
Mathematische Modellierung und Vorhersage von COVID-19 Fällen, Hospitalisierung (inkl. Intensivstation und Beatmung) und Todesfällen in den deutschen Bundesländern

Christiane Dings¹, Katharina Götz¹, Katharina Och¹, Iryna Sihinevich¹, Dr. Dominik Selzer¹, Quirin Werthner¹, Lukas Kovar¹, Fatima Marok¹, Christina Schräpel¹, Laura Fuhr¹, Denise Türk¹, Hannah Britz¹, Prof. Dr. Sigrun Smola², Prof. Dr. Thomas Volk³, Prof. Dr. Sascha Kreuer³, Dr. Jürgen Rissland², Prof. Dr. Thorsten Lehr¹

¹Klinische Pharmazie, Universität des Saarlandes

²Institut für Virologie, Universitätsklinikum des Saarlandes

³Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum des Saarlandes



Report vom 06. Januar 2021
Modellstand vom 06. Januar 2021
Datenstand vom 05. Januar 2021

Leitung:

Professor Dr. Thorsten Lehr
Klinische Pharmazie, Universität des Saarlandes
Campus C2 2, 66123 Saarbrücken
thorsten.lehr@mx.uni-saarland.de
www.clinicalpharmacy.me
www.covid-simulator.com

Zusammenfassung

Am 06.01.2021 wurde das Modell des COVID-19 Simulators mit Daten bis einschließlich dem 05.01.2021 aktualisiert. Im Folgenden sind die wichtigsten Veränderungen zusammengefasst.

Infektionsgeschehen

- Am 16.12.2020 ist ein verschärfter Lockdown in Kraft getreten. Der $R(t)$ -Wert hat sich deutschlandweit signifikant ($p < 0.0001$) von 1.22 auf **0.79** abgesenkt hat. Aktuell liegt der $R(t)$ -Wert in allen 16 Bundesländern unter 1 und variiert zwischen **0.68** und **0.99**.
- Aufgrund der Test- und Meldesituation über Weihnachten und Silvester, wie z.B. weniger Tests, reduzierte Testkapazität, geringere Erreichbarkeit von Ärzten, Verzögerung bei Meldungen von Gesundheitsämtern, muss davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Absenkung des $R(t)$ -Wertes auf diese Umstände zurückzuführen ist.
- Durch die unsichere Datensituation wird das Modell am 08. oder 09. Januar außerplanmäßig aktualisiert und online gestellt.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

1	Übersicht der Modellierung	1
1.1	Fragestellung	1
1.2	Zielsetzung	1
1.3	Zielgruppe	1
1.4	Methoden	2
1.5	Modellstruktur	2
1.6	Modellergebnisse	4
1.6.1	Beschreibung der Daten	4
1.6.2	Einfluss von Nicht Pharmazeutischer Interventionen (NPI) und anderer struktureller Änderungen	11
1.6.3	Veränderung von Hospitalisierung und Krankenhaussterblichkeit über die Zeit	17
1.6.4	Veränderung von $R(t)$ über die Zeit für Land- und Stadtkreise	20
2	Baden-Württemberg	22
2.1	Modellbeschreibung	22
2.2	Modellvorhersage	27
2.3	Land- und Stadtkreise	30
3	Bayern	39
3.1	Modellbeschreibung	39
3.2	Modellvorhersage	44
3.3	Land- und Stadtkreise	47
4	Berlin	63
4.1	Modellbeschreibung	63
4.2	Modellvorhersage	68
4.3	Land- und Stadtkreise	71
5	Brandenburg	75
5.1	Modellbeschreibung	75
5.2	Modellvorhersage	80
5.3	Land- und Stadtkreise	83

6	Bremen	87
6.1	Modellbeschreibung	87
6.2	Modellvorhersage	92
6.3	Land- und Stadtkreise	95
7	Hamburg	98
7.1	Modellbeschreibung	98
7.2	Modellvorhersage	103
7.3	Land- und Stadtkreise	106
8	Hessen	109
8.1	Modellbeschreibung	109
8.2	Modellvorhersage	114
8.3	Land- und Stadtkreise	117
9	Mecklenburg-Vorpommern	123
9.1	Modellbeschreibung	123
9.2	Modellvorhersage	128
9.3	Land- und Stadtkreise	131
10	Niedersachsen	134
10.1	Modellbeschreibung	134
10.2	Modellvorhersage	139
10.3	Land- und Stadtkreise	142
11	Nordrhein-Westfalen	151
11.1	Modellbeschreibung	151
11.2	Modellvorhersage	156
11.3	Land- und Stadtkreise	159
12	Rheinland-Pfalz	168
12.1	Modellbeschreibung	168
12.2	Modellvorhersage	173
12.3	Land- und Stadtkreise	176

13 Saarland	183
13.1 Modellbeschreibung	183
13.2 Modellvorhersage	188
13.3 Land- und Stadtkreise	191
14 Sachsen	194
14.1 Modellbeschreibung	194
14.2 Modellvorhersage	199
14.3 Land- und Stadtkreise	202
15 Sachsen-Anhalt	205
15.1 Modellbeschreibung	205
15.2 Modellvorhersage	210
15.3 Land- und Stadtkreise	213
16 Schleswig-Holstein	216
16.1 Modellbeschreibung	216
16.2 Modellvorhersage	221
16.3 Land- und Stadtkreise	224
17 Thüringen	227
17.1 Modellbeschreibung	227
17.2 Modellvorhersage	232
17.3 Land- und Stadtkreise	235
18 Deutschland	241
18.1 Modellbeschreibung	241
18.2 Modellvorhersage	245

1 Übersicht der Modellierung

1.1 Fragestellung

Die Infektionen von Menschen mit dem SARS-Coronavirus-2 (die resultierende Krankheit wird als „COVID-19“ bezeichnet) steigen in Deutschland und der Welt teilweise rasant an. Daraus resultieren steigende Hospitalisierungsraten und auch eine vermehrte Belegung von Intensivbetten (ICU) sowie Beanspruchung von Beatmungskapazitäten. Im Verlauf der Pandemie wurden verschiedene Nicht-Pharmazeutische Interventionen (NPI) eingeführt (z.B. Schulschließung), um die Ausbreitung zu verzögern und die Belastungsgrenzen des Gesundheitssystems nicht zu übersteigen. Bedauerlicherweise ist die Vorhersage des weiteren Infektionsverlaufs, die Auslastung des Gesundheitssystems und der Einfluss von NPIs auf den Verlauf ein schwieriges Vorhaben. Dies ist nur über mathematische Modellierung und Simulation zu erreichen.

1.2 Zielsetzung

- Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines mechanistischen mathematischen Modells zur Vorhersage der COVID-19 Infektionen inkl. Krankenhausbettenbelegung, intensivmedizinische Behandlung (ICU), Beatmung und Todesraten in den einzelnen Bundesländern und der Abschätzung von Nicht-Pharmazeutischen Interventionen (NPI, z. B. Schulschließung) über die Zeit.
- Das Modell soll verwendet werden, um den weiteren Verlauf der Infektionen (inkl. Krankenhausbelegung, ICU, Beatmung, Todesraten) vorherzusagen und verschiedene möglichen Szenarien zu simulieren.
- Das Modell und die Vorhersagen werden in regelmäßigen Abständen (alle ein bis zwei Wochen) mit neuen Daten angepasst. Es werden neue Vorhersagen für alle Bundesländer als PDF Bericht zur Verfügung gestellt. Die Webseite www.covid-simulator.com dient als Online-Plattform für die Informationsübermittlung und die Bereitstellung eines Online Simulators.

1.3 Zielgruppe

- Das Modell soll Behörden, Politikern und dem Gesundheitswesen helfen, den Verlauf der aktuellen SARS-Coronavirus-2 Pandemie kurz- und mittelfristig besser abzuschätzen und die Kapazitäten zu planen. Weiterhin können von diesen Personenkreisen der Einfluss von NPIs (z.B. Ausgangssperre) abgeschätzt werden und diese damit entweder rechtfertigen oder auch deren Aufhebung begründen.
- Zum anderen kann das vorgestellte Modell verwendet werden, um der Bevölkerung zu veranschaulichen, welchen Einfluss die Interventionen auf den Infektionsverlauf haben und sie dadurch in den Maßnahmen bestärken.

1.4 Methoden

- Folgende Datenquellen dienen als Grundlage:
 - Datenbank des Robert-Koch-Instituts (RKI)
 - Datenbank Berliner Morgenpost
 - MetaKIS: Dokumentation von anonymisierten Abrechnungsdaten aus über 250 Kliniken deutschlandweit
 - Informationen der Gesundheitsministerien
 - Ergebnisse von Literatursuche über Interventionsmaßnahmen in den Bundesländern
 - DIVI Intensivregister
- Die Modellierung erfolgt mittels des Non-Linear Mixed Effects (NLME) Ansatzes und wird in der Software NONMEM[®] (Version 7.4.3) durchgeführt
- Statistische Analyse, graphische Darstellung und Reporterstellung wurden mit R[®] (Version 3.6.3) und R-Studio[®] (Version 1.2.5033) durchgeführt
- Ein genehmigter Ethikantrag der Ethik-Kommission der Ärztekammer des Saarlandes liegt vor
- Eine detaillierte Beschreibung der Modellstruktur und die Parametrisierung wird der in Kürze eingereichten Publikation zu entnehmen sein

1.5 Modellstruktur

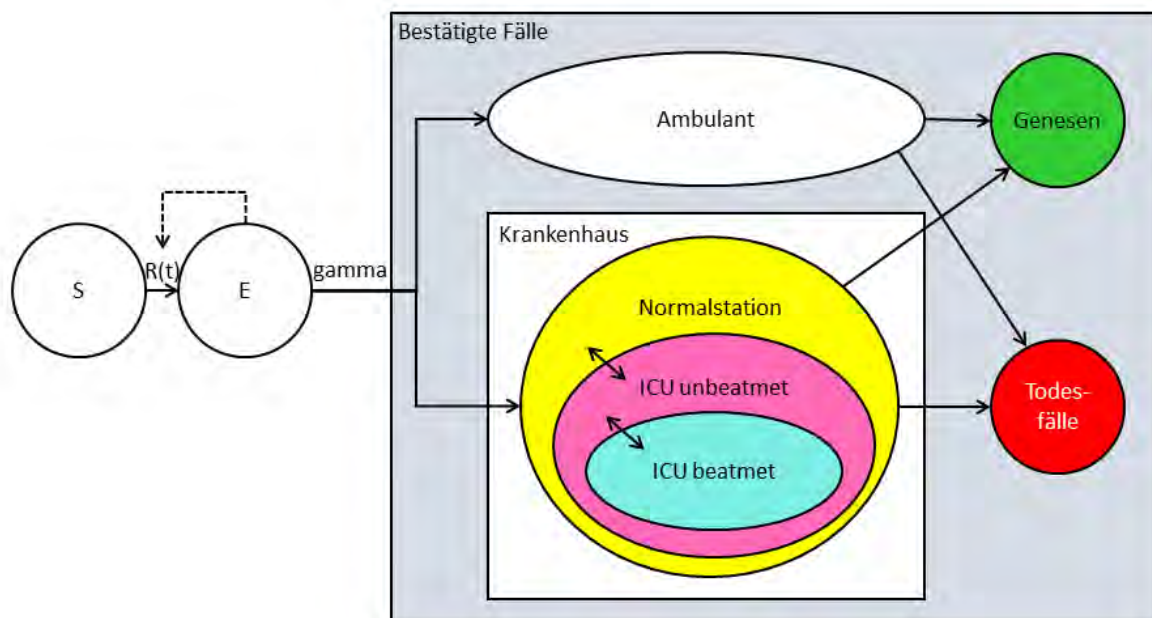
Dem entwickelten Modell liegt ein klassisches SEIR Modell, welches in der mathematischen Epidemiologie die Ausbreitung von Infektionen innerhalb einer Population beschreibt, zugrunde. In diesem klassischen Modell kann ein Individuum vier krankheitsrelevante Stadien durchlaufen: *Stadium S*: Menschen, die infiziert werden können, *Stadium E*: Menschen, die infiziert sind, infektiös sein können, aber noch nicht als Infizierte identifiziert sind, *Stadium I*: Infizierte Menschen, *Stadium R*: Geheilte Menschen.

Das weiterentwickelte SEIR/D Modell beschreibt komplexere Zusammenhänge. Neben den Stadien S, E und R wird für infizierte Menschen zwischen *Stadium C*: Infizierte, die ambulant verbleiben, *Stadium KH*: Infizierte im Krankenhaus, *Stadium ICU*: Infiziert auf Intensivstation sowie *Stadium ICU beatmet*: Beatmungspflichtige Infizierte differenziert. Darüber hinaus wurde das Modell um das *Stadium D*: Infizierte Menschen, die verstorben sind, erweitert. Ebenso wurde das Stadium R in *Stadium KH R*: während des Krankenhausaufenthaltes genesene Patienten, und *Stadium R*: geheilte Menschen außerhalb des Krankenhauses unterteilt.

Menschen aus dem Stadium E infizieren Menschen aus dem Stadium S. Der Faktor R_0 oder $R(t)$ (*Basisreproduktionszahl*) gibt hierbei an, wie viele Menschen aus dem Stadium S durchschnittlich durch einen einzigen Menschen aus dem Stadium E infiziert werden. Infizierte Menschen im Stadium E werden erst nach einer gewissen Zeit (*gamma*) als

Infizierte identifiziert und erreichen somit das Stadium (C: Cases = bestätigte Fälle). Infizierte Personen (C) können entweder ambulant genesen (R) oder im Verlauf stationär aufgenommen werden (KH). Stationär behandelte Menschen können im Krankenhaus genesen (KH R), im Krankenhaus versterben (D: Death) oder auf Intensivstation verlegt werden (ICU). Infizierte Patienten auf Intensivstation (ICU) können ebenfalls genesen (KH R), versterben (D) oder eine Beatmungstherapie benötigen (ICU beatmet).

Die Modellstruktur mit den verschiedenen Stadien sowie ihren Übergängen ist in Abb.1 dargestellt. Die angegebenen Daten (Liegedauern, prozentuale Anteil, Beatmung, etc.) entstammen aus Krankenhausdaten von über 14000 deutschen COVID-19 Patienten von über 250 Krankenhäusern, welche anonymisiert aus dem MetaKIS System hergeleitet wurden.



	Verteilung [%]		Anteil [%]	Liegedauer [Tage]	ICU [% Aufenthalt]	Beatmung [% Aufenthalt]
Normalstation	80.1	Entlassen	84.5	12	-	-
		Verstorben	15.5	8.8	-	-
ICU unbeatmet	5.0	Entlassen	79.6	19	34	-
		Verstorben	20.4	13	57	-
ICU beatmet	14.9	Entlassen	48.6	35	75	49
		Verstorben	51.4	13	88	76

Abbildung 1: SEIR/D Modell - Modellstruktur

1.6 Modellergebnisse

1.6.1 Beschreibung der Daten

Mithilfe des in Abschnitt 1.5 Modellstruktur beschriebenen entwickelten SEIR/D Modells können die COVID-19 Fallzahlen für Infektionen, Belegung von Krankenhausbetten (KH akut und KH kumulativ), Belegung von Intensivstationsbetten (ICU akut und ICU kumulativ), Genesungen sowie Todesfälle in der Bundesrepublik Deutschland und separat für jedes einzelne deutsche Bundesland beschrieben werden.

Abb. 2 zeigt die Modellbeschreibung der Fallzahlen (Linie) sowie die gemeldeten Fallzahlen (Punkte) je nach Bundesland über die Zeit für Infektionszahlen (blau), Genesenenzahlen (grün), Todesfälle (rot), belegte KH Betten akut (rosa) und kumulativ (violett), belegte ICU Betten akut (gelb) und kumulativ (orange), und Anzahl der beatmeten Intensivpatienten (cyan).

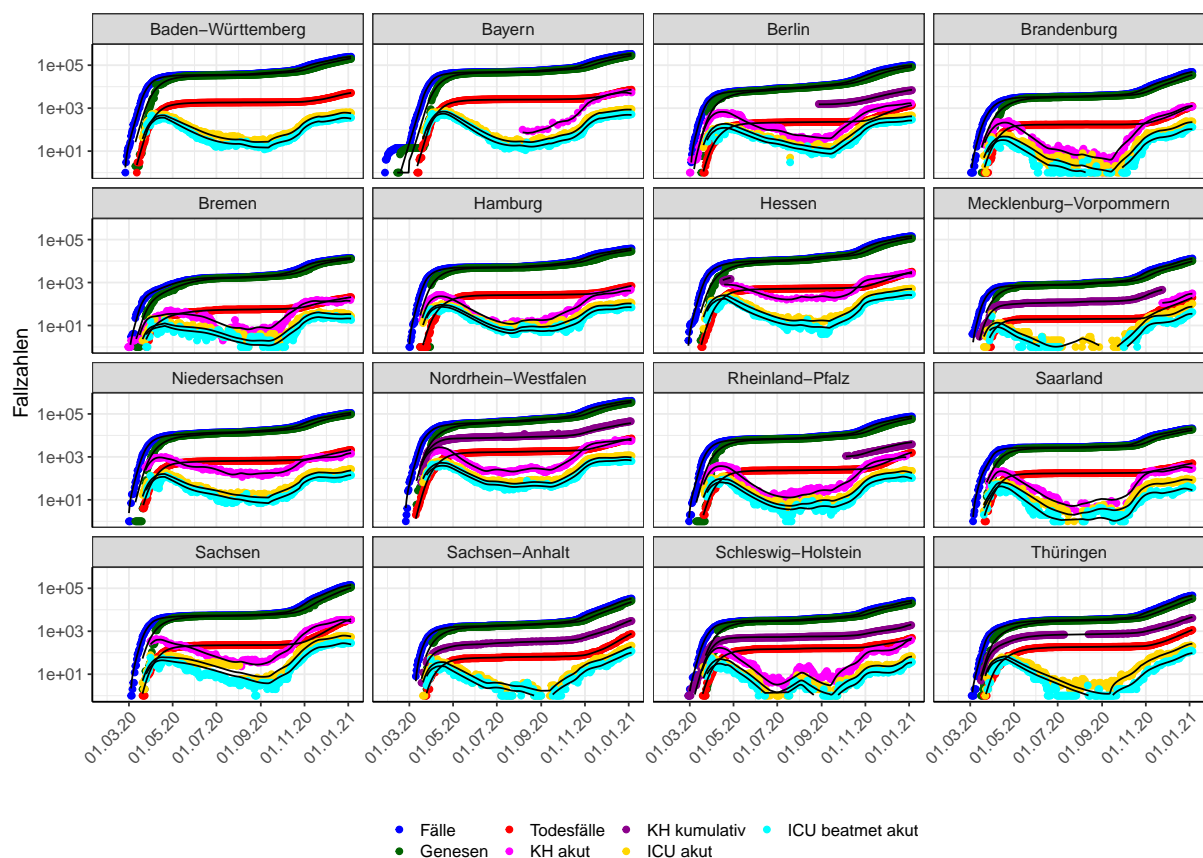


Abbildung 2: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Fallzahlen
Punkte: Gemeldete Fallzahlen - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 3 und 4 zeigen die Modellbeschreibung der Infektionszahlen (Linie) sowie die gemeldeten Infektionszahlen (Punkte) für jedes Bundesland über die Zeit in linearer (3) und halblogarithmischer (4) Darstellung.

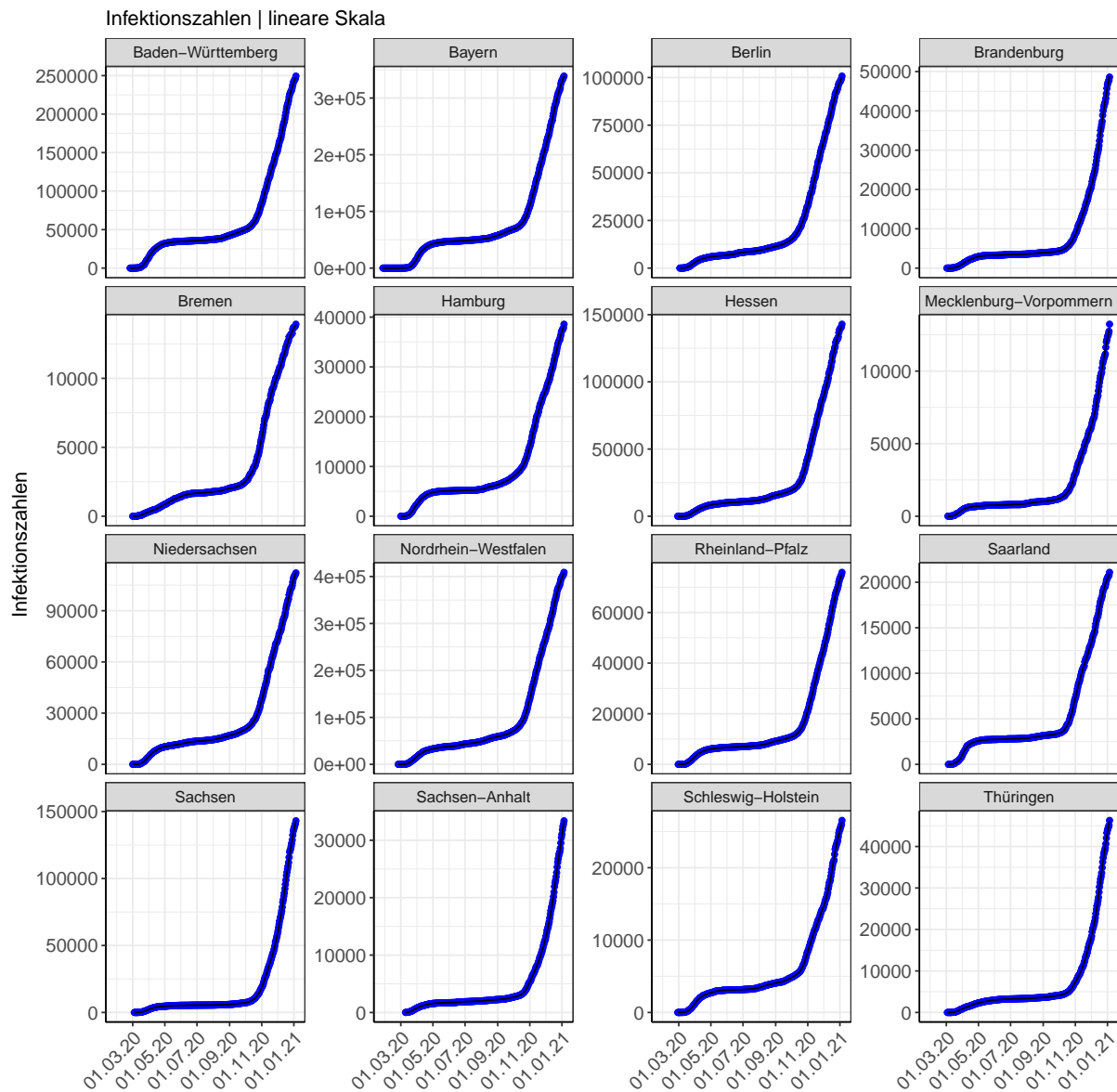


Abbildung 3: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Infektionsfälle
Punkte: Gemeldete Infektionsfälle - Linien: Modellbeschreibung

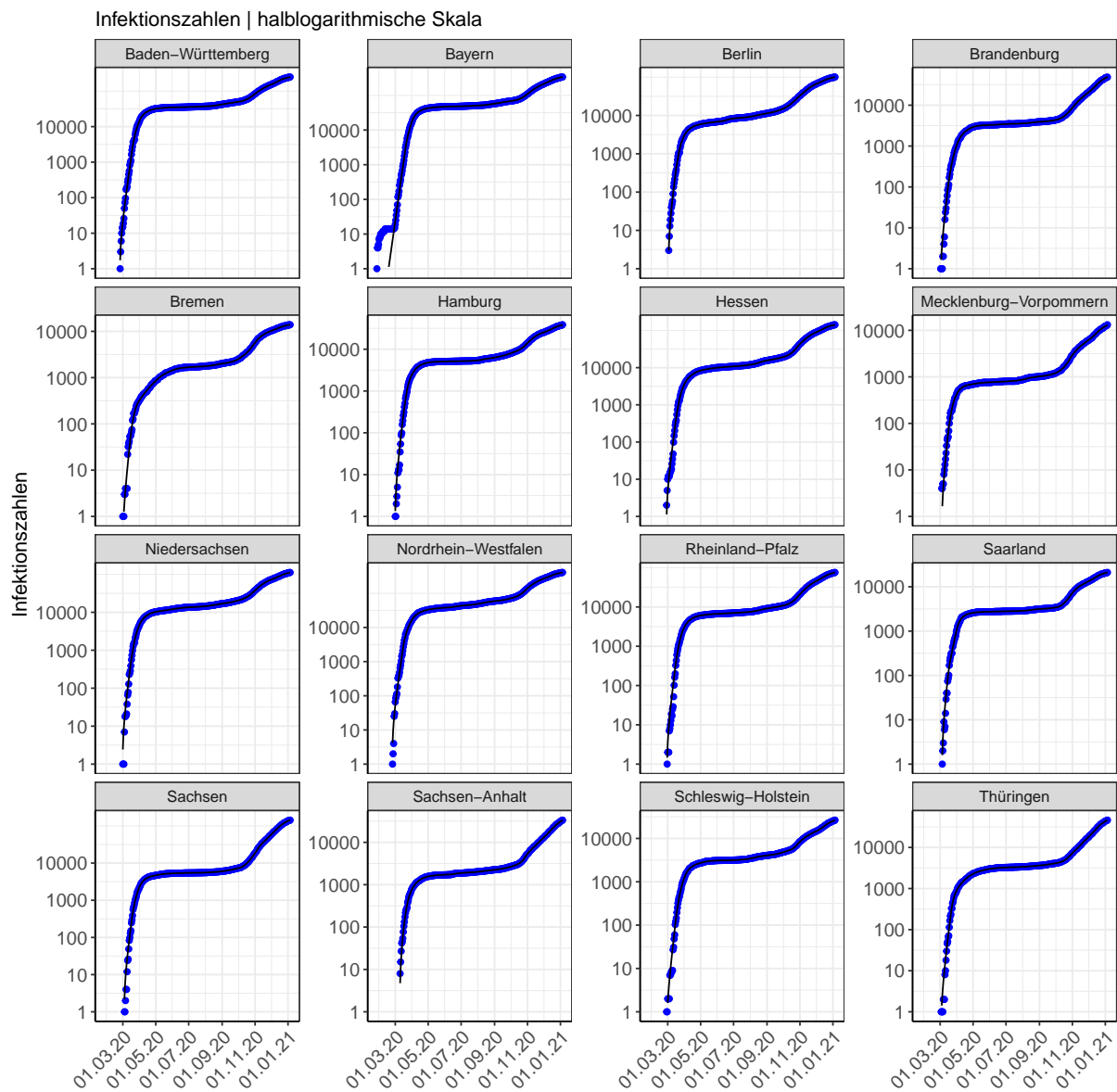


Abbildung 4: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Infektionsfälle
 Punkte: Gemeldete Infektionsfälle - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 5 zeigt die Modellbeschreibung der belegten Betten und der beatmeten Patienten (Linie) sowie die gemeldeten Belegungen der KH und ICU Betten und beatmeten Patienten (Punkte) für jedes Bundesland über die Zeit. Die Belegung der KH und ICU Betten ist akut und/oder kumulativ dargestellt.

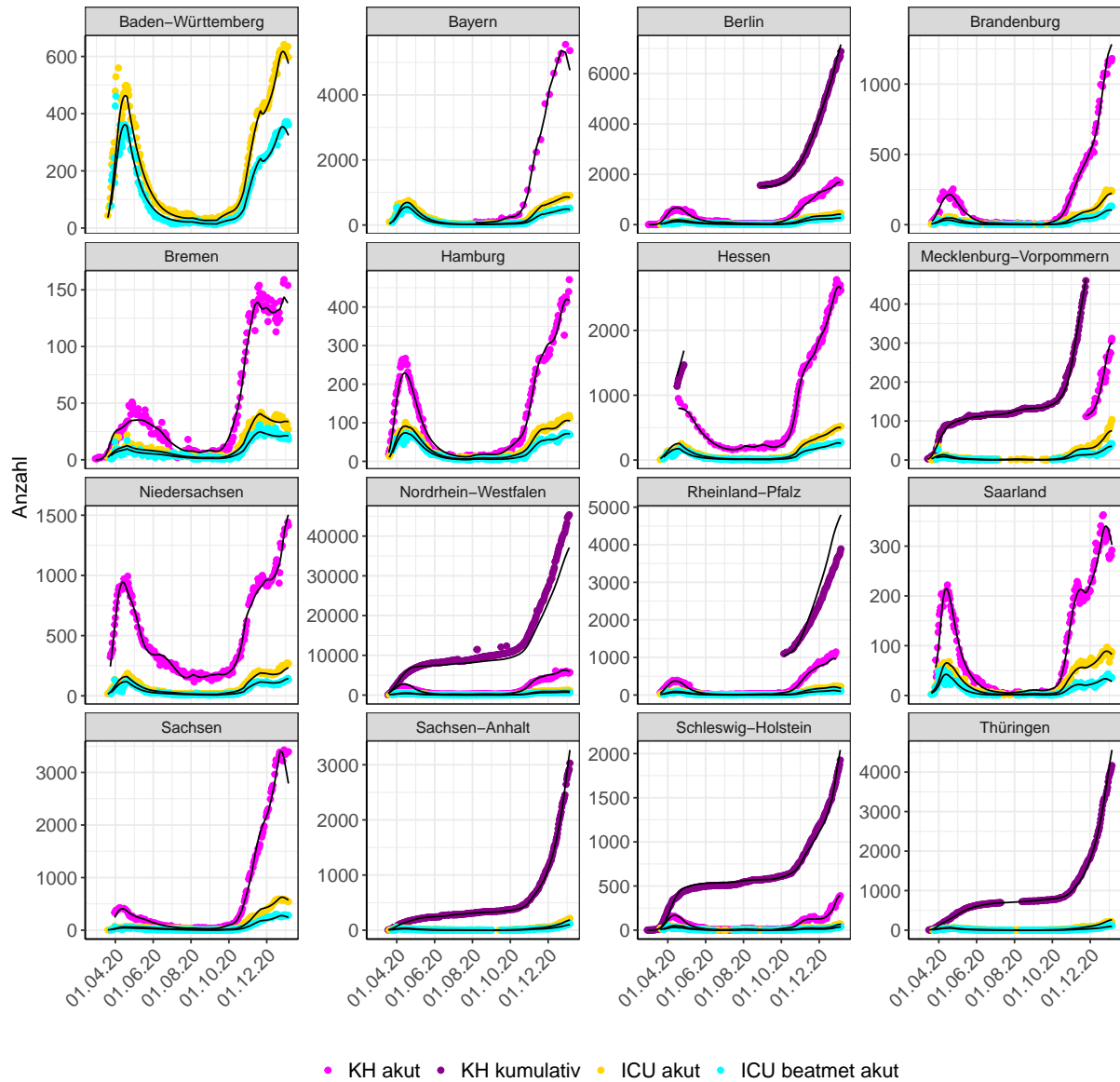


Abbildung 5: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der KH und ICU Belegung. Punkte: Gemeldete Belegungen - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 6 zeigt die Modellbeschreibung der von COVID-19 genesenen Patienten (Linie) sowie die gemeldeten Fälle an Genesenen (Punkte) für jedes Bundesland über die Zeit.

