 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017

Anhang F Evaluierungsprotokoll

Das nachfolgende Evaluierungsprotokoll enthält die *notwendigen* Eigenschaften. Diese Seite dient als Kopiervorlage, sie kann auch unter www.vdi.de/vdi_3783-9 abgerufen werden.

Modell-Evaluierungsprotokoll in Übereinstimmung mit Richtlinie VDI 3783 Blatt 9
- Notwendige Eigenschaften -

Dieses Dokument bestätigt die Evaluierung eines prognostischen mikroskaligen Windfeldmodells für die Gebäude- und Hindernisumströmung. Das Zertifikat stimmt mit den Vorgaben der Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 überein. Zahlen in Klammern [ ] verweisen auf den entsprechenden Abschnitt der Richtlinie. Bitte **ergänzen** und **Nichtzutreffendes streichen.**

0. Informationen zum mikroskaligen Modell	PALM	, Version: 6.0, r4113
Veröffentlichungsdatum:	Jahr: 2019	Monat: Juli Tag: 23
verantwortliche Person für das Modell:	Prof. Dr. Siegfried Raasch	
verantwortliche Person für die Evaluierung:	Dipl.-Met. Viola Weniger (Institut für Meteorologie und Klimatologie)	
deren Adresse:	Herrenhäuser Str.2, 30419 Hannover	
E-Mail, Telefon:	weniger@muk.uni-hannover.de, 0511/762 2629	

1. Allgemeine Bewertung	[4.1]	
Nachvollziehbarkeit	[4.1.1]	JA / ~~NEIN~~
Kurzbeschreibung	[4.1.2.1]	JA / ~~NEIN~~
ausführliche Modellbeschreibung	[4.1.2.2]	JA / ~~NEIN~~
Handbuch	[4.1.2.3]	JA / ~~NEIN~~
2. Wissenschaftliche Bewertung	[4.2]	
alle drei Windkomponenten prognostisch	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Kontinuitätsgleichung vollständig oder anelastische Approximation	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Flüsse stetig als Funktion des Orts	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Flüsse stetig als Funktion der Schichtung	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
direkte Berechnung der bodennahen Flüsse oder Wandfunktionen	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Symmetrie des Schubspannungstensors	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Bebauung explizit aufgelöst	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Gebäuderauigkeit berücksichtigt	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
3. Validierung	[4.3, E3]	
Testfall a1-1: Zweidimensionalitaet	[Tabelle E3]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a1-2: Skalierbarkeit	[Tabelle E4]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a2: Stationarität	[Tabelle E5]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a3-1: Quasi-2-D-Gebäude/Advektion, Turbulenz	[Tabelle E6]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a3-2: Quasi-2-D-Gebäude/Advektion, Turbulenz	[Tabelle E7]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a4-1: Symmetrie	[Tabelle E8]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a4-2: Einfluss der Gitterweite	[Tabelle E9]	JA / ~~NEIN~~
Testfall a5: Gebäudeausrichtung im Gitter	[Tabelle E10-E11]	JA / ~~NEIN~~
Testfall b-1 bis b-6: Grenzschicht, Homogenität, Anströmrichtung	[Tabelle E12-E13]	JA / ~~NEIN~~
Testfall c1: Quasi-2-D-Gebäude/Advektion, Turbulenz	[Tabelle E16]	JA / ~~NEIN~~
Testfall c2: ein Gebäude/Advektion, Turbulenz	[Tabelle E17]	JA / ~~NEIN~~
Testfall c3: ein Gebäude/Anströmrichtung	[Tabelle E18]	JA / ~~NEIN~~
Testfall c4: ein Gebäude/Gebäudebreite	[Tabelle E19]	JA / ~~NEIN~~
Testfall c5: Gebäudewechselwirkung	[Tabelle E20]	JA / ~~NEIN~~
4. Modellinterne Kontrollen	[4.3.3]	
Online-Kontrolle: $2 \cdot \Delta t$-Wellen-Kontrollpunkt	[4.3]	JA / ~~NEIN~~
Online-Kontrolle: Standardabweichungen	[4.3]	JA / ~~NEIN~~
Online-Kontrolle: Gebietsmittelwerte	[4.3]	JA / ~~NEIN~~
Online-Kontrolle: Massenerhaltung	[4.3]	JA / ~~NEIN~~
Online-Kontrolle: plausible Werte	[4.3]	JA / ~~NEIN~~

