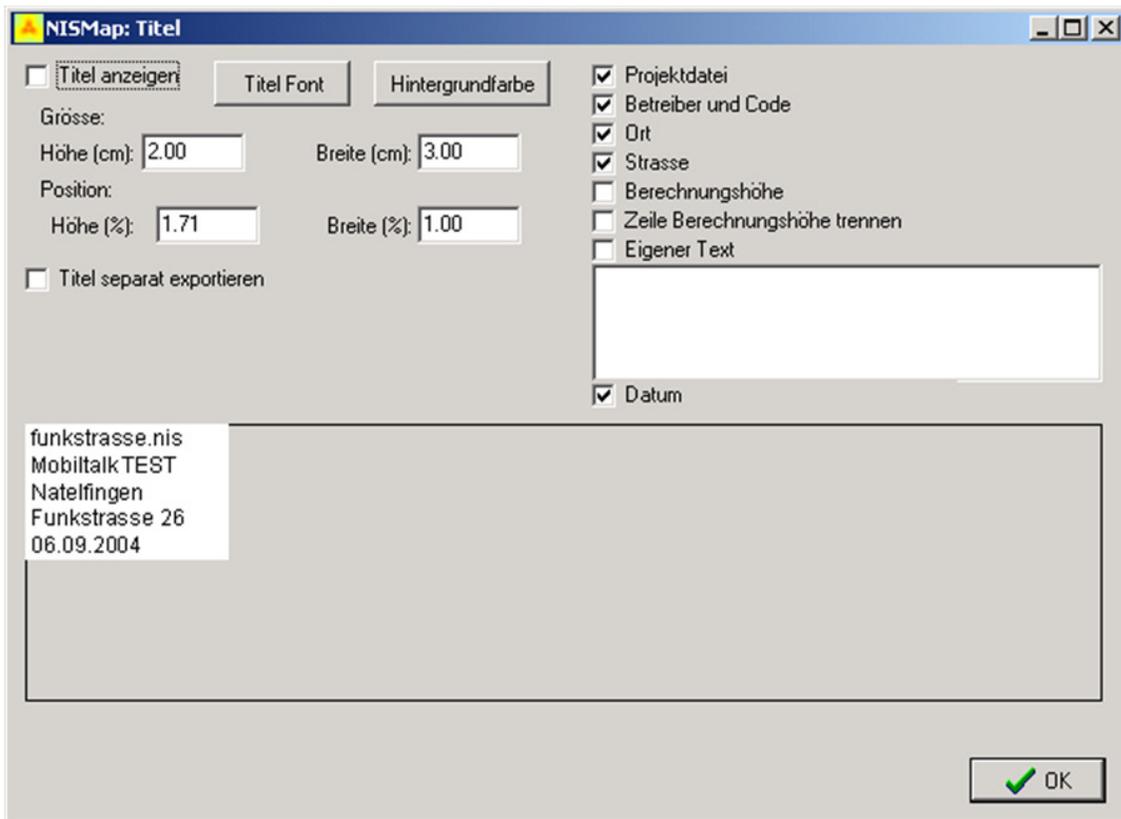


Abbildung 50: Formular "Titel"

Der Karte kann mit der Schaltfläche *Titel* auch ein Titel hinzugefügt werden.

Mehrere Optionen (Projektdatei, Betreiber und Code, Ort, Strasse, Berechnungshöhe und das Datum - das aktuelle Datum, nicht das Stichdatum der Berechnung) können automatisch eingesetzt werden. Daneben kann auch eigener Text eingegeben werden. Die Zeile mit der Berechnungshöhe wird oft sehr lang, als Option kann sie deshalb getrennt werden (beim "/"). Die Berechnungshöhe wird erst eingesetzt, wenn eine Berechnung durchgeführt wird. Der Titel gilt für die aktuell ausgewählte Station. Leere Zeilen werden nicht angezeigt.

Mit der Schaltfläche *als Standardeinstellungen speichern* (unten im Menü *Optionen*) können die aktuell eingestellten Optionen als Standardoptionen für neu erstellte Projekte abgespeichert werden.

## 4 Literaturverzeichnis

BAFU. (2009). *Rundschreiben: Neue Anlagedefinition für Mobilfunksendeanlagen, Hinweise für die Anwendung und Dokumentation*. BAFU.

BUWAL. (2002). *Mobilfunk- und WLL-Basisstationen. Vollzugsempfehlung zur NISV*. NIS. Bern: BUWAL.

BUWAL. (2005). *Rundfunk- und Funkrufsendeanlagen, Vollzugsempfehlung zur NISV, Entwurf vom 6.7.2005*.

## Anhang A. NISMap installieren

NISMap wird mit einer Standard-Installationssoftware (InstallAware Express) von der CD installiert. Um NISMap installieren zu können, müssen Sie über Administratorrechte auf Ihrem Computer verfügen. Falls bereits eine Version von NISMap installiert war, wird diese bei der Neuinstallation entfernt bzw. überschrieben (ab vs. 2.0).

NISMap wird durch Ausführen der Datei `nismap_basic.exe` (oder `nismap_basic.msi`) von der NISMap-CD installiert oder durch herunterladen und entpacken der Installationsdatei von [www.nismap.ch](http://www.nismap.ch) und anschliessend ausführend der obengenannten exe Datei. Anschliessend müssen die Anweisungen der Installations-bildschirme befolgt werden. Während der Installation müssen Sie den Bedingungen des Lizenzvertrags zustimmen, Ihren Namen und Organisation angeben. Anschliessend benötigt das System Angaben über das Programmverzeichnis. Die Datenbank und Beispieldateien werden per Default in Unterverzeichnisse des Benutzerverzeichnisses (`%PUBLIC%\Documents\NismapData\`) installiert. Die Datenbank wird per Default ins Unterverzeichnis Datenbank geschrieben. Diese können danach auch an einen anderen Ort kopiert werden. Die Datenbank, mit der gearbeitet wird, darf grundsätzlich irgendwo auf dem System liegen, in dem der Benutzer Schreibrechte hat. NISMap benötigt für die Datenbank MS-Access und für Ausdrücke von Standortdatenblättern MS-Word oder OpenOffice.

Nach diesen Angaben wird NISMap auf Ihrem Computer installiert. Ausser NISMap und der NISMap-Datenbank werden zwei Symboldateien in das Windows-Fontverzeichnis und einige Karten und Dummy Antennendiagramme in das Benutzerverzeichnis installiert.

Vor dem ersten Start von NISMap nach der Installation muss noch das „Alias“ für die NISMap-Datenbank eingerichtet werden (wenn Sie NISMap starten, ohne die Verbindung zur Datenbank eingerichtet haben, produziert NISMap eine Fehlermeldung der Art "Datenbank NISMAP konnte nicht geöffnet werden" und beendet das Programm. Um diesen Programmfehler zu vermeiden, müssen Sie nach der Installation also zuerst das ODBC-Alias in den ODBC-Datenquellen (32bit) für die NISMap-Datenbank einrichten, wie im nächsten Anhang beschrieben.

Nach dem ersten Start von NISMap läuft das Programm als *Nichtregistrierte Testversion* wähen maximal 30 Tagen. Während dieser Frist muss die Software bei Meteotest registriert und der entsprechende Lizenzcode im Programm eingetragen werden (siehe Abschnitt 3.9.1).

## Anhang B. Ein ODBC-Alias für NISMap einrichten

Damit NISMap die Verbindung zur Datenbank herstellen kann, muss die NISMap-Datenbank und der ODBC-Treiber `dbxoodbc.dll` installiert sein (erfolgt beides automatisch bei der Installation). Zudem muss manuell in der Systemsteuerung ein ODBC (Open Database Connectivity) *ALIAS* eingerichtet werden.

Den ODBC-Manager finden Sie folgendermassen:

- Windows 10 im Startmenu das Programm ODBC-Datenquellen (32bit) starten.
- Windows 7 (**wichtig:** für 64bit-Systeme siehe auch den nächsten Abschnitt):
  - Systemsteuerung – System und Sicherheit - Verwaltung – Datenquellen (ODBC)
- Windows Vista:
  - Systemsteuerung – System und Wartung - Verwaltung – Datenquellen (ODBC)
- Windows XP:
  - Systemsteuerung – Verwaltung – Datenquellen (ODBC)

### B.1 64-bit Windows

- In einem 64-bit Windows 7 werden im ODBC-Datenquellen-Administrator zuerst nur 64-bit ODBC-Treiber angezeigt (meist nur der MS-SQL-Treiber). NISMap benötigt aber einen 32-bit Treiber. Ein 64-bit Windows hat zwei Systemverzeichnisse für Systemtreiber und zwei Versionen des ODBC-Administrators:
  - `... \Windows\system32\odbcad.exe` ist der 64-bit ODBC-Administrator<sup>3</sup>. Im gleichen Verzeichnis befinden sich auch die 64-bit Datenbanktreiber-Bibliotheken (z.B. `MSSQL.dll`)
  - `...Windows\SysWOW64\odbcad.exe` (Windows 7) oder `odbcad32.exe` (Windows 10) ist der 32-bit ODBC-Administrator. Im gleichen Verzeichnis befinden sich auch die MS-Jet-Datenbanktreiber (`odbcjt32.dll`, ein 32-bit-Treiber).

Für das erste Einrichten eines 32-bit ODBC-Treiber benötigt man den ODBC-Administrator in SysWOW64. Ist dort einmal ein 32-bit Alias eingerichtet, erscheinen die 32-bit-Treiber und -Aliase auch im 64-bit ODBC-Administrator.

**Office 64bit:** Bei der Installation von Microsoft-Office 64bit werden 64bit ODBC-ACE-Treiber installiert, die 32bit ODBC-Treiber sind dann nicht mehr verfügbar und können auch nicht parallel dazu verwendet werden (eine Restriktion von MS Office bzw. Windows). NISMap ist aber ein 32bit-Programm und benötigt die 32bit-Treiber. NISMap kann deshalb nur zusammen mit dem MS Office 64bit verwendet werden, wenn der Jet-ODBC-Treiber benutzt wird (im Übrigen empfiehlt Microsoft immer noch die Verwendung der 32bit-Version von Office).