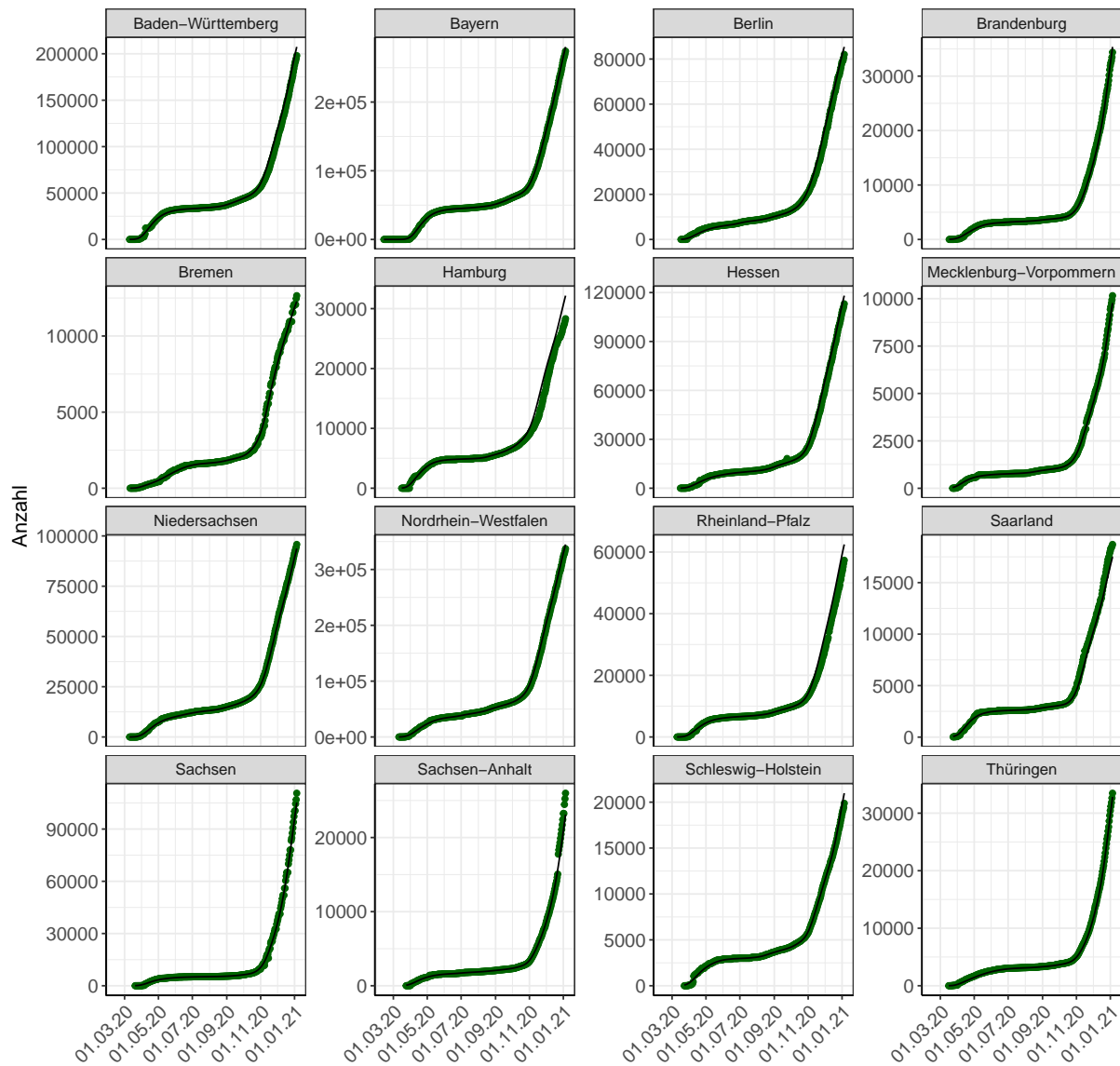


Abbildung 6: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der von COVID-19 genesenen Patienten

Punkte: Gemeldete Zahlen - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 7 zeigt die Modellbeschreibung der an COVID-19 verstorbenen Patienten (Linie) sowie die gemeldeten Todeszahlen (Punkte) für jedes Bundesland über die Zeit.

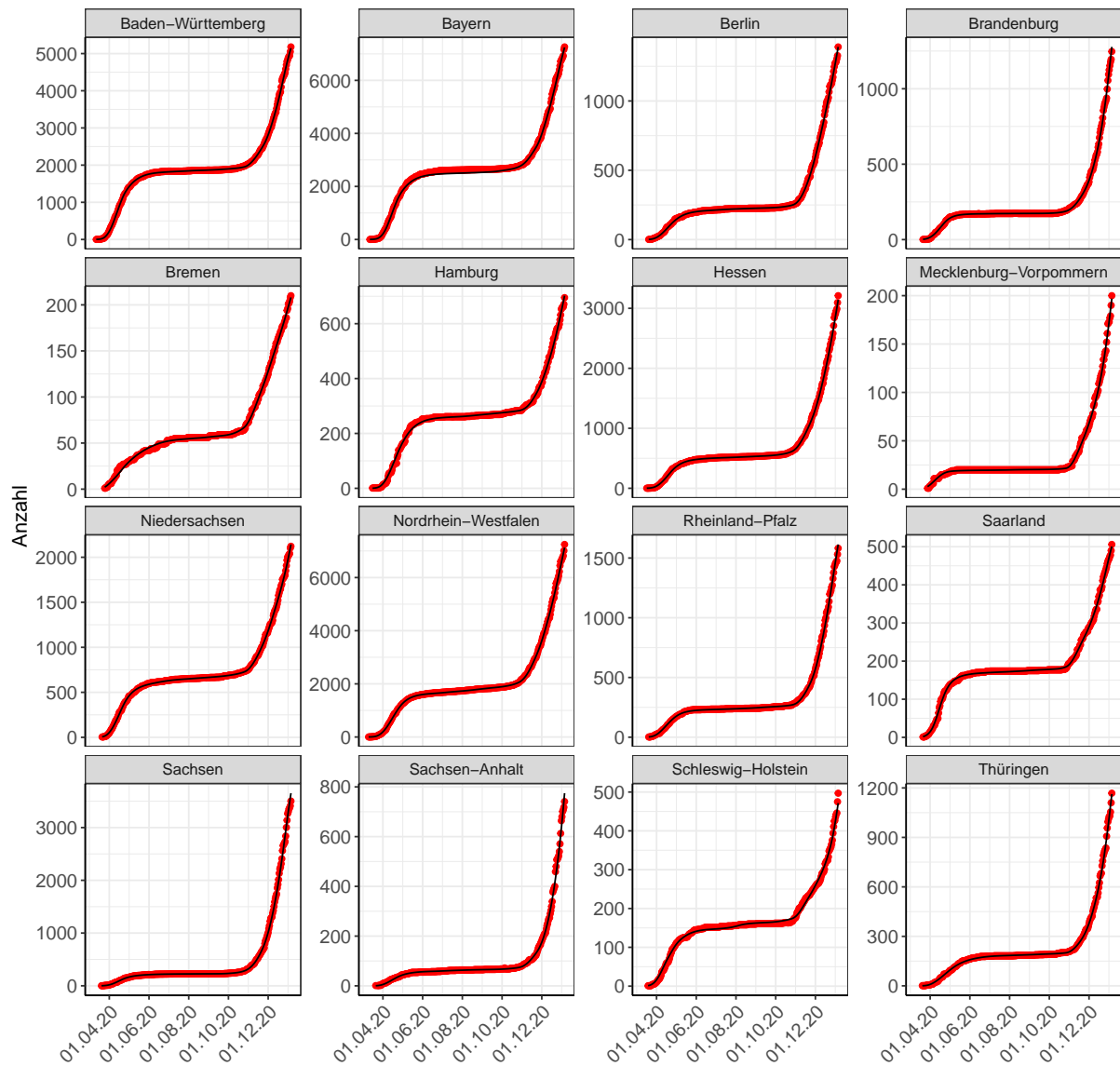


Abbildung 7: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Todesfälle. Punkte: Gemeldete Todeszahlen - Linien: Modellbeschreibung

In Abb. 8 ist ein Goodness-of-fit plot, die graphische Darstellung der Güte der Modellanpassung, dargestellt. Es sind die vom Modell errechneten Werte gegen die Rohdaten aufgetragen. Bei 100%iger Übereinstimmung der Wertepaare würden sich alle Datenpunkte auf der Ursprungsgerade befinden. Die Punkte verteilen sich ebenmäßig um die Ursprungsgerade. Dies ist Ausdruck der hohen deskriptiven Leistung des Modells.

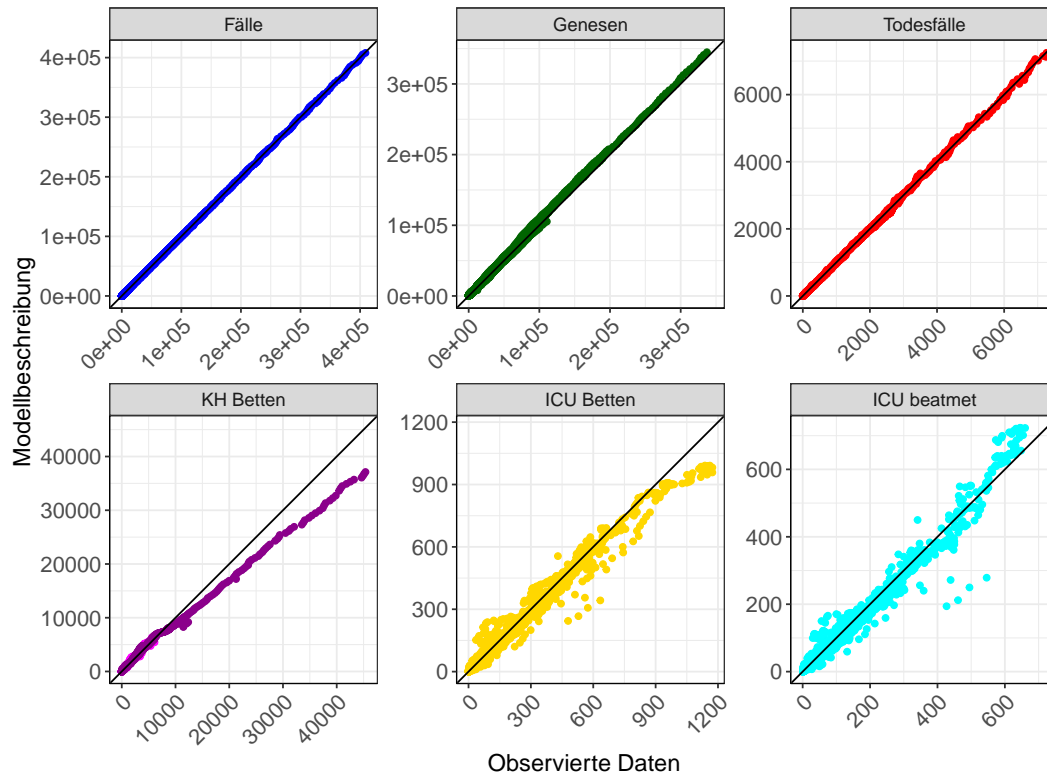


Abbildung 8: Deutschland - Güte der Modellanpassung
Godness-of-fit: gemeldete Daten vs. Modellbeschreibung

1.6.2 Einfluss von Nicht Pharmazeutischer Interventionen (NPI) und anderer struktureller Änderungen

Die Einflüsse von NPIs und anderer Ereignisse wurden systematisch untersucht und in das Modell eingebaut. Untersuchungen von Einflussfaktoren auf $R(t)$ ergaben folgende statistisch signifikanten Effekte: Schulschließung, Kontaktverbot, eine „2. Stufe des Kontaktverbots“ seit dem 01.04.2020 und Veränderungen ab dem 25.04.2020, dem 06.05.2020, dem 05.06.2020, dem 17.06.2020, dem 12.07.2020, dem 09.08.2020, dem 19.08.2020, dem 06.09.2020, dem 03.10.2020, dem 11.10.2020, dem 27.10.2020, dem 05.11.2020, dem 18.11.2020, dem 29.11.2020 und dem 16.12.2020. In jedem Bundesland variieren die Effekte leicht (siehe Tabelle 1, Abb. 9 und 10), wobei die genauen Ursachen nicht ersichtlich sind. Es bleibt zu vermuten, dass die geographische Situation der Bundesländer (Flächenstaat vs. Stadtstaat, Grenzregion, Mentalität) als auch lokale Regelungen eine Rolle spielt. 2 Tage nach der Schulöffnung vom 04.05.2020, stieg der $R(t)$ Wert im bundesdeutschen Schnitt um ca. 13% auf 0.716. Generell scheinen die getroffenen Schutzmaßnahmen wirksam gewesen zu sein, um $R(t)$ auf einem stabilen Niveau unter 1 zu halten (mit der Ausnahme von den Bundesländern mit bekannten „Corona Hotspots“). Seit Beginn der Lockerungen der Corona-Maßnahmen und vor allem während der Urlaubssaison (ein hoher Anteil von Fällen der Einreisenden) wurden erneut Anstiege der $R(t)$ Werte beobachtet. Zudem tragen kleinere Ausbrüche in verschiedenen Landkreisen vermehrt zu den steigenden Fallzahlen bei. Im Oktober ist die anhaltende Tendenz zum weiteren Anstieg der Fallzahlen zu beobachten. Nach bundesweiten Verschärfungen der Corona-Regeln ist eine Reduktion von $R(t)$ Ende Oktober und in der ersten Novemberhälfte (durch den am 02.11.2020 in Kraft getretenen „Lockdown Light“) zu erkennen. Ende November beobachtet man trotz „Lockdown Light“ einen erneuten Anstieg von $R(t)$. Durch den am 16.12.2020 in Kraft getretenen harten Lockdown (weitere bundesweite Verschärfungen der Corona-Regeln) ist eine neue Reduktion von $R(t)$ Mitte Dezember zu erkennen.

Die Einflussfaktoren auf $R(t)$ sind im Folgenden detailliert aufgelistet:

- Schulschließungen: Reduktion von $R(t)$ im Schnitt um ca. 31% von 2.78 auf 1.92 (p-Wert < 0.001)
- Kontaktverbot (ab 23.03.2020): Reduktion $R(t)$ im Schnitt um ca. 43% von 1.92 auf 1.1 (p-Wert < 0.001)
- Kontaktverbot „2. Stufe“ (ab 01.04.2020): Reduktion $R(t)$ im Schnitt um ca. 42% von 1.1 auf 0.636 (p-Wert < 0.001)
- Ab dem 06.05.2020: Anstieg von $R(t)$ um 13% auf 0.716 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 05.06.2020: Anstieg von $R(t)$ um 51% von 0.716 auf 1.08 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 17.06.2020: Reduktion von $R(t)$ um 21% von 1.08 auf 0.857 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 12.07.2020: Anstieg von $R(t)$ um 55% von 0.857 auf 1.33 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 09.08.2020: Reduktion von $R(t)$ um 21% von 1.33 auf 1.05 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 19.08.2020: Reduktion von $R(t)$ um 10% von 1.05 auf 0.946 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 06.09.2020: Anstieg von $R(t)$ um 32% von 0.946 auf 1.25 (p-Wert < 0.001).

- Ab dem 03.10.2020: Anstieg von $R(t)$ um 21% von 1.25 auf 1.51 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 11.10.2020: Anstieg von $R(t)$ um 3% von 1.51 auf 1.55 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 27.10.2020: Reduktion von $R(t)$ um 28% von 1.55 auf 1.12 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 05.11.2020: Reduktion von $R(t)$ um 11% von 1.12 auf 0.998 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 18.11.2020: Reduktion von $R(t)$ um 2% von 0.998 auf 0.978 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 29.11.2020: Anstieg von $R(t)$ um 25% von 0.978 auf 1.22 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 16.12.2020: Reduktion von $R(t)$ um 35% von 1.22 auf 0.797 (p-Wert < 0.001).

In Tabelle 1 sind die $R(t)$ Werte nach Einführung der einzelnen NPIs für jedes Bundesland aufgelistet. Die Werte für Deutschland können in der Tabelle aufgrund unterschiedlicher Berechnungsmethoden leicht abweichen.

Tabelle 1: $R(t)$ vor und nach den NPIs

Bundesland	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
Baden-Württemberg	2.78	1.75	1.30	0.59	0.55	0.60	1.16	1.06	1.20	1.70	1.00	1.06	1.68	1.50	1.16	0.97	1.02	1.21	0.71
Bayern	2.78	2.79	1.51	0.57	0.56	0.67	0.94	1.13	1.19	1.45	1.15	0.99	1.59	1.58	1.25	1.02	0.98	1.13	0.79
Berlin	2.78	1.99	1.01	0.62	0.78	0.90	1.79	0.58	1.33	0.94	1.03	1.33	1.48	1.34	1.10	1.14	0.82	1.12	0.76
Brandenburg	2.78	1.91	1.38	0.78	0.44	0.53	1.80	0.64	1.35	1.15	0.81	1.38	1.78	1.51	1.27	1.06	1.12	1.33	0.87
Bremen	2.78	1.46	0.70	1.13	1.05	0.88	0.55	0.67	1.27	1.48	0.83	1.50	1.26	1.48	1.14	0.76	0.88	1.10	0.72
Hamburg	2.78	2.14	0.93	0.64	0.29	0.60	1.07	1.07	1.58	0.63	1.21	1.22	1.14	1.54	1.21	0.91	0.75	1.28	0.85
Hessen	2.78	2.09	1.09	0.77	0.60	0.85	0.85	1.04	1.30	1.40	0.75	1.23	1.64	1.57	1.01	1.06	0.86	1.18	0.76
Mecklenburg-Vorpommern	2.78	1.68	0.92	0.43	1.01	0.72	1.01	1.17	1.35	0.57	0.93	1.41	1.61	1.55	1.02	0.95	1.09	1.32	0.86
Niedersachsen	2.78	2.06	1.17	0.66	0.49	1.07	0.82	0.75	1.31	1.17	1.00	1.22	1.40	1.51	1.20	0.98	0.82	1.18	0.87
Nordrhein-Westfalen	2.78	1.37	1.14	0.65	0.76	0.76	1.77	0.80	1.28	0.82	0.91	1.31	1.38	1.58	1.05	0.99	0.88	1.18	0.74
Rheinland-Pfalz	2.78	1.90	1.07	0.62	0.50	0.80	1.02	1.04	1.28	1.42	0.81	1.18	1.64	1.57	1.17	1.04	0.93	1.17	0.75
Saarland	2.78	1.52	1.83	0.41	0.52	0.59	1.29	0.91	1.42	1.27	0.68	1.35	2.18	1.52	1.02	0.81	1.07	1.21	0.68
Sachsen	2.78	1.93	1.26	0.51	0.96	0.63	0.88	0.78	1.41	1.12	1.33	1.20	1.93	1.53	1.44	1.01	1.30	1.21	0.84
Sachsen-Anhalt	2.78	2.00	0.94	0.69	0.47	0.69	2.01	0.66	1.26	0.87	1.10	1.28	1.22	1.81	0.96	1.15	1.21	1.27	0.99
Schleswig-Holstein	2.78	1.94	1.29	0.59	0.92	0.50	0.82	1.35	1.37	0.64	0.97	1.30	1.07	1.71	0.92	0.94	0.97	1.37	0.80
Thüringen	2.78	2.51	0.80	0.93	0.78	0.81	0.68	0.66	1.32	0.95	1.20	1.15	1.66	1.63	1.07	1.31	1.13	1.32	0.87
Deutschland	2.78	2.19	1.29	0.62	0.64	0.76	1.33	0.88	1.27	1.17	1.00	1.18	1.54	1.54	1.15	1.01	0.96	1.20	0.79

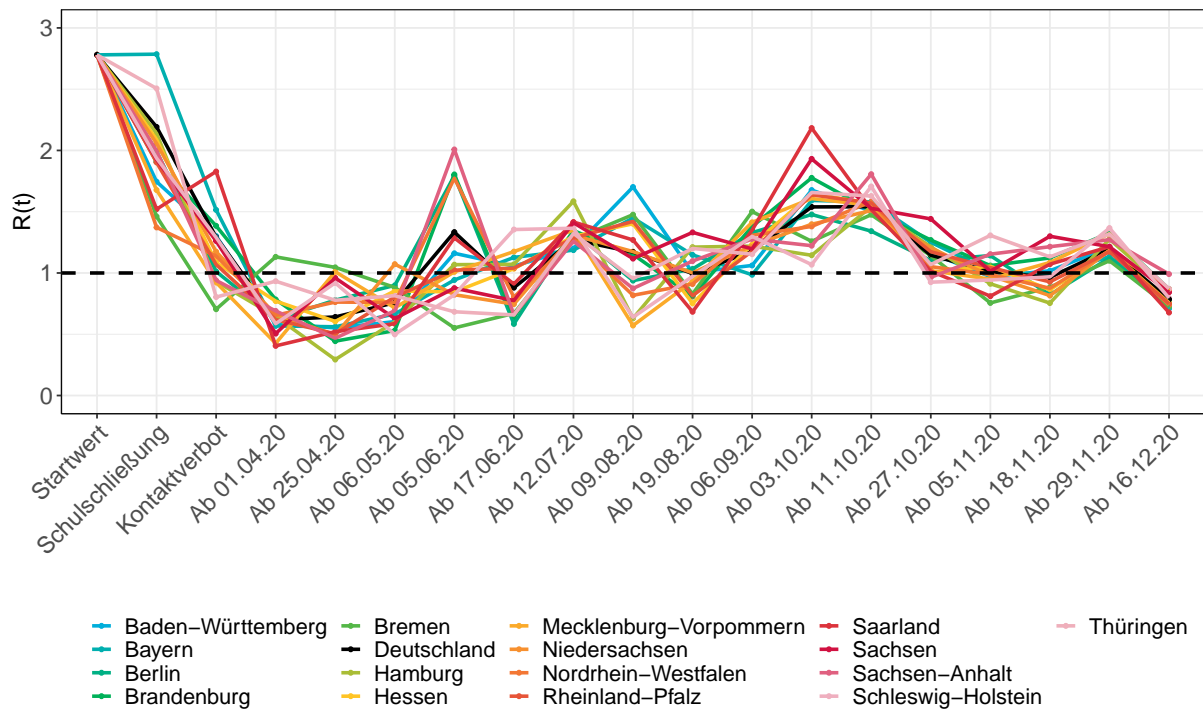


Abbildung 9: $R(t)$ Verteilung vor und nach den NPIs

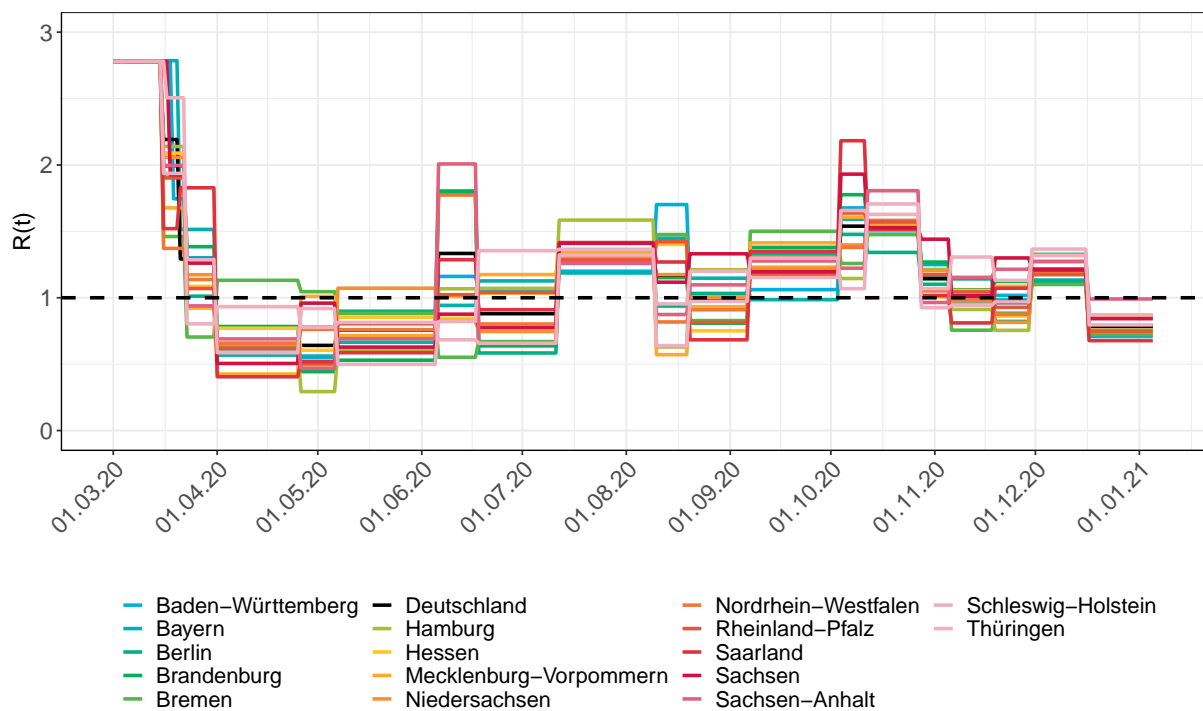
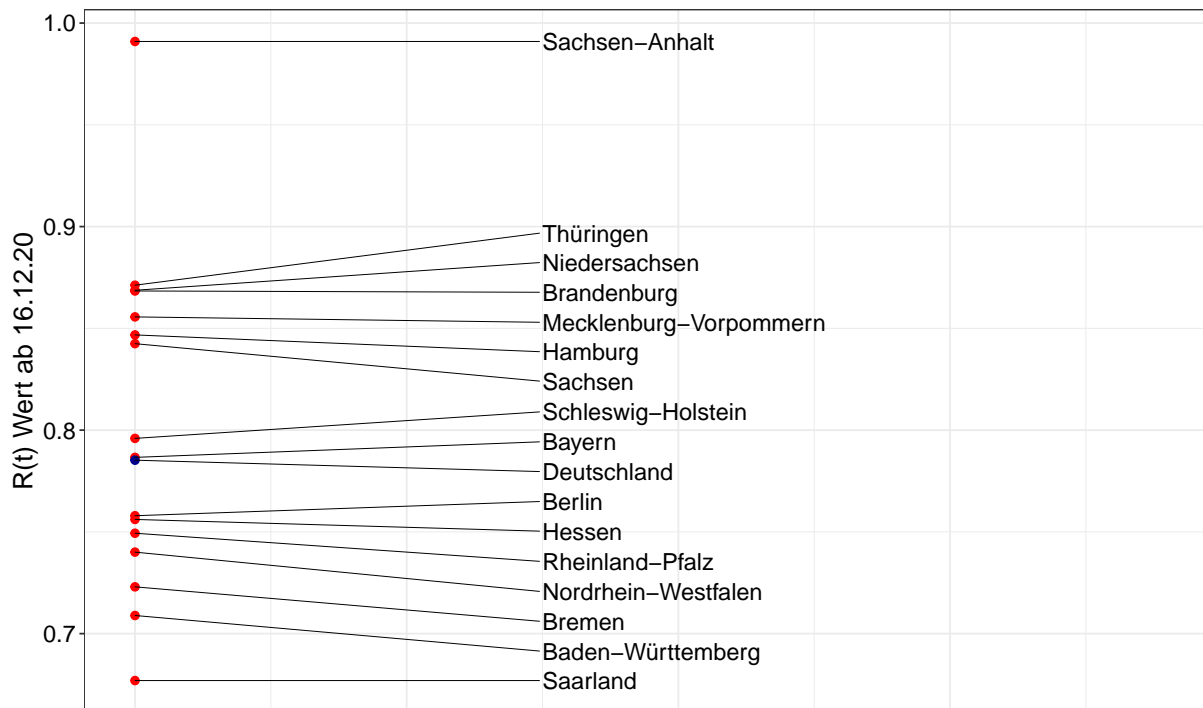


Abbildung 10: $R(t)$ über die Zeit

Abbildung 11: $R(t)$ Wert ab dem 16.12.20

Das Robert Koch-Institut (RKI) veröffentlicht regelmäßige Updates zu der aktuellen Reproduktionszahl (R) in Deutschland. Die hier präsentierte Methode zur Abschätzung des $R(t)$ und die Methode des RKI zur Berechnung des R -Wertes unterscheiden sich erheblich: Das RKI betrachtet ausschließlich die Neuinfektionen der letzten 7 Tage, somit reagiert R -Wert sensibel auf Veränderungen im Berichtswesen als auch im Bereich von kleinen Neuinfektionszahlen und fluktuiert stärker, während unser Modellansatz den kompletten Datensatz (Infektionen seit Beginn der Pandemie, sowie andere Daten, wie Krankenhausaufenthalte, Verstorbene, Genesene) berücksichtigt. Dennoch sieht man eine große Übereinstimmung zwischen den $R(t)$ Modellschätzwerten für Gesamtdeutschland des hier präsentierten Modells (rote Linie = Gesamtdeutschland, graue Linien = Bundesländer) und den vom RKI berichteten 7-Tage- R -Wert (schwarze Linie) über die Zeit (Abb. 12). Die schwarzen Punkte bilden den Punktschätzer der Reproduktionszahl (R) des RKI ab.

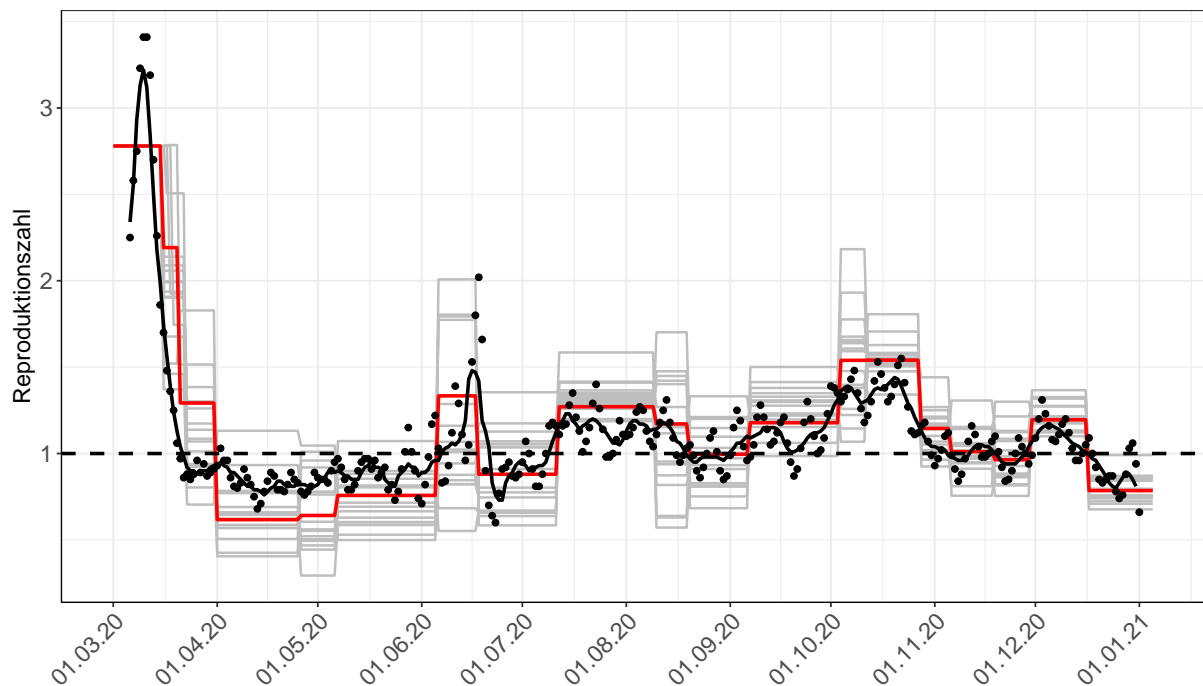


Abbildung 12: Vergleich von $R(t)$ Modellschätzwerten (rote Linie: Gesamtdeutschland, graue Linien: Bundesländer) und R -Werten berichtet von RKI (schwarze Linie: 7-Tage- R -Werte, schwarze Punkte: Punktschätzer der Reproduktionszahl R) über die Zeit.

