

1. Vorwort

Die Anwendung DiMoN (Disaggregationsmodul-Niederschlag) ist ein Tool zum statistischen zeitlichen Downscaling von Niederschlag. Die derzeitige Konfiguration ermöglicht die Disaggregation von Zeitreihen Niederschlagstageswerten in Stundenwerte. Die dafür benötigten Parameter werden direkt aus beobachteten Zeitreihen von Stundenwerten extrahiert. Diese Anleitung beschreibt die notwendigen Arbeitsschritte zur Datenpräparierung, Parametrisierung und Disaggregation. Des Weiteren wird das Format der Input- und Outputdaten sowie die Erweiterung des Programms um weitere Stützstellen der objektivierten Parametrisierung erklärt.

2. Datenpräparierung

Bevor die Modellparameter aus den Niederschlagszeitreihen bezogen werden können, müssen diese zunächst auf ihre Vollständigkeit hin überprüft und Tage mit Fehlwerten ausgesondert werden. Über den Bereich ‚Datenpräparierung‘ in Abbildung 2.1 wird dies über die folgenden Schritte eingeleitet:

1. Niederschlagszeitreihe mit Stundenwerten auswählen (standardmäßig im Ordner `./Stationen/`)
2. wahlweise Pfad zur Zeitreihe per Hand eingeben oder modifizieren
3. Prozedur starten

Die einzulesenden Niederschlagszeitreihen müssen vom Namen her einer der Stationen in der Datei `./Data/Stationsliste.txt` genau entsprechen und in Form einer Textdatei vorliegen (Endung `*.txt`). Der Dateiname bestimmt in den nachfolgenden Schritten die Benennung der Parameterdateien.

2. Datenpräparierung

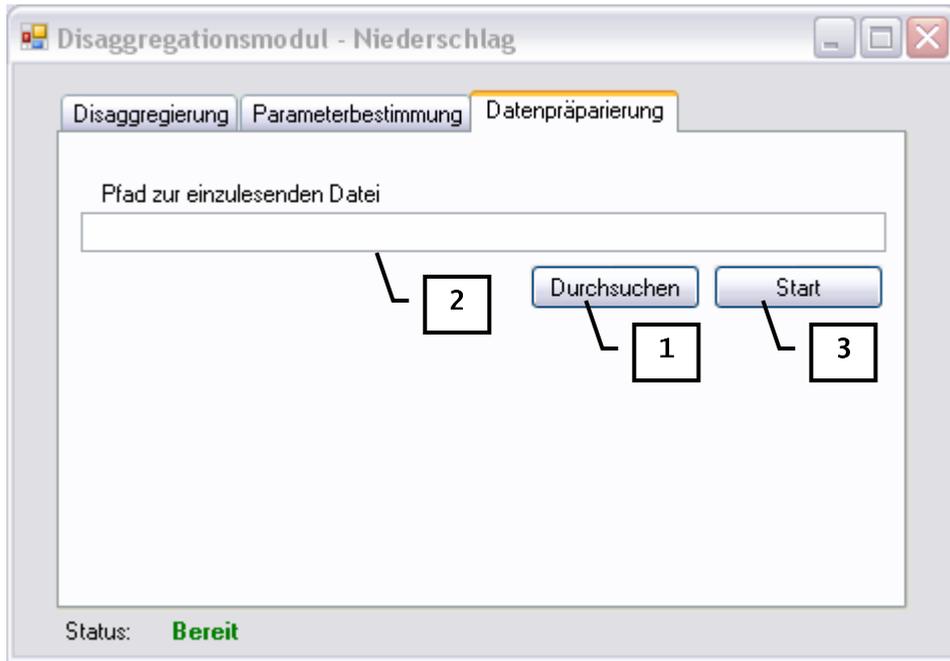


Abbildung 2.1: Bereich Datenpräparierung

Die ersten zwei Zeilen der Inputdatei werden übersprungen und können beliebige Informationen enthalten. Beginnend ab der dritten Zeile wird der Inhalt der Datei eingelesen. Dabei muss er den folgenden Anforderungen genügen:

- mindestens drei semikolonseparierte Spalten
- Inhalt der drei letzten Spalten muss numerisch sein

Die relevanten Informationen müssen sich in den letzten drei Spalten in dem Format der Abbildung 2.2 befinden und die gezeigte Reihenfolge aufweisen.