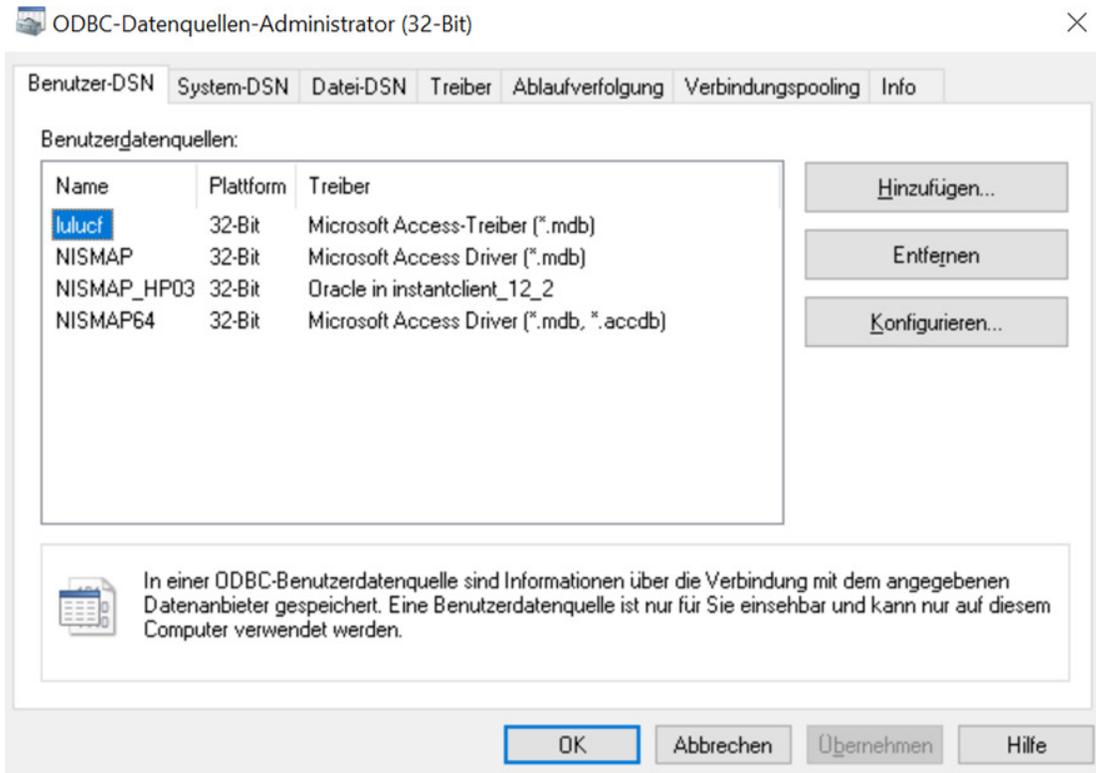
### B.2 Einrichten des Alias im ODBC-Administrator

Das weitere Vorgehen ist für alle Windows-Systeme dasselbe.

Doppelklicken auf *Datenquellen (ODBC)* öffnet das folgende Formular (Die Liste der Benutzerdatenquellen ist möglicherweise leer):

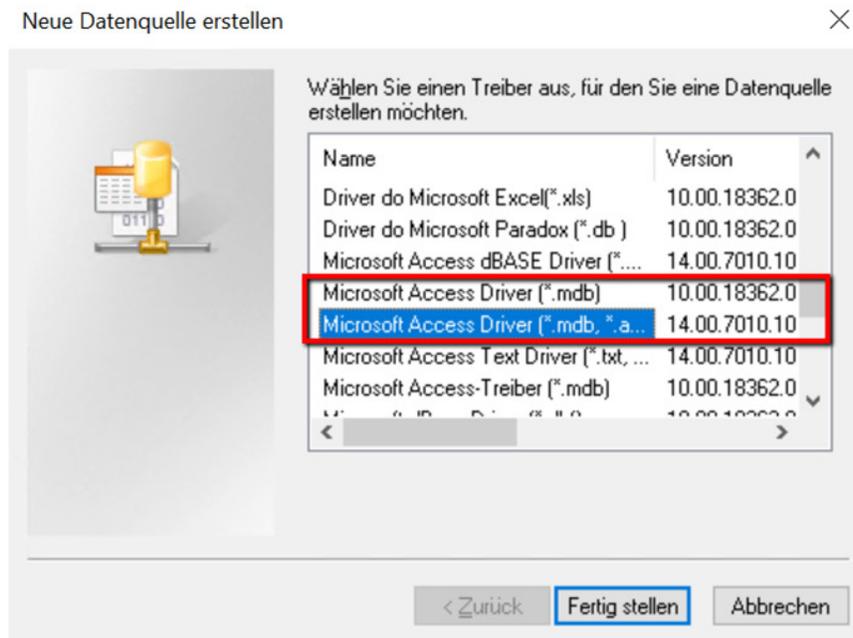
---

<sup>3</sup> Dies ist kein Druckfehler: `\system32` enthält in einem 64-bit System die 64-bit Treiber, SysWOW64 (WOW64: Windows on Windows64) die 32-bit Treiber. Die Bezeichnungen sind von Microsoft.



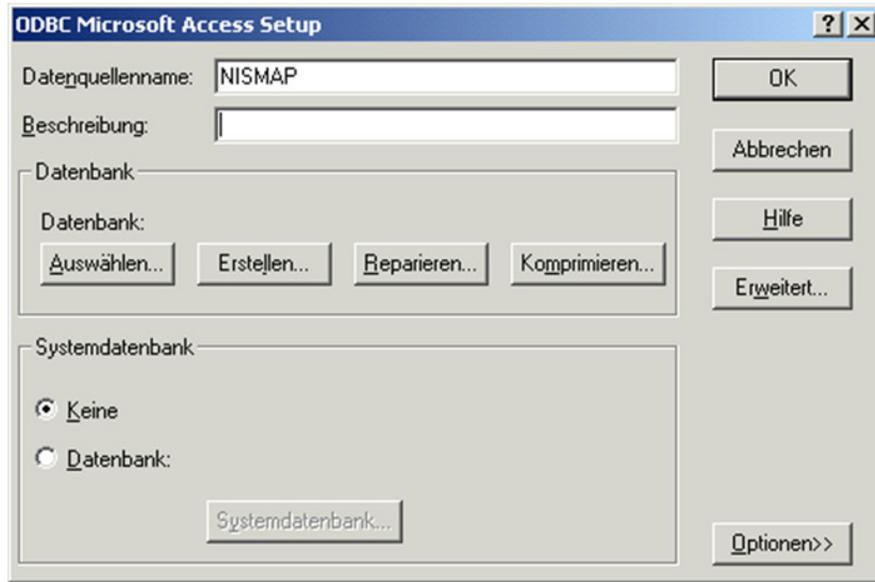
Je nachdem, ob die Datenbank nur von einem einzelnen Benutzer oder von allen Benutzern des PC verwendet werden soll wählen Sie *Benutzer-DSN* oder *System-DSN*. Möglicherweise sind in der Liste bereits Einträge vorhanden.

Wählen Sie *Hinzufügen*:



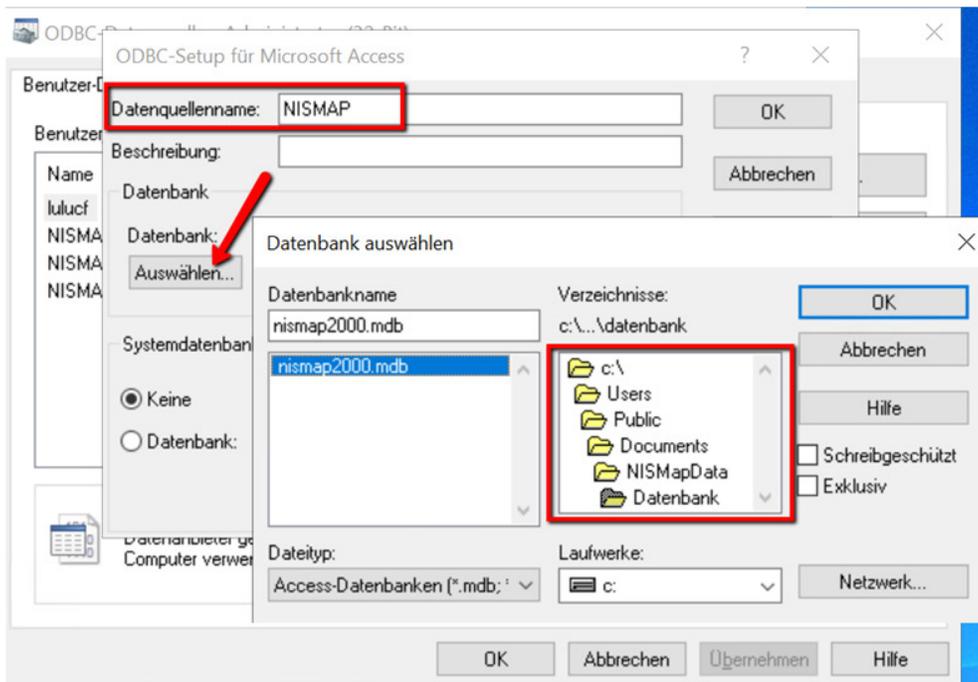
und markieren Sie den *Microsoft-Access-Treiber (\*.mdb)* für den Jet-Access Treiber oder *Microsoft Access Driver (\*.mdb, \*.accdB)* für den ACE-Access Treiber. (Wenn in dieser Liste aller installierten ODBC-Datenquellen der *Microsoft-Access-Treiber* nicht vorhanden ist, ist womöglich die MicrosoftDatenbank-Engine (Jet oder ACE) nicht auf Ihrem PC installiert, dann installieren Sie die *Microsoft Access Database Engine 2010 Redistributable* oder

kontaktieren Sie den Systemadministrator oder lesen vorher nochmals den vorherigen Abschnitt über 64-bit Windows Systeme). Anschliessend wählen Sie *Fertig stellen* und erhalten:



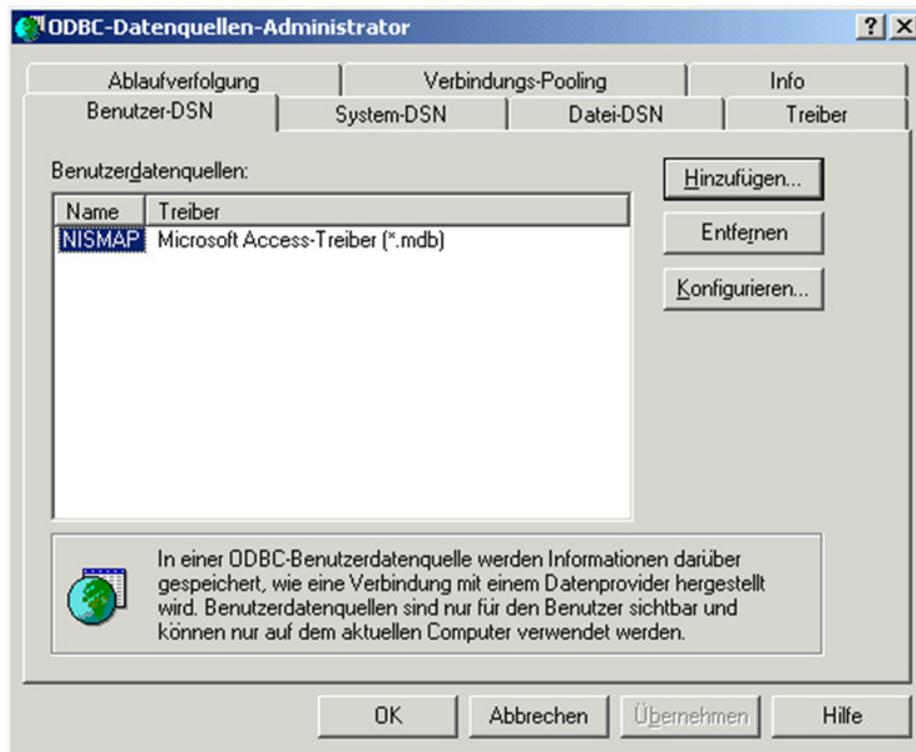
Nun tragen Sie unter Datenquellenname *NISMAP* ein (das Programm erwartet einen Alias, der genau so heisst). Zusätzlich können Sie eine Beschreibung eingeben, dies ist aber nicht nötig.

Mit der Schaltfläche *Auswählen* gelangen Sie zum nächsten Menü



In diesem Dateimenü navigieren Sie zum Datenbankverzeichnis von NISMap und wählen im Unterverzeichnis `\Datenbank\` die Datei `nismap2000.mdb` aus.

Wählen Sie anschliessend zwei Mal OK, und der Datenbank-Alias ist fertig eingerichtet.



NISMAP ist nun im ODBC-Datenquellen-Administrator eingetragen. Mit OK schliessen Sie das Menü. Nun ist NISMap fertig eingerichtet und Sie können das Programm starten.

## Anhang C. Dateiformate

### C.1 ESRI-Worldfiles

Environmental Systems Research Incorporated (ESRI), einer der führenden GIS-Hersteller, verwendet *Worldfiles* zur Georeferenzierung von Image-Layern. Dabei gehört zu jeder Bilddatei (.bmp, .tif, etc eine weitere Datei mit gleichem Dateinamen, aber der Dateierweiterung .bmw (für .bmp) beziehungsweise .tifw oder tfw (für .tif oder .tiff), eben das *Worldfile*.

Diese Datei ist eine Textdatei, welche die Transformation zwischen dem Koordinatensystem des Bildes (Pixelnummern x,y) und den Koordinaten auf der Karte (x', y') beschreibt. Diese Transformation ist eine 6-parametrische affine Transformation der Form

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = Dx + Ey + F$$

Das *Worldfile* enthält die Parameter A-F in der Reihenfolge:

A  
D  
B  
E  
C  
F

NISMap verwendet ebenfalls *WorldFiles* in demselben Format. Um also beispielsweise eine Karte *albis.tif* zu laden, muss ebenfalls eine *Worldfile*-Datei *albis.tfw* oder *albis.tifw* im selben Verzeichnis existieren. Wenn Sie noch nicht existiert, muss die Bilddatei zuerst georeferenziert (Abschnitt 3.8.2) werden. Dabei werden die Parameter A – F berechnet und in einem *Worldfile* abgespeichert.

### C.2 Digitale Höhenmodelle

#### C.2.1 DHM25 der Schweizerischen Landestopographie

NISMap kann Digitale Höhen-Modelle (DHM) in verschiedenen Formaten verwenden. Eines davon ist das *Matrixmodell des Bundesamts für Landestopografie* (MMBLT). Das Standardmodell ist das Modell DHM25, welches die Höhen auf einem Gitter mit Maschenweite 25m angibt. Das DHM25 ist von der Landeskarte im Massstab 1:25'000 digitalisiert, und wird sinnvollerweise mit dieser zusammen verwendet.

Die Dateierweiterung für eine Datei im Format MMBLT ist .mlt, bei älteren Versionen z.T. einfach .txt oder .asc. Das Dateiformat ist auf der Internetseite des Bundesamts für Landestopografie beschrieben ([www.swisstopo.ch/de/digital/terrain.htm](http://www.swisstopo.ch/de/digital/terrain.htm)). Von dieser Internetseite können ebenfalls Testdatensätze heruntergeladen werden (siehe Anhang C.3).

#### C.2.2 XYZ-Tabelle (Leerzeichen getrennt)

Dieses einfache ASCII(Text)-Format enthält pro Zeile ein Koordinatenpaar (x,y) und eine Höhe z. Länge und Anzahl Kommatellen können beliebig sein, aber die Zahlen müssen durch Zwischenräume getrennt sein. Alle drei Größen müssen die Einheit Meter haben (für NISMap)

#### C.2.3 XYZ-Tabelle (Format 2F8.0F6.1)

Dies ist ein ähnliches Format wie das vorherige, aber die Zahlen sind nicht notwendigerweise durch Leerzeichen getrennt, sondern müssen in bestimmten Positionen stehen:

Zeichen 1-8: x

Zeichen 9-16: y

Zeichen 17-22: z

### C.2.4 ArcInfo ASCII-Grid

Dies ist ein gängiges, einfaches ASCII-Format, welches von ESRI für ArcInfo definiert wurde (daneben gibt es auch noch ein binäres ArcInfo Grid).

Das ASCII-Grid besteht aus einem sechszeiligen Header, welcher den geographischen Bereich und die Auflösung definiert, gefolgt von einer Liste von Höhenwerten ab Zeile 7:

Zeile	Inhalt	Bedeutung
1	<code>ncols ncol</code>	<i>ncol</i> : Anzahl Spalten des Gitters
2	<code>nrows nrow</code>	<i>nrow</i> : Anzahl Zeilen des Gitters
3	<code>xllcorner x</code>	<i>x</i> : x-Koordinate der linken unteren Ecke des Gitters
4	<code>yllcorner y</code>	<i>y</i> : y-Koordinate der linken unteren Ecke des Gitters
5	<code>cellsize size</code>	<i>size</i> : Auflösung des Gitters
6	<code>nodata_value nodata</code>	<i>nodata</i> : Wert für leere Gitterzellen
7– Dateiende	<code>z11 z12 z13 ...</code> <code>z21 z22 z23 ...</code>	<i>z11</i> etc: Werte für die Gitterpunkte, zeilenweise von links oben nach rechts unten, durch Leerzeichen getrennt.

`xllcorner` und `yllcorner` geben Begrenzung des Gitters an, d.h. Sie sind gegenüber dem Mittelpunkt der Zelle links unten um  $\frac{1}{2}$  Gitterbreite verschoben (alternativ ist es auch möglich, `xllcenter` und `yllcenter` anzugeben)

Die Gitterwerte sind (nach der Definition von ESRI) ganze Zahlen, aber es können auch Fließkommazahlen eingelesen werden.

Beispiel eines ArcInfo ASCII-Grids:

```
ncols 157
nrows 171
xllcorner -156.08749650000
yllcorner 18.870890200000
cellsize 0.00833300
nodata_value -9999
0 0 1 1 1 2 3 3 5 6 8 9 12 14 18 21 25 30 35 41 47 53
59 66 73 79 86 92 97 102 106 109 112 113 113 113 111 109 106
103 98 94 89 83 78 72 67 61 56 51 46 41 37 32 29 25 22 19
etc...
```

(Beispiel frei übersetzt von [www.climatesource.com/format/arc\\_asciigrid.html](http://www.climatesource.com/format/arc_asciigrid.html))

## C.3 Testdatensätze mit Geodaten

### C.3.1 Testdatensätze der Swisstopo

Aus lizenztechnischen Gründen ist es leider nicht möglich, die Testdatensätze auf der NISMap-CD auszuliefern. Sie können aber von der Internetseite des Bundesamts für Landestopografie heruntergeladen werden.

Dort findet man sowohl einen Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25000 für die Region Albis/Türlensee als Pixelkarte im tif-Format wie auch das zugehörige Höhenmodell.

Die Datei mit der Pixelkarte findet man unter [www.swisstopo.ch/de/digital/pixel.htm](http://www.swisstopo.ch/de/digital/pixel.htm), unter *KOMBINATION10*. Dies ist eine Datei `kombi_10.tif`. Ein zugehöriges *Worldfile* namens `kombi_10.tfw` wird bei der Installation von NISMap in das NISMap-Datenverzeichnis kopiert.

Unter [www.swisstopo.ch/de/digital/terrain.htm](http://www.swisstopo.ch/de/digital/terrain.htm) findet man eine Datei `albis.zip` mit dem Höhenmodell DHM25 für dieselbe Region zum Download. Die zip-Datei enthält das Höhenmodell in verschiedensten Formaten, für NISMap lesbar sind die Dateien `mmal25.mlt`, `mmal25.xyz`, `mmal25.agr`) lesbar.