1.6.3 Veränderung von Hospitalisierung und Krankenhaussterblichkeit über die Zeit

Die im Modell abgeschätzte Hospitalisierungsrate ändert sich über die Zeit (Abb. 13). Zu Beginn der Pandemie lag sie im Durchschnitt bei etwa 20% und ist im Verlauf der Pandemie im Schnitt auf 2.5% abgesunken. Mitte September lag die Hospitalisierungsrate bei etwa 5.7% und hat sich damit mehr als verdoppelt. Ende Oktober beobachtet man eine erneute Reduktion der Hospitalisierungsrate auf 4.8%. Ende November und Ende Dezember ist die Hospitalisierungsrate erneut angestiegen und liegt derzeit bei etwa 7.9%.

Die Hospitalisierungsrate ist stark mit der Altersstruktur der infizierten COVID-19 Patienten korreliert. Vor allem der Anteil der über 60-jährigen Patienten bestimmt die Hospitalisierungsrate. Dieser Anteil ist von anfänglich über 35% zwischenzeitlich auf unter 10% zurückgegangen (Abb. 14). Seit Anfang September steigt der Anteil der über 60-jährigen wieder stetig an.

Bei einer weiteren Ansteckung älterer Patienten ist weiterhin mit einer steigenden Hospitalisierungsrate zu rechnen, selbst bei gleichbleibenden Neuinfektionszahlen.

Auch die im Modell abgeschätzten Sterberaten im Krankenhaus (Normalstation, ICU beatmet und nicht beatmet) ändern sich deutlich über die Zeit (Abb. 13). Die Sterberaten sinken im Verlauf der Pandemie erst um fast 50%. Ende Oktober und Ende November steigen die Sterberaten erneut sehr deutlich und haben sich im Vergleich zu September mehr als verdreifacht.

Dies kann ebenfalls durch die Änderung in der Altersstruktur der infizierten Patienten erklärt werden. Auch hier ist mit einer erhöhten Krankenhaussterblichkeit zu rechnen, wenn weiterhin vermehrt ältere Patienten infiziert werden.

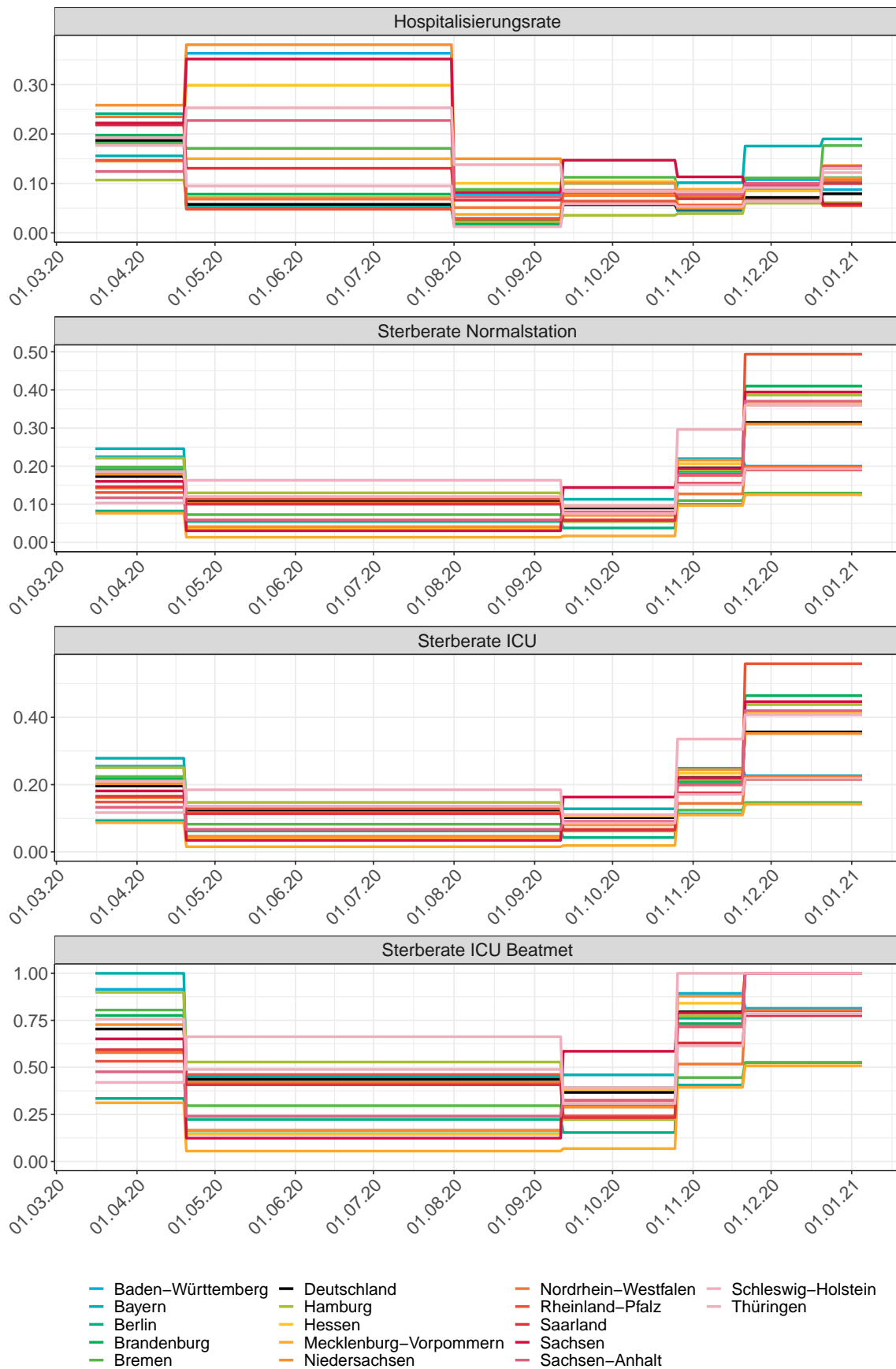


Abbildung 13: Raten über die Zeit

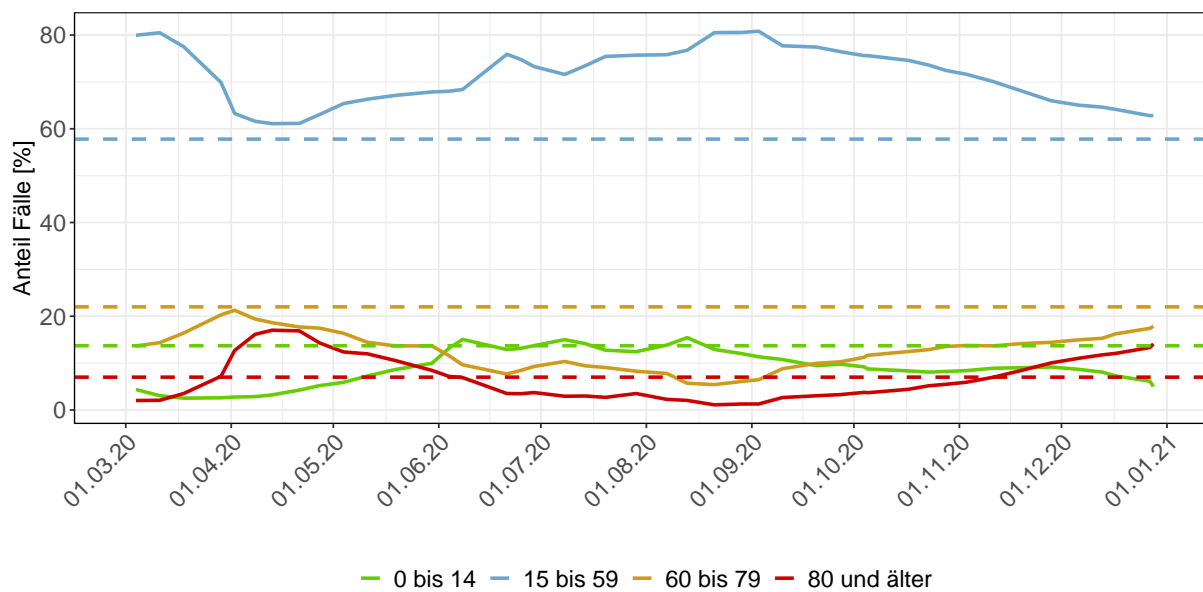


Abbildung 14: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Gesamtdeutschland. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung.

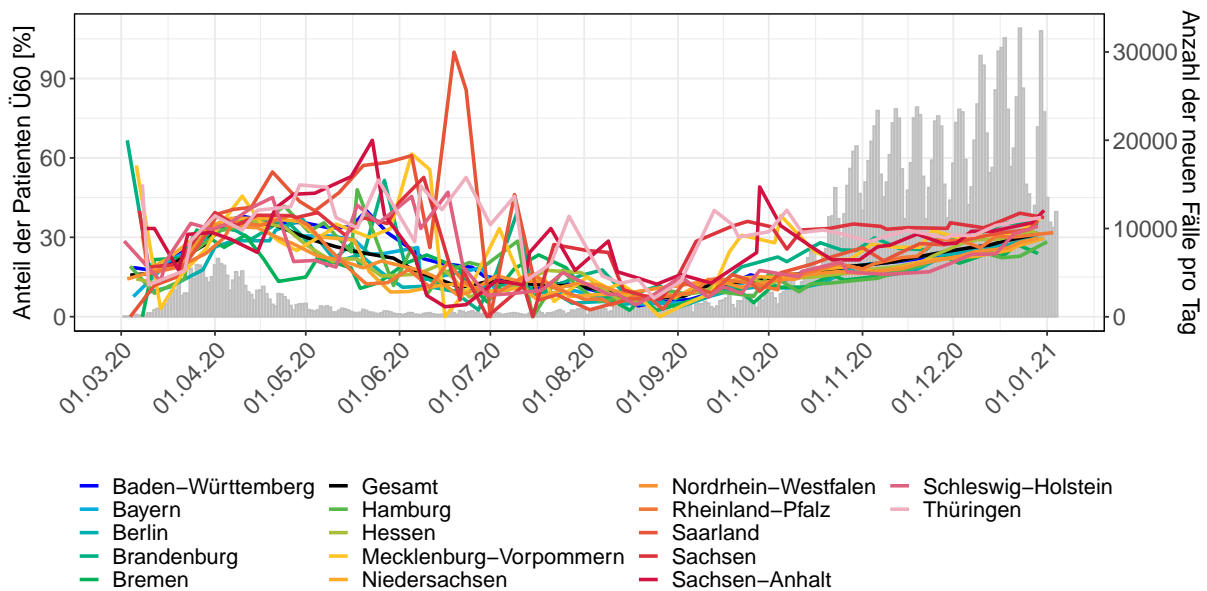


Abbildung 15: Anteil der über 60-jährigen Patienten an der Gesamtinfektionszahl pro Woche über die Zeit für die Bundesländer und Gesamtdeutschland (Linien) und Anzahl der neuen Fälle pro Tag in Gesamtdeutschland (Balken).

1.6.4 Veränderung von $R(t)$ über die Zeit für Land- und Stadtkreise

Abb. 16 und 17 zeigen vom Modell abgeschätzte $R(t)$ Werte auf der Land- und Stadtkreis Ebene.

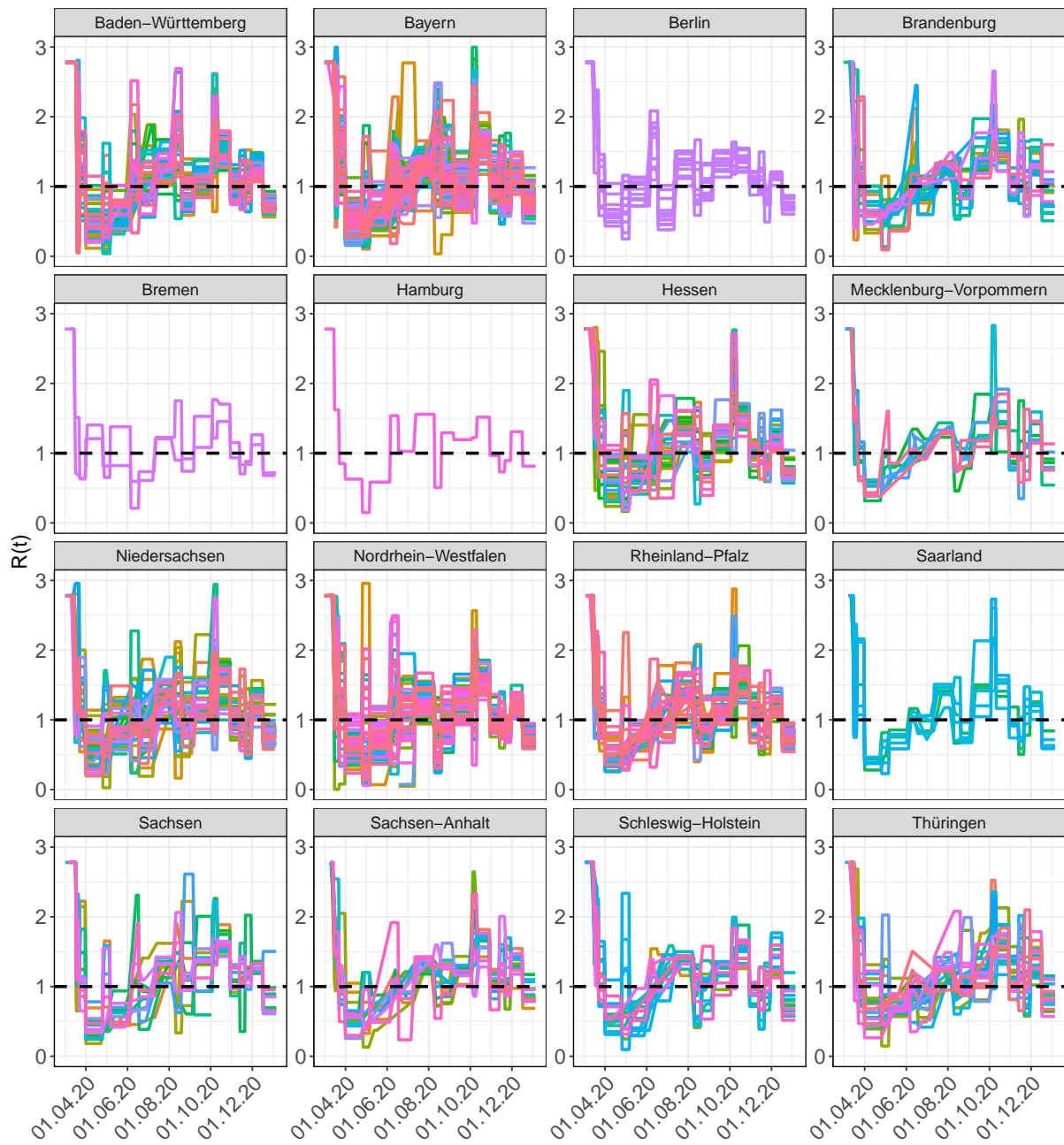


Abbildung 16: Veränderung von $R(t)$ über die Zeit für Land- und Stadtkreise

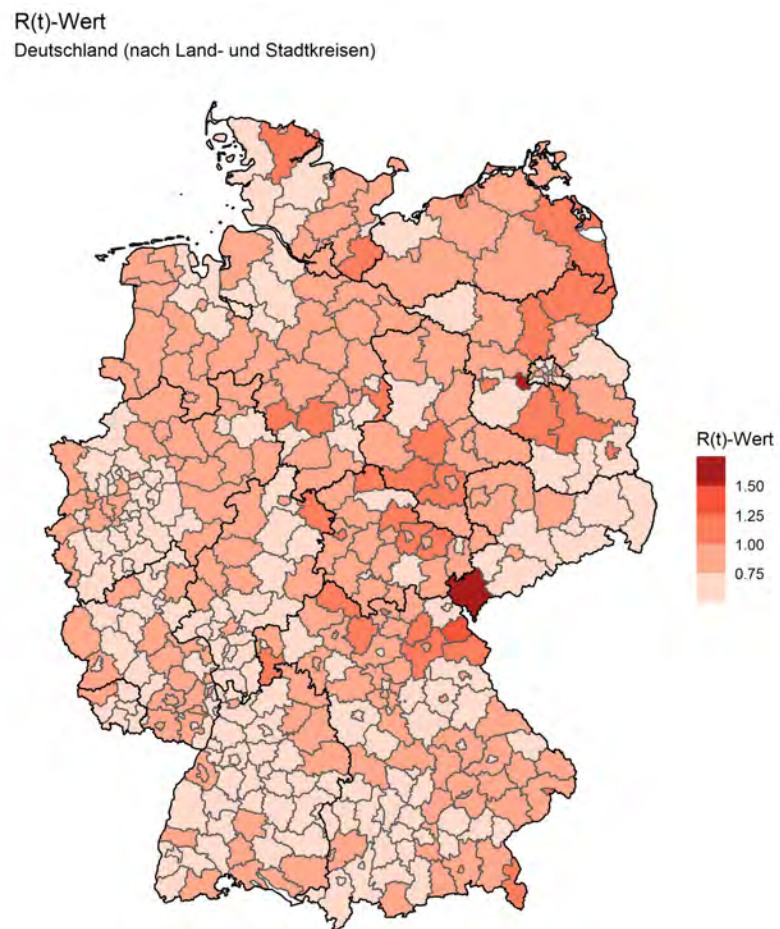


Abbildung 17: R(t) Werte auf Land- und Stadtkreis Ebene

2 Baden-Württemberg

2.1 Modellbeschreibung

Abb. 18 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Baden-Württemberg dar.

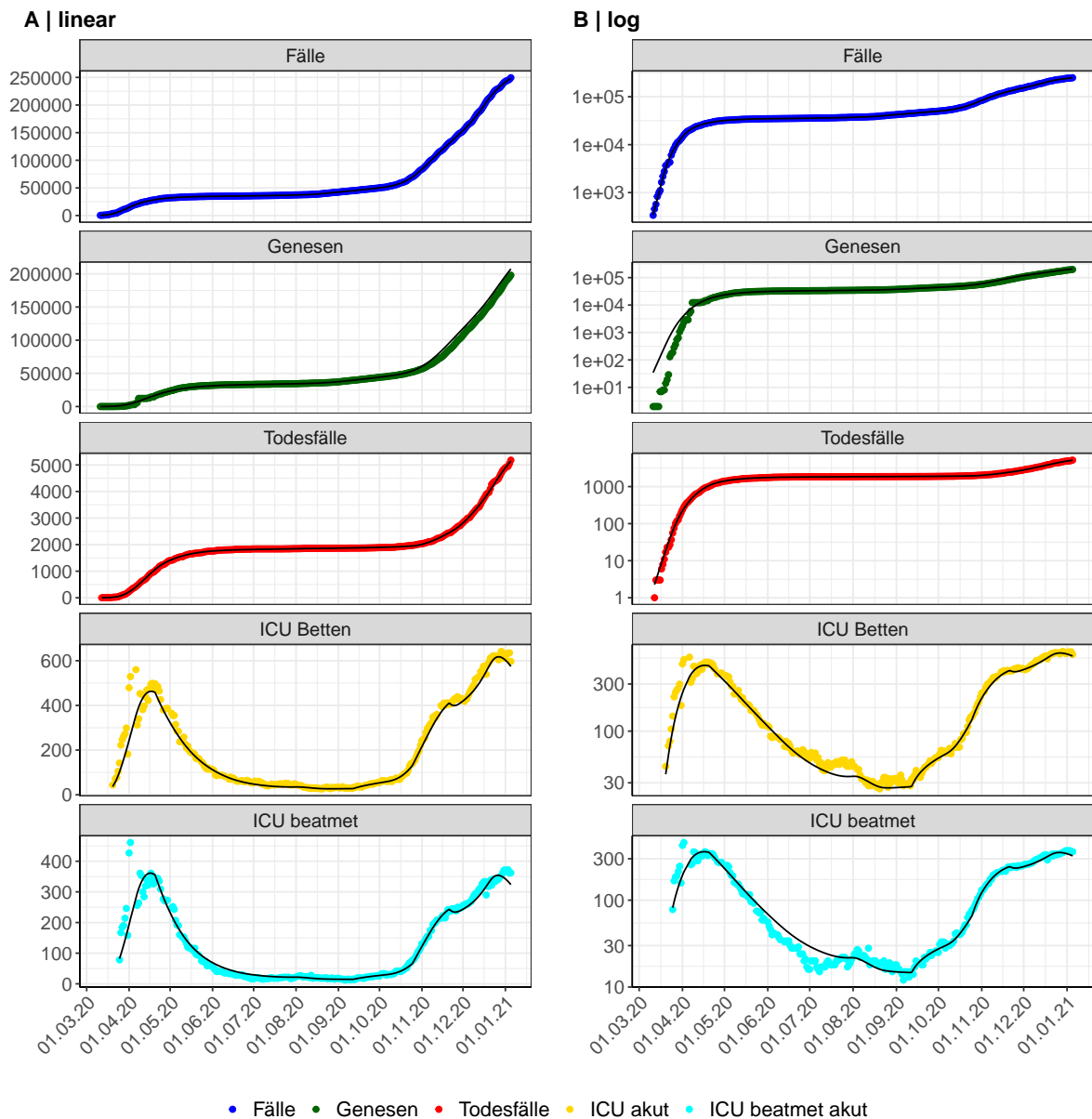


Abbildung 18: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Baden-Württemberg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 19 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Baden-Württemberg. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

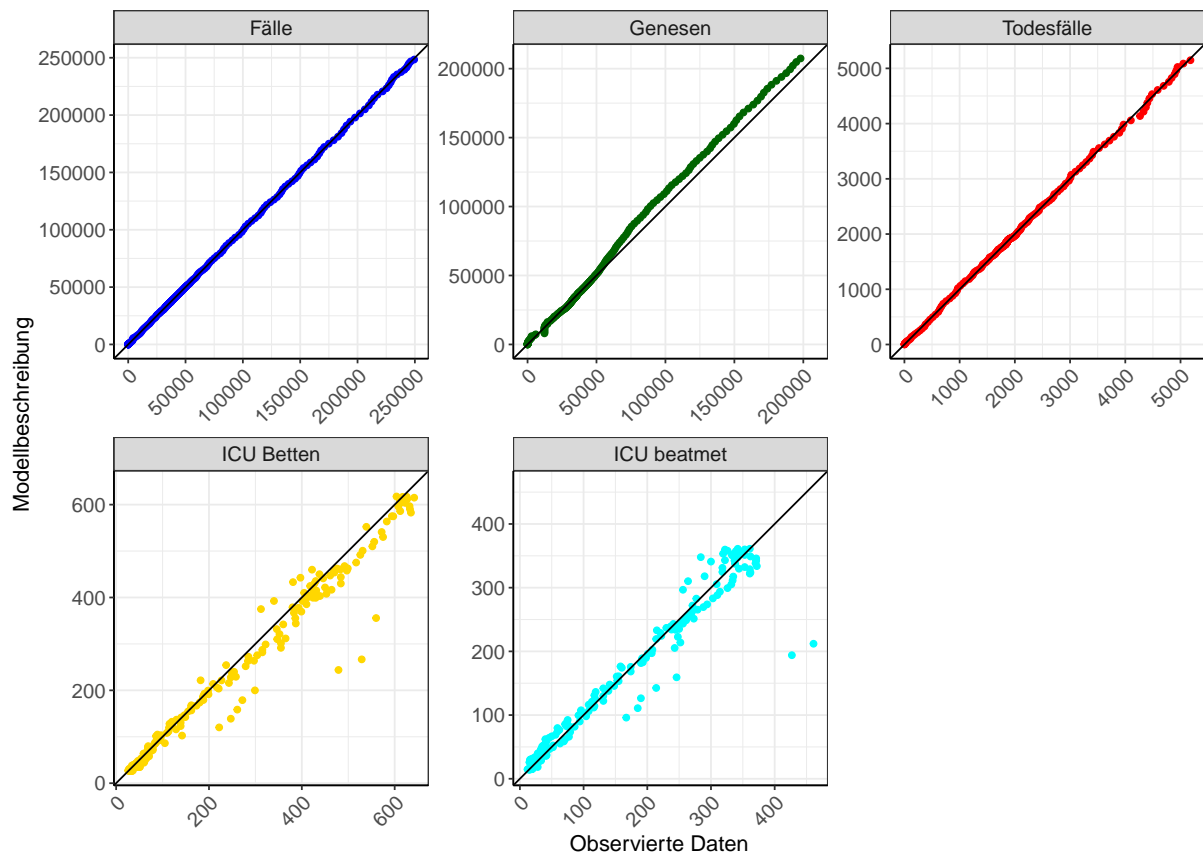


Abbildung 19: Goodness-of-Fit Plots für Baden-Württemberg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 20 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Baden-Württemberg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

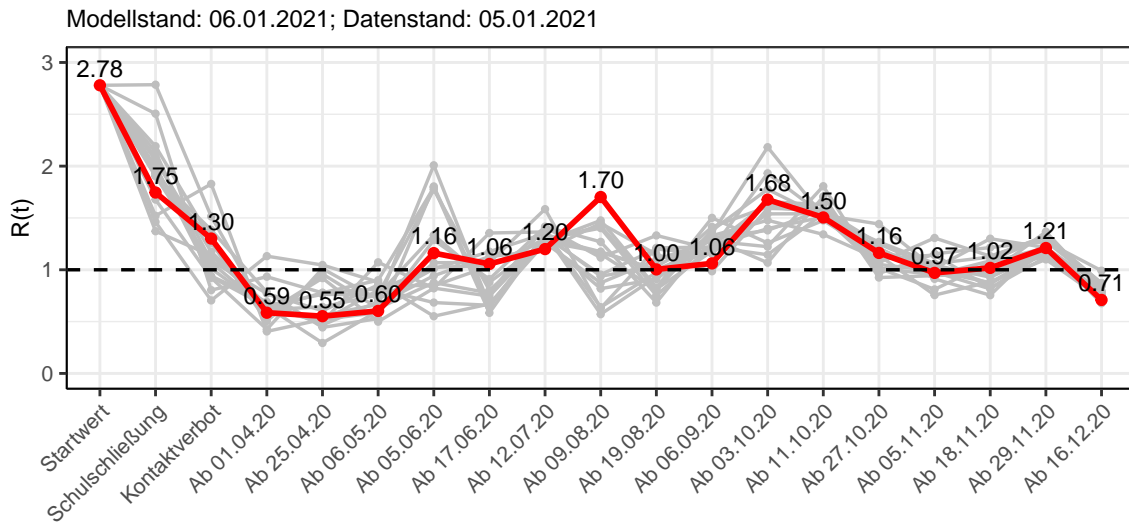


Abbildung 20: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Baden-Württemberg

Abb. 21 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Baden-Württemberg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

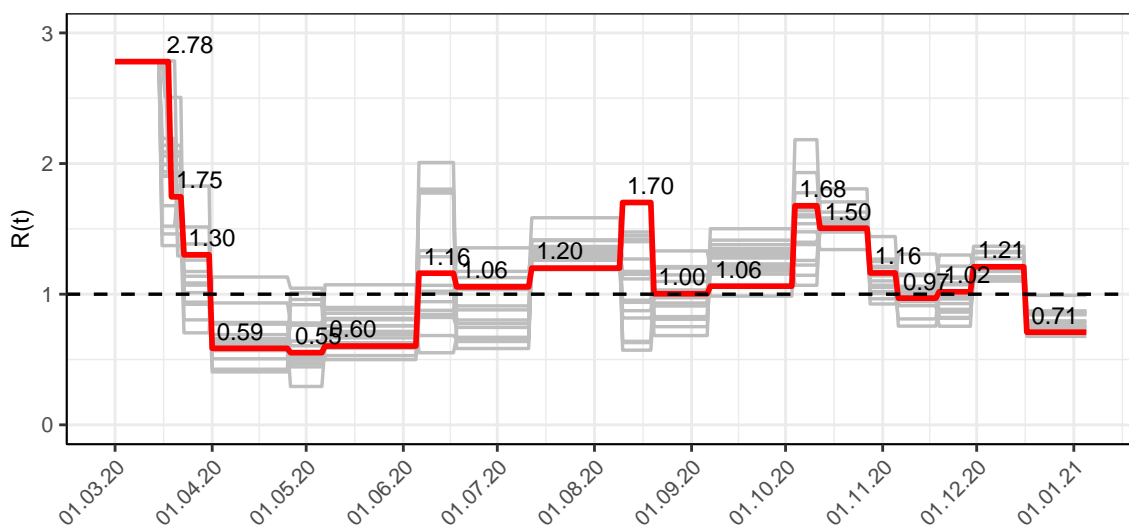


Abbildung 21: $R(t)$ Werte über die Zeit für Baden-Württemberg

Abb. 22 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Baden-Württemberg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

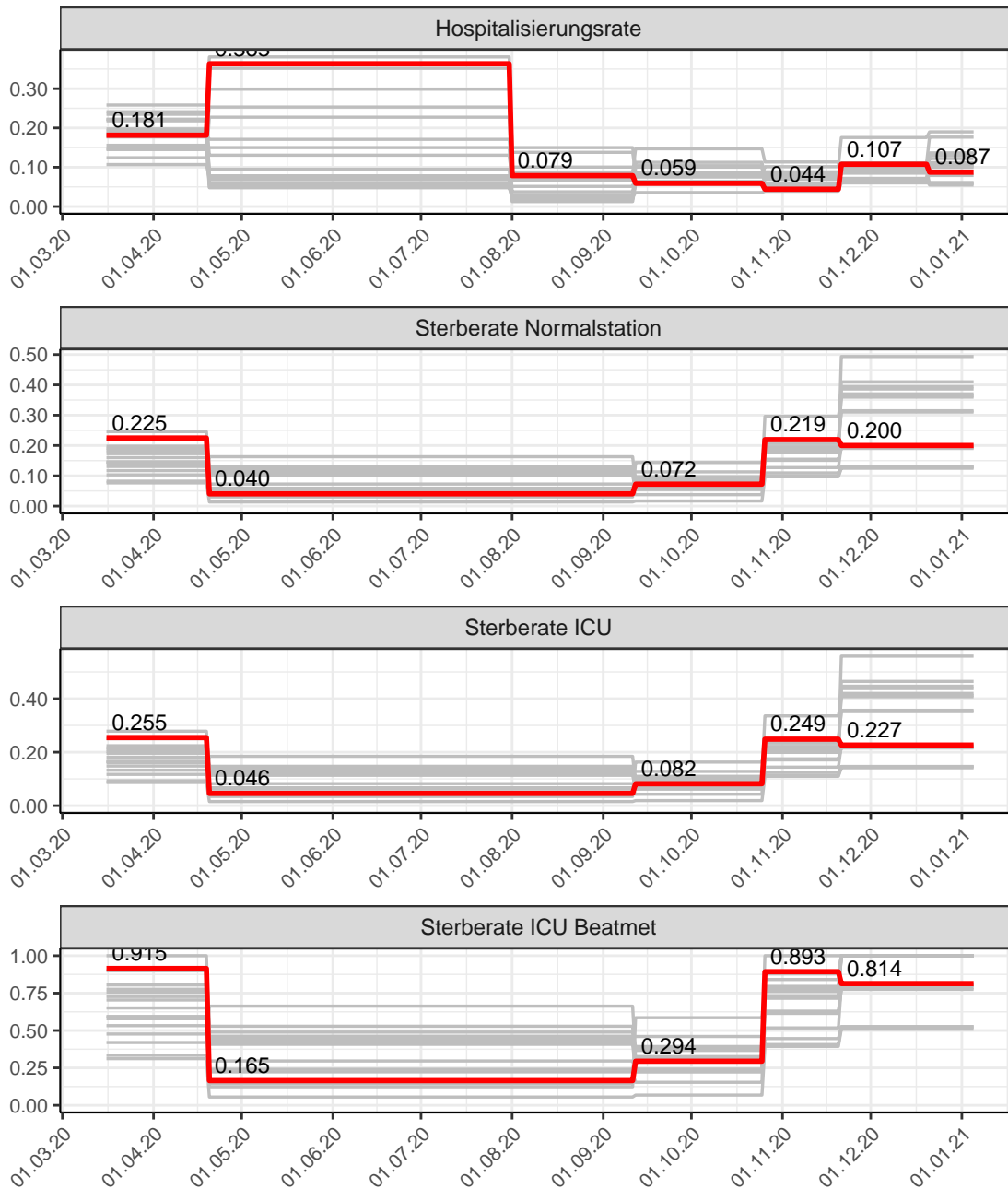


Abbildung 22: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Baden-Württemberg