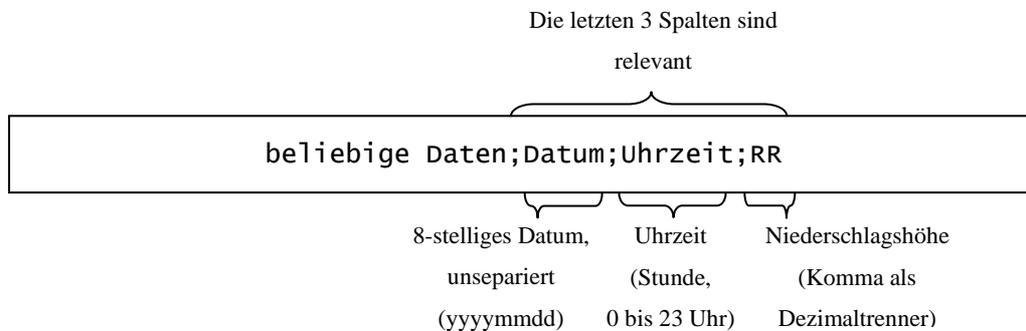


Abbildung 2.2: Format einer Zeile von Stundendaten im Rohformat

Aus diesen Rohdaten werden Tage mit vollständig vorhandenen Stundenwerten extrahiert und unter `'./Stationen_Tage/Stationsname_Tage.txt'` abgelegt. Aus diesen Daten können im nächsten Schritt die Modellparameter für diese Station bezogen werden.

3. Parameterbestimmung

Die Modellparameter werden aus gemessenen Zeitreihen von Stundenwerten extrahiert. Sie stellen die Häufigkeiten von Vorschriften dar, mit denen bei der Disaggregation der enthaltene Niederschlag einer Zelle auf die untergeordneten Zellen aufgeteilt wird. Die Parameterbestimmung wird anhand der in Abbildung 3.1 aufgezeigten Abfolge durchgeführt:

1. präparierte Zeitreihe (standardmäßig im Ordner `'./Stationen_Tage/'`) auswählen
2. wahlweise Pfad zur Zeitreihe per Hand eingeben oder modifizieren
3. zur Untersuchung des Skalierungsverhaltens kann eine Ausgabe der aggregierten Zeitreihen aller Kaskadenebenen bzw. Auflösungen erfolgen (Die Niederschlagswerte werden dabei jedoch aus ihrem zeitlichen Kontext herausgelöst)
4. Die Parametrisierung kann gesondert unter Berücksichtigung der WEREX IV Wetterlagen (aus ERA40-Reanalysen) durchgeführt werden (empfohlen).
5. Prozedur starten

Die Parameter aller dieser Prozedur unterzogenen Stationsdaten werden im Ordner `'./Stationen_Parameter/'` in separaten Dateien für das meteorologische Sommer- und Winterhalbjahr abgespeichert.

Wird die unter Punkt 3. angebotene Option gewählt, werden die während des Parametrisierungsvorgangs aggregierten Niederschlagsintensitäten aller Kaskadenebenen als durchgängige Zeitreihen im Ordner