### C.3.2 Testdatensätze von Nachbarländern der Schweiz

Frankreich:

Eine Test-CD mit Datensätzen aus Frankreich kann beim Institut Géographique National gratis bestellt werden. Das Bestellformular und weitere Informationen findet man auf [www.ign.fr](http://www.ign.fr).

Deutschland:

Informationen und Links zu Geodaten aus Deutschland findet man unter [www.atkis.de](http://www.atkis.de). Hier findet man Links zu den Homepages aller Landesvermessungsämter, welche zum Teil auch Testdatensätze zum Download anbieten (z.B. Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz oder Sachsen-Anhalt).

### C.4 Planet-Format für Antennendiagramme

NISMap liest Antennendiagramme im *Planet*-Format. Dies ist ein ASCII-Format mit einem Header, gefolgt von den horizontalen und vertikalen Antennendiagrammen, in der Form:

```
NAME xxxxxxx
FREQUENCY 1800.0
GAIN 17.0 dBi
TILT ELECTRICAL 2.0
COMMENT Date 1.1.2000
HORIZONTAL 360
0.0 0.0
1.0 0.0
2.0 0.0
3.0 0.0
4.0 0.0
5.0 0.1
..
..
355.0 0.1
356.0 0.1
357.0 0.1
358.0 0.0
359.0 0.0
VERTICAL 360
0.0 1.3
1.0 0.4
2.0 0.0
3.0 0.1
4.0 0.6
..
..
355.0 19.7
356.0 12.3
357.0 8.2
358.0 4.9
359.0 2.7
```

Dabei bedeuten (übersetzt nach der Beschreibung auf der Antennen-CD von Kathrein)

- NAME: Name der Antenne. Muss gleich sein wie der Dateiname

## NISMap - Benutzerhandbuch

- FREQUENCY: Nominalfrequenz der Antenne
- GAIN: Antennengewinn, gefolgt von entweder dBi oder dBd (isotrop oder dipole).
- TILT: Gibt an, ob die Antenne elektrisch oder mechanisch geneigt werden soll. Werte sind entweder ELECTRICAL oder MECHANICAL.
- HORIZONTAL: die darauffolgende Zahl n gibt an, dass die nächsten n Zeilen das horizontale Antennendiagramm enthalten
- VERTICAL: die darauffolgende Zahl n gibt an, dass die nächsten n Zeilen das vertikale Antennendiagramm enthalten
- COMMENT: Eine einzelne Kommentarzeile.

Die Antennendaten sind in der Form Winkel [°] Abschwächung [dB]

Die Winkel müssen im Bereich 0 bis 360 Grad liegen. Das Intervall kann variieren, darf aber nicht kleiner als 0.5 sein (Definition des Planet-Formats). Die gegenwärtige Version von NISMap kann aber nur Antennendateien mit einem konstanten Intervall von 1° (der Normalfall) lesen!

Im Planet-Format sind Winkel nach unten positiv (downtilt).

## Anhang D. Antennendiagramme

Bis zur Version 4.13 befanden sich auf der NISMap-CD Auszüge aus (alten) Antennen-CDs von Kathrein und Huber und Suhner. Ab der Version 4.131 sind diese alten Daten nicht mehr auf der CD.

Seit 2015 ist die Weitergabe von Kathrein-Antennendiagrammen nur noch mit schriftlicher Bewilligung im Einzelfall erlaubt. Auf der NISMap-CD sind deshalb keine Antennendiagramme von Kathrein mehr enthalten und bei der Installation werden keine solchen Diagramm-Dateien mehr ins Antennenverzeichnis kopiert.

Stattdessen enthält NISMap nach der Erstinstallation einige Dummy-Antennendiagramme. Dies sind synthetische Diagramme, sie entsprechen nicht konkreten Antennentypen. Sie dienen allein zum Berechnen der Übungsbeispiele. Für reale Situationen müssen die „richtigen“ Antennendiagramme von den Herstellern oder Betreibern beschafft werden. Die Kathrein-Diagramme können vom Portal von Kathrein heruntergeladen werden ([www.kathrein.de/mobilfunk/](http://www.kathrein.de/mobilfunk/)). Dazu braucht es ein Benutzerkonto und Passwort von Kathrein.

Die CD enthält weiterhin einige Diagramme von (alten) Antennen von Huber und Suhner. Diese Antennendiagramme werden vom Hersteller freundlicherweise unentgeltlich zur Verfügung gestellt und mit der NISMap-CD lediglich weitergegeben. Sie sind nicht Teil des Lieferumfangs oder des Kaufpreises von NISMap. Die Antennendaten werden unter den folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt und von Meteotest weitergegeben:

- es wird keine Gewährleistung oder Garantie übernommen
- eine Quellenangabe ist erforderlich
- es wird keine Aktualisierungspflicht der Daten übernommen

## Anhang E. Transformation zwischen den Schweizer Koordinatensystemen LV03 und LV95

Das Schweizerische Koordinatenbezugssystem CH03 / LV03, welches vor über hundert Jahren eingeführt worden ist, wird durch das modernere Bezugssystem CH03+ / LV95 ersetzt. Der Unterschied zwischen den beiden Bezugssystemen ist eine ortsabhängige Verschiebung von der Grössenordnung 0 bis 2 Meter, plus eine generelle Verschiebung des Koordinatenursprungs um 2'000'000 / 1'000'000 m. Ein drittes System, CH03 civ wird noch in Liechtenstein benutzt. Es unterscheidet sich von CH03 / LV03 um die Verschiebung des Koordinatenursprungs um 600'000 / 200'000 m.

Der Koordinatenursprung in Bern hat in den drei Systemen die Koordinaten (in Einheit m)

- CH03 / LV03:           600'000 / 200'000
- CH03+ / LV95:       2'600'000 / 1'200'000
- CH03 civ:             0 / 0

CH03 civ ist bis auf die Verschiebung um 600'000 / 200'000 identisch mit CH03 / LV03, die beiden

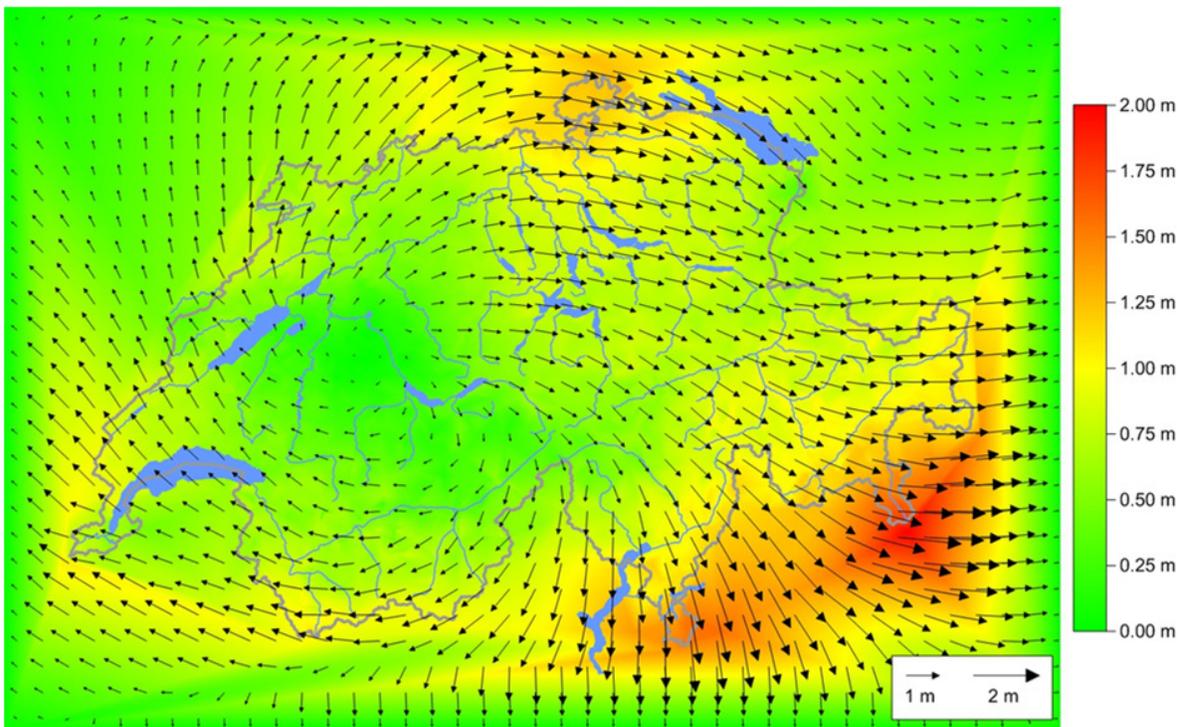


Abbildung 51: Verzerrung zwischen LV03 und LV95 (abgesehen von der Verschiebung des Ursprungs). Der Betrag der Verzerrung ist durch die Farbe angezeigt, die Pfeile zeigen zusätzlich zum Betrag auch die Richtung der Verschiebung

Koordinatengitter sind nicht gegeneinander verzogen.

Die Verzerrung zwischen LV03 und LV95 (abgesehen von der Verschiebung des Ursprungs) ist in Abbildung 51 dargestellt.

Swisstopo stellt eine Programmbibliothek (`reframe.dll`) für die Berechnung der Transformation zur Verfügung. Zur Vermeidung von Software-Abhängigkeiten (Reframe benötigt eine C#-Laufzeitbibliothek), wurde die Transformation in NISMap indirekt implementiert: Mit Reframe wurde ein Interpolationsgitter für die Verzerrung berechnet, aus diesem Gitter wird dann die Transformation bestimmt. Die Auflösung des Gitters ist 500 m, die Differenzen zwischen aus dem

Gitter interpolierten und mit Reframe berechneten Koordinaten ist fast überall kleiner als 2 cm und nur in einigen kleinen Gebieten grösser als 10 cm.