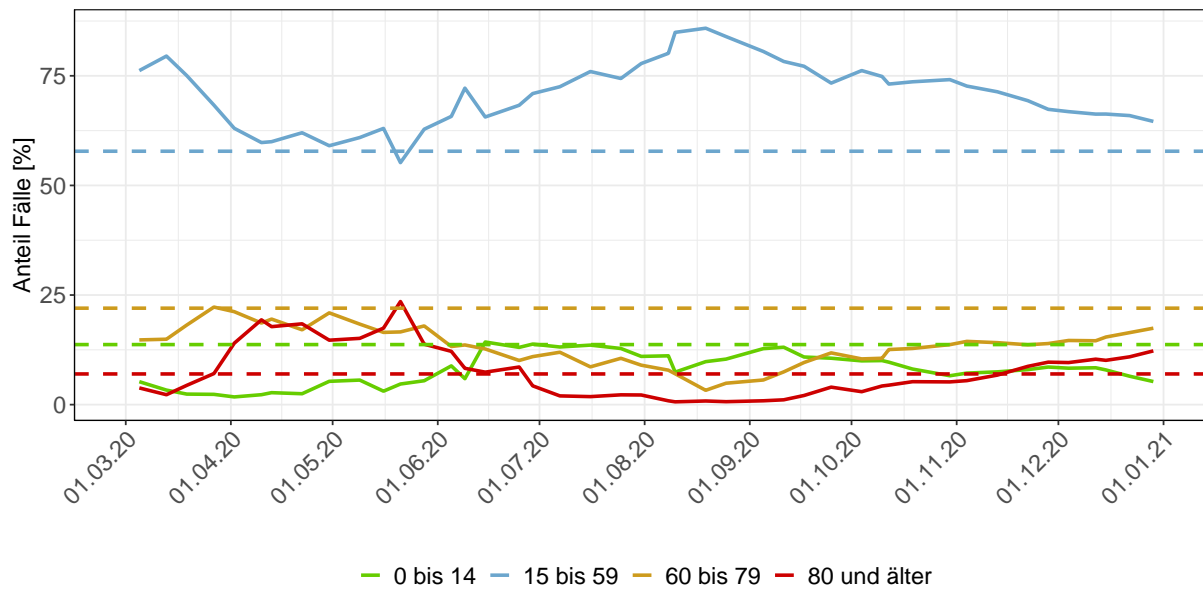


Abbildung 23: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Baden-Württemberg. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

2.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.71$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 24 und 25 stellen auf einer linearen (24) und einer halblogarithmischen (25) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Baden-Württemberg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

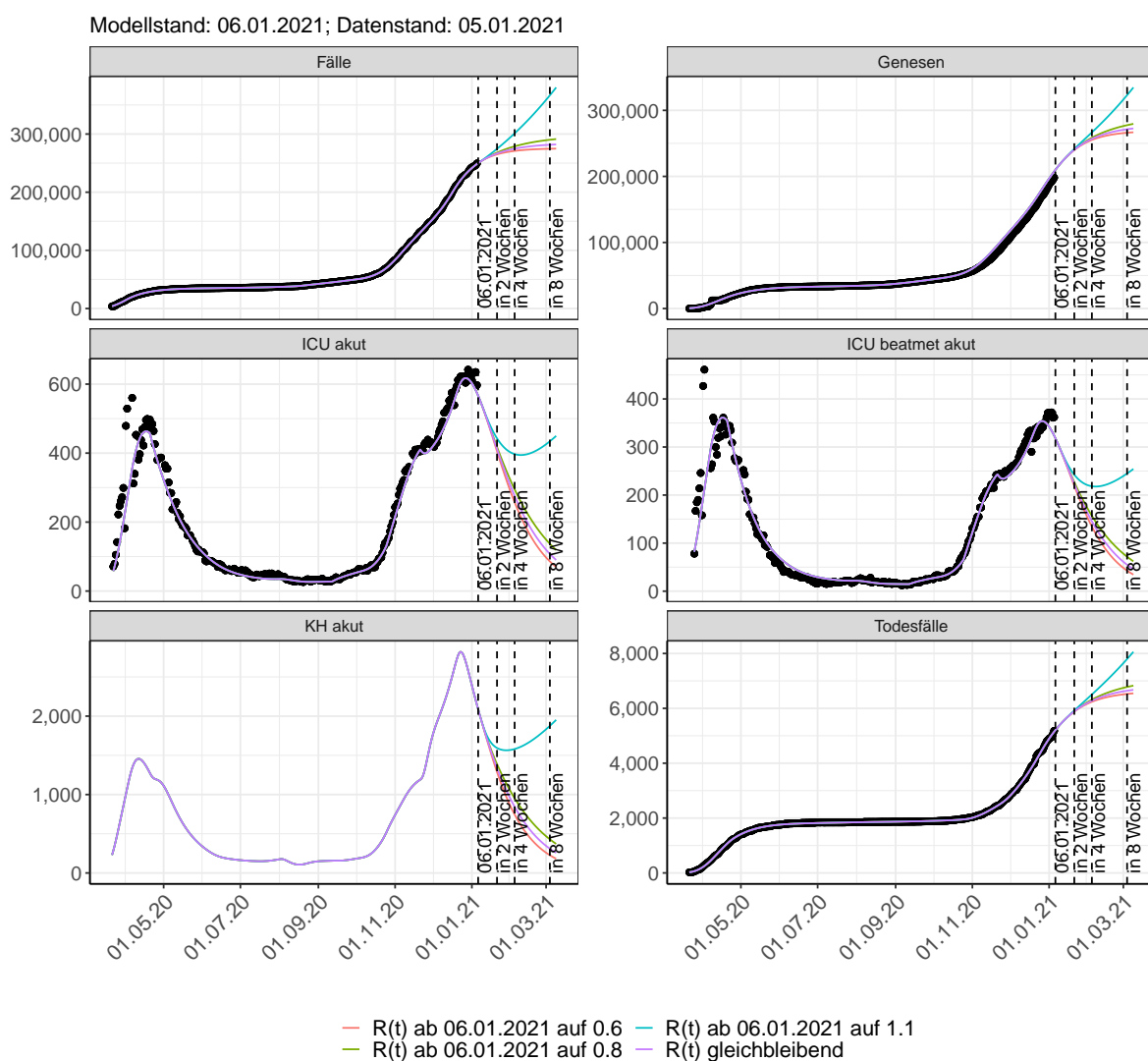


Abbildung 24: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

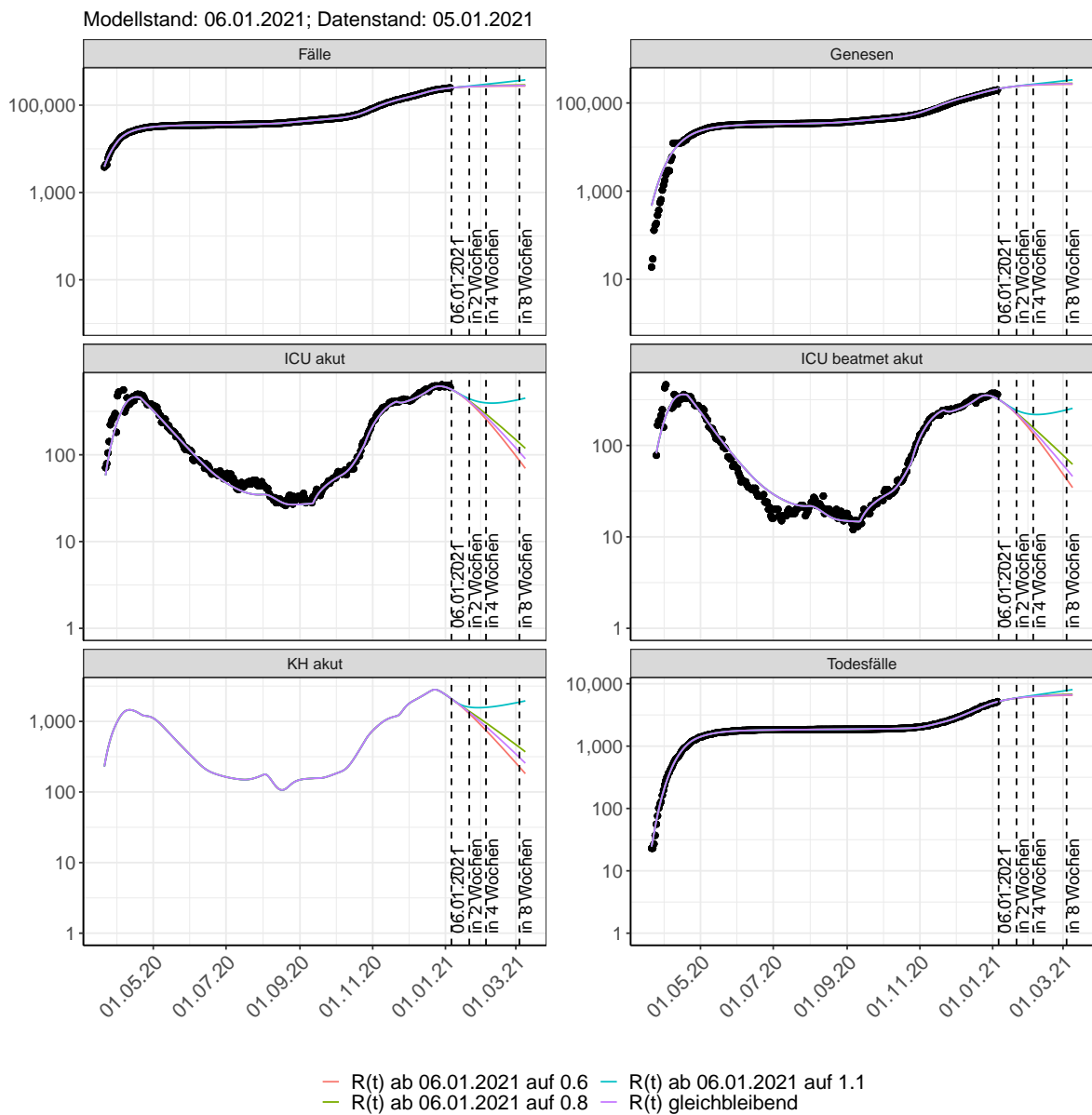


Abbildung 25: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 26 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

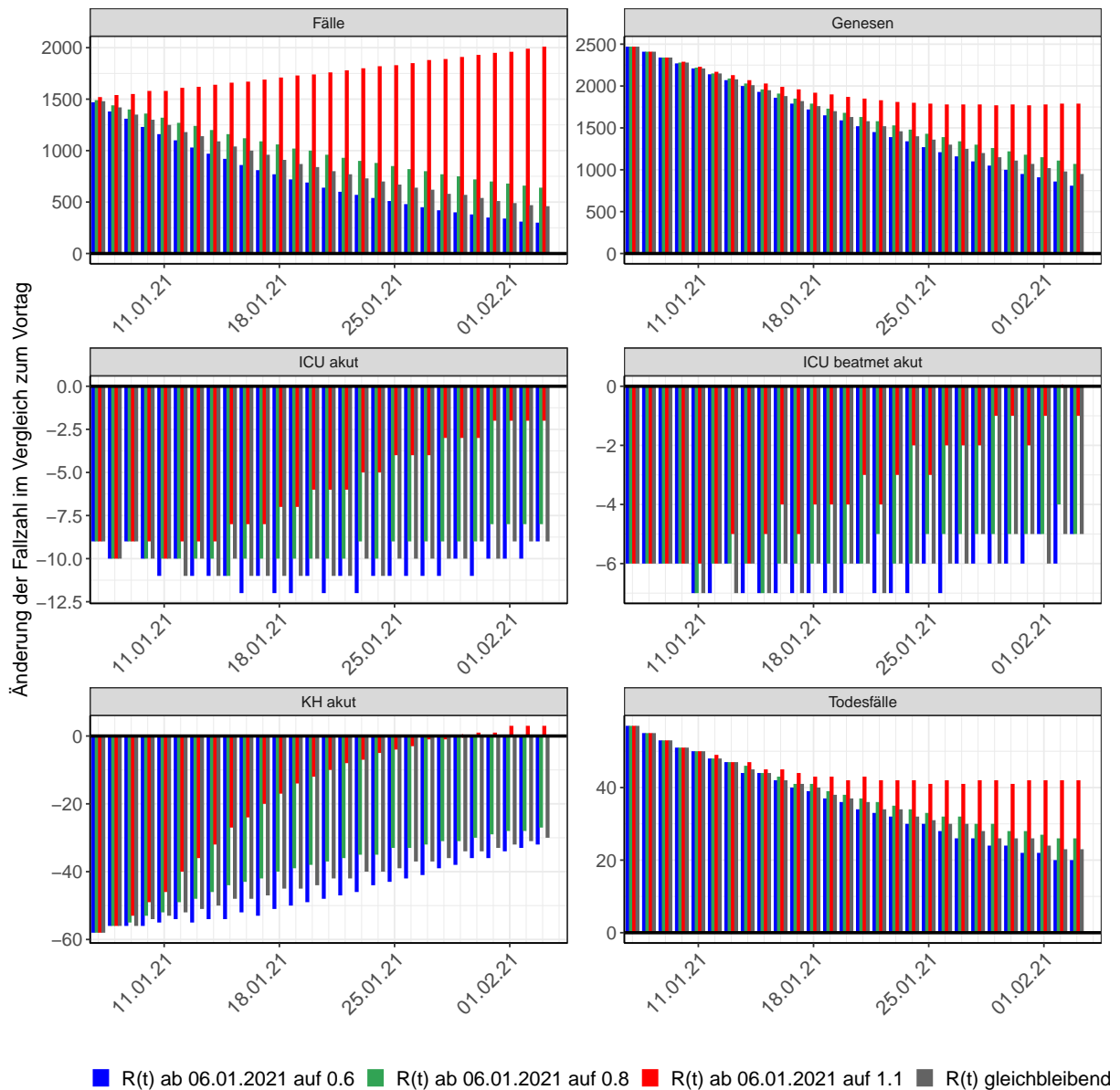


Abbildung 26: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Baden-Württemberg

2.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Baden-Württemberg über die Zeit dar.

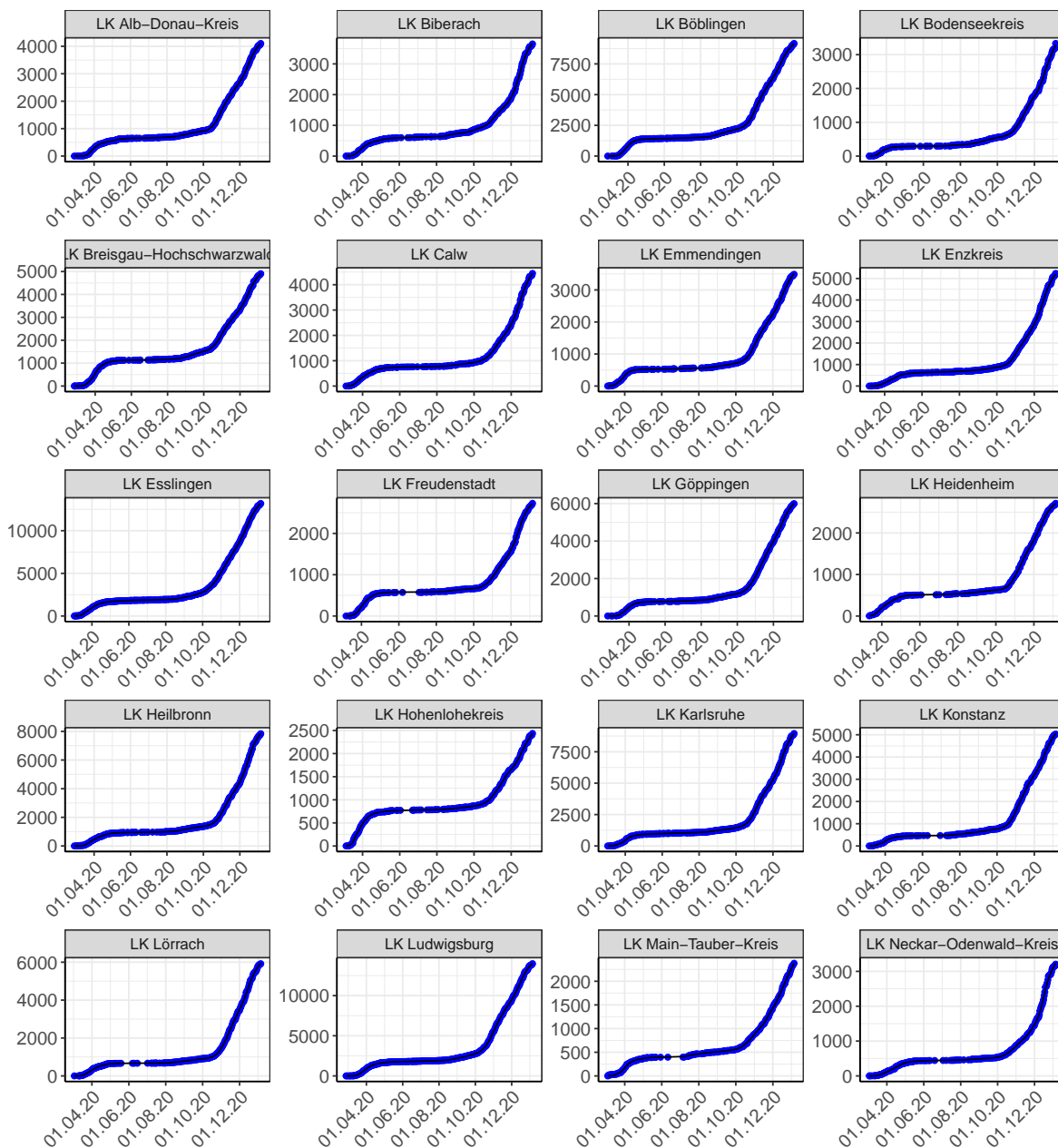


Abbildung 27: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Baden-Württemberg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

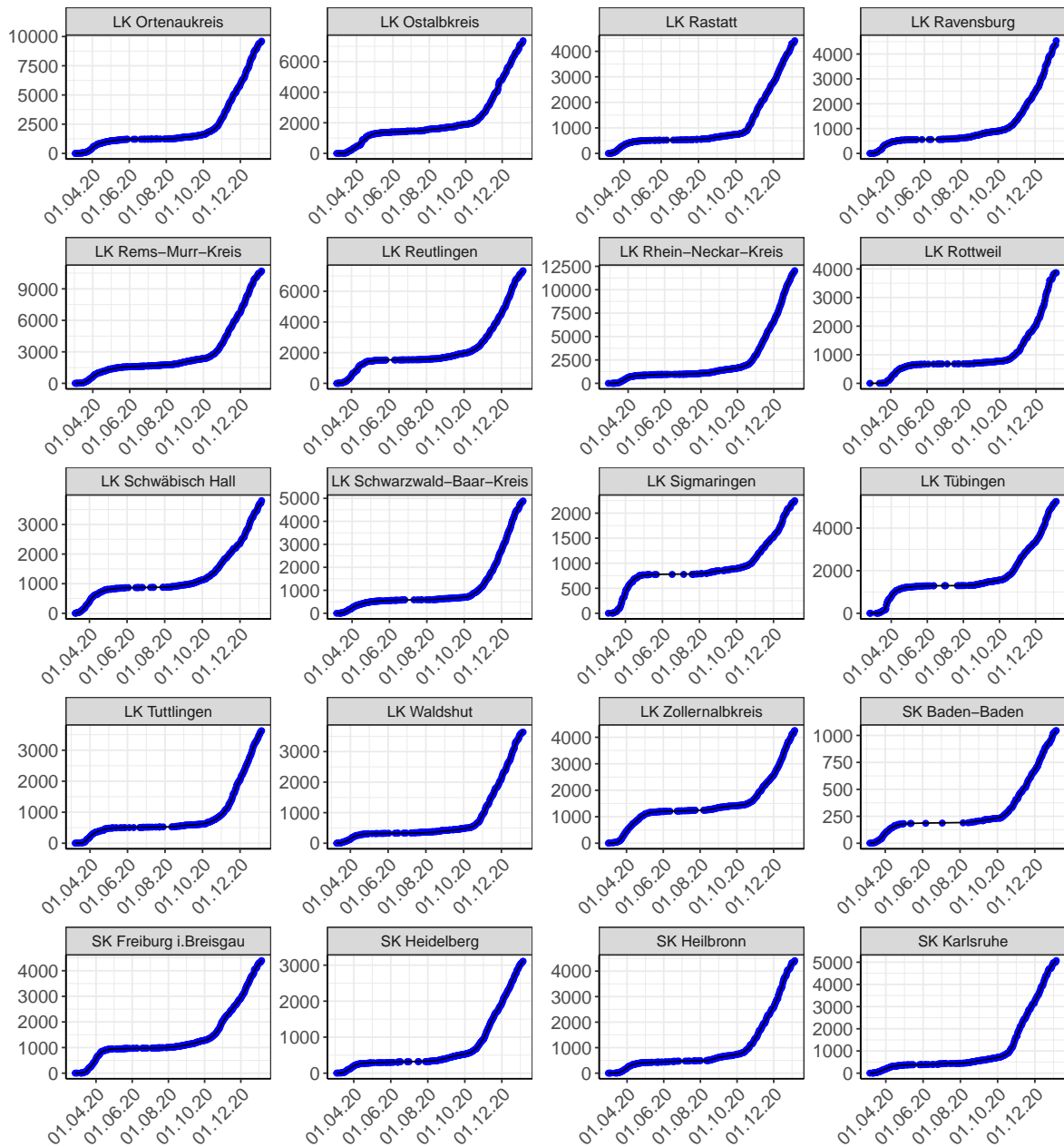


Abbildung 28: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Baden-Württemberg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

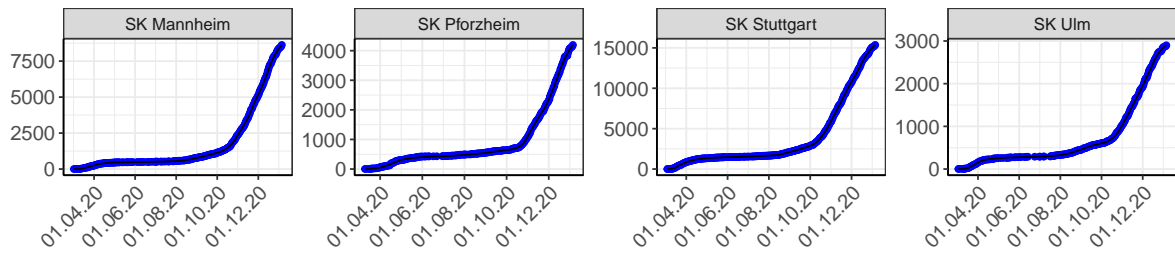


Abbildung 29: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Baden-Württemberg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

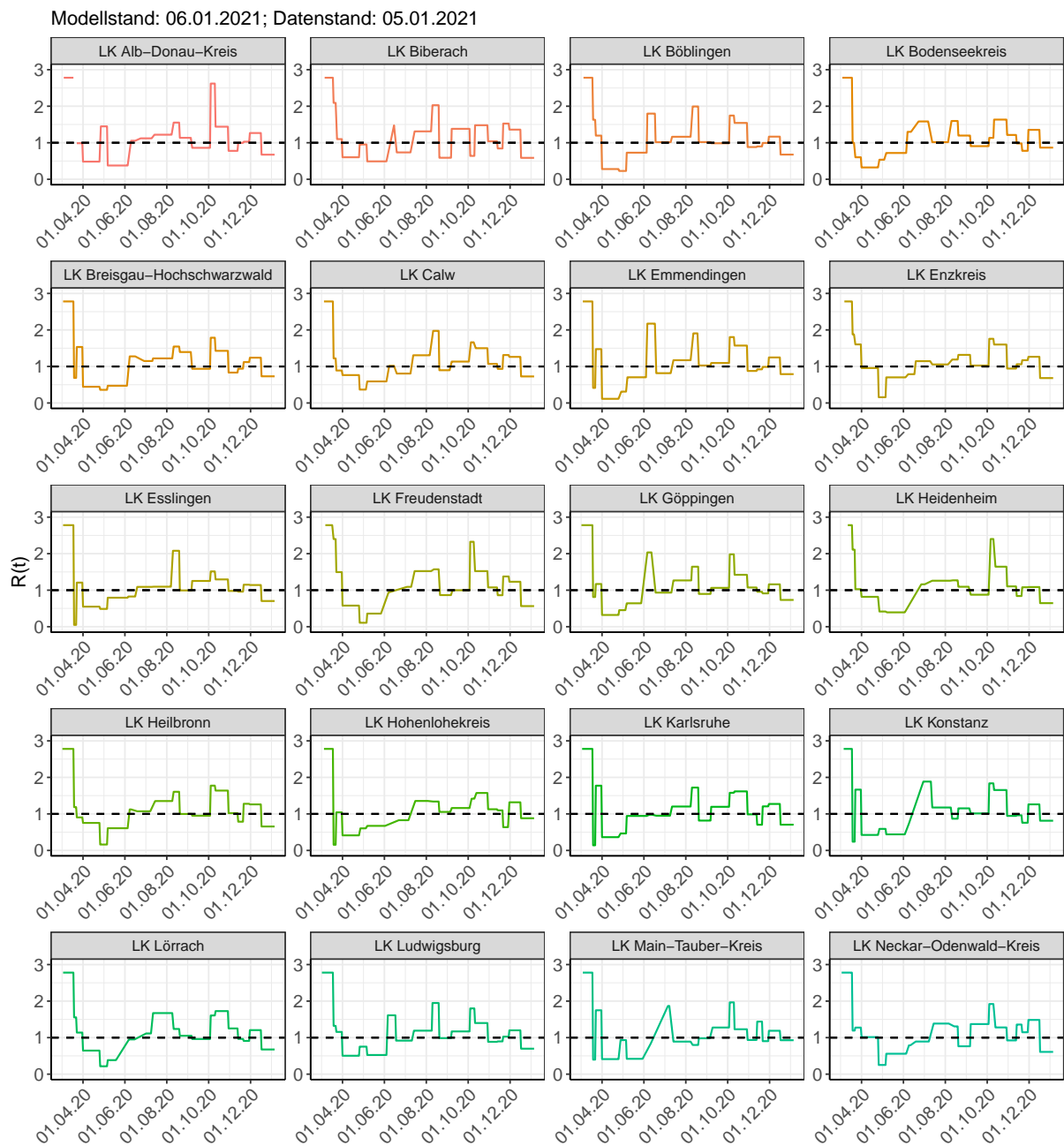


Abbildung 30: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Baden-Württemberg

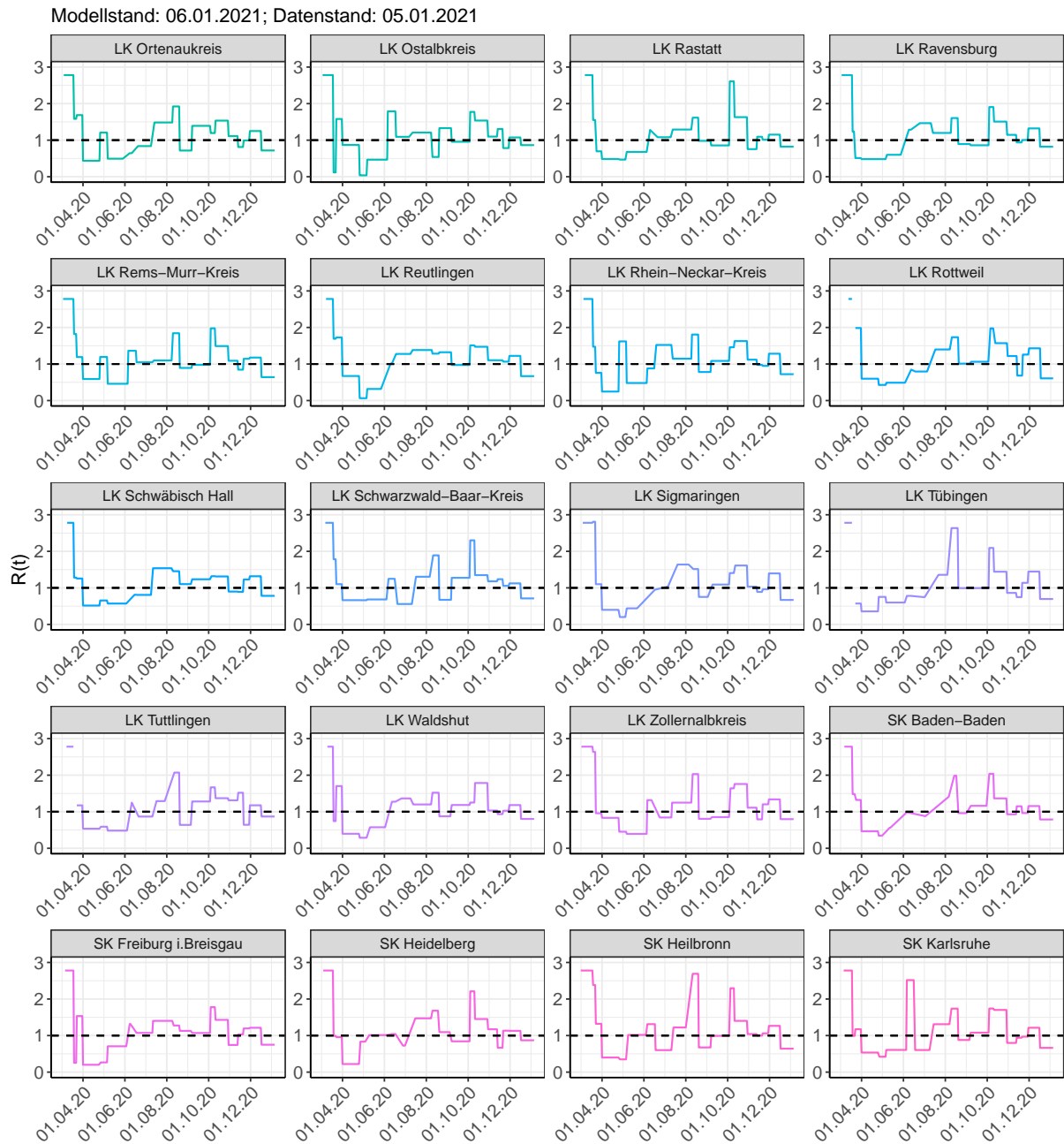


Abbildung 31: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Baden-Württemberg