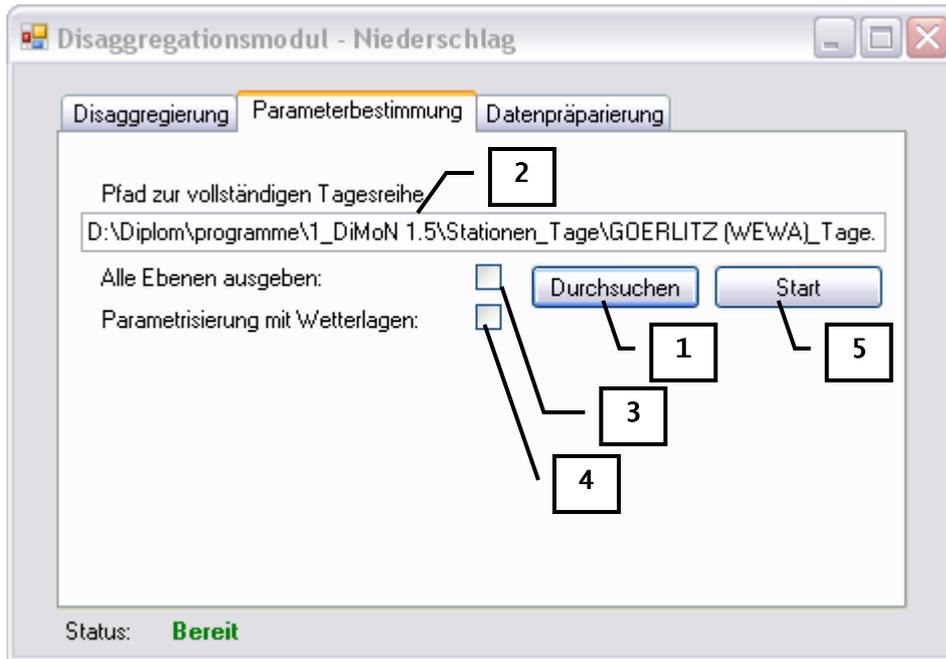


Abbildung 3.1: Bereich Parameterbestimmung

'./Logs/Stionsname_KE_Reihen/' abgelegt. Jede Kaskadenebene (bzw. Auflösung) wird in einer eigenen Textdatei abgespeichert ('Stationsname_kalib_KE.txt'). Der Platzhalter KE gibt dabei die jeweilige zeitliche Auflösung nach Tabelle 3.1 an. Es ist zu beachten, dass aus programminternen Gründen die Niederschlagsdaten aus ihrem Zeitlichen Kontext (Datum und Uhrzeit) herausgelöst sind. Die Zeitreihen beginnen am 01.01. im Jahr 0001 und die Uhrzeiten sind dementsprechend nur als Zeitstempel der jeweiligen Auflösung zu verstehen.

Tabelle 3.1: Zeitliche Auflösung der Kaskadenebenen

Platzhalter	zeitliche Auflösung
KE1	24 h
KE2	8 h
KE3	4 h
KE4	2 h
KE5	1 h

Die Dateinamen der Parametersätze werden nach dem folgenden Schema gesetzt:

```
'Stationsname_Parameter_Sommer.txt'  
'Stationsname_Parameter_Winter.txt'
```

für Parameter ohne Berücksichtigung der Wetterlagen und

```
'WL_Stationsname_Parameter_Sommer.txt'  
'WL_Stationsname_Parameter_Winter.txt'
```

für Parameter mit Berücksichtigung der Wetterlagen.

Wurde die Parametrisierung für eine Station durchgeführt, muss dieser Vorgang für diese Station nicht wiederholt werden. Ändert sich hingegen die Datenverfügbarkeit, müssen die um die neuen Niederschlagswerte erweiterten Rohdaten erneut der Datenpräparierung mit nachfolgender Parametrisierungsprozedur unterzogen werden. Als Datenverfügbarkeit einer Station ist dabei die Anzahl von vorhandenen Niederschlagsstundenwerten zu verstehen.

4. Disaggregation von Niederschlagszeitreihen

Die Disaggregation von Zeitreihen aus Niederschlagstageswerten wird anhand der in Abbildung 4.1 aufgezeigten Abfolge durchgeführt:

1. Name der Station eingeben, deren Tageswerte disaggregiert werden sollen.
2. Rechts- und Hochwert der in 1. benannten Station eingeben (bzgl. 5. Meridianstreifen). Diese Angaben werden benötigt, um diese Station einem Geltungsbereich zuordnen zu können.
3. Berücksichtigung der Wetterlagen einstellen:
 - Feld leer oder 'kein Szenario'
→ keine Berücksichtigung (nicht empfohlen)
 - historisch → historische Wetterlagen aus ERA40-Reanalysen
 - A1B, A2, B1 → projizierte Wetterlagen für entspr. Szenarien
4. Zeitreihe von Niederschlagstageswerten auswählen
5. wahlweise Pfad zur Zeitreihe per Hand eingeben oder modifizieren
6. Zur Untersuchung des Skalierungsverhaltens können die disaggregierten Zeitreihen aller Kaskadenebenen ausgegeben werden (mit Zeit- und Datumsangaben)
7. Die Bestimmung der Kaskadengewichte bei der Disaggregation kann unter Verwendung theoretischer Verteilungsfunktionen nach Weibull durchgeführt werden (nicht empfohlen).
8. Prozedur starten
9. Nach Beendigung des Vorgangs wird die Stützstelle, zu deren Geltungsbereich die Station von Punkt 1 zugewiesen wurde, angezeigt.
10. Ein Pop-Up-Fenster informiert über das Ende des Programmlaufs und die Datei mit der disaggregierten Zeitreihe wird geöffnet.
11. Ausgabedatei muss ggf. unter einem anderen Namen abgespeichert werden.