E V A L U I E R U N G S E R G E B N I S

Das mikroskalige Modell PALM , Version 6.0, r4113 ist

E V A L U I E R T / ~~N I C H T E V A L U I E R T~~

in Übereinstimmung mit Richtlinie VDI 3783 Blatt 9. Das Modell gilt als nach VDI 3783 Blatt 9 evaluiert, wenn alle Prüfpunkte mit „JA" beantwortet werden konnten.

Ich versichere, dass alle in diesem Zertifikat enthaltenen Informationen nach bestem Wissen und Gewissen gegeben sind. Es wurden keine Versuche unternommen, das Modell für einzelne Testfälle zu verändern, um eine bessere Übereinstimmung der Modellergebnisse mit den Vergleichsdaten zu erreichen.

Hannover, 20.08.2019 V. Weniger
(Ort und Datum) (Unterschrift)

Normen-Download-Beuth-Leibniz Universität Hannover-KdNr.1350009-LfNr.8331878001-2018-03-13 15:01

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017

Annex F Evaluation protocol

The following evaluation protocol contains the *required* properties. This page serves as a template. It can also be accessed at www.vdi.de/vdi_3783-9.

Model evaluation protocol in conformity with VDI 3783 Part 9
- Required properties -

This document certifies the evaluation of a prognostic microscale wind field model for flow around buildings and obstacles. It conforms to the provisions of VDI 3783 Part 9. Numbers in brackets [ ] refer to the relevant section of the standard. Please complete, crossing out inapplicable items.

0. Particulars of microscale model PALM , Version 6.0, r4113

publication date:	Year: 2019 Month: July Day: 23
person responsible for the model:	Prof. Dr. Siegfried Raasch
person responsible for the evaluation:	Dipl.-Met. Viola Weniger (Institut für Meteorologie und Klimatologie)
address:	Herrenhäuser Str.2, 30419 Hannover
e-mail, tel.:	weniger@muk.uni-hannover.de, 0511/762 2629

1. General evaluation	[4.1]	
comprehensibility	[4.1.1]	YES / ~~NO~~
brief description	[4.1.2.1]	YES / ~~NO~~
detailed description of the model	[4.1.2.2]	YES / ~~NO~~
user manual	[4.1.2.3]	YES / ~~NO~~
2. Scientific evaluation	[4.2]	
all three wind components are prognostic	[4.2]	YES / ~~NO~~
continuity equation complete or inelastic approximation	[4.2]	YES / ~~NO~~
fluxes continuous as a function of the location	[4.2]	YES / ~~NO~~
fluxes continuous as a function of the stratification	[4.2]	YES / ~~NO~~
direct computation of the near-ground fluxes or wall functions	[4.2]	YES / ~~NO~~
symmetry of the shear tensor	[4.2]	YES / ~~NO~~
buildings resolved explicitly	[4.2]	YES / ~~NO~~
building roughness taken into account	[4.2]	YES / ~~NO~~
3. Validation	[4.3, E3]	
test case a1-1: two-dimensionality	[Table E3]	YES / ~~NO~~
test case a1-2: scalability	[Table E4]	YES / ~~NO~~
test case a2: stationarity	[Table E5]	YES / ~~NO~~
test case a3-1: quasi-2D building/advection, turbulence	[Table E6]	YES / ~~NO~~
test case a3-2: quasi-2D building/advection, turbulence	[Table E7]	YES / ~~NO~~
test case a4-1: symmetry	[Table E8]	YES / ~~NO~~
test case a4-2: effect of grid spacing	[Table E9]	YES / ~~NO~~
test case a5: building alignment in the grid	[Table E10-E11]	YES / ~~NO~~
test case b-1 to b-6: boundary layer, homogeneity, approach direction of flow	[Table E12-E13]	YES / ~~NO~~
test case c1: quasi-2D building/advection, turbulence	[Table E16]	YES / ~~NO~~
test case c2: one building/advection, turbulence	[Table E17]	YES / ~~NO~~
test case c3: one building/approach direction of flow	[Table E18]	YES / ~~NO~~
test case c4: one building/building width	[Table E19]	YES / ~~NO~~
test case c5: building interaction	[Table E20]	YES / ~~NO~~
4. Model internal controls:	[4.3.3]	
Online control: $2 \cdot \Delta t$-wave control point	[4.3]	YES / ~~NO~~
Online control: standard differences	[4.3]	YES / ~~NO~~
Online control: domain averages	[4.3]	YES / ~~NO~~
Online control: conservation of mass	[4.3]	YES / ~~NO~~
Online control: plausible values	[4.3]	YES / ~~NO~~