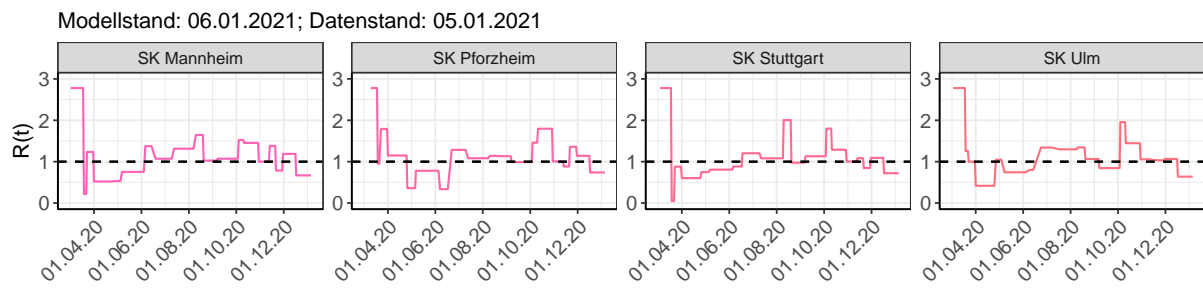
Abbildung 32: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Baden-Württemberg

Tabelle 2: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Alb-Donau-Kreis	2.78	3.15	0.99	0.48	1.45	0.38	1.05	1.12	1.22	1.55	1.13	0.86	2.62	1.44	0.78	1.00	1.03	1.27	0.67
LK Biberach	2.78	2.09	1.10	0.60	0.95	0.49	1.48	0.74	1.31	2.03	0.59	1.38	0.64	1.48	1.04	0.84	1.53	1.36	0.59
LK Böblingen	2.78	1.63	1.20	0.28	0.23	0.73	1.80	1.02	1.16	1.99	1.02	0.99	1.74	1.54	0.88	0.90	0.99	1.17	0.68
LK Bodenseekreis	2.78	1.00	0.60	0.32	0.54	0.72	1.30	1.58	1.02	1.60	1.20	0.91	1.13	1.63	1.21	0.98	0.78	1.35	0.87
LK Breisgau-Hochschwarzwald	2.78	0.69	1.53	0.44	0.36	0.47	1.28	1.15	1.22	1.55	1.40	0.94	1.79	1.43	0.83	0.94	1.12	1.24	0.73
LK Calw	2.78	1.22	0.89	0.76	0.37	0.59	1.02	0.81	1.31	1.97	0.90	1.13	1.66	1.50	1.07	0.93	1.31	1.26	0.73
LK Emmendingen	2.78	0.41	1.47	0.11	0.31	0.70	2.17	0.82	1.17	1.91	1.03	1.09	1.80	1.57	0.88	0.92	0.99	1.25	0.79
LK Enzkreis	2.78	1.88	1.60	0.96	0.16	0.70	0.79	1.15	1.06	1.19	1.32	1.03	1.76	1.60	0.94	1.06	1.17	1.26	0.68
LK Esslingen	2.78	0.05	1.21	0.55	0.49	0.79	0.83	1.09	1.10	2.08	0.99	1.25	1.51	1.29	0.98	0.96	1.15	1.14	0.70
LK Freudenstadt	2.78	2.40	1.50	0.58	0.11	0.36	0.94	1.09	1.52	1.57	0.87	1.00	2.33	1.52	1.08	0.86	1.38	1.23	0.56
LK Göppingen	2.78	0.81	1.17	0.32	0.45	0.64	2.03	0.93	1.27	1.64	0.90	1.06	1.98	1.42	1.07	0.96	0.91	1.16	0.73
LK Heidenheim	2.78	2.11	1.03	0.82	0.42	0.39	1.02	1.16	1.26	1.27	1.09	0.88	2.40	1.64	1.10	0.84	1.08	1.09	0.65
LK Heilbronn	2.78	1.19	0.90	0.75	0.16	0.61	1.12	1.07	1.35	1.61	1.00	0.95	1.77	1.64	1.02	0.79	1.28	1.26	0.66
LK Hohenlohekreis	2.78	0.16	1.04	0.41	0.60	0.67	0.93	0.83	1.35	1.34	1.05	1.16	1.42	1.57	1.13	1.10	0.64	1.32	0.88
LK Karlsruhe	2.78	0.14	1.77	0.36	0.46	0.94	0.98	0.95	1.20	1.72	0.82	1.19	1.58	1.62	0.99	0.70	1.21	1.27	0.70
LK Konstanz	2.78	0.24	1.66	0.42	0.59	0.44	0.74	1.88	1.18	0.87	1.15	1.01	1.84	1.65	0.95	0.96	0.76	1.26	0.81
LK Lörrach	2.78	1.55	1.14	0.65	0.22	0.38	0.95	1.11	1.67	1.24	1.05	0.96	1.61	1.73	1.25	0.96	0.91	1.21	0.68
LK Ludwigsburg	2.78	1.32	1.16	0.50	0.75	0.52	1.61	0.92	1.19	1.95	0.99	1.17	1.80	1.40	0.89	0.90	1.03	1.20	0.70

Tabelle 2: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Main-Tauber-Kreis	2.78	0.40	1.75	0.41	0.93	0.42	0.84	1.87	0.89	0.80	0.98	1.28	1.97	1.23	0.94	1.44	0.90	1.19	0.93
LK Neckar-Odenwald-Kreis	2.78	1.19	1.28	1.01	0.25	0.56	0.79	0.89	1.39	1.31	0.76	1.37	1.92	1.28	0.92	1.36	1.15	1.48	0.61
LK Ortenaukreis	2.78	1.58	1.69	0.44	1.21	0.49	0.64	0.84	1.48	1.92	0.72	1.39	1.19	1.53	1.11	0.81	0.99	1.25	0.72
LK Ostalbkreis	2.78	0.12	1.58	0.87	0.04	0.47	1.79	1.09	1.21	0.54	1.33	0.96	1.77	1.54	1.10	1.31	0.78	1.07	0.86
LK Rastatt	2.78	1.55	0.70	0.48	0.47	0.68	1.28	1.08	1.29	1.62	0.98	0.86	2.61	1.63	0.76	1.09	1.01	1.15	0.82
LK Ravensburg	2.78	1.23	0.51	0.48	0.48	0.60	1.29	1.47	1.20	1.61	0.89	0.86	1.91	1.51	1.15	0.94	1.01	1.32	0.82
LK Rems-Murr-Kreis	2.78	1.82	1.19	0.59	1.19	0.46	1.36	1.05	1.10	1.84	0.89	0.98	1.98	1.49	1.09	0.85	1.14	1.18	0.64
LK Reutlingen	2.78	1.69	1.73	0.67	0.06	0.32	1.01	1.28	1.38	1.28	1.32	0.97	1.51	1.47	1.10	1.10	1.06	1.22	0.67
LK Rhein-Neckar-Kreis	2.78	1.47	0.76	0.25	1.62	0.48	0.88	1.52	1.15	1.81	0.78	1.08	1.46	1.63	1.12	0.98	0.95	1.28	0.72
LK Rottweil	2.78	5.12	1.98	0.60	0.43	0.49	0.85	0.79	1.40	1.73	1.01	1.06	1.98	1.57	1.22	0.68	1.26	1.43	0.61
LK Schwäbisch Hall	2.78	1.28	1.26	0.52	0.66	0.57	0.81	0.81	1.54	1.46	1.10	1.24	1.32	1.31	0.90	0.89	1.23	1.32	0.78
LK Schwarzwald-Baar-Kreis	2.78	1.78	1.10	0.66	0.66	0.68	1.25	0.56	1.30	1.89	0.67	1.28	2.30	1.35	1.18	1.24	1.06	1.12	0.71
LK Sigmaringen	2.78	2.81	1.10	0.40	0.20	0.44	0.95	1.04	1.64	1.51	0.75	1.09	1.41	1.61	1.03	0.89	0.96	1.40	0.67

Tabelle 2: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Tübingen	2.78	3.31	0.57	0.36	0.75	0.60	0.78	0.75	1.36	2.64	0.99	0.99	2.09	1.44	0.86	0.75	1.14	1.45	0.70
LK Tuttlingen	2.78	4.72	1.17	0.54	0.59	0.48	1.25	0.87	1.29	2.07	0.64	1.28	1.67	1.37	1.31	1.52	0.64	1.18	0.87
LK Waldshut	2.78	0.74	1.70	0.40	0.29	0.57	1.27	1.36	1.20	1.52	0.87	1.18	1.25	1.79	1.03	0.93	1.03	1.18	0.80
LK Zollernalbkreis	2.78	2.64	0.96	0.83	0.45	0.39	1.32	0.84	1.25	2.03	0.81	0.85	1.64	1.76	1.11	0.79	1.20	1.34	0.80
SK	2.78	1.48	1.32	0.46	0.35	0.56	0.99	0.88	1.41	1.98	0.96	1.16	2.04	1.36	0.93	1.15	0.96	1.15	0.79
Baden-Baden SK Freiburg i.Breisgau	2.78	0.25	1.53	0.20	0.27	0.71	1.32	1.07	1.40	1.28	1.13	1.07	1.78	1.43	0.74	1.03	1.19	1.21	0.75
SK Heidelberg	2.78	0.99	0.96	0.22	0.83	1.01	1.04	0.72	1.47	1.68	1.09	0.84	2.21	1.45	1.17	0.67	1.13	1.13	0.87
SK Heilbronn	2.78	2.38	1.32	0.40	0.35	1.02	1.31	0.60	1.22	2.69	0.68	0.99	2.30	1.40	1.04	1.00	1.06	1.27	0.64
SK Karlsruhe	2.78	0.99	1.17	0.54	0.42	0.61	2.52	0.60	1.31	1.74	0.88	1.08	1.74	1.70	0.80	0.94	0.97	1.21	0.66
SK Mannheim	2.78	0.22	1.24	0.52	0.53	0.75	1.37	1.07	1.31	1.65	1.03	1.07	1.52	1.45	1.00	1.38	0.79	1.19	0.67
SK Pforzheim	2.78	0.95	1.79	1.15	0.36	0.78	0.34	1.29	1.08	1.14	1.13	0.99	1.46	1.80	1.01	0.88	1.36	1.14	0.74
SK Stuttgart	2.78	0.05	0.88	0.60	0.75	0.81	0.88	1.20	1.08	2.01	0.97	1.13	1.80	1.29	1.00	1.08	0.85	1.09	0.72
SK Ulm	2.78	1.26	1.00	0.42	1.05	0.74	0.80	1.34	1.30	1.34	1.06	0.84	1.96	1.45	1.06	1.04	1.03	1.07	0.64

3 Bayern

3.1 Modellbeschreibung

Abb. 33 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Bayern dar.

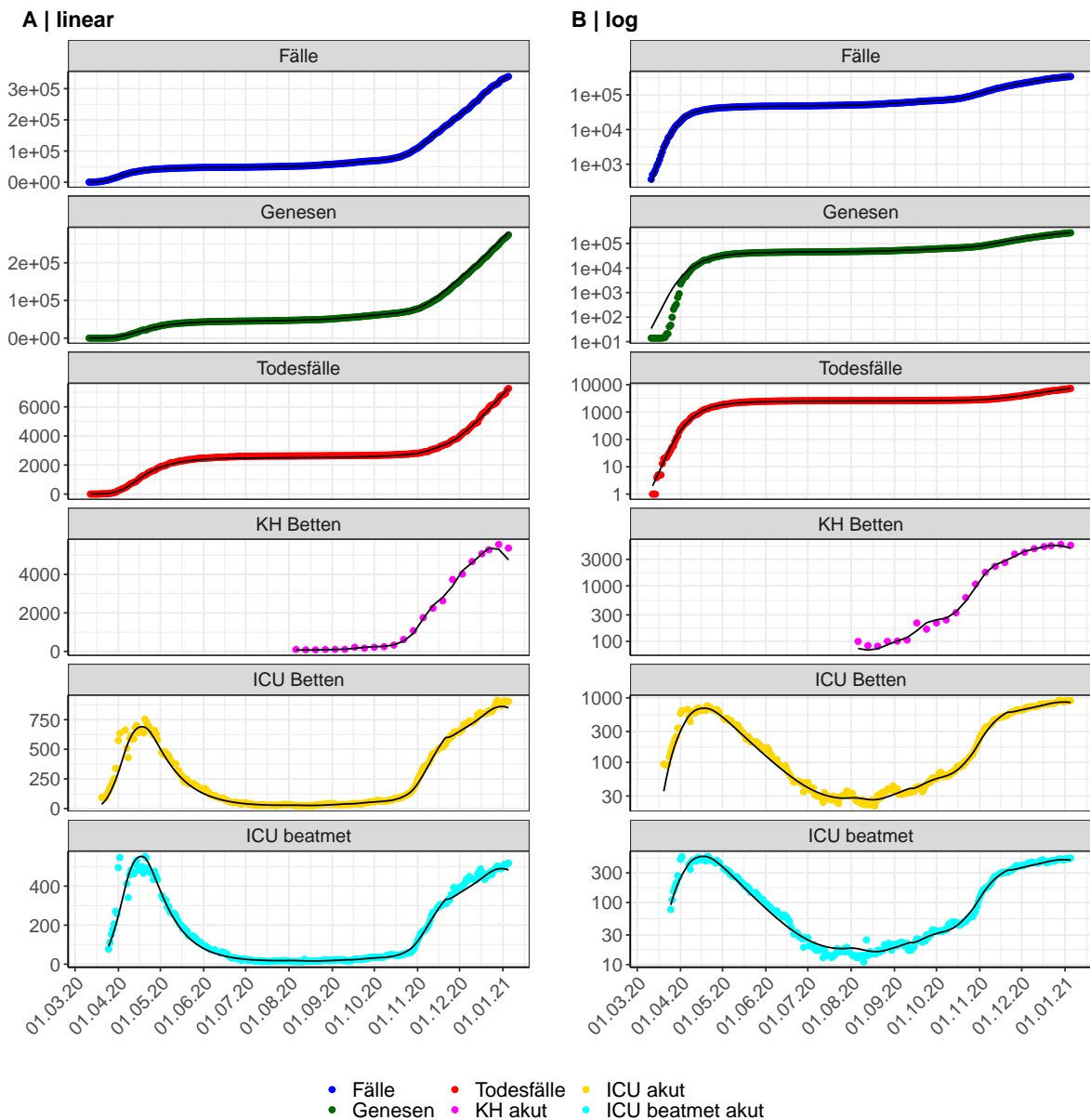


Abbildung 33: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 34 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Bayern. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

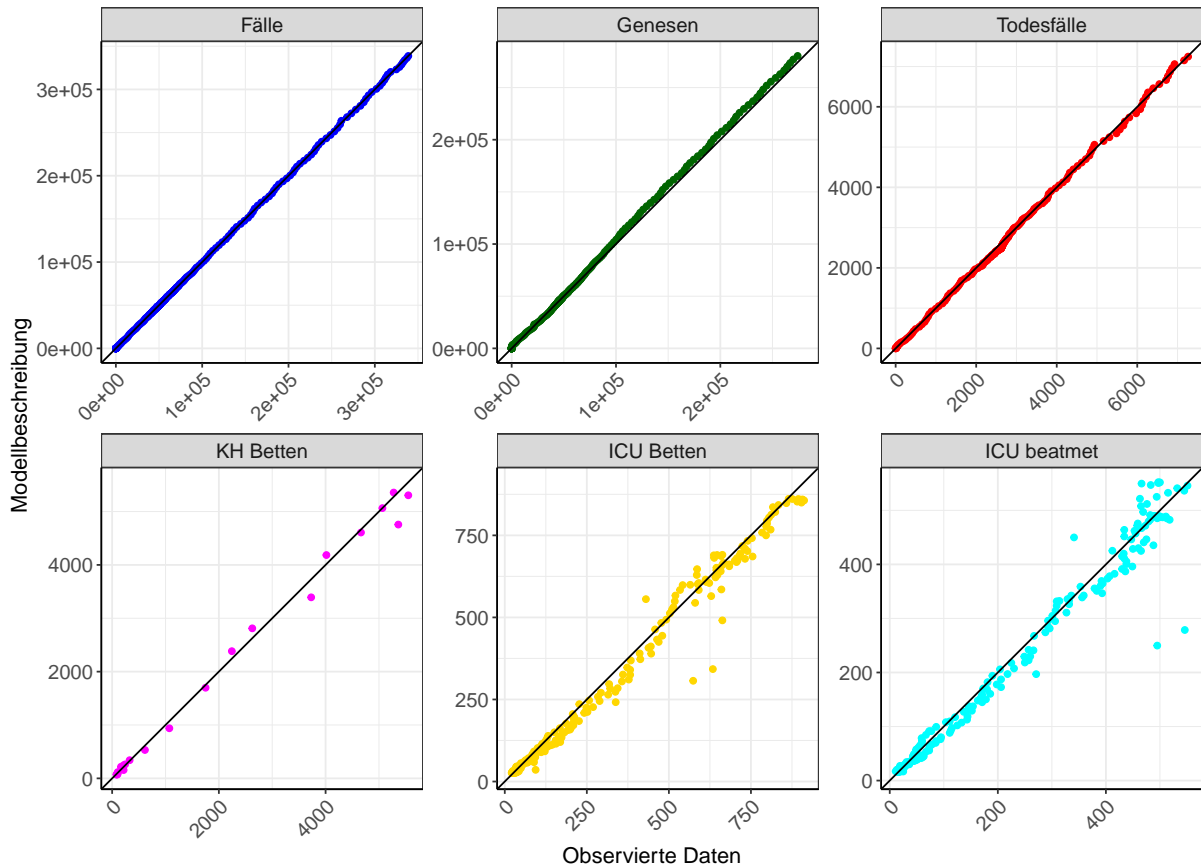


Abbildung 34: Goodness-of-Fit Plots für Bayern. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 35 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Bayern (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

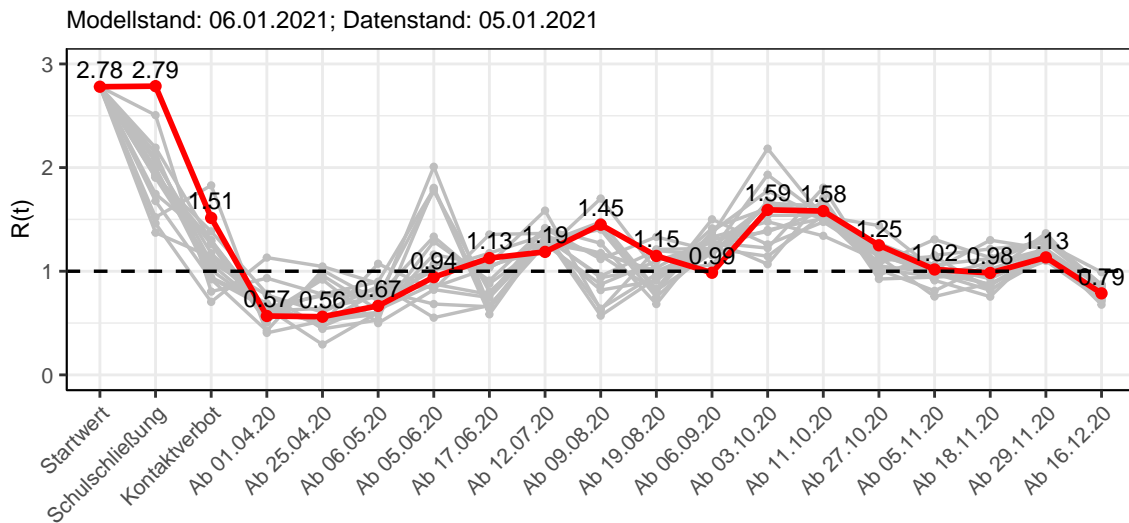


Abbildung 35: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Bayern

Abb. 36 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Bayern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

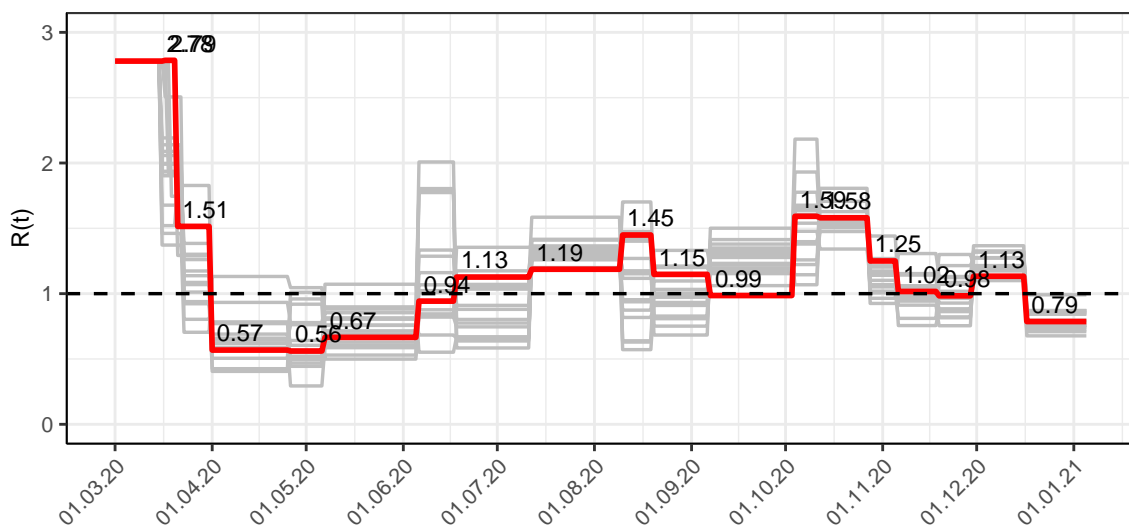


Abbildung 36: $R(t)$ Werte über die Zeit für Bayern

Abb. 37 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Bayern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

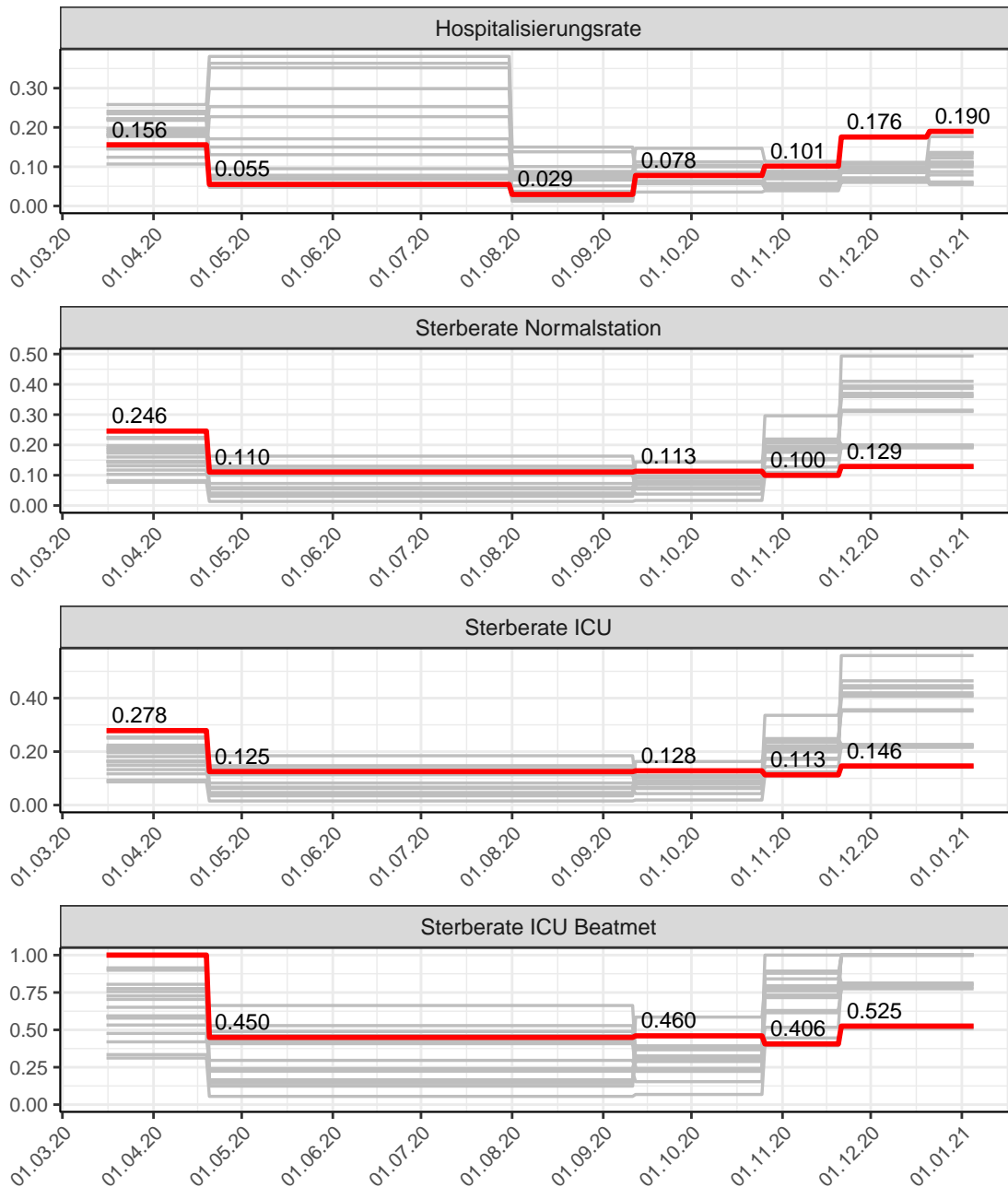


Abbildung 37: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Bayern

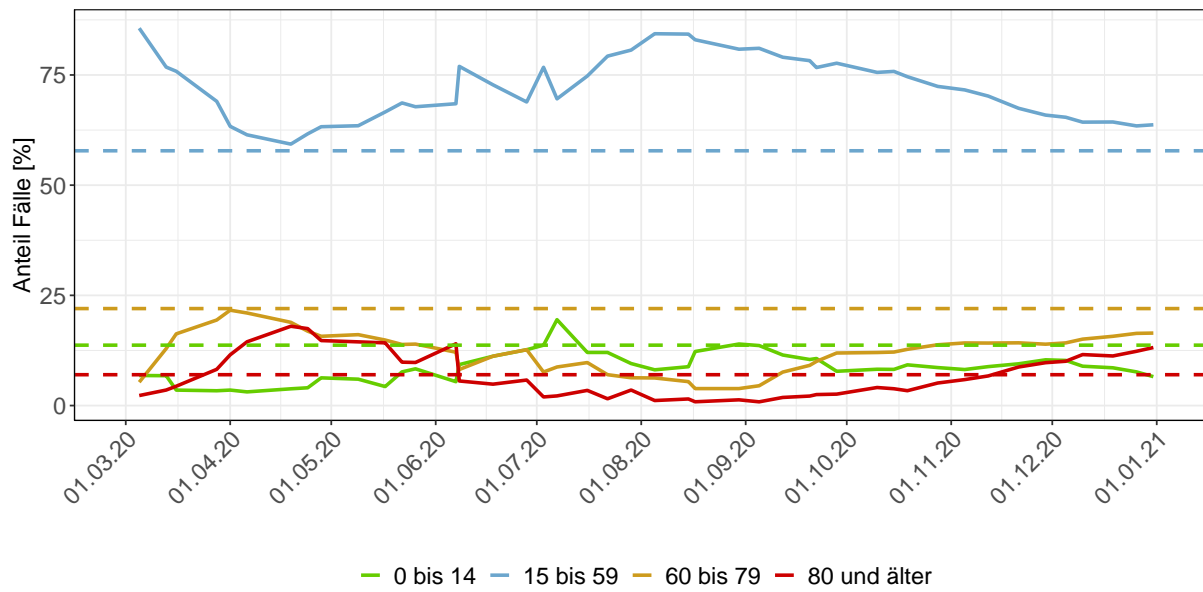


Abbildung 38: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Bayern. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

3.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.79$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 39 und 40 stellen auf einer linearen (39) und einer halblogarithmischen (40) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Bayern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