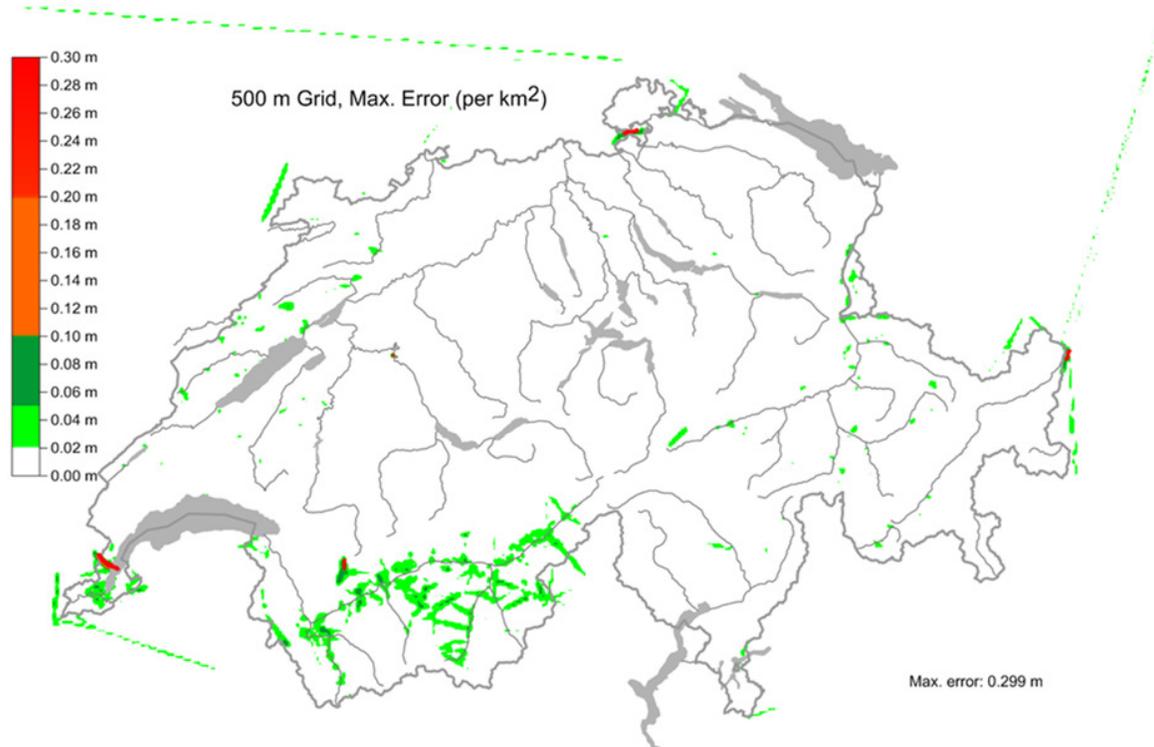


Abbildung 52: Betrag der Differenz zwischen der mit NISMap interpolierten Koordinatentransformation und Swisstopo-Reframe

Der Betrag der Differenz zwischen der mit NISMap interpolierten Transformation und Swisstopo-Reframe ist in Abbildung 52 dargestellt. Die Differenzen wurden auf einem Gitter von 50 m Auflösung bestimmt, dargestellt ist der Maximalbetrag der Differenz pro Quadratkilometer. Der grösste Fehler beträgt 30 cm. Grössere Fehler (>10 cm) Fehler der Interpolation finden sich nur in 5 eng begrenzten Regionen:

- Nahe der Grenze zwischen den Kantonen Genf und Waadt
- im Bergsturzgebiet von Derborence im Wallis
- bei Jestetten (Deutschland)
- im Inntal bei Nauders/Pfunds in Österreich
- in einem Gebiet ca. 1 m um den Koordinatenursprung in Bern (wo Swisstopo eine sehr lokale Verzerrung in die Koordinaten eingefügt hat, damit der Ursprung der beiden Systeme exakt übereinstimmt).

Auch Reframe selbst weist lokale Fehler relativ zu den exakten Koordinaten von der Grössenordnung cm bis (maximal) dm, diese sind ebenfalls am ausgeprägtesten in den oben aufgeführten Regionen. Aus diesem Grund ist die in NISMap implementierte Koordinatentransformation für die Praxis genau genug, wo dies nicht der Fall sein sollte, müssen allenfalls von Beginn weg präzise Koordinaten des Zielsystems verwendet werden.

Die Koordinatentransformationen werden nur auf Punkte in definierten Rechtecken des Koordinatensystems angewendet. Es handelt sich um die folgenden Rechtecke:

- CH03 / LV03: 460'000 – 868'000 / 42'000 – 322'000
- CH03+ / LV95: 2'460'000 – 2'868'000 / 1'042'000 – 1'322'000
- CH03 civ / Liechtenstein: 150'000 – 170'000 / 10'000 – 40'000

## NISMap - Benutzerhandbuch

Nur Punkte des Quellsystems innerhalb der so definierten Rechtecke werden transformiert, und nur, wenn Quell- und Zielsystem je eines der Schweizerischen Koordinatensysteme sind. Wenn Koordinaten aus der BAKOM-Datenbank importiert werden, wird das Quellsystem anhand dieser Rechtecke bestimmt.

## Anhang F. Import von Gebäudedaten aus CityGML

NISMap kann Gebäudedaten aus Dateien im Format CityGML importieren. CityGML ist ein gängiges Austauschformat für Daten von Stadtmodellen, es ist ein spezielles Format von XML. Für die Schweiz existiert von Swisstopo ein flächendeckendes Gebäudemodell (SwissBuildings3D vs. 2), u.a. auch als CityGML.

CityGML hat verschiedene *Levels of Details* (LOD). LOD1 ist ein einfaches Klötzchenmodell, LOD2 ist ein Modell mit Schrägdächern, LOD3 und höher enthalten zusätzlich detailliertere Informationen, etwa Fenster, Türen und dergleichen.

Der CityGML-Import von NISMap beschränkt sich auf den Level-of-Detail 2 (LOD2). Gebäude mit anderen Levels of Detail werden nicht importiert.

Für XML existieren zwei verschiedene Programmierschnittstellen: XML-DOM (*Document Object Model*) und XML-SAX (*Simple API for XML*). Mit XML-DOM wird die Baumstruktur des XML-Objektmodells abgebildet. Es eignet sich sehr gut zur Verarbeitung von XML-Objekten. Allerdings ist das Arbeiten mit dem DOM sehr rechen-aufwändig und wird bei grossen Dateien extrem langsam. Mit XML-SAX werden die XML-Knoten (nodes) sequentiell eingelesen und verarbeitet, ohne die Baumstruktur abzubilden. NISMap verwendet deshalb eine Mischung aus SAX und DOM.

### F.1 Ablauf des GML-Imports

Der Import einer CityGML-Datei erfolgt in mehreren Schritten:

1. Datei lesen:
  - Die CityGML-Dateien werden mit SAX sequenziell eingelesen. Für jedes Gebäude (CityGML-Tag `<bldg:building>`) wird während dem Einlesen eine interne XML-Datei erzeugt und mit dem DOM verarbeitet.
  - Dabei werden aus dem CityGML die Dachflächen extrahiert und deren Geometrie abgespeichert. Dachflächen werden auch für Dachaufbauten (CityGML tag `<bldg:buildingInstallation>`) eingelesen, diese enthalten z.B. Dachaufbauten oder Fenstergiebel. Gebäude können unterteilt sein in Teilgebäude (`<bldg:BuildingPart>`). Es werden nur Dachflächen mit nach oben gerichteter Flächennormale verwendet.
  - Vom Rand der Dachflächen werden die Wände senkrecht nach unten gezogen. Die untere Begrenzung der Wände wird aus dem tiefsten Punkt aller Dach- Wand- und Grundflächen des betreffenden Gebäudes oder Teilgebäudes bestimmt.
  - Zusätzlich können gewisse Attribute, z.B. Adressen, eingelesen werden.
2. Gebäude verarbeiten:
  - Die im ersten Schritt eingelesenen Dachflächen werden in konvexe, ebene Teile zerlegt. Für jede konvexe Fläche wird ein Teilgebäude erzeugt. Diese Teilgebäude sind nicht notwendigerweise identisch mit den Teilgebäuden der CityGML-Datei. Die Zerlegung in konvexe Teile ist wichtig, weil damit alle geometrischen Berechnungen (wie z.B. Schnittpunkte, Schattenwürfe etc.) um Grössenordnungen schneller werden.
  - Im Verarbeitungsschritt werden gegebenenfalls auch die Gebäudeadressen und die EGID aus einer CSV-Datei eingelesen und den Gebäuden zugewiesen.
3. Gebäude in Datenbank schreiben
  - Vor dem Export werden gegebenenfalls noch die Gemeinde durch eine räumliche Abfrage aus einem Shapefile mit den Gemeindegrenzen bestimmt.
  - Pro Gebäude der XML-Datei wird ein Gebäude in die NISMap-DB geschrieben. Dabei entstehen neue Einträge in den Tabellen GEBAEUDE (für jedes Gebäude),

TEILGEBAEUDE (für jedes konvexe Teilgebäude) und VERTICES (für jeden Eckpunkt eines Teilgebäudes).

- Jedes Gebäude erhält in der NISMap-DB als Import\_ID das Attribut `gml:id` des Gebäudes im CityGML. Dies kann als Identifikator für die Gebäude benutzt werden und damit lassen sich z.B. Fehlermeldungen in die CityGML-Datei zurückverfolgen.