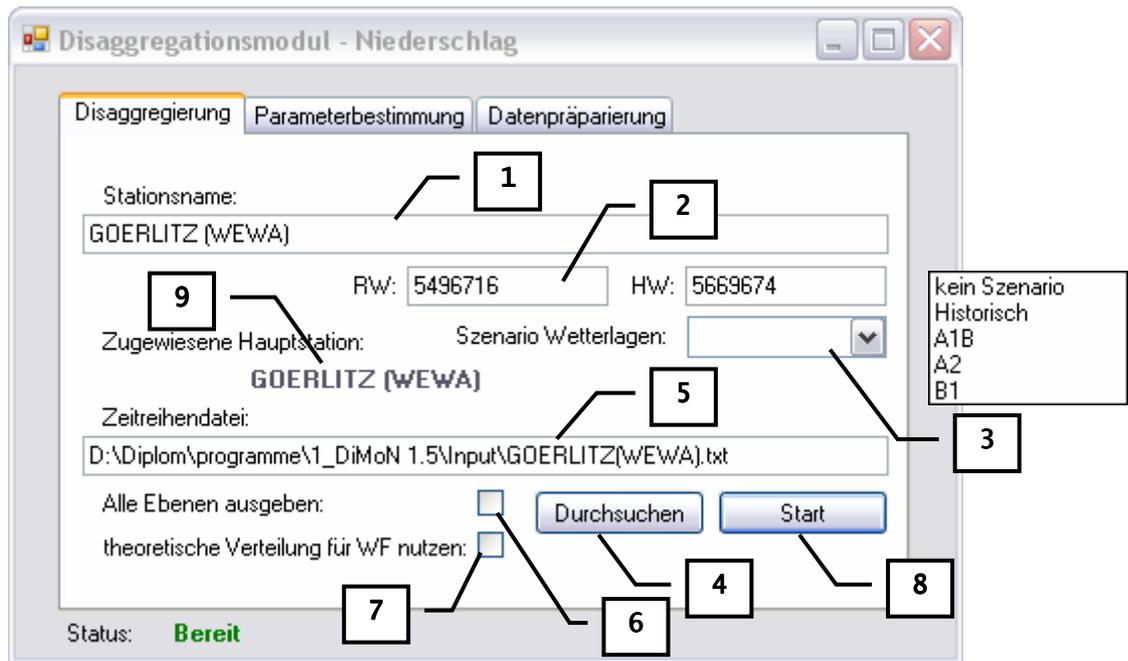


Abbildung 4.1: Bereich Disaggregation und Auswahlfeld für Wetterlagendaten

Die unter Punkt 6 angebotene Option bewirkt, dass die disaggregierten Zeitreihen für alle Kaskadenebenen (bzw. Auflösungen) ausgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben im Ordner `./Logs/Stionsname_KE_Reihen/`. Jede Kaskadenebene (bzw. Auflösung) wird ebenfalls in einer eigenen Textdatei abgespeichert (`'Stationsname_Szenario_KE.txt'`), mit der in Tabelle 3.1 aufgelisteten Auflösung für den Platzhalter KE und der gewählten Wetterlagenzeitreihe als den Platzhalter Szenario.

Die Inputdateien müssen als Textdatei vorliegen und das in Abbildung 4.2 aufgezeigte Format aufweisen. Eingelesen wird ab der ersten Zeile. Es ist darauf zu achten, dass keine Fehlwerte vorkommen beziehungsweise alle Niederschläge einen positiven numerischen Wert besitzen (Das Feld darf nicht leer sein!). Des Weiteren wird in der vorliegenden Programmversion nur das Datum des ersten Niederschlagswertes berücksichtigt. Die nachfolgenden Tage werden programmintern von diesem Datum aus gezählt.

4. Disaggregation von Niederschlagszeitreihen

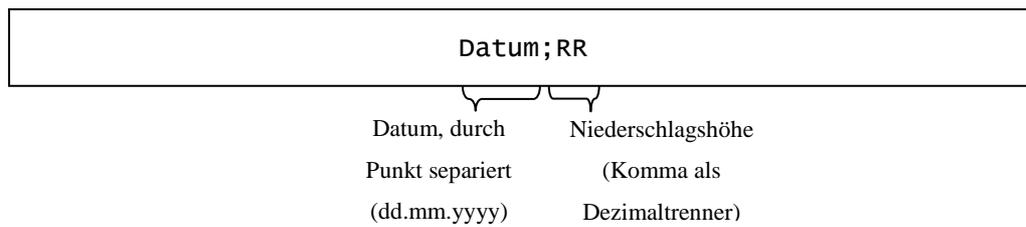


Abbildung 4.2: Format einer Zeile von zu disaggregierenden Tageswerten des Niederschlags