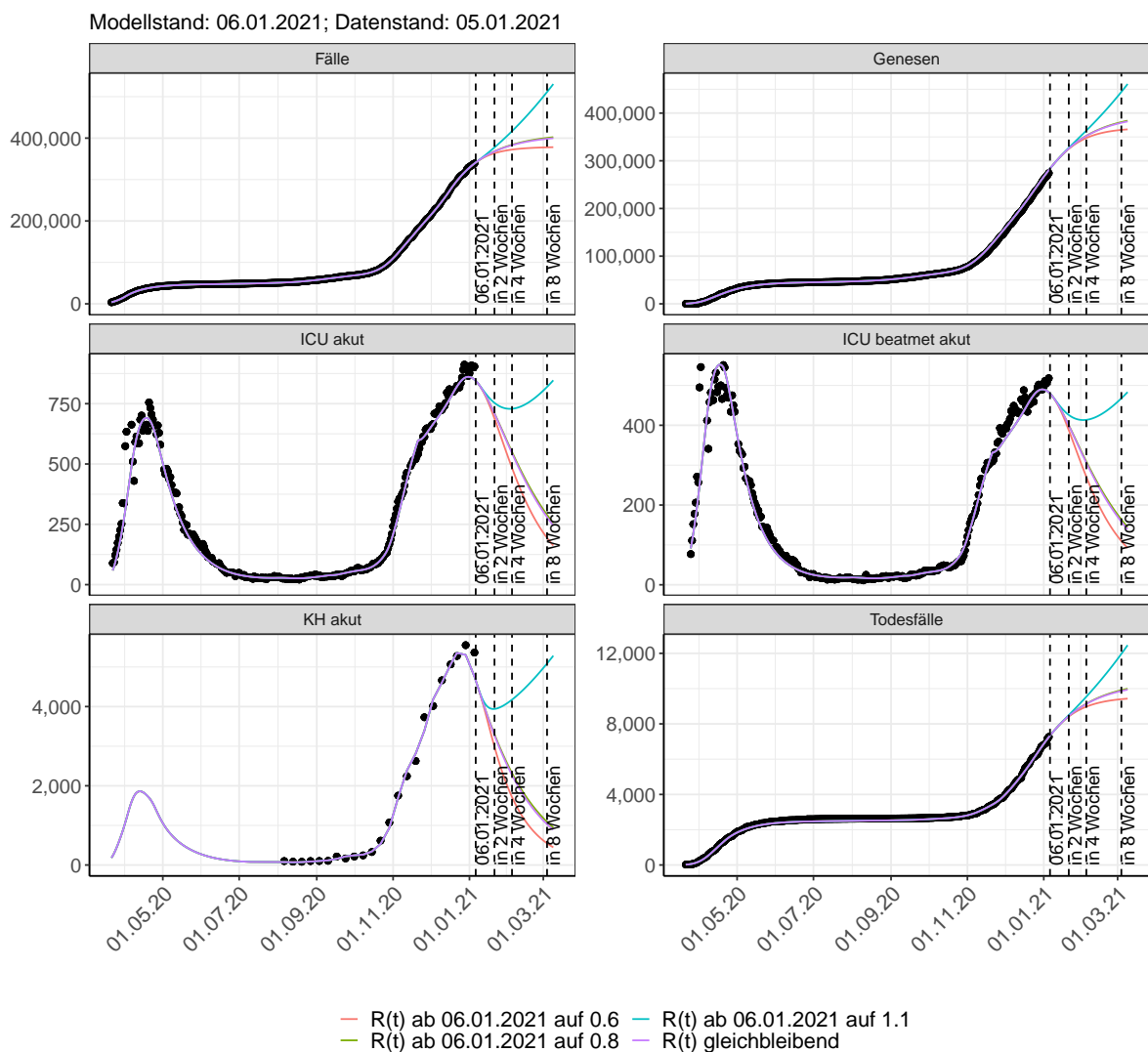


Abbildung 39: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

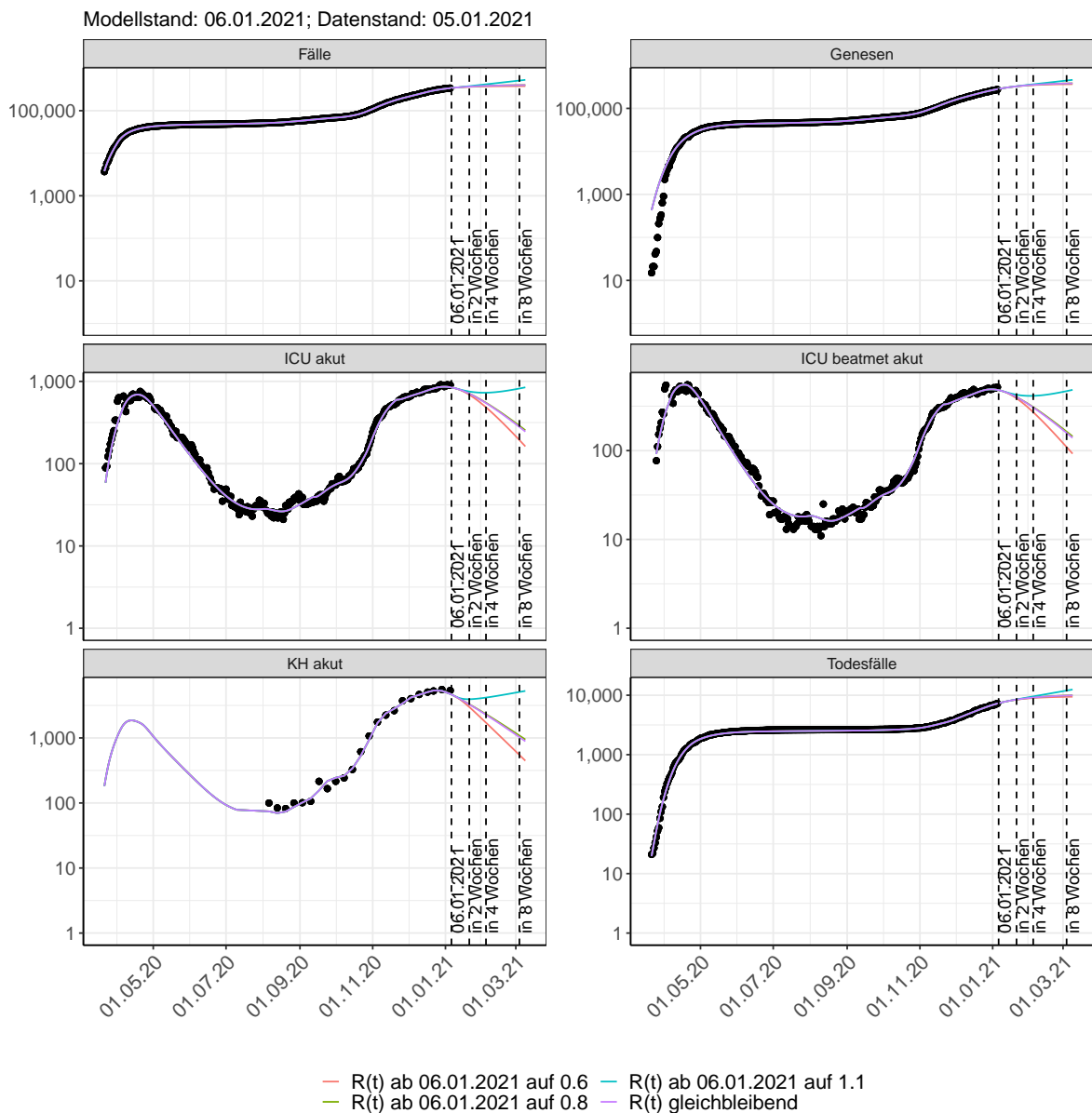


Abbildung 40: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 41 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

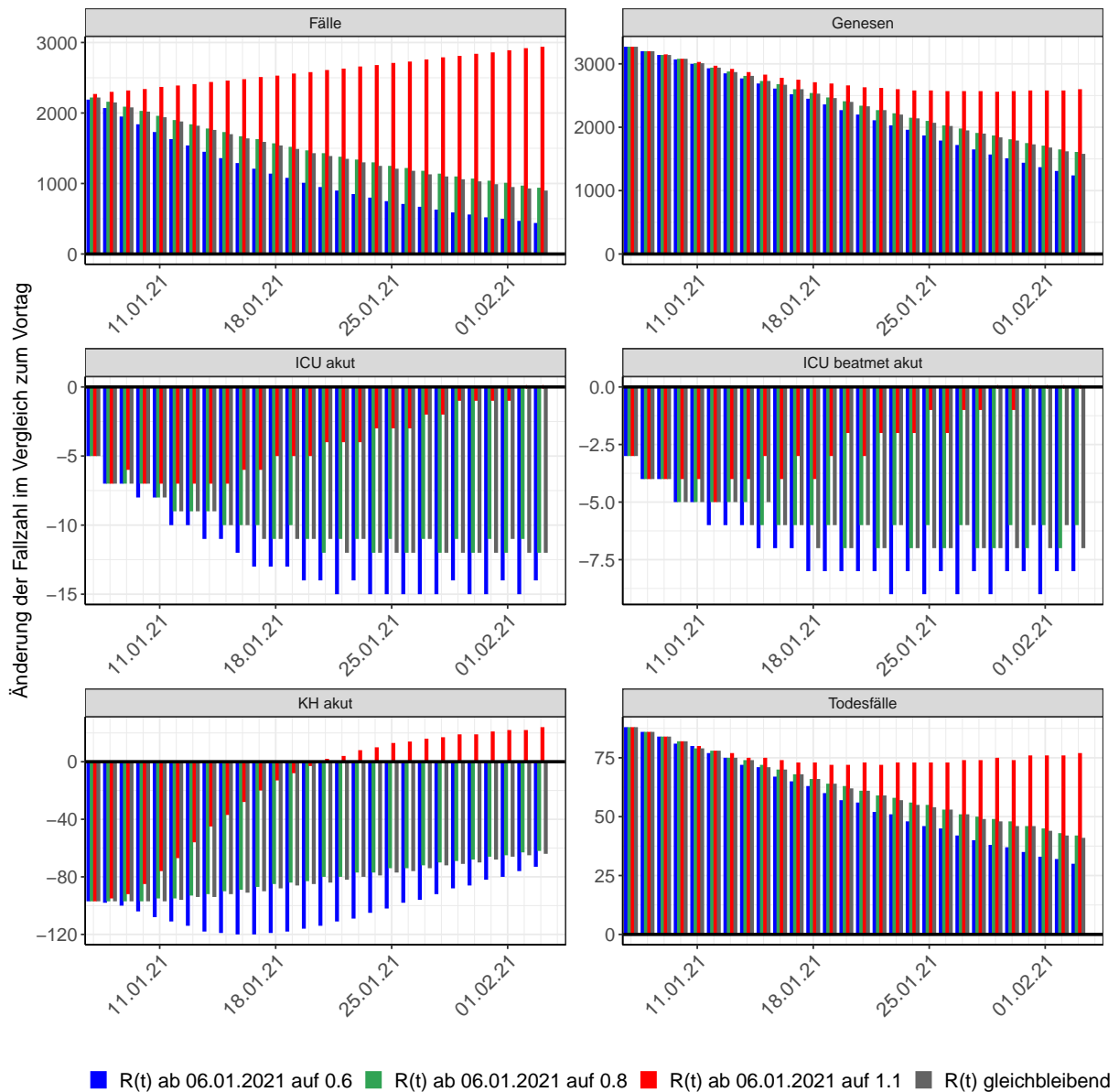


Abbildung 41: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Bayern

3.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Bayern über die Zeit dar.

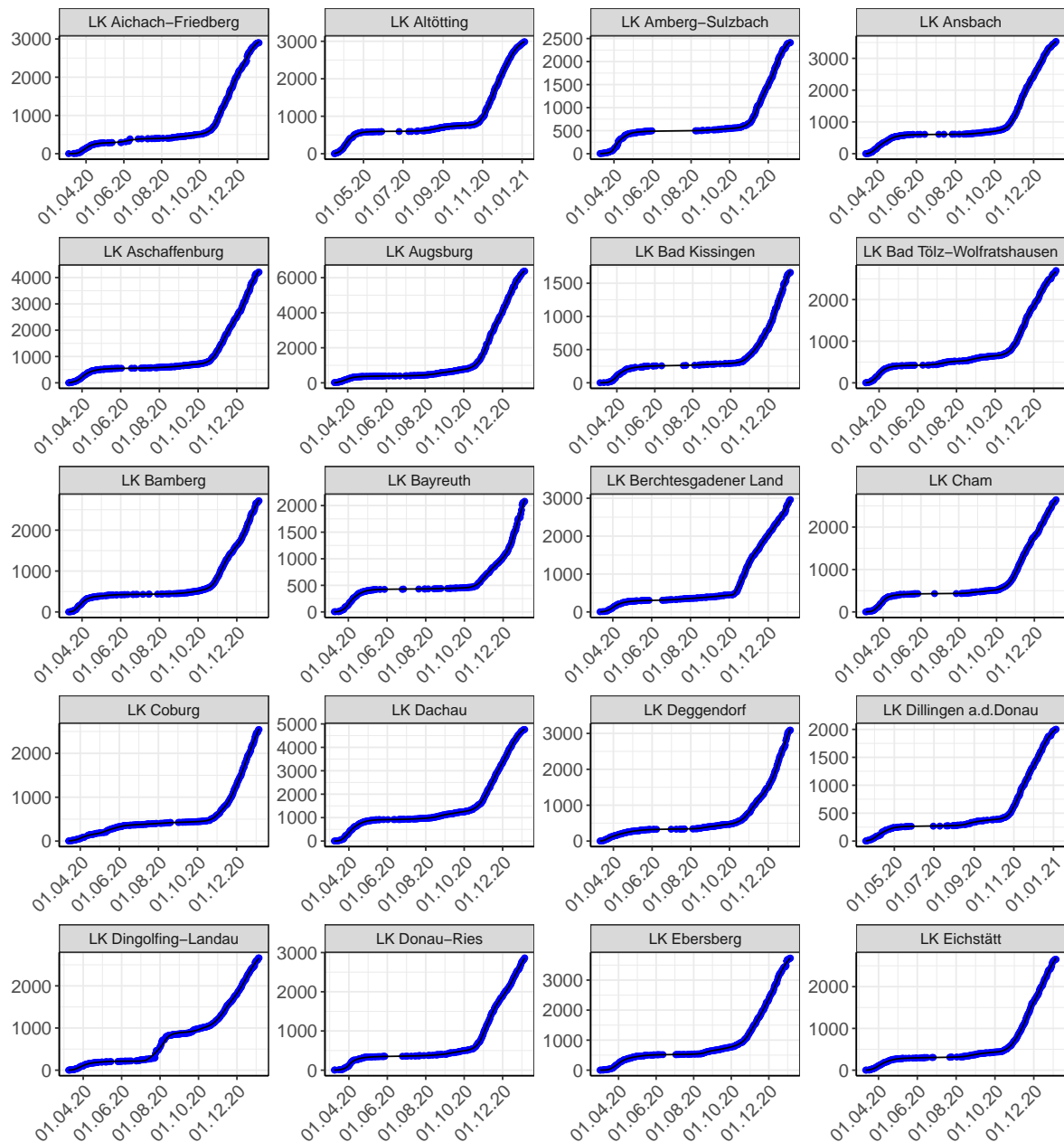


Abbildung 42: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

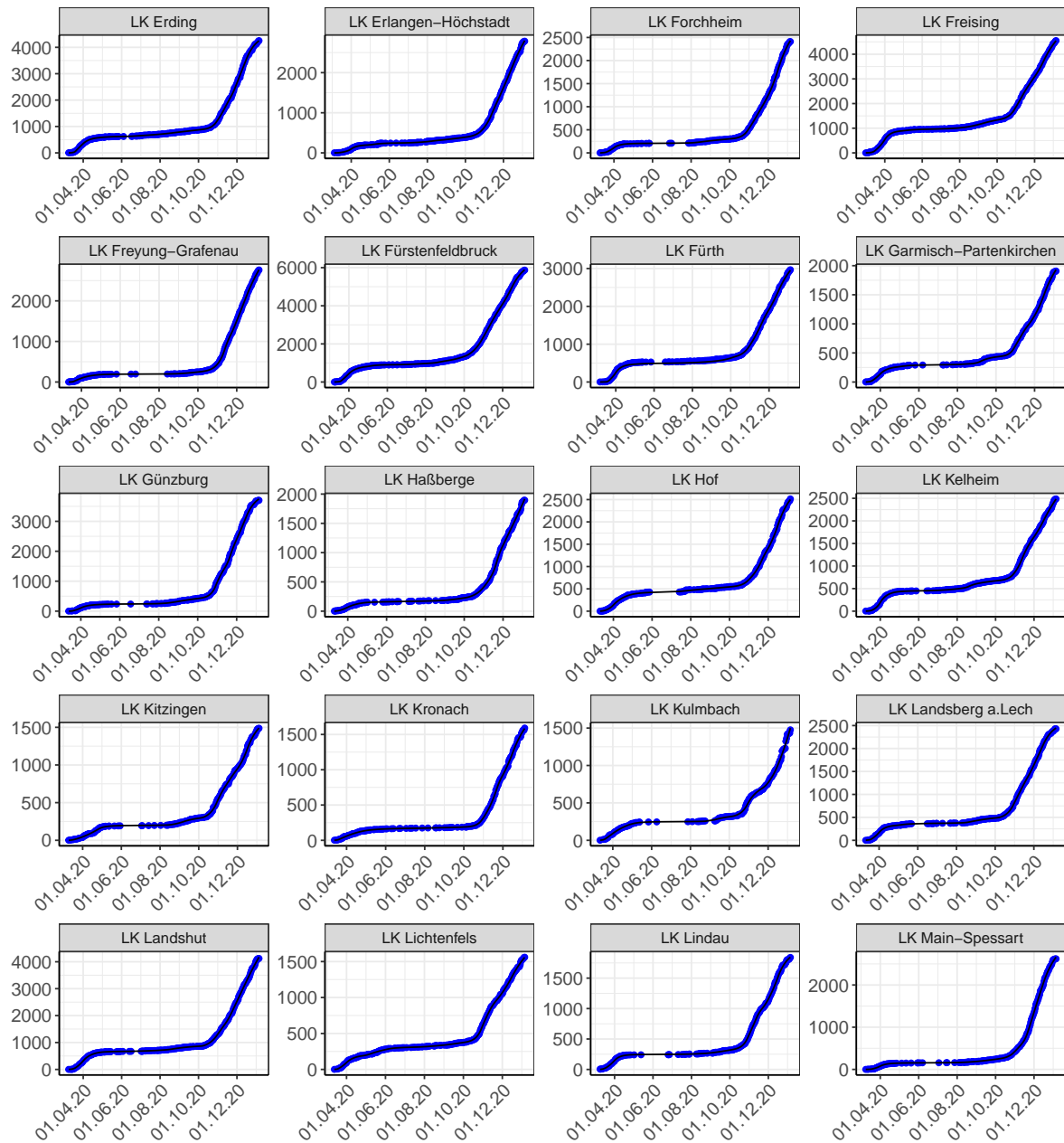


Abbildung 43: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

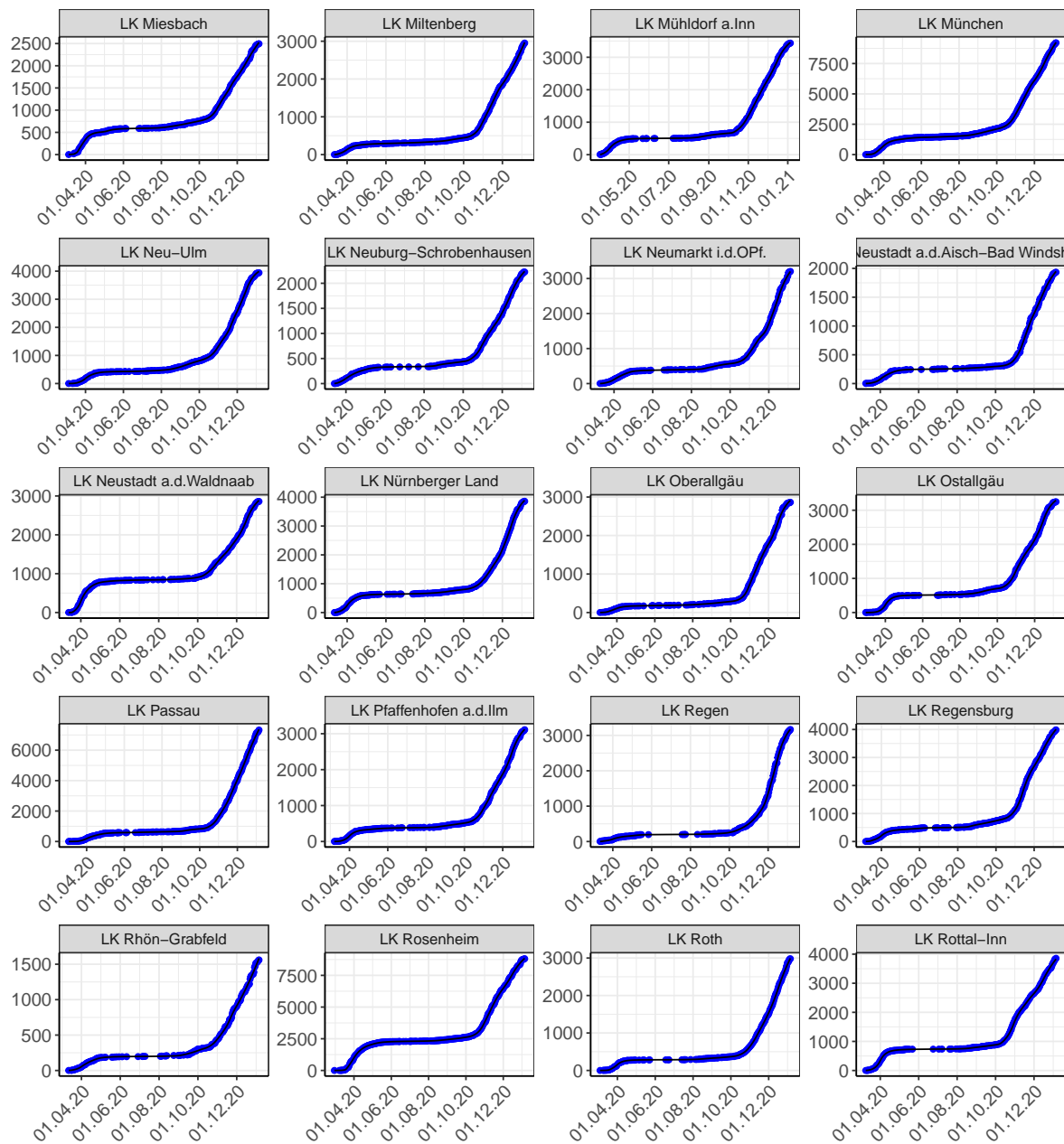


Abbildung 44: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

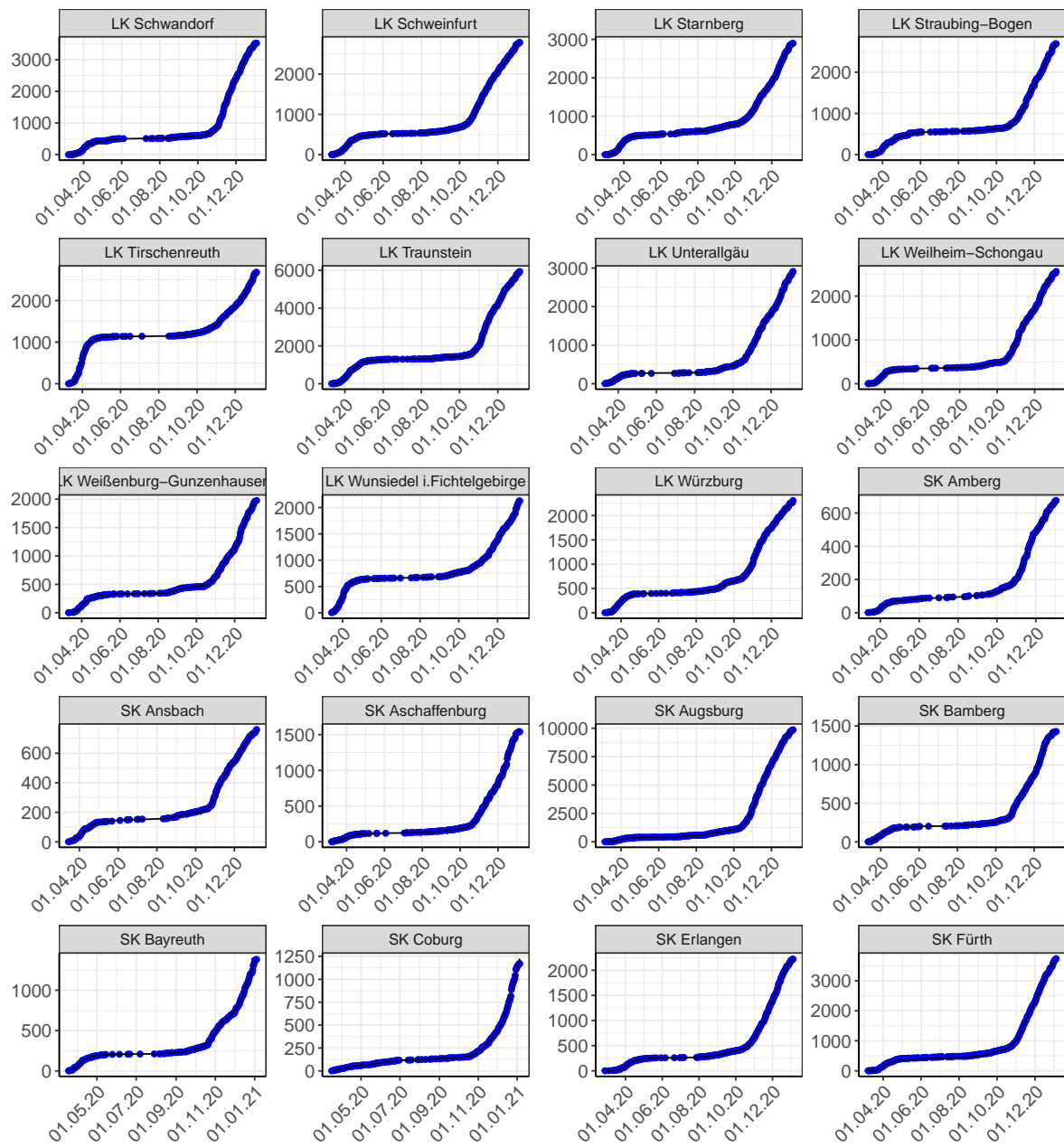


Abbildung 45: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

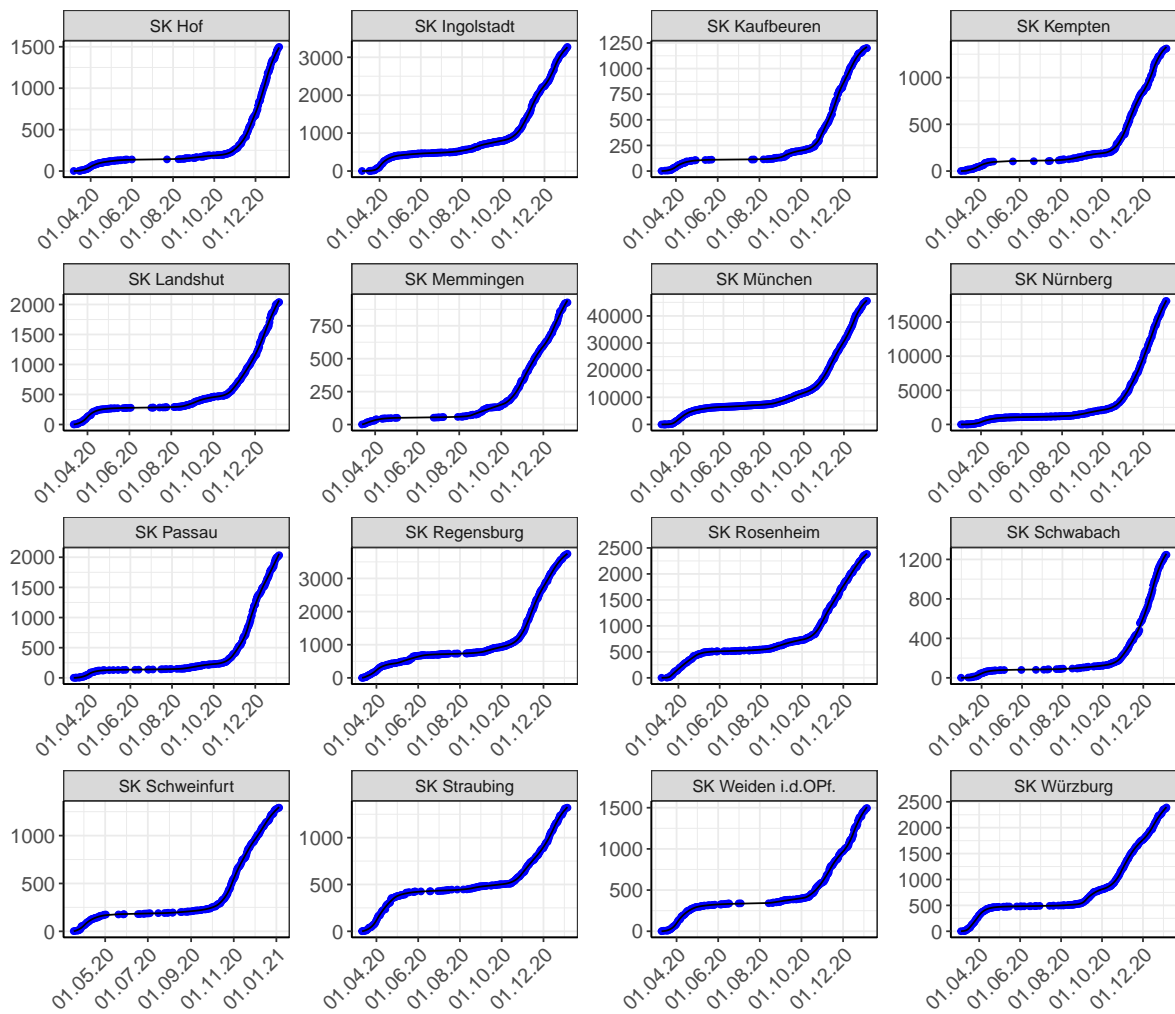
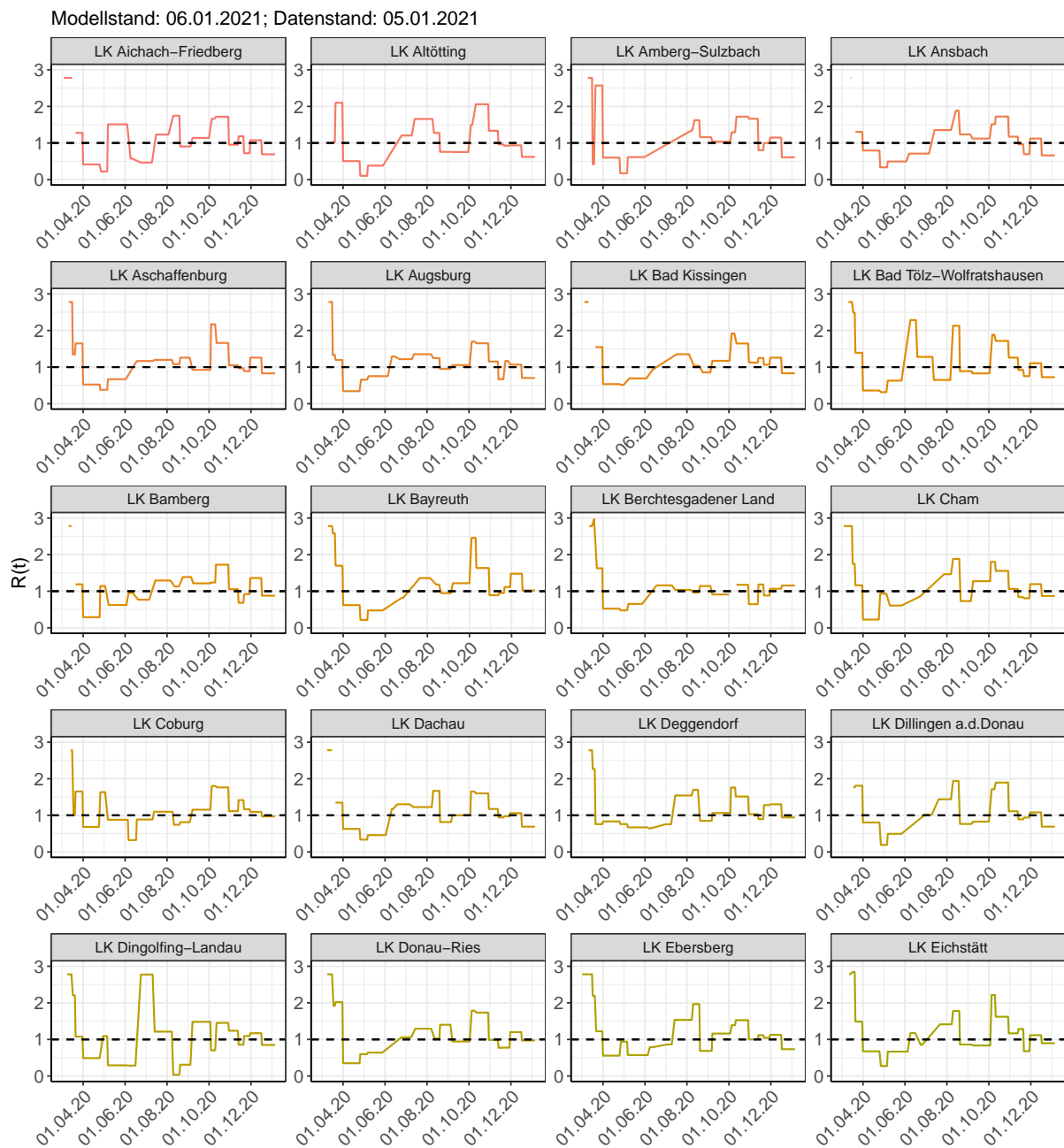


Abbildung 46: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abbildung 47: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Bayern