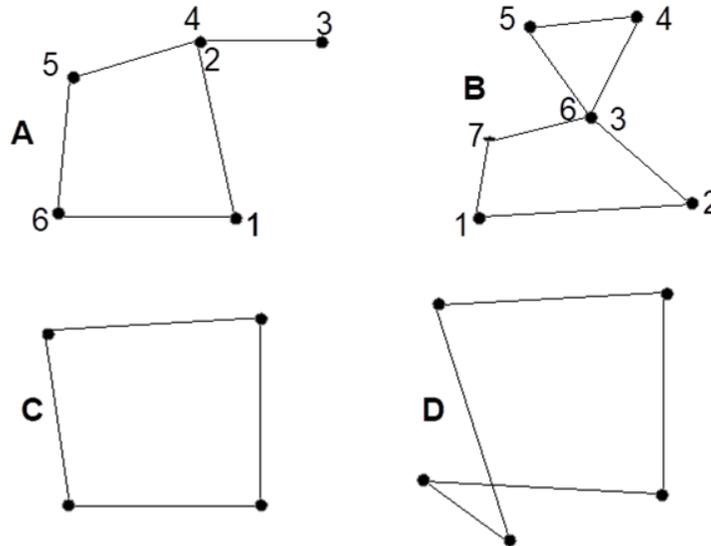


Abbildung 53: Das Polygon A hat einen isolierten Punkt bei 3. Das Polygon B wird bei Punkt 3/6 zerschnitten in die beiden Polygone 1-2-3-7 und 4-5-6. Das Polygon C ist einfach (nicht selbstüberschneidend und ohne Löcher). Das Polygon D ist selbstüberschneidend und d

## F.2 Geometrische Korrekturen

Beim Import von CityGML werden verschiedene geometrische Tests und Korrekturen angewendet.

1. Polygone mit sehr kleiner projizierter ( $< 1\text{cm}^2$ ) Fläche, d.h. sehr kleine oder fast senkrechte Polygone, werden ignoriert.
2. Dachpolygone mit Flächennormalen nach unten werden ignoriert.
3. Aufeinanderfolgende Punkte mit identischen bzw. fast gleichen ( $d < 5\text{ mm}$ ) x-y Koordinaten: Einer der Punkte wird gelöscht.
4. Isolierte Punkte (vgl. Polygon A in Abbildung 53) werden gelöscht.
5. Für nicht-aufeinanderfolgende Punkte mit (fast) gleicher Projektion wird das Polygon gegebenenfalls in zwei Teile zerschnitten (vgl. Polygon B in Abbildung 53).
6. Polygone, die nicht *einfach* sind, werden ignoriert (Ein einfaches Polygon ist ein Polygon, das sich nicht selbst überschneidet und keine Löcher hat (vgl. Polygone C und D in Abbildung 53).
7. Ein Polygon mit weniger als 3 Punkten wird gelöscht. Solche Polygone können evtl. durch das Löschen von Punkten entstehen.

Die Tests 1. bis 7. werden der Reihe nach wiederholt, bis alle erfüllt sind. Die Korrekturen der Geometrie sind notwendig, um Fehler bei der konvexen Zerlegung zu vermeiden.

## F.3 Beschränkungen und Besonderheiten des CityGML-Imports

Folgende weitere Eigenschaften des CityGML-Imports sind zu beachten:

1. CityGML kann sehr verschiedene Objekte modellieren. Es werden aber nur Objekte vom Typ `<bldg:building>` (also Gebäude) als Unterknoten von `<CityModel>` und

<cityObjectMember> importiert. Andere CityGml Objekte wie Terrainmodell, Wasserflächen, Brücken, Vegetation etc. werden ignoriert. Auch <cityObjectGroups> werden ignoriert.

2. CityGML ist ein ziemlich offenes Format, aber CityGML Datensätze halten sich oft nicht an seine Regeln. Das Importmodul wurde mit verschiedenen frei verfügbaren Datensätzen aus der Schweiz, Deutschland, Frankreich und Belgien getestet. Es ist aber nicht garantiert, dass jeder CityGML-Datensatz importiert werden kann.
3. CityGML definiert zwar Gültigkeitskriterien, aber diese werden von den meisten Beispieldatensätzen auf die eine oder andere Weise verletzt.
4. Abgesehen von den Tests im Abschnitt F.2 führt NISMap keine weiteren Prüfungen durch, etwa auf gültiges XML oder gültige GML-Geometrie.
5. Die CityGML-Daten können Dachüberstände enthalten oder auch nicht. Falls die Gebäude nur durch Begrenzungsflächen modelliert sind, werden die Wände senkrecht von den Dachbegrenzungen nach unten gezogen. Die Gebäude sind dann für Gebäude mit Dachüberständen etwas zu gross, d.h., die Wände sind weiter aussen als in Wirklichkeit. Falls die Gebäude als „Solid“ (<blldg:lod2Solid>) mit XLINK-Verweisen auf die Begrenzungsflächen modelliert sind, werden nur die Dachflächen des „Solid“ übernommen und der Dachüberstand wird ignoriert.
6. Beim Import wird unterschieden zwischen Swissbuildings vs. 2.0 und allen andern. Der Grund dafür ist, dass Swissbuildings die Gebäudebasis auf 3m unter Terrain setzt. Um die richtige Geländehöhe zu erhalten, ist es deshalb wichtig, einen SwissBuildings-Datensatz als solchen anzugeben.
7. Gebäude aus Swissbuildings mit dem Attribut „Offenes Gebäude“ werden ignoriert. dies sind Gebäude mit lediglich einer Dachfläche, aber ohne Wände.
8. XML-Verweise (XLINKs), z.B. von einem lod2Solid auf die Begrenzungsflächen des Solid, müssen auf Knoten innerhalb desselben <building> Objekts zeigen. Externe Links, auf Knoten in anderen Gebäuden oder in anderen Dateien, werden ignoriert.
9. Beim Import können bestehende Gebäude nach Kriterien wie Bounding-Box, EGID (Eindeutiger Gebäude-Identifikator bzw. Eidgenössischer Gebäude-Identifikator) oder GML-id gelöscht oder beibehalten werden. Dabei ist zu beachten, dass dies nur funktioniert, wenn die Dateien gerade alle Gebäude in einem rechteckigen Gebiet enthalten (für Bounding-Box) oder wenn die EGID eindeutig ist und alle Gebäude genau eine EGID enthalten, was oft nicht der Fall ist: Viele Gebäude enthalten keine EGID, und grosse Gebäude könnten mehrere enthalten. Die Verwendung von GML-id's ist ebenfalls nur dann möglich, wenn bei jedem Export aus einem Stadtmodell bzw. einer Gebäude-Datenbank in eine CityGML-Datei dieselbe GML-id zugeordnet wird. Da die GML-id's meist GUIDs (Global Unique Identifiers) sind, welche als Zufallszahlen generiert werden, ist dies nicht unbedingt der Fall (die GML-id kann bei jedem Export neu erzeugt werden).
10. Beim Import von Adressen gilt folgende Priorität:
  - I. Adresse und Ort im CityGML <address> Tag
  - II. Adresse und Ort in der CSV-Datei
  - III. Default-Gemeinde
  - IV. Gemeinde aus Shapefile mit Gemeindegrenzen
11. Import von Adressen aus CSV und noch mehr von Gemeindennamen aus Shapefiles können den Import verlangsamen (besonders stark für Shapefiles). Dabei könnte hilfreich sein, nur kleinere Dateien für die notwendigen Gebiete zu verwenden, also etwa nur für einen Kanton und nicht die ganze Schweiz.
12. Beim Import von Adressen aus CSV-Dateien oder Gemeindennamen aus Shapefiles ist darauf zu achten, dass diese Dateien dasselbe Koordinatensystem verwenden wie die CityGML-Datei.

## Anhang G. Verwendete Software von Dritten

NISMap verwendet folgende freie Software und Shareware:

- Den **Open DBExpress ODBC Treiber** (`dbxoodbc.dll`) für Delphi. Die Bibliothek wird unter der GNU Library (auch Lesser GNU General Public Licence, LGPL, genannt) verwendet. Die Bibliothek wird mit NISMap installiert. Sie kann von [www.sourceforge.net](http://www.sourceforge.net) heruntergeladen werden. Die LGPL ist in Anhang H abgedruckt (in Englisch).
- Source Code aus dem Buch ***The Tomes of Delphi, Algorithms and Data Structures*** von Julian Bucknall, Wordware Publishing, Plano TX, USA, 2001 und der dazugehörigen CD-ROM.
- Die Freeware **TEnhancedEdit** Version 1.50, © 2001, von Simon Reinhardt  
E-Mail: [reinhardt@picsoft.de](mailto:reinhardt@picsoft.de), <http://www.picsoft.de>.
- Die freie Software `dxGetText/GNUGetText` zum Übersetzen der Sprachversionen, © Lars B. Dybdahl und andere. <http://dxgettext.po.dk>

## Anhang H. Die GNU Lesser General Public License (LGPL)

GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 2.1, February 1999

Copyright © 1991, 1999 Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

[This is the first released version of the Lesser GPL. It also counts as the successor of the GNU Library Public License, version 2, hence the version number 2.1.]

### Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public Licenses are intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users.

This license, the Lesser General Public License, applies to some specially designated software packages--typically libraries--of the Free Software Foundation and other authors who decide to use it. You can use it too, but we suggest you first think carefully about whether this license or the ordinary General Public License is the better strategy to use in any particular case, based on the explanations below.

When we speak of free software, we are referring to freedom of use, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish); that you receive source code or can get it if you want it; that you can change the software and use pieces of it in new free programs; and that you are informed that you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid distributors to deny you these rights or to ask you to surrender these rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the library or if you modify it.

For example, if you distribute copies of the library, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that we gave you. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. If you link other code with the library, you must provide complete object files to the recipients, so that they can relink them with the library after making changes to the library and recompiling it. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with a two-step method: (1) we copyright the library, and (2) we offer you this license, which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the library.

To protect each distributor, we want to make it very clear that there is no warranty for the free library. Also, if the library is modified by someone else and passed on, the recipients should know that what they have is not the original version, so that the original author's reputation will not be affected by problems that might be introduced by others.

Finally, software patents pose a constant threat to the existence of any free program. We wish to make sure that a company cannot effectively restrict the users of a free program by obtaining a restrictive license from a patent holder. Therefore, we insist that any patent license obtained for a version of the library must be consistent with the full freedom of use specified in this license.

Most GNU software, including some libraries, is covered by the ordinary GNU General Public License. This license, the GNU Lesser General Public License, applies to certain designated libraries, and is quite different from the ordinary General Public License. We use this license for certain libraries in order to permit linking those libraries into non-free programs.