Die Ausgabedatei wird standardmäßig unter:

'./Output/Stationsname_Anfangsdatum_Enddatum_Szenario.txt' abgespeichert, wobei die Platzhalter 'Anfangsdatum' und 'Enddatum' in dem Format 'yyyymmdd' angegeben sind und den Beginn bzw. das Ende des Disaggregierungszeitraums anzeigen. Der Platzhalter 'szenario' bezeichnet den Ursprung der einbezogenen Wetterlagen durch die in Tabelle 4.1 verwendeten Codes.

Tabelle 4.1: Codes (Szenarien) der verwendeten Wetterlagen

Szenario	Bedeutung
keinWL	ohne Berücksichtigung von Wetterlagen
Historisch	historische Zeitreihen von Wetterlagen aus ERA40-Reanalysen
A1B, A2, B1	aus Klimaprojektionen des GCM ECHAM5/MPI-OM T63L31 (Lauf 1) hergeleitete Wetterlagen

5. Programmrelevante Dateien

5.1. Stationsliste.txt

Die Datei './Data/Stationsliste.txt' enthält Informationen zu den Stützstellen der Geltungsbereiche, also zur Regionalisierung der Modellparameter. Anhand der darin aufgeführten Angaben kann ein Punkt, dessen Tageswerte zu Stundenwerten disaggregiert werden sollen, zu einer Station zugewiesen werden, deren Parameter für die Disaggregation genutzt werden. Die Zuweisung erfolgt nach der Polygonmethode. Es wird also diejenige Station zugewiesen, die näher zu dem Punkt liegt als alle anderen Stationen in der Stationsliste. Die Entfernung wird dabei aus der Differenz der Rechts- und Hochwerte berechnet.

Das Format der in der Stationsliste aufgeführten Angaben wird in Abbildung 5.1 beschrieben. Es ist möglich weitere Stützstellen zu definieren, indem die entsprechenden Angaben zu der Datei hinzugefügt werden. Die resultierenden Geltungsbereiche der aktuellen Konfiguration (Stand 30.01.2011) sind in Abbildung 5.2 dargestellt.

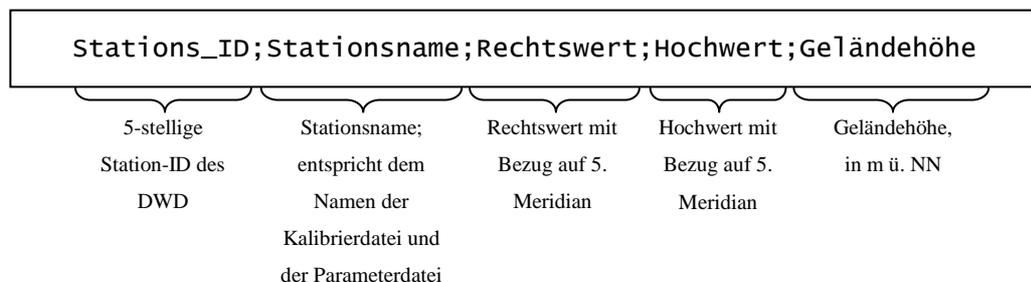


Abbildung 5.1: Format einer Zeile in der Datei 'Stationsliste.txt'

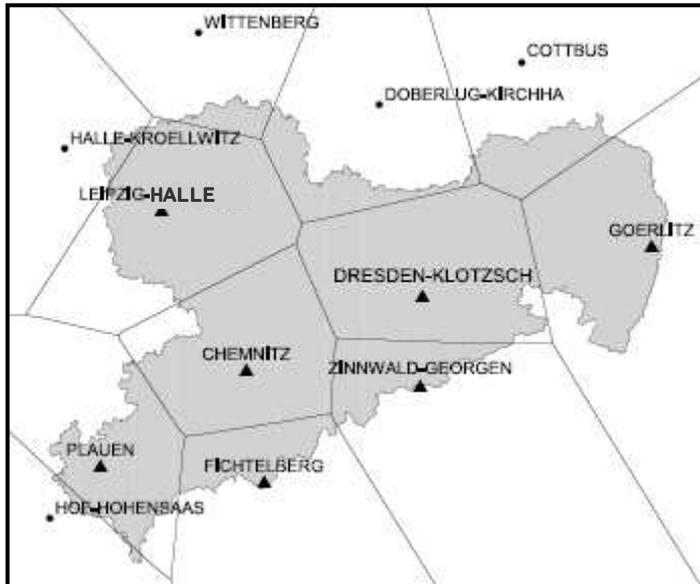


Abbildung 5.2: Geltungsbereiche der objektivierten Parametrisierung in der aktuellen Programmkonfiguration (Stand 30.01.2011)

