

**Entwicklung eines modellgestützten
Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen
Immissionsschutz**

UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256

AUSTAL2000

Programmbeschreibung zu Version 0.13

Stand 2002-08-28

Ingenieurbüro Janicke, Dunum

Im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht	2
2	Installation	3
2.1	Windows	3
2.2	Linux	4
3	Arbeitsweise	5
4	Eingabedaten für die Ausbreitungsrechnung	6
5	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	12
6	Rechnen mit Zeitreihen	16
7	Rechnen mit situationsabhängigen Parametern	23
8	Ausbreitungsrechnung für komplexes Gelände	24
8.1	Festlegung des Geländeprofiles	24
8.2	Berechnung des Windfeldes	26
8.3	Praktische Durchführung	26
9	Verwendung extern erzeugter meteorologischer Felder	27
10	Festlegung der Rechennetze	31
11	Beispiele	33
	Anhänge	34
A	Dateistruktur	34
B	Programmstruktur	38
C	Ermittlung der Rauigkeitslänge mit dem Programm rl_inter	39
D	Das Windfeldmodell <i>TALdiames</i>	40
D.1	Das Rechenprinzip	40
D.2	Die Modellierung der Prandtl-Schicht	44
E	Statistische Unsicherheit von berechneten Immissionskennwerten	45
F	Verifizierungsrechnungen	49

1 Übersicht

Das Programmsystem AUSTAL2000 berechnet die Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre. Es ist eine Umsetzung von Anhang 3 der TA Luft von 2002-10-01.¹ Das dem Programm zu Grunde liegende Modell ist in der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 beschrieben.

Diese Dokumentation beschreibt die Version 0.13 des Programmsystems. Es stehen ausführbare Programme für Windows (NT/2000/XP) und für Linux und die Quelltexte zur Verfügung (siehe www.austal2000.de).

Da die Richtlinie VDI 3783 Blatt 8, auf die sich die TA Luft stützt, noch nicht im Weißdruck erschienen ist, muß damit gerechnet werden, daß es in einer späteren Programmversion noch inhaltliche Änderungen geben wird!

Die Programme sind unter Windows 2000 entwickelt und auch unter Windows NT, Windows XP und Linux (SuSE 7.2) getestet worden. Es sind keine Tests unter Windows 95/98/ME durchgeführt worden.

Das Programmsystem AUSTAL2000 ist eine beispielhafte Umsetzung des Anhang 3 der TA Luft 2002. Folgende Aspekte sind in ihm realisiert:

- Zeitreihenrechnung
- Statistikrechnung
- Alle Stoffe, für die Immissionswerte angegeben sind
- Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenquellen
- Beliebig viele Quellen
- Abgasfahnenüberhöhung (nach VDI 3782 Blatt 3 oder explizit vorgegeben)
- Umwandlung von NO nach NO₂ (VDI 3782 Blatt 1)
- Deposition
- Sedimentierende Stäube
- Zeitabhängige Emissionsparameter
- Situationsabhängige Emissionsparameter
- Schätzung der statistischen Unsicherheit
- Automatische Festlegung des Rechnernetzes

¹siehe <http://www.bmu.de/download/dateien/taluft.pdf>

- Automatische Berechnung von z_0
- Meteorologische Zeitreihen (AKTerm) auch im neuen Format des DWD
- Übernahme der Anemometerhöhe aus der neuen AKTerm des DWD
- Rechnung für ein Raster von Aufpunkten
- Berechnung der Zeitreihe der Zusatzbelastung für Beurteilungspunkte
- Berechnung der Immissionskennwerte der Zusatzbelastung
- Berechnung der Immissionskennwerte der Gesamtbelastung aus Zeitreihen
- Gegliedertes Gelände
- Geschachtelte Netze
- Verifikationsrechnungen

Die Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung nach der Richtlinie VDI 3784 Blatt 2 *Ausbreitungsrechnung bei Ableitung von Abgasen über Kühltürme* ist nicht im Programm implementiert, da hierzu das Programm *VDISP* zwingend erforderlich ist. Dieses kann vom VDI kostenlos bezogen werden² und die hiermit berechnete Überhöhung und Anstiegsweite der Fahne kann dann nach AUSTAL2000 übernommen werden (siehe auch Abschnitt 7).

Da es zur Zeit kein Windfeldmodell zur Gebäudeumströmung gibt, das generell von den zuständigen Landesbehörden für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft 2002 akzeptiert wird, ist in AUSTAL2000 eine Schnittstelle vorgesehen, über die extern vorgegebene Wind- und Turbulenzfelder eingelesen und für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden können (siehe Anhang 9).

Senden Sie bitte Anmerkungen, Anregungen und evtl. Fehlerberichte per eMail an info@austal2000.de.

2 Installation

2.1 Windows

1. Legen Sie zunächst einen Ordner an, in dem AUSTAL2000 installiert werden soll. Er kann einen beliebigen Namen haben, im folgenden wird er mit *AUSTAL2000* bezeichnet.

²siehe www.vdi.de/vdisp

2. Kopieren Sie in den Ordner *AUSTAL2000* die Archive
 - a2k-0d5.zip Archiv mit der Datei *austal2000.exe*
 - a2k-dms.zip Archiv mit der Datei *taldiames.exe*
 - a2k-rld.zip Archiv mit dem Kataster der Rauigkeitslängen *r1.dat*
 - a2k-docn.zip Dokumentationen zu AUSTAL2000
 - a2k-vrf.zip Verifikationsrechnungen (siehe Anhang F) zu AUSTAL2000
 - a2k-src.zip Quelltexte
 - a2k-xnn.zip Beispielrechnungen
3. Entpacken Sie die Archive in den Ordner *AUSTAL2000* unter Beibehaltung der in den Archiven vorgesehenen Pfade.

Damit ist die Installation abgeschlossen. Es werden keine Änderungen am System oder Eintragungen in die Registry vorgenommen. Sie können anschließend die Archive wieder löschen. Zum Deinstallieren löschen Sie einfach den gesamten Ordner *AUSTAL2000*.

2.2 Linux

1. Legen Sie zunächst ein Verzeichnis an, in dem AUSTAL2000 installiert werden soll. Es kann einen beliebigen Namen haben, im folgenden wird es mit *AUSTAL2000* bezeichnet.
2. Kopieren Sie in das Verzeichnis *AUSTAL2000* die Archive
 - a2k-0d5.tgz Archiv mit der Datei *austal2000*
 - a2k-dms.tgz Archiv mit der Datei *taldiames*
 - a2k-rld.tgz Archiv mit dem Kataster der Rauigkeitslängen *r1.dat*
 - a2k-docn.tgz Dokumentationen zu AUSTAL2000
 - a2k-vrf.tgz Verifikationsrechnungen (siehe Anhang F) zu AUSTAL2000
 - a2k-src.tgz Quelltexte
 - a2k-xnn.tgz Beispielrechnungen
3. Entpacken Sie jedes der Archive, also beispielsweise

```
lj@louis:/austal2000 > tar xvfz a2k-x01.tgz
```

Damit ist die Installation abgeschlossen. Sie können anschließend die Archive wieder löschen. Zum Deinstallieren löschen Sie einfach das gesamte Verzeichnis *AUSTAL2000*.