When a program is linked with a library, whether statically or using a shared library, the combination of the two is legally speaking a combined work, a derivative of the original library.

The ordinary General Public License therefore permits such linking only if the entire combination fits its criteria of freedom. The Lesser General Public License permits more lax criteria for linking other code with the library.

We call this license the "Lesser" General Public License because it does Less to protect the user's freedom than the ordinary General Public License. It also provides other free software developers Less of an advantage over competing non-free programs. These disadvantages are the reason we use the ordinary General Public License for many libraries. However, the Lesser license provides advantages in certain special circumstances.

For example, on rare occasions, there may be a special need to encourage the widest possible use of a certain library, so that it becomes a de-facto standard. To achieve this, non-free programs must be allowed to use the library. A more frequent case is that a free library does the same job as widely used non-free libraries. In this case, there is little to gain by limiting the free library to free software only, so we use the Lesser General Public License.

In other cases, permission to use a particular library in non-free programs enables a greater number of people to use a large body of free software. For example, permission to use the GNU C Library in non-free programs enables many more people to use the whole GNU operating system, as well as its variant, the GNU/Linux operating system.

Although the Lesser General Public License is Less protective of the users' freedom, it does ensure that the user of a program that is linked with the Library has the freedom and the wherewithal to run that program using a modified version of the Library.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. Pay close attention to the difference between a "work based on the library" and a "work that uses the library". The former contains code derived from the library, whereas the latter must be combined with the library in order to run.

### GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE

#### TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License Agreement applies to any software library or other program which contains a notice placed by the copyright holder or other authorized party saying it may be distributed under the terms of this Lesser General Public License (also called "this License"). Each licensee is addressed as "you". A "library" means a collection of software functions and/or data prepared so as to be conveniently linked with application programs (which use some of those functions and data) to form executables.

The "Library", below, refers to any such software library or work which has been distributed under these terms. A "work based on the Library" means either the Library or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Library or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated straightforwardly into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".)

"Source code" for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For a library, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the library.

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running a program using the Library is not restricted, and output from such a program is covered only if its contents constitute a work based on the Library (independent of the use of the Library in a tool for writing it). Whether that is true depends on what the Library does and what the program that uses the Library does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Library's complete source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that

refer to this License and to the absence of any warranty; and distribute a copy of this License along with the Library.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Library or any portion of it, thus forming a work based on the Library, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

- a) The modified work must itself be a software library.
- b) You must cause the files modified to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- c) You must cause the whole of the work to be licensed at no charge to all third parties under the terms of this License.
- d) If a facility in the modified Library refers to a function or a table of data to be supplied by an application program that uses the facility, other than as an argument passed when the facility is invoked, then you must make a good faith effort to ensure that, in the event an application does not supply such function or table, the facility still operates, and performs whatever part of its purpose remains meaningful. (For example, a function in a library to compute square roots has a purpose that is entirely well-defined independent of the application. Therefore, Subsection 2d requires that any application-supplied function or table used by this function must be optional: if the application does not supply it, the square root function must still compute square roots.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Library, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Library, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it. Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Library. In addition, mere aggregation of another work not based on the Library with the Library (or with a work based on the Library) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may opt to apply the terms of the ordinary GNU General Public License instead of this License to a given copy of the Library. To do this, you must alter all the notices that refer to this License, so that they refer to the ordinary GNU General Public License, version 2, instead of to this License. (If a newer version than version 2 of the ordinary GNU General Public License has appeared, then you can specify that version instead if you wish.) Do not make any other change in these notices. Once this change is made in a given copy, it is irreversible for that copy, so the ordinary GNU General Public License applies to all subsequent copies and derivative works made from that copy.

This option is useful when you wish to copy part of the code of the Library into a program that is not a library.

4. You may copy and distribute the Library (or a portion or derivative of it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange.

If distribution of object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place satisfies the requirement to distribute the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

5. A program that contains no derivative of any portion of the Library, but is designed to work with the Library by being compiled or linked with it, is called a "work that uses the Library". Such a work, in isolation, is not a derivative work of the Library, and therefore falls outside the scope of this License.

However, linking a "work that uses the Library" with the Library creates an executable that is a derivative of the Library (because it contains portions of the Library), rather than a "work that uses the library". The executable is therefore covered by this License. Section 6 states terms for distribution of such executables.

When a "work that uses the Library" uses material from a header file that is part of the Library, the object code for the work may be a derivative work of the Library even though the source code is not. Whether this is true is especially significant if the work can be linked without the Library, or if the work is itself a library. The threshold for this to be true is not precisely defined by law.

If such an object file uses only numerical parameters, data structure layouts and accessors, and small macros and small inline functions (ten lines or less in length), then the use of the object file is unrestricted, regardless of whether it is legally a derivative work. (Executables containing this object code plus portions of the Library will still fall under Section 6.)

Otherwise, if the work is a derivative of the Library, you may distribute the object code for the work under the terms of Section 6. Any executables containing that work also fall under Section 6, whether or not they are linked directly with the Library itself.

6. As an exception to the Sections above, you may also combine or link a "work that uses the Library" with the Library to produce a work containing portions of the Library, and distribute that work under terms of your choice, provided that the terms permit modification of the work for the customer's own use and reverse engineering for debugging such modifications.

You must give prominent notice with each copy of the work that the Library is used in it and that the Library and its use are covered by this License. You must supply a copy of this License. If the work during execution displays copyright notices, you must include the copyright notice for the Library among them, as well as a reference directing the user to the copy of this License. Also, you must do one of these things:

a) Accompany the work with the complete corresponding machine-readable source code for the Library including whatever changes were used in the work (which must be distributed under Sections 1 and 2 above); and, if the work is an executable linked with the Library, with the complete machine-readable "work that uses the Library", as object code and/or source code, so that the user can modify the Library and then relink to produce a modified executable containing the modified Library. (It is understood that the user who changes the contents of definitions files in the Library will not necessarily be able to recompile the application to use the modified definitions.)

b) Use a suitable shared library mechanism for linking with the Library. A suitable mechanism is one that (1) uses at run time a copy of the library already present on the user's computer system, rather than copying library functions into the executable, and (2) will operate properly with a modified version of the library, if the user installs one, as long as the modified version is interface-compatible with the version that the work was made with.

c) Accompany the work with a written offer, valid for at least three years, to give the same user the materials specified in Subsection 6a, above, for a charge no more than the cost of performing this distribution.

d) If distribution of the work is made by offering access to copy from a designated place, offer equivalent access to copy the above specified materials from the same place.

e) Verify that the user has already received a copy of these materials or that you have already sent this user a copy.

For an executable, the required form of the "work that uses the Library" must include any data and utility programs needed for reproducing the executable from it. However, as a special exception, the materials to be distributed need not include anything that is normally distributed (in

either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

It may happen that this requirement contradicts the license restrictions of other proprietary libraries that do not normally accompany the operating system. Such a contradiction means you cannot use both them and the Library together in an executable that you distribute.

7. You may place library facilities that are a work based on the Library side-by-side in a single library together with other library facilities not covered by this License, and distribute such a combined library, provided that the separate distribution of the work based on the Library and of the other library facilities is otherwise permitted, and provided that you do these two things:

a) Accompany the combined library with a copy of the same work based on the Library, uncombined with any other library facilities. This must be distributed under the terms of the Sections above.

b) Give prominent notice with the combined library of the fact that part of it is a work based on the Library, and explaining where to find the accompanying uncombined form of the same work.

8. You may not copy, modify, sublicense, link with, or distribute the Library except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, link with, or distribute the Library is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

9. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Library or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Library (or any work based on the Library), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Library or works based on it.

10. Each time you redistribute the Library (or any work based on the Library), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute, link with or modify the Library subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

11. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Library at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Library by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Library.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply, and the section as a whole is intended to apply in other circumstances. It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice. This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

12. If the distribution and/or use of the Library is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Library under this License

may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

13. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the Lesser General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. Each version is given a distinguishing version number. If the Library specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Library does not specify a license version number, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

14. If you wish to incorporate parts of the Library into other free programs whose distribution conditions are incompatible with these, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

#### NO WARRANTY

15. BECAUSE THE LIBRARY IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE LIBRARY, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE LIBRARY "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE LIBRARY IS WITH YOU. SHOULD THE LIBRARY PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE LIBRARY AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE LIBRARY (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE LIBRARY TO OPERATE WITH ANY OTHER SOFTWARE), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

## Anhang I. Lizenzbedingungen

**NISMap** – eine Software zur Berechnung und Modellierung von nichtionisierender Strahlung von Sendeanlagen, vs. 4.00

### WICHTIG - BITTE SORGFÄLTIG LESEN

Diese Lizenzvereinbarung und Haftungsbeschränkung stellt einen rechtlich bindenden Vertrag ("Lizenzvereinbarung") zwischen Ihnen („Kunde“, als natürliche Person oder als Organisation) und der Firma Meteotest, Alfred Bürgi, umwelt.forschung.beratung hinsichtlich des oben aufgeführten Softwareproduktes ("Programm") dar, inklusive sonstiger Software, Datenträger sowie gedruckter oder online zur Verfügung gestellter begleitender Dokumentation.

WENN SIE DAS PROGRAMM INSTALLIEREN, KOPIEREN ODER AUF SONSTIGE WEISE NUTZEN, VERPFLICHTEN SIE SICH DAMIT, ALLE GESCHÄFTSBEDINGUNGEN DIESER LIZENZVEREINBARUNG ZU BEACHTEN.

Sind sie der ursprüngliche Käufer des Programms und nicht mit den Geschäftsbedingungen der Lizenzvereinbarung einverstanden, geben sie das unbenutzte Programm unmittelbar dort, wo sie es gekauft haben, gegen vollständige Erstattung des von Ihnen gezahlten Preises zurück.

Wenn sie diese Lizenzvereinbarung für ein Unternehmen, eine Gesellschaft oder eine andere Rechtsform akzeptieren, beziehen sich die Begriffe „Kunde“, "Sie" und "Ihr" in dieser Lizenzvereinbarung auf dieses Unternehmen.

### BESTIMMUNGEN UND BEDINGUNGEN

#### 1. Vertragsgegenstand

Gegen Bezahlung der vereinbarten Vergütung wird dem Kunden das persönliche, nicht ausschliessliche und nicht übertragbare Recht eingeräumt, das Anwendungsprogramm NISMap ("Programm") samt der dazu in schriftlicher oder maschinell lesbarer Form abgegebenen Dokumentation auf einem dafür geeigneten und beim Kunden installierten Informatiksystem ("Kundensystem") während unbestimmter Zeit bestimmungsgemäss zu gebrauchen.

#### 2. Umfang des Nutzungsrechts

"Bestimmungsgemässer Gebrauch" im Sinne dieser Lizenzbedingungen umfasst abschliessend:

- das vollständige oder teilweise Laden, Einspeichern, Übertragen, Umwandeln, Ablaufen und Wiedergeben des Programms in maschinell lesbarer Form auf dem Kundensystem zum Zweck der Ausführung der Programm-Instruktionen für die Verarbeitung von Daten des Kunden
- die dafür erforderliche vorübergehende Herstellung von Kopien
- die Verwendung der Dokumentation im Zusammenhang mit dem bestimmungsgemässen Gebrauch des Programms

Um unbegrenzt lauffähig sein, muss jede lizenzierte Kopie des Programms nach der Installation auf einem neuen Rechner bei Meteotest registriert werden.

Die unentgeltliche Demoversion darf ausschliesslich zur Evaluation des Programms, während höchstens 30 Tagen nach der ersten Installation, eingesetzt werden.

#### 3. Nutzung der Einzelplatzlizenz

Eine Einzelplatzlizenz darf entweder von einer einzelnen Person auf einem oder mehreren Computern installiert und ausschliesslich von ihr selbst jeweils auf einem dieser Computer benutzt, oder aber auf einer einzigen Workstation installiert und von mehreren Personen auf dieser einen Workstation benutzt werden.

Eine Installation auf mehreren Computern, die von einer oder mehreren Personen gleichzeitig benutzt werden, ist nicht zulässig.

Wenn das Programm auf einem Netzwerk installiert werden soll, so muss für jede Workstation, die über das Netzwerk auf das Programm zugreift, eine eigene Lizenz erworben werden, und zwar unabhängig davon, ob der Zugriff gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten erfolgt.

### 4. Vergütung/Rechnungsstellung

Die Vergütung ist in bar bei Übergabe des Programms oder innert 30 Tagen nach dem Datum der Rechnung zu bezahlen. Ohne anderslautende Vereinbarung verstehen sich die Preisangaben als Entgelt für die einfache Nutzung eines Programmexemplars, inklusive gesetzliche MWST sowie allfälliger Porti, Kosten für Datenträger und Datenübermittlung usw. Der Lizenzgeber hat das Recht, auf allen ausstehenden Zahlungen nach Ablauf der Zahlungsfrist ohne Mahnung einen Verzugszins von 6% p.a. zu belasten. Die Verrechnung irgendwelcher Ansprüche eines Vertragspartners mit Gegenansprüchen des anderen Partners bedarf der vorgängigen schriftlichen Vereinbarung.

### 5. Erweiterter Gebrauch

Der Gebrauch des Programms auf einem anderen als dem Kundensystem, auf mehreren Arbeitsstationen, auf Netzwerken, im Client-Server-Betrieb, auf mobilen Zusatzgeräten, die vorübergehende oder dauernde Vermietung oder Verleihe des Programms, dessen Änderung sowie die Rückführung des maschinell lesbaren Programms in die Quellsprache bedürfen der vorgängigen schriftlichen Vereinbarung mit dem Lizenzgeber.

### 6. Programmweitergabe

Nach vorgängiger schriftlicher Zustimmung des Lizenzgebers darf der Kunde das Programm, allein oder zusammen mit dem Kundensystem, an einen Dritten weitergeben, sofern er schriftlich bestätigt, davon keine Kopien zurückzubehalten und den Gebrauch definitiv einzustellen.

### 7. Unerlaubter Gebrauch

Die Verletzung der Bestimmungen über den erweiterten Gebrauch (Ziff. 4) und die Programmweitergabe (Ziff. 5) stellt einen Eingriff in die geschützte Rechte des Lizenzgebers dar und geben dem Lizenzgeber für jede unautorisierte zusätzliche Nutzung oder Weitergabe des Programms Anspruch auf den doppelten Betrag der Einmal-Lizenzgebühr, unter Vorbehalt des Ersatzes weiteren Schadens und der zivil- und strafrechtlichen Sanktion einer Schutzrechtsverletzung.

### 8. Wahrung der Schutzrechte

Der Kunde anerkennt die Schutzrechte, insbesondere das Urheberrecht des Lizenzgebers an Programm und Dokumentation. Er wird demgemäss die Schutzrechtsvermerke des Lizenzgebers auf allen im Rahmen des bestimmungsgemässen Gebrauchs entstandenen vollständigen oder auszugsweisen Kopien von Programm und Dokumentation anbringen.

### 9. Geheimhaltung

Programm und Dokumentation enthalten Informationen, Ideen, Konzepte und Verfahren, insbesondere über die Bearbeitung von Daten, welche Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse des Lizenzgebers darstellen. Demgemäss ist der Kunde verpflichtet, das Programm und die Dokumentation mit der gleichen Sorgfalt und Vertraulichkeit wie eigene Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse zu behandeln, diese nur zum bestimmungsgemässen Gebrauch gemäss diesen Lizenzbedingungen zu verwenden und sie Dritten in keiner Art und Form, weder ganz noch auszugsweise, zugänglich zu machen oder zu veröffentlichen.

### 10. Sicherungsmassnahmen

Der Kunde ergreift die erforderlichen organisatorischen und technischen Massnahmen, um das Programm und die Dokumentation vor ungewollter Preisgabe, bzw. Zugriff, Diebstahl oder Missbrauch durch Unberechtigte zu schützen. Insbesondere wird er vor einer Weitergabe von Speichermedien alle darauf gespeicherten Teile des Programms löschen. Der Kunde stellt im Weiteren die Kontrolle von Anzahl und Standort der im Zusammenhang mit dem bestimmungsgemässen Gebrauch erstellten Sicherungskopien des Programms sicher.

### 11. Kundenverantwortung

Die Verantwortung für Beschaffung und Unterhalt eines geeigneten Informatiksystems, die Auswahl, die Installation und den Gebrauch des Programms und die durch dessen Einsatz erzeugten Resultate liegt beim Kunden, und der Lizenzgeber kann dafür keine Gewährleistung übernehmen.

### 12. Zusätzliche Leistungen

Leistungen im Zusammenhang mit der Anpassung des Programms an besondere Bedürfnisse des Kunden, Unterstützung bei Installation und Inbetriebnahme, Einführung und Schulung des Kundenpersonals, Beratung bei Anwendungsproblemen, Wartung und Pflege des Programms, Lieferung zusätzlicher Exemplare gedruckter Dokumentation werden vom Lizenzgeber aufgrund besonderer Abrede oder unter einem separaten Dienstleistungsvertrag erbracht.

### 13. Gewährleistung und Haftung

Der Lizenzgeber bestätigt, dass das Programm der letzten, gültigen und vor der Herausgabe praktisch erprobten Standardversion entspricht und vor der Auslieferung an den Kunden mit den im Betrieb des Lizenzgebers angewendeten Verfahren in Bezug auf das Vorhandensein von sog. "Programm-Viren" geprüft worden ist. Sollten innert 3 Monaten nach dessen Ablieferung beim bestimmungsgemässen Gebrauch des unveränderten Programms auf einem geeigneten Informatiksystem Fehler auftreten, oder sollte der Verdacht auf das Vorhandensein sog. "Programm-Viren" bestehen, hat der Kunde das Recht, gegen Rückgabe des Programms und Dokumentation des festgestellten Fehlers ein kostenloses Ersatz-Exemplar bzw. eine Korrektur-Version des Programms zu erhalten. Wenn das Programm nicht in der Lage ist, wesentliche in der Dokumentation umschriebene oder für den bestimmungsgemässen Gebrauch vorausgesetzten Anwendungen, Funktionen und Leistungen zu erfüllen, kann der Kunde innert 3 Monaten nach dessen Ablieferung das Programm dem Lizenzgeber gegen Erstattung der dafür bezahlten Vergütung zurückgeben, wenn er schriftlich bestätigt, alle Kopien des Programms gelöscht zu haben und dessen Gebrauch definitiv einzustellen. Jede weitere Rechts- und Sachgewährleistung und Haftung aus oder im Zusammenhang mit dem Gebrauch des Programms ist, soweit gesetzlich zulässig, wegbedungen.

### 14. Exportbeschränkungen

Das Programm darf nicht in die Vereinigten Staaten von Amerika und Gebiete, die unter der Jurisdiktion der Vereinigten Staaten von Amerika stehen, exportiert werden. Der Gebrauch des Programms in diesen Gebieten ist untersagt. Alle Haftpflichtansprüche nach dem Recht der Vereinigten Staaten von Amerika sind wegbedungen.

### 15. Schlussbestimmungen

Jede Änderung und Ergänzung dieser Lizenzbedingungen sowie alle Nebenabreden bedürfen zu ihrer Gültigkeit der Schriftform und der Unterzeichnung durch den Kunden und den Lizenzgeber. Diese Lizenzbedingungen unterstehen dem schweizerischen Recht, unter Ausschluss des Übereinkommens der Vereinten Nationen über Verträge über den internationalen Warenkauf vom 11. April 1980. Der ordentliche Richter am Sitz des Lizenzgebers wird zur Entscheidung aller Streitigkeiten aus oder im Zusammenhang mit diesen Lizenzbedingungen ausschliesslich zuständig erklärt, unter Vorbehalt des Rechts des Lizenzgebers, den Kunden für die geschuldeten Vergütung an dessen Sitz zu belangen.