5.2. Tageswerte.mdb

Die ACCESS-Datenbank './Data/Tageswerte.mdb' enthält Zeitreihen von Niederschlagstageswerten für die in der Stationsliste aufgeführten Stützstellen. Die Zeitreihen sind in zwei Tabellen, jeweils für das meteorologische Sommer- und Winterhalbjahr abgelegt (KDB_TGW_SOHJ bzw. KDB_TGW_WIHJ). Die Datenherkunft ist die Sächsische Klimadatenbank (KDB). Die Tabellen sind entsprechend der Abbildung 5.3 definiert mit dem Datum des Bezugstags in der ersten Spalte und den Niederschlagstageswerten in den nachfolgenden. Die Namen der Spalten mit den Niederschlagswerten müssen dabei genau den Namen in der Stationsliste entsprechen. Wurde die Stationsliste um weitere Stützstellen erweitert, müssen die beiden Tabellen dieser Datenbank um je eine Spalte mit den Zeitreihen von Niederschlagstageswerten der entsprechenden Station für das meteorologische Sommer- und Winterhalbjahr ergänzt werden.

	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
?	Datum	Datum/Uhrzeit	Datum des Bezugstages des Niederschlagstageswerts
	CHEMNITZ (WEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	COTTBUS (WEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	DOBERLUG-KIRCHHAIN(AWS)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	DRESDEN-KLOTZ(FLUGWEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	FICHTELBERG (WEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	GOERLITZ (WEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	HALLE-KROELLWITZ (AWST)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	HOF-HOHENSAAS (WEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	LEIPZIG-HOLZHAUSEN(AWST)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	LEIPZIG-HALLE	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	PLAUEN (AWST)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	WITTENBERG (WST)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]
	ZINNOWALD-GEORGEN(WEWA)	Zahl	Niederschlagstageswert aus KDB [in mm]

Abbildung 5.3: Schema der Tabellen in Datenbank Tageswerte.mdb; aktuelle Konfiguration (Stand 30.01.2011)

5.3. WL_WEREXIV.mdb

Die ACCESS-Datenbank './Data/WL_WEREXIV.mdb' enthält Zeitreihen von feuchteoptimierten Wetterlagenklassen des WEREX IV-Projekts für die in Tabelle 5.1 aufgelisteten Szenarien. Der Tabelleninhalt besteht aus den in Abbildung 5.4 dargestellten Spalten, wobei nur die ersten zwei Spalten für das Programm relevant sind.

Tabelle 5.1: Tabellen der Datenbank WL_WEREXIV.mdb mit Zeitreihen von Wetterlagen für verschiedene Szenarien; aktuelle Konfiguration (Stand 30.01.2011)

Tabelle	Senario
objWL_ERA40_Re_feuchte	historische Wetterlagen aus ERA40-Reanalysen (1961–2000)
objWL_WEREXIV_L1_20C_feuchte	Wetterlagen für Kontrolllauf des GCM ECHAM5/MPI-OM T63L31 (Lauf 1) (1951–2000)
objWL_WEREXIV_L1_A1B_feuchte objWL_WEREXIV_L1_A2_feuchte objWL_WEREXIV_L1_B1_feuchte	Wetterlagen für projizierte Klimaszenarien des GCM ECHAM5/MPI-OM T63L31 (Lauf 1) (2001–2100)

5. Programmrelevante Dateien

	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
?	Datum	Datum/Uhrzeit	Datum des Bezugstages an dem die Wetterlage auftritt
	ZC	Zahl	Nummer der feuchteoptimierten Wetterlagenklasse (1 bis 8)
	BC	Text	
	KL1	Zahl	
	KL2	Zahl	
	KL3	Zahl	
	KL4	Zahl	
	KL5	Zahl	
	KL6	Zahl	
	KL7	Zahl	
	KL8	Zahl	

Abbildung 5.4: Schema der Tabellen in der Datenbank WL_WEREXIV.mdb, schwarz hervorgehobene Spalten sind für das Programm relevant; aktuelle Konfiguration (Stand 30.01.2011)