E V A L U A T I O N R E S U L T

The microscale model PALM , Version 6.0, r4113 is

EVALUATED / ~~NOT EVALUATED~~

in conformity with VDI 3783 Part 9. The model is deemed evaluated in accordance with VDI 3783 Part 9 if all test points were answered in the affirmative.

I confirm that all the information contained in this certificate was provided to the best of my knowledge and belief. No attempt has been made to modify the model for individual test cases in order to achieve better conformity of the model results with the comparison data.

Hannover, 20.08.2019
(place and date)

V. Weniger
(signature)

Normen-Download-Beuth-Leibniz Universität Hannover-KdNr.1350009-LfNr.8331878001-2018-03-13 15:01

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017

Das nachfolgende Ergänzungsblatt zum Evaluierungsprotokoll enthält *anwendungsabhängige* Eigenschaften.

Ergänzung zum Modell-Evaluierungsprotokoll in Übereinstimmung mit Richtlinie VDI 3783 Blatt 9
- Anwendungsabhängige Eigenschaften -

Dieses Dokument enthält ergänzende Informationen zur Evaluierung eines prognostischen mikroskaligen Windfeldmodells für die Gebäude- und Hindernisumströmung. Diese Ergänzung stimmt mit den Vorgaben der Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 überein. Zahlen in Klammern [ ] verweisen auf den entsprechenden Abschnitt der Richtlinie. Bitte **ergänzen** und **Nichtzutreffendes streichen.**

0. Ergänzungen beziehen sich auf das Modell PALM , Version 6.0, r4113

Veröffentlichungsdatum:	Jahr: 2019 Monat: Juli Tag: 23
verantwortliche Person für das Modell:	Prof. Dr. Siegfried Raasch
verantwortliche Person für die Evaluierung:	Dipl.-Met. Viola Weniger (Institut für Meteorologie und Klimatologie)
deren Adresse:	Herrenhäuser Str.2, 30419 Hannover
E-Mail, Telefon:	weniger@muk.uni-hannover.de, 0511/762 2629

1. Allgemeine Bewertung	[4.1]	
Weitergabe des Quelltexts, technische Referenz	[4.1.2.5]	JA / ~~NEIN~~
2. Wissenschaftliche Bewertung	[4.2]	
Schichtung nicht-neutral: Temperatur prognostisch	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Schichtung nicht-neutral: spezifische Feuchte prognostisch	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Schichtung nicht-neutral: Auftriebskräfte (z.B. Boussinesq-Approximation)	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Schichtung nicht-neutral: Turbulenzparameter Funktion der Stabilität	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
keine bodennahen Winde zur Initialisierung: Corioliskraft berücksichtigen	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
Geländeneigung > 1:20: Orografie explizit berücksichtigt	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
3-D nicht äquidistantes Gitter	[4.2]	JA / ~~NEIN~~
3. Validierung	[4.3, E3]	
Corioliskraft: Testfall b-7 bis b-12: Corioliskraft, Anströmung	[Tabelle E14-E15]	JA / ~~NEIN~~