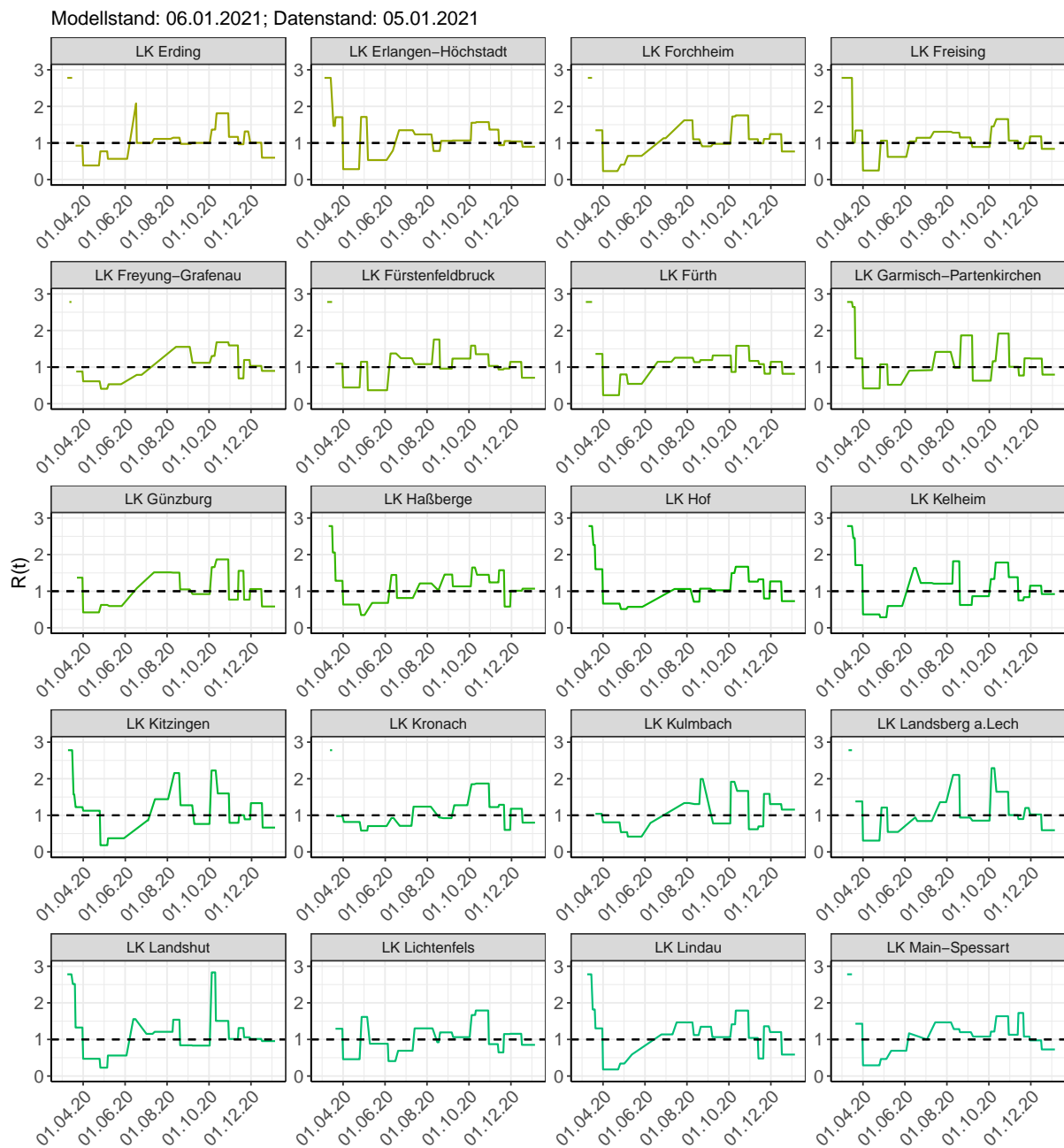
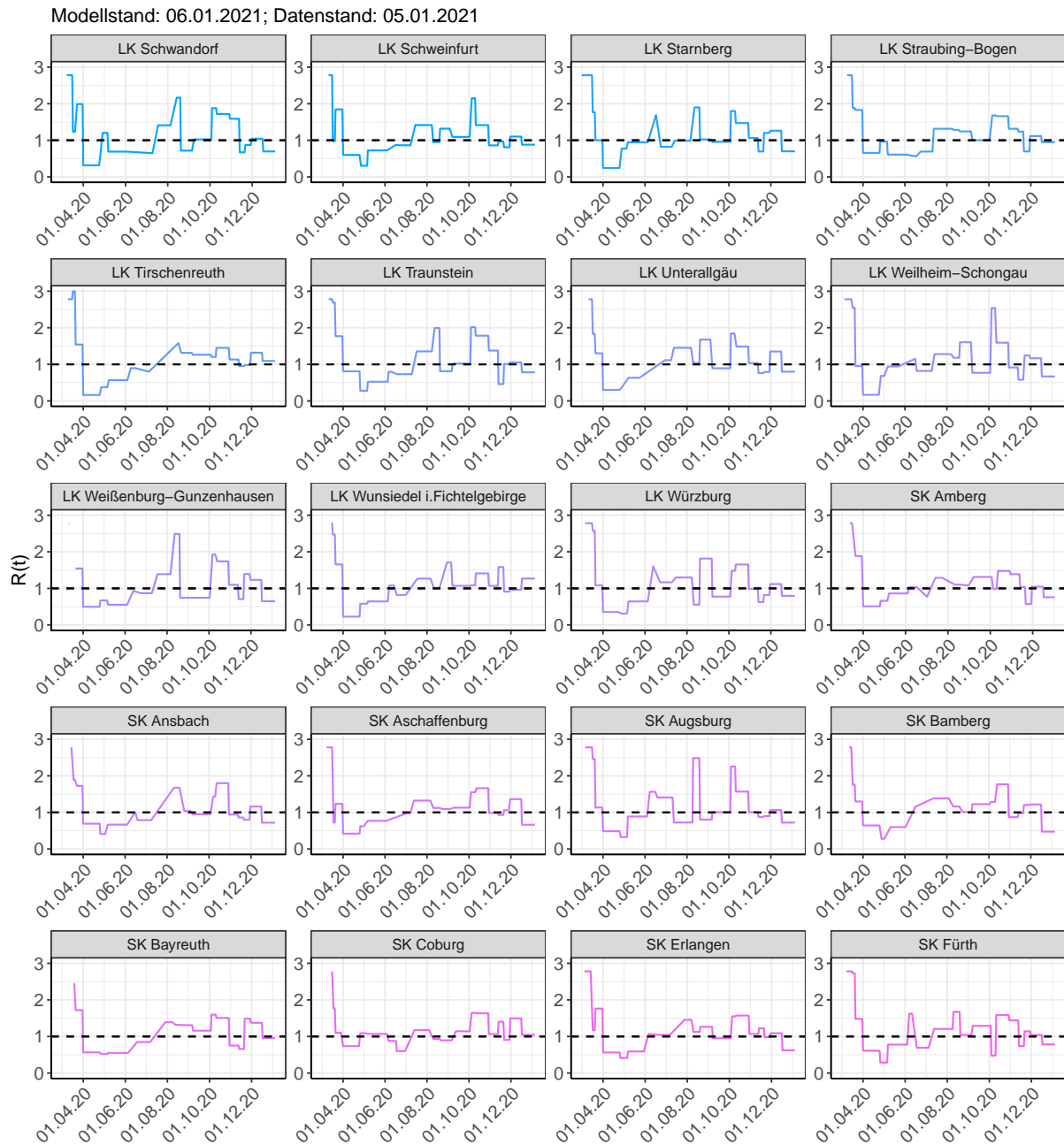
Abbildung 48: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Bayern

Abbildung 49: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Bayern

Abbildung 50: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Bayern

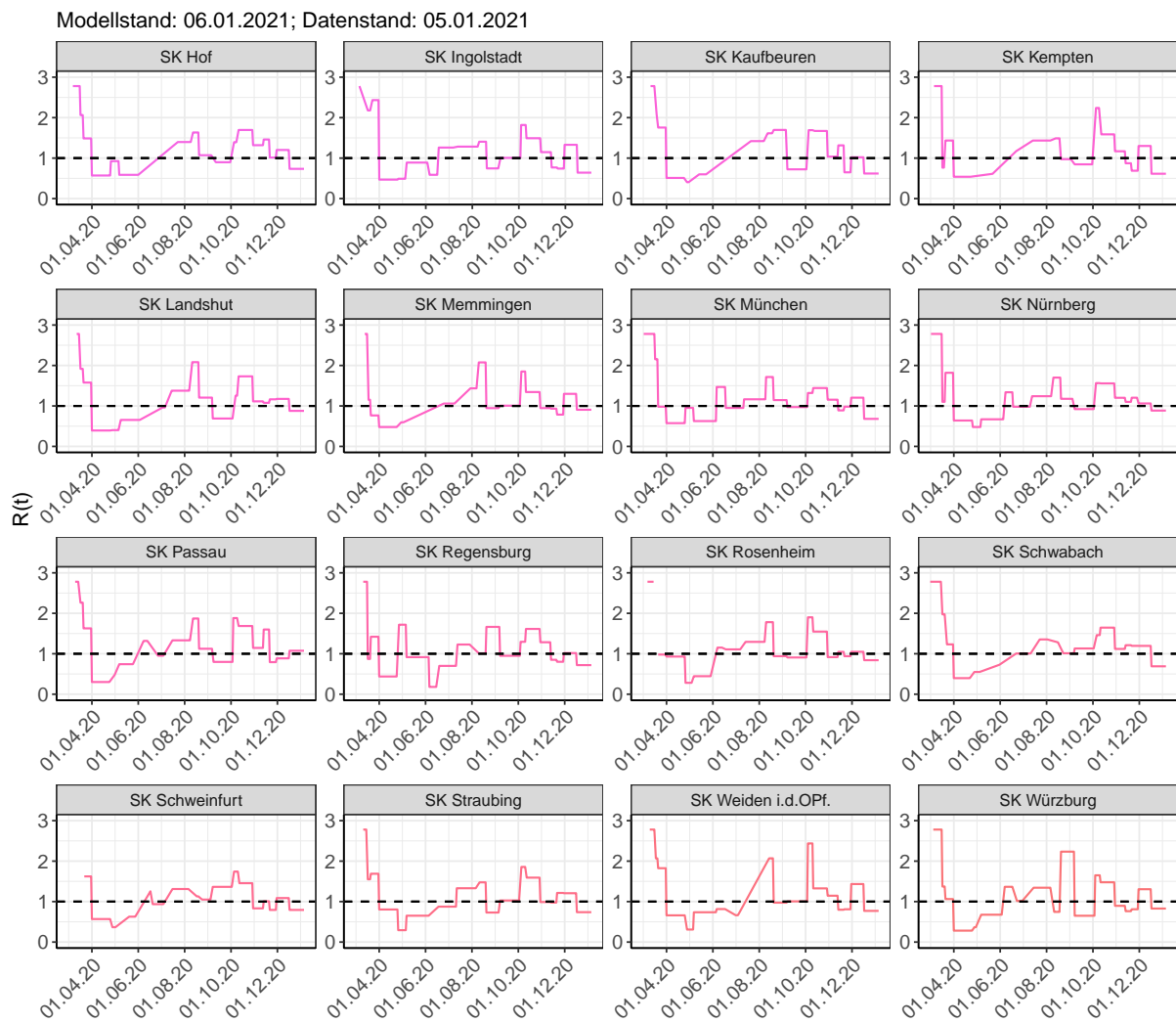
Abbildung 51: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Bayern

Tabelle 3: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Aichach-Friedberg	2.78	3.42	1.28	0.41	0.22	1.51	0.57	0.47	1.23	1.75	0.90	1.14	1.66	1.72	0.95	1.18	0.72	1.07	0.69
LK Altötting	2.78	1.03	2.10	0.50	0.10	0.38	1.02	1.20	1.66	1.28	0.76	0.75	1.50	2.06	1.33	0.96	0.93	0.94	0.62
LK Amberg-Sulzbach	2.78	0.42	2.57	0.60	0.17	0.61	0.73	0.71	1.35	1.62	1.16	1.04	1.29	1.72	1.66	0.80	1.00	1.15	0.61
LK Ansbach	2.78	4.52	1.30	0.79	0.33	0.49	0.71	0.71	1.35	1.89	1.24	1.12	1.51	1.72	1.17	0.96	0.69	1.12	0.66
LK	2.78	1.34	1.65	0.52	0.38	0.67	0.94	1.17	1.20	1.08	1.26	0.92	2.17	1.66	1.05	0.97	0.89	1.26	0.83
Aschaffenburg																			
LK Augsburg	2.78	1.33	1.19	0.34	0.66	0.75	1.29	1.22	1.35	1.24	0.95	1.05	1.70	1.65	1.15	0.67	1.17	1.07	0.70
LK Bad Kissingen	2.78	3.05	1.55	0.54	0.51	0.69	0.93	0.82	1.35	1.03	0.85	1.17	1.92	1.65	1.12	1.25	1.06	1.26	0.83
LK Bad Tölz-Wolfratshausen	2.78	2.48	1.39	0.36	0.32	0.63	2.29	1.28	0.65	2.13	0.89	0.83	1.89	1.72	1.26	0.92	0.75	1.11	0.73
LK Bamberg	2.78	3.25	1.19	0.29	1.14	0.62	0.95	0.77	1.29	1.13	1.39	1.22	1.24	1.72	1.06	0.68	0.92	1.36	0.88
LK Bayreuth	2.78	2.58	1.70	0.62	0.21	0.47	0.89	0.82	1.36	1.18	0.95	1.22	2.46	1.63	0.89	0.95	1.11	1.48	1.02
LK Berchtesgadener Land	2.78	2.97	1.63	0.52	0.48	0.65	1.58	1.16	1.04	0.96	1.14	0.91	4.15	1.18	0.65	1.18	0.88	1.07	1.16
LK Cham	2.78	1.75	1.16	0.23	0.93	0.61	0.91	0.86	1.47	1.88	0.73	1.27	1.80	1.56	1.06	0.84	0.81	1.19	0.87
LK Coburg	2.78	1.01	1.65	0.68	1.63	0.88	0.32	0.89	1.10	0.74	0.81	1.15	1.80	1.76	1.11	1.42	1.17	1.10	0.97
LK Dachau	2.78	3.59	1.35	0.63	0.34	0.46	1.18	1.30	1.23	1.67	0.82	1.00	1.65	1.60	1.17	0.94	0.97	1.06	0.69
LK Deggendorf	2.78	2.26	0.76	0.83	0.76	0.67	0.64	0.76	1.54	1.70	0.85	1.06	1.76	1.51	1.03	0.90	1.28	1.30	0.94
LK Dillingen a.d. Donau	2.78	1.76	1.81	0.80	0.19	0.50	1.01	1.02	1.44	1.94	0.76	0.83	1.71	1.89	1.11	0.89	0.94	1.08	0.69
LK Dingolfing-Landau	2.78	2.21	1.08	0.49	1.09	0.29	0.29	2.77	1.21	0.04	0.31	1.48	0.70	1.45	1.24	0.86	1.09	1.17	0.85

Tabelle 3: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Donau-Ries	2.78	1.92	2.02	0.35	0.60	0.64	1.12	1.06	1.29	1.03	1.40	0.94	1.79	1.73	0.99	0.77	0.78	1.20	0.97
LK Ebersberg	2.78	2.19	1.22	0.56	0.94	0.57	0.79	0.86	1.53	1.97	0.69	1.16	1.39	1.53	1.00	1.12	1.04	1.13	0.73
LK Eichstätt	2.78	2.84	1.49	0.68	0.27	0.67	1.17	0.85	1.41	1.78	0.86	0.83	2.21	1.62	1.17	1.28	0.68	1.12	0.90
LK Erding	2.78	3.84	0.93	0.39	0.77	0.57	2.08	1.00	1.11	1.14	0.97	1.00	1.37	1.81	1.17	0.97	1.32	1.01	0.60
LK Erlangen-Höchststadt	2.78	1.47	1.70	0.28	1.71	0.53	0.79	1.35	1.23	0.78	1.06	1.07	1.55	1.57	1.37	0.94	1.05	1.04	0.90
LK Forchheim	2.78	3.17	1.35	0.23	0.41	0.65	1.16	1.13	1.62	1.10	0.91	0.98	1.72	1.75	1.10	0.99	1.11	1.24	0.77
LK Freising	2.78	1.01	1.34	0.25	1.06	0.62	1.04	1.14	1.31	1.28	1.15	0.89	1.45	1.65	1.06	0.84	0.99	1.18	0.84
LK Freyung-Grafenau	2.78	4.65	0.88	0.61	0.41	0.53	0.88	0.79	1.36	1.55	1.55	1.12	1.30	1.68	1.59	0.69	1.19	1.03	0.90
LK Fürstentfeldbruck	2.78	4.19	1.09	0.44	1.15	0.37	1.37	1.24	1.08	1.75	0.96	1.23	1.59	1.35	1.03	0.93	0.96	1.14	0.71
LK Fürth	2.78	5.58	1.36	0.23	0.80	0.54	1.11	1.15	1.26	1.14	1.19	1.32	0.87	1.58	1.17	1.08	0.82	1.14	0.82
LK Garmisch-Partenkirchen	2.78	2.64	1.24	0.42	1.08	0.52	0.90	0.92	1.42	0.98	1.87	0.63	1.16	1.92	1.01	0.77	1.24	1.23	0.79
LK Günzburg	2.78	4.83	1.37	0.42	0.63	0.59	1.07	1.08	1.52	1.51	1.05	0.92	1.66	1.87	0.77	1.56	0.77	1.06	0.58
LK Haßberge	2.78	2.06	1.28	0.64	0.35	0.68	1.44	0.81	1.21	1.02	1.46	1.13	1.65	1.45	1.24	1.57	0.58	1.01	1.07
LK Hof	2.78	2.27	1.60	0.66	0.51	0.57	0.76	1.48	1.06	0.71	1.07	1.03	1.50	1.67	1.26	1.32	0.80	1.27	0.73
LK Kelheim	2.78	2.45	1.71	0.37	0.29	0.60	1.64	1.22	1.21	1.82	0.62	0.86	1.33	1.78	1.38	0.75	0.84	1.15	0.92
LK Kitzingen	2.78	1.57	1.22	1.13	0.18	0.37	0.85	0.86	1.44	2.16	1.28	0.76	2.23	1.60	0.79	1.00	0.89	1.33	0.67
LK Kronach	2.78	3.00	0.98	0.82	0.58	0.71	0.93	0.71	1.24	0.94	0.92	1.28	1.85	1.87	1.23	1.29	0.60	1.18	0.80
LK Kulmbach	2.78	3.14	1.04	0.81	0.54	0.42	0.79	0.74	1.34	1.31	1.99	0.78	1.92	1.67	0.62	0.70	1.59	1.31	1.16
LK Landsberg a. Lech	2.78	3.21	1.38	0.31	1.21	0.55	0.94	0.84	1.36	2.10	0.94	0.85	2.29	1.64	1.01	0.90	1.20	1.02	0.59

Tabelle 3: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Landshut	2.78	2.51	1.33	0.47	0.23	0.56	1.56	1.15	1.21	1.54	0.84	0.83	2.83	1.51	1.01	1.31	1.06	1.01	0.95
LK Lichtenfels	2.78	4.42	1.29	0.46	1.62	0.88	0.41	0.69	1.30	0.92	1.19	1.06	1.67	1.79	0.87	0.65	1.15	1.15	0.85
LK Lindau	2.78	1.82	1.30	0.18	0.34	0.59	1.13	1.14	1.47	1.12	1.35	1.06	1.41	1.79	1.04	0.48	1.36	1.20	0.59
LK	2.78	3.54	1.43	0.29	0.47	0.69	1.17	1.00	1.47	1.28	1.20	1.08	1.21	1.64	1.13	1.72	1.08	0.97	0.73
Main-Spessart																			
LK Miesbach	2.78	3.11	0.88	0.22	1.87	0.45	0.80	0.96	1.52	1.04	1.10	1.03	1.51	1.60	0.93	1.17	0.75	1.16	0.92
LK Miltenberg	2.78	2.03	1.43	0.41	0.76	0.75	1.21	1.02	1.19	0.81	1.49	0.95	2.00	1.61	1.00	1.10	0.63	1.15	1.09
LK Mühldorf	2.78	2.88	1.66	0.43	0.24	0.49	1.08	1.07	1.56	1.64	0.84	0.86	3.00	1.43	1.07	0.99	0.93	1.14	0.67
a.Inn																			
LK München	2.78	2.03	1.12	0.44	1.12	0.57	1.14	1.09	1.13	1.62	1.18	1.00	1.45	1.57	1.08	0.99	0.71	1.23	0.89
LK Neu-Ulm	2.78	1.89	1.60	0.50	0.19	0.58	1.80	1.10	1.27	1.52	1.19	0.96	1.32	1.51	0.96	1.47	0.87	1.12	0.54
LK Neuburg- Schrobenhausen	2.78	2.46	1.34	0.78	0.80	0.46	0.79	0.79	1.42	2.26	0.74	1.05	2.27	1.51	0.86	0.98	1.26	1.12	0.72
LK Neumarkt i.d.OPf.	2.78	1.41	1.57	0.82	0.14	0.55	1.48	0.79	1.21	2.40	1.02	0.84	1.65	1.67	1.09	0.64	1.76	1.11	0.73
LK Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim	2.78	1.38	1.75	0.73	0.18	0.49	1.10	1.01	1.35	1.12	1.02	1.07	1.47	1.80	1.50	1.03	0.76	1.05	0.79
LK Neustadt a.d.Waldnaab	2.78	7.52	1.79	0.48	0.35	0.67	0.90	0.71	1.27	1.21	1.15	1.38	2.03	1.32	0.86	1.29	0.99	1.30	0.67
LK Nürnberger Land	2.78	2.01	1.77	0.45	0.23	0.59	1.19	1.12	1.24	1.25	1.24	0.93	1.82	1.55	1.19	0.96	1.38	1.14	0.60
LK Oberallgäu	2.78	1.54	1.08	0.33	0.63	0.89	1.29	0.97	1.33	0.93	1.19	1.00	2.08	1.77	0.95	0.99	0.78	1.27	0.60
LK Ostallgäu	2.78	1.94	1.94	0.24	0.20	0.57	1.39	1.18	1.28	1.48	1.34	0.83	2.20	1.57	0.87	0.83	1.23	1.22	0.54

Tabelle 3: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Passau	2.78	3.17	1.45	0.74	0.45	0.45	1.80	0.92	1.03	0.90	1.88	0.74	2.56	1.58	1.08	1.28	0.96	1.09	0.94
LK Pfaffenhofen a.d.Ilm	2.78	2.32	1.72	0.29	1.14	0.69	0.86	0.75	1.34	1.98	0.98	1.03	1.94	1.55	1.07	0.94	1.01	1.25	0.64
LK Regen	2.78	0.55	1.62	0.59	1.21	0.42	0.77	0.77	1.39	1.63	0.96	1.51	1.58	1.23	1.29	1.23	1.66	1.10	0.60
LK Regensburg	2.78	0.66	1.61	0.40	0.71	1.02	0.46	0.68	1.32	2.46	0.86	1.07	0.97	1.63	1.49	0.74	0.69	1.12	0.84
LK Rhön-Grabfeld	2.78	1.69	1.70	0.79	0.23	0.50	0.98	0.83	1.31	1.07	1.85	1.16	0.72	1.53	1.12	1.38	0.73	1.10	1.09
LK Rosenheim	2.78	4.37	1.14	0.56	0.80	0.48	0.82	0.86	1.36	1.60	1.00	1.14	1.73	1.66	1.05	0.88	0.80	1.15	0.79
LK Roth	2.78	3.21	1.39	0.16	0.35	0.62	1.17	1.12	1.56	1.24	0.86	1.15	1.88	1.56	1.24	0.99	1.12	1.17	0.88
LK Rottal-Inn	2.78	2.04	1.84	0.20	0.45	0.57	0.97	0.93	1.50	1.75	1.00	1.06	2.67	1.46	0.66	1.05	0.85	1.28	0.88
LK Schwandorf	2.78	1.23	1.99	0.31	1.20	0.69	0.52	0.65	1.41	2.17	0.72	1.02	1.88	1.72	1.59	0.67	0.87	1.04	0.70
LK Schweinfurt	2.78	0.98	1.84	0.60	0.30	0.72	0.87	0.86	1.42	0.95	1.32	1.09	2.15	1.41	0.86	0.97	0.81	1.10	0.88
LK Starnberg	2.78	1.77	1.00	0.24	0.77	0.94	1.69	0.82	0.99	1.90	1.02	0.96	1.80	1.47	1.06	0.69	1.20	1.26	0.70
LK Straubing-Bogen	2.78	1.88	1.83	0.66	0.96	0.61	0.56	0.69	1.32	1.28	1.24	1.00	1.68	1.66	1.31	1.24	0.70	1.12	0.95
LK Tirschenreuth	2.78	3.00	1.54	0.16	0.38	0.57	0.89	0.80	1.36	1.58	1.31	1.26	1.20	1.45	1.13	0.95	0.98	1.32	1.09
LK Traunstein	2.78	2.69	1.77	0.81	0.28	0.52	0.79	0.73	1.35	1.99	0.81	1.02	2.02	1.78	1.38	0.46	1.01	1.05	0.78
LK Unterallgäu	2.78	1.84	1.30	0.30	0.36	0.63	1.19	1.11	1.45	1.04	1.68	0.89	1.85	1.49	1.03	0.76	0.79	1.35	0.80

Tabelle 3: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Weilheim-Schongau	2.78	2.55	0.95	0.17	0.68	0.94	1.15	0.82	1.28	1.18	1.60	0.77	2.54	1.59	0.91	0.58	1.24	1.17	0.67
LK Weißenburg-Gunzenhausen	2.78	3.39	1.54	0.50	0.67	0.55	0.93	0.87	1.39	2.49	0.74	0.74	1.93	1.74	1.10	0.71	1.39	1.23	0.65
LK Wunsiedel i.Fichtelgebirge	2.78	2.47	1.66	0.23	0.58	0.64	1.08	0.82	1.27	1.00	1.71	1.07	1.08	1.41	1.07	1.58	0.91	0.96	1.27
LK Würzburg	2.78	2.57	1.08	0.35	0.31	0.64	1.60	1.17	1.30	0.55	1.82	0.77	1.48	1.65	0.98	0.62	0.82	1.12	0.80
SK Amberg	2.78	1.92	1.88	0.51	0.66	0.86	1.03	0.77	1.29	1.10	1.08	1.31	0.98	1.48	1.39	1.04	0.57	1.05	0.76
SK Ansbach	2.78	1.90	1.72	0.69	0.41	0.67	0.99	0.79	1.36	1.67	1.04	0.95	1.43	1.80	0.94	0.86	0.80	1.16	0.72
SK Aschaffenburg	2.78	0.72	1.23	0.42	0.62	0.77	1.29	0.98	1.32	1.12	1.09	1.13	1.55	1.66	0.99	0.93	1.06	1.36	0.66
SK Augsburg	2.78	2.46	1.13	0.49	0.33	0.89	1.56	1.41	0.72	2.49	0.80	1.01	2.25	1.57	1.01	0.88	0.90	1.07	0.72
SK Bamberg	2.78	1.76	1.30	0.64	0.28	0.60	1.15	0.94	1.38	1.16	1.01	1.22	1.29	1.77	0.87	0.98	1.20	1.22	0.48
SK Bayreuth	2.78	2.44	1.72	0.56	0.52	0.55	0.95	0.85	1.39	1.32	1.31	1.16	1.60	1.51	0.75	0.66	1.49	1.37	0.95
SK Coburg	2.78	1.77	1.10	0.74	1.09	1.07	0.88	0.60	1.18	0.93	0.89	1.14	1.65	1.63	1.06	1.40	0.91	1.50	1.05
SK Erlangen	2.78	1.17	1.76	0.56	0.41	0.59	1.07	1.05	1.46	1.12	1.26	0.95	1.55	1.57	1.07	1.22	0.98	1.09	0.62
SK Fürth	2.78	2.73	1.48	0.61	0.29	0.78	1.62	0.69	1.21	1.67	1.04	1.29	0.48	1.58	1.44	0.73	1.14	1.04	0.78
SK Hof	2.78	2.06	1.49	0.57	0.93	0.59	0.88	0.81	1.40	1.63	1.07	0.90	1.39	1.70	1.32	1.46	1.01	1.20	0.73
SK Ingolstadt	2.78	2.18	2.43	0.47	0.49	0.89	0.59	1.26	1.28	1.41	0.75	1.01	1.82	1.49	1.15	0.77	0.74	1.33	0.64
SK Kaufbeuren	2.78	2.08	1.76	0.51	0.40	0.60	1.01	0.90	1.42	1.61	1.70	0.72	1.69	1.67	1.04	1.32	0.65	1.02	0.62
SK Kempten	2.78	0.76	1.44	0.54	0.36	0.61	1.17	1.17	1.43	1.49	0.97	0.85	2.24	1.59	1.17	0.87	0.69	1.30	0.61
SK Landshut	2.78	1.92	1.58	0.39	0.40	0.65	1.13	0.96	1.38	2.08	1.21	0.69	1.25	1.73	1.11	1.08	1.16	1.17	0.88

Tabelle 3: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Memmingen	2.78	1.15	0.77	0.48	0.60	0.75	1.27	1.06	1.43	2.08	0.95	1.01	1.85	1.34	0.95	0.93	0.79	1.30	0.91
SK München	2.78	2.15	0.98	0.57	0.95	0.63	1.47	0.95	1.16	1.72	1.14	0.97	1.32	1.44	1.15	0.89	0.98	1.20	0.68
SK Nürnberg	2.78	1.10	1.82	0.64	0.48	0.67	1.34	0.98	1.24	1.70	1.18	0.92	1.56	1.56	1.20	1.10	1.20	1.06	0.89
SK Passau	2.78	2.26	1.63	0.30	0.48	0.74	1.32	0.95	1.33	1.87	1.12	0.80	1.88	1.69	1.14	1.60	0.79	0.89	1.07
SK Regensburg	2.78	0.87	1.42	0.44	1.72	0.92	0.18	0.70	1.23	1.01	1.66	0.95	1.30	1.61	1.28	0.85	0.80	1.02	0.72
SK Rosenheim	2.78	4.01	0.98	0.93	0.28	0.45	1.15	1.11	1.29	1.78	0.94	0.91	1.90	1.55	0.92	1.05	0.94	1.05	0.84
SK Schwabach	2.78	1.97	1.23	0.40	0.55	0.73	1.25	1.01	1.35	1.28	1.01	1.13	1.46	1.65	1.12	1.21	1.20	1.19	0.69
SK Schweinfurt	2.78	3.65	1.62	0.57	0.37	0.63	1.25	0.94	1.31	1.13	1.05	1.36	1.74	1.45	0.83	1.01	0.79	1.09	0.79
SK Straubing	2.78	1.55	1.69	0.81	0.29	0.65	0.84	0.88	1.33	1.48	0.73	1.03	1.86	1.59	0.99	0.98	1.21	1.21	0.74
SK Weiden i.d.OPf.	2.78	2.07	1.82	0.66	0.31	0.74	0.82	0.66	1.31	2.07	0.97	1.01	2.44	1.33	1.15	0.80	0.81	1.43	0.77
SK Würzburg	2.78	1.37	1.06	0.28	0.37	0.68	1.37	1.02	1.34	0.75	2.23	0.65	1.65	1.48	0.90	0.76	0.81	1.31	0.83

4 Berlin

4.1 Modellbeschreibung

Abb. 52 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Berlin dar.

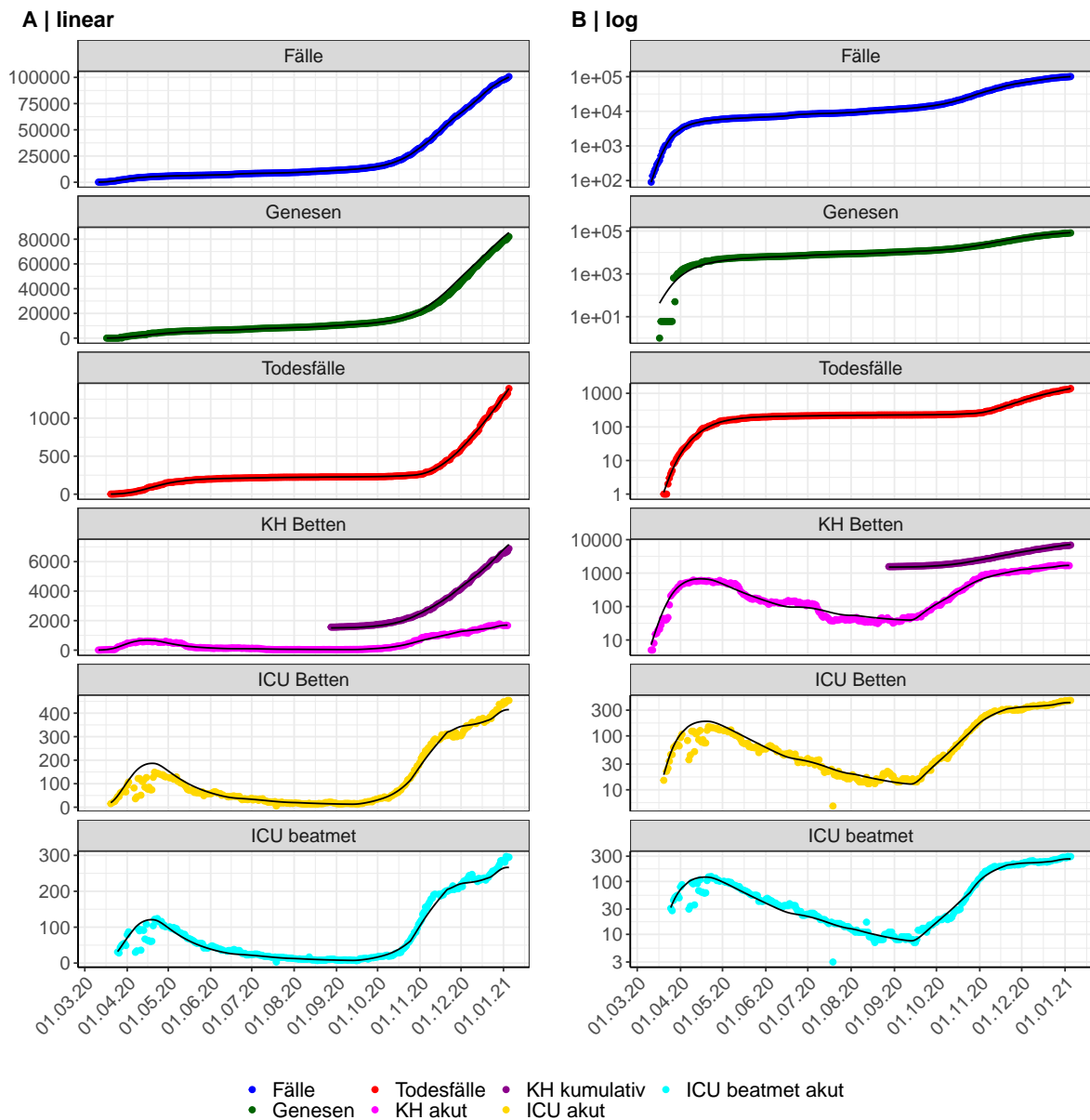


Abbildung 52: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Berlin. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 53 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Berlin. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

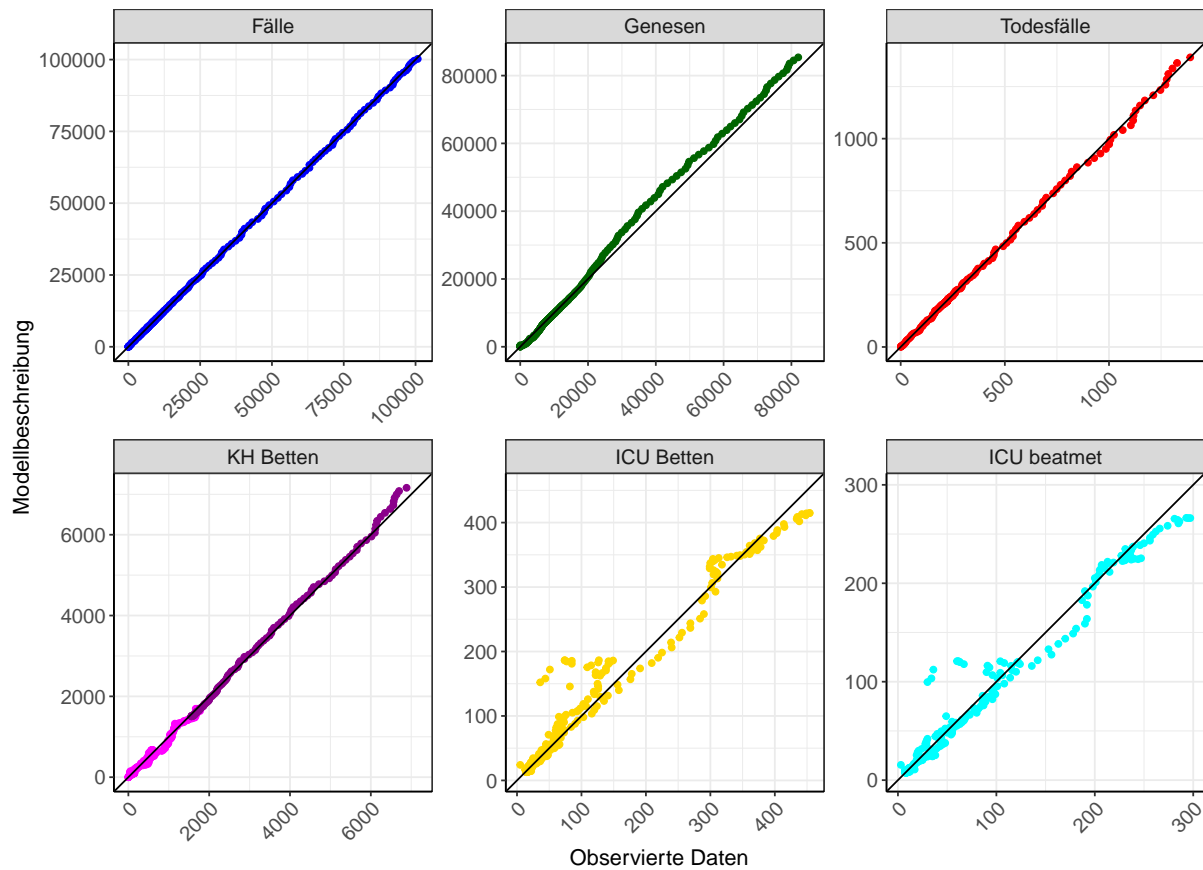


Abbildung 53: Goodness-of-Fit Plots für Berlin. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 54 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Berlin (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

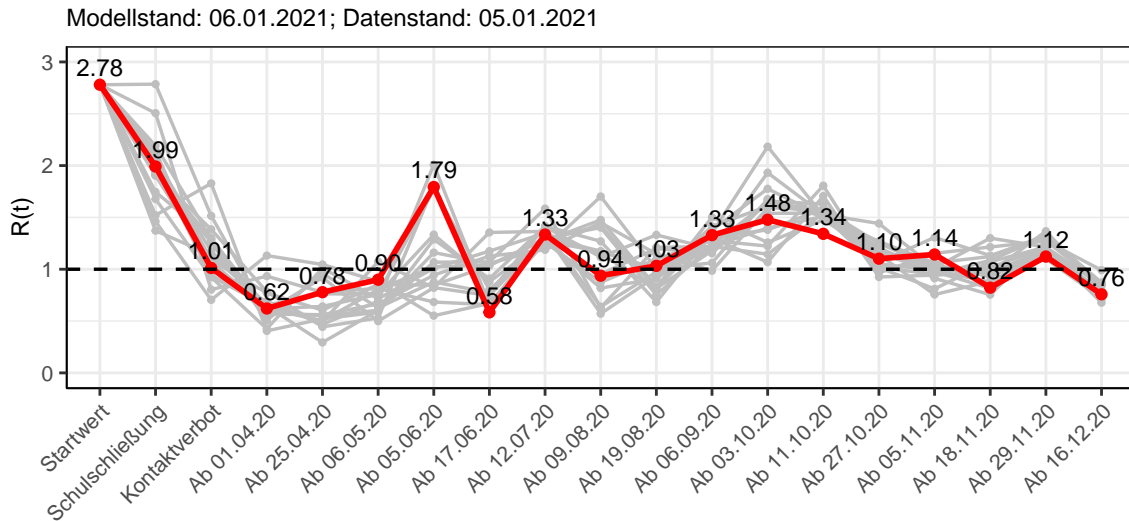


Abbildung 54: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Berlin

Abb. 55 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Berlin (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

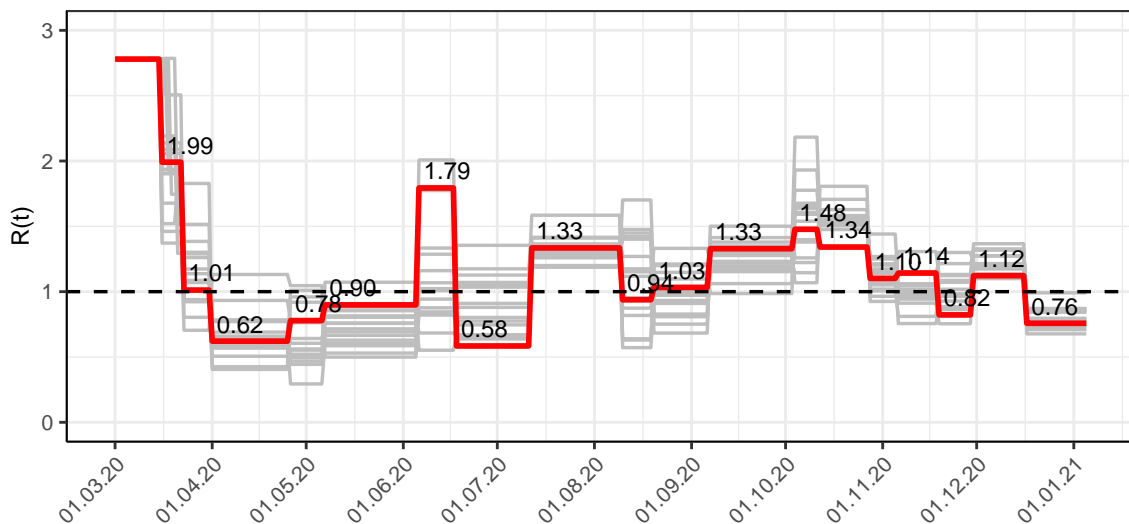


Abbildung 55: $R(t)$ Werte über die Zeit für Berlin

Abb. 56 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Berlin (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

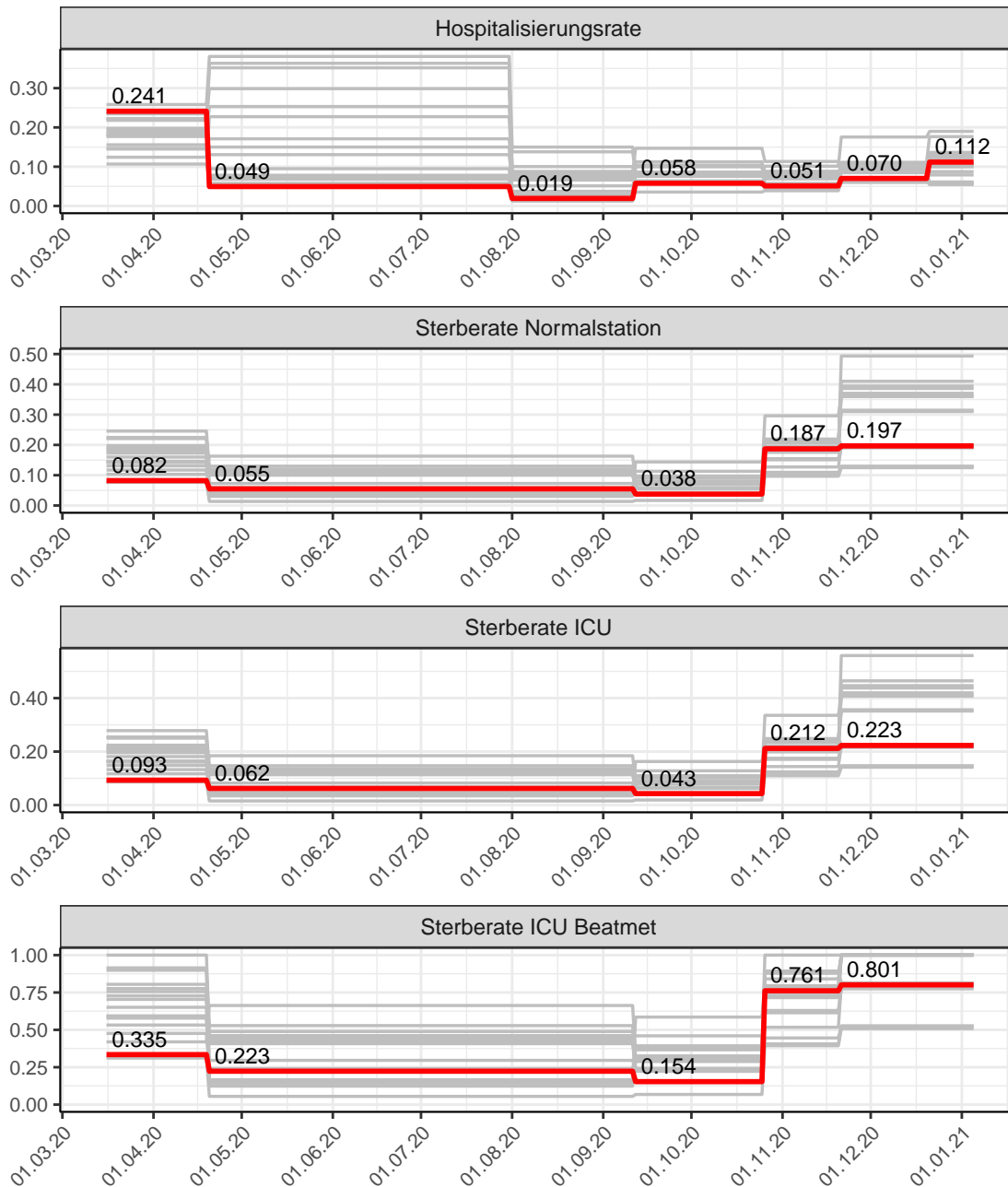


Abbildung 56: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Berlin

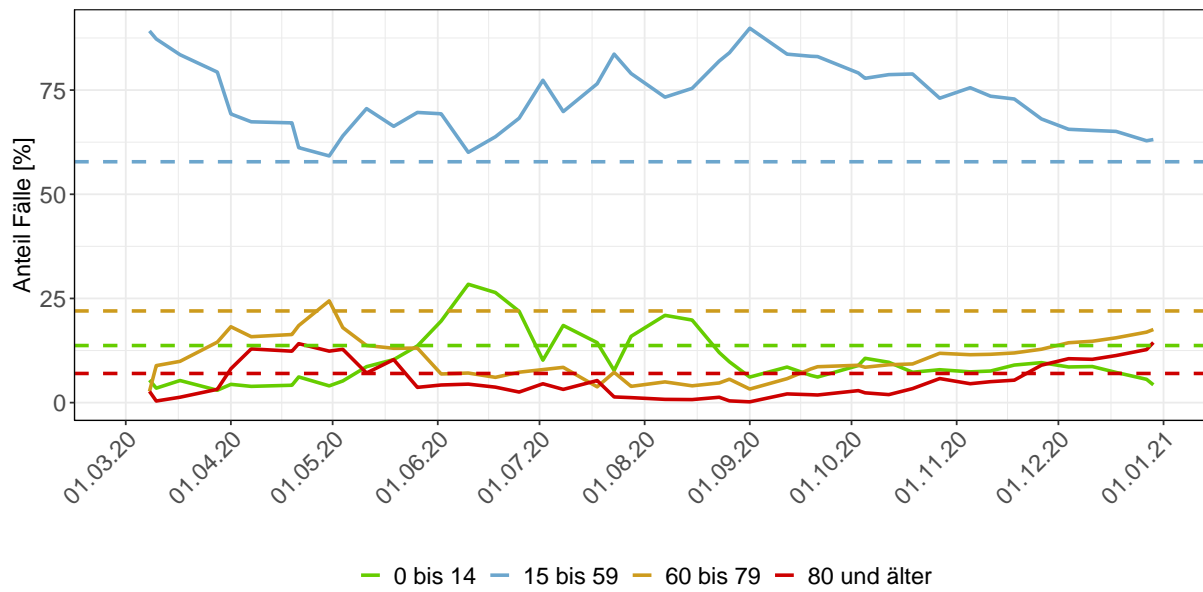


Abbildung 57: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Berlin. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

4.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.76$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 58 und 59 stellen auf einer linearen (58) und einer halblogarithmischen (59) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Berlin dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

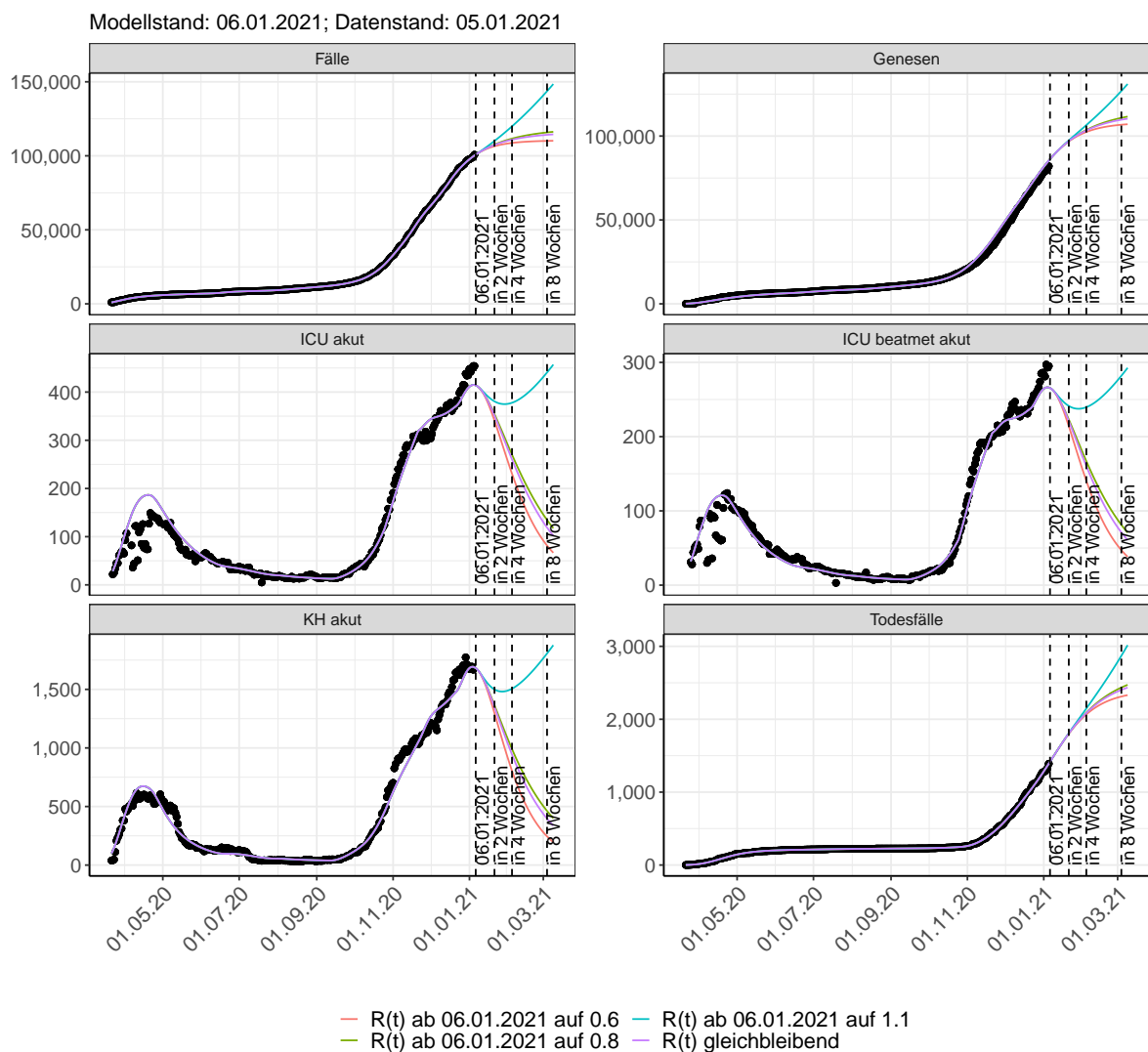


Abbildung 58: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

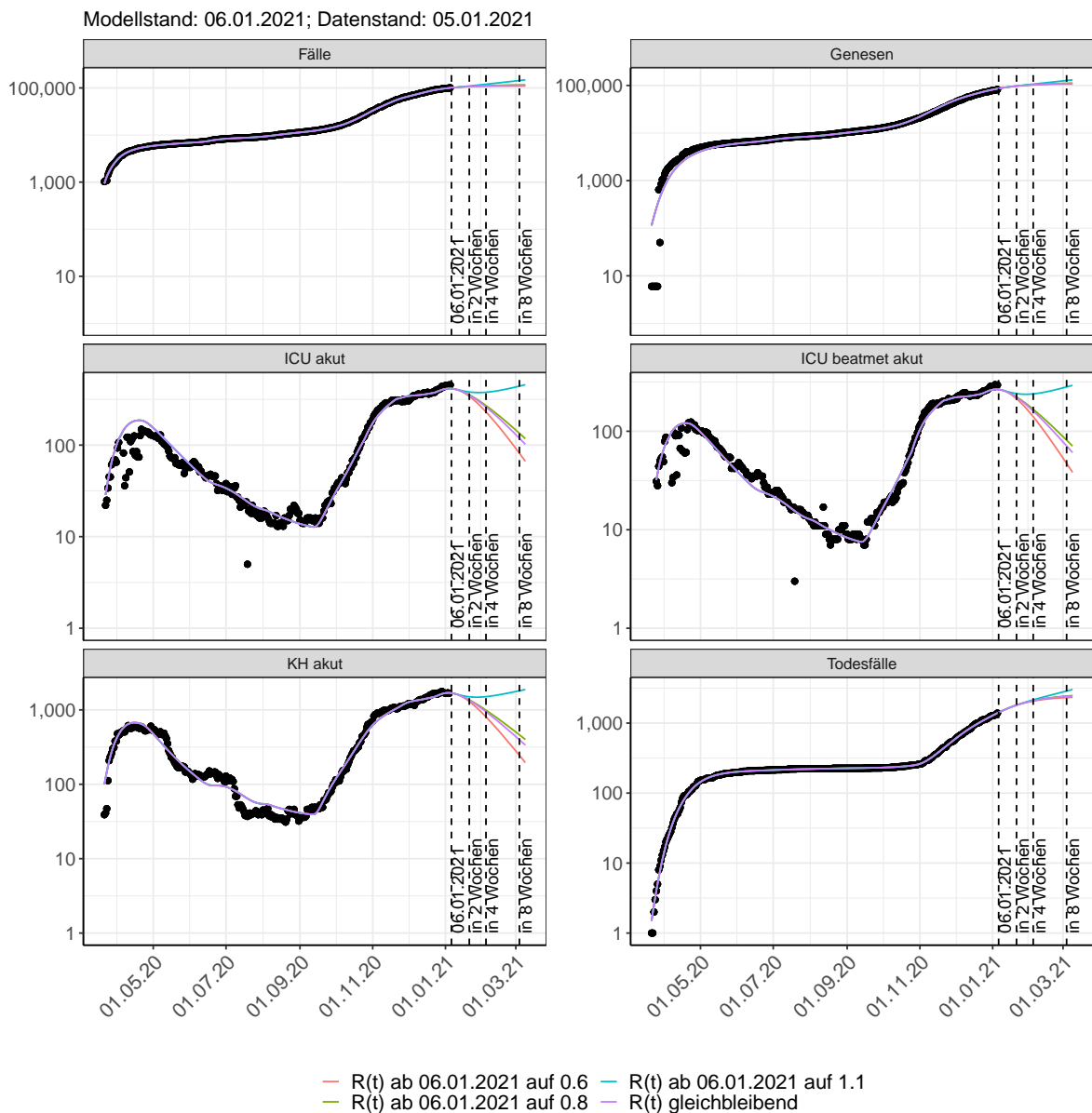


Abbildung 59: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 60 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

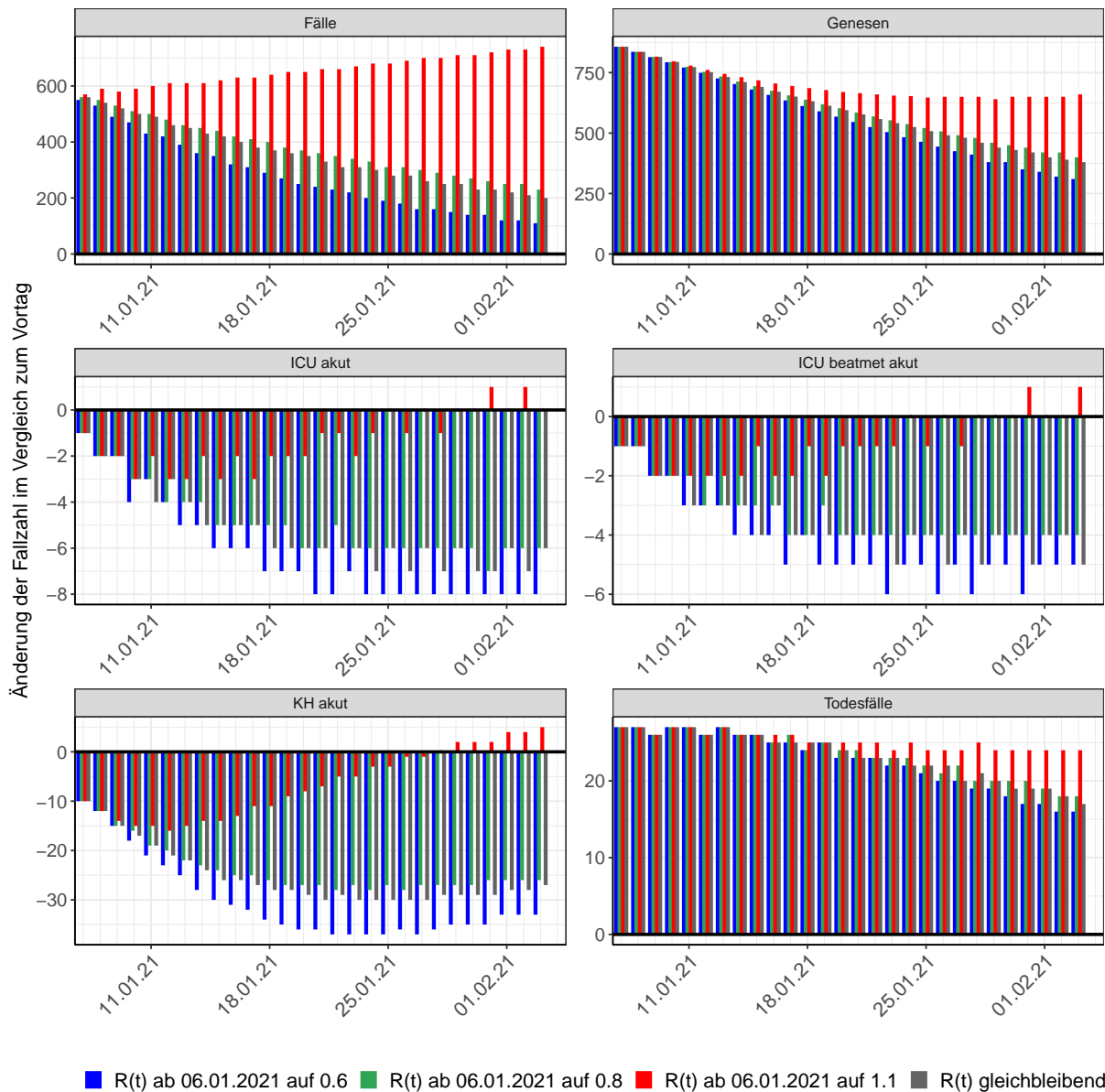


Abbildung 60: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Berlin

4.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Berlin über die Zeit dar.

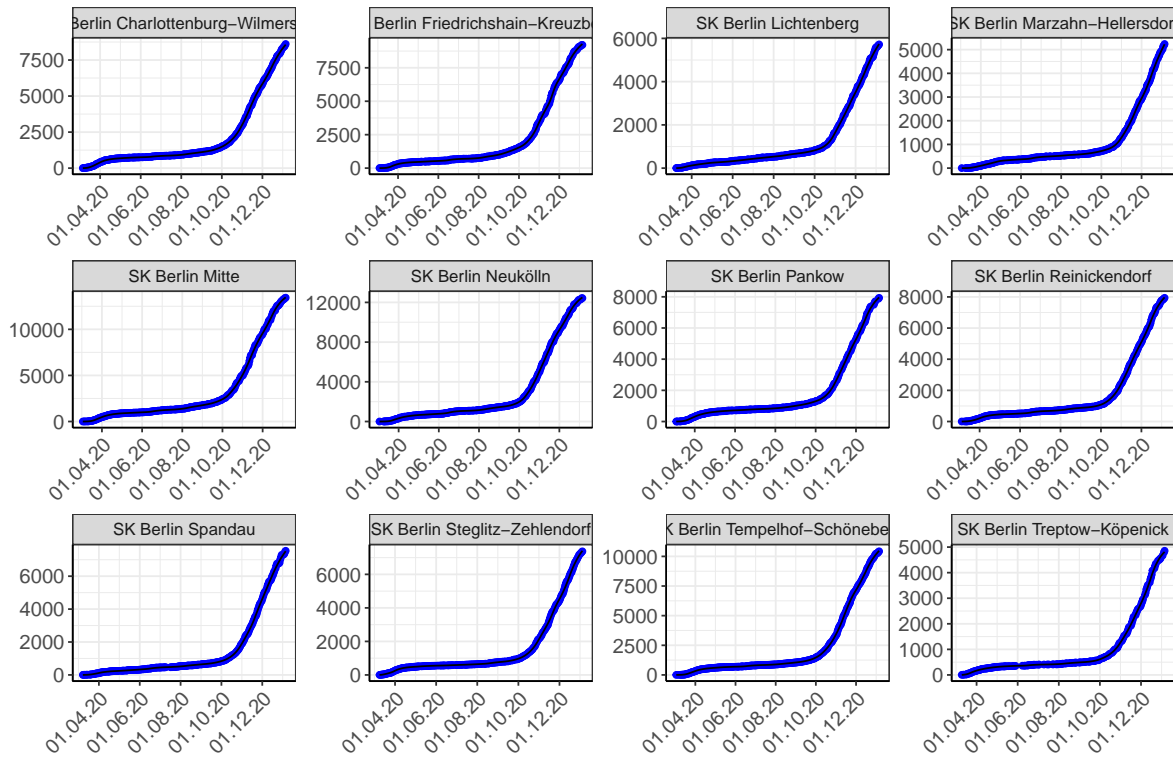


Abbildung 61: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Berlin. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