E V A L U I E R U N G S E R G E B N I S

Das mikroskalige Modell PALM , Version 6.0, r4113 ist

E V A L U I E R T / ~~N I C H T E V A L U I E R T~~

in Übereinstimmung mit Richtlinie VDI 3783 Blatt 9. Das Modell gilt als nach VDI 3783 Blatt 9 evaluiert, wenn alle Prüfpunkte mit „JA" beantwortet werden konnten.

Ich versichere, dass alle in diesem Zertifikat enthaltenen Informationen nach bestem Wissen und Gewissen gegeben sind. Es wurden keine Versuche unternommen, das Modell für einzelne Testfälle zu verändern, um eine bessere Übereinstimmung der Modellergebnisse mit den Vergleichsdaten zu erreichen.

Hannover, 20.08.2019
(Ort und Datum)

(Unterschrift) V. Weniger

Normen-Download-Beuth-Leibniz Universität Hannover-KdNr.1350009-LfNr.8331878001-2018-03-13 15:01

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017

The following supplementary sheet contains *application-dependent* properties.

Supplement to the model evaluation protocol in conformity with VDI 3783 Part 9
- Application-dependent properties -

This document contains supplementary information for the evaluation of a prognostic microscale wind field model for flow around buildings and obstacles. This supplement conforms to the provisions of VDI 3783 Part 9. Numbers in brackets [ ] refer to the relevant section of the standard. Please complete, crossing out inapplicable items.

0. Supplementary items refer to the model PALM , Version 6.0, r4113

publication date:	Year: 2019 Month: July Day: 23
person responsible for the model:	Prof. Dr. Siegfried Raasch
person responsible for the evaluation:	Dipl.-Met. Viola Weniger (Institut für Meteorologie und Klimatologie)
address:	Herrenhäuser Str.2, 30419 Hannover
e-mail, tel.:	weniger@muk.uni-hannover.de, 0511/762 2629

1. General evaluation	[4.1]	
disclosure of the source code, technical reference	[4.1.2.5]	YES / ~~NO~~
2. Scientific evaluation	[4.2]	
stratification non-neutral: temperature prognostic	[4.2]	YES / ~~NO~~
stratification non-neutral: specific humidity prognostic	[4.2]	YES / ~~NO~~
stratification non-neutral: buoyancy forces (e.g. Boussinesq approximation)	[4.2]	YES / ~~NO~~
stratification non-neutral: turbulence parameters a function of stability	[4.2]	YES / ~~NO~~
No near-ground winds for initialisation: Coriolis force taken into account	[4.2]	YES / ~~NO~~
terrain gradient > 1:20: orography taken into account explicitly	[4.2]	YES / ~~NO~~
3D non-equidistant grid	[4.2]	YES / ~~NO~~
3. Validation	[4.3, E3]	
Coriolis force: test case b-7 to b-12: Coriolis force, approach flow	[Table E14-E15]	YES / ~~NO~~

E V A L U A T I O N R E S U L T

The microscale model PALM , Version 6.0, r4113 is

E V A L U A T E D / ~~N O T E V A L U A T E D~~

in conformity with VDI 3783 Part 9. The model is deemed evaluated in accordance with VDI 3783 Part 9 if all test points were answered in the affirmative.

I confirm that all the information contained in this certificate was provided to the best of my knowledge and belief. No attempt has been made to modify the model for individual test cases in order to achieve better conformity of the model results with the comparison data.

Hannover, 20.08.2019 V. Weniger

(place and date) (signature)

Normen-Download-Beuth-Leibniz Universität Hannover-KdNr.1350009-LfNr.8331878001-2018-03-13 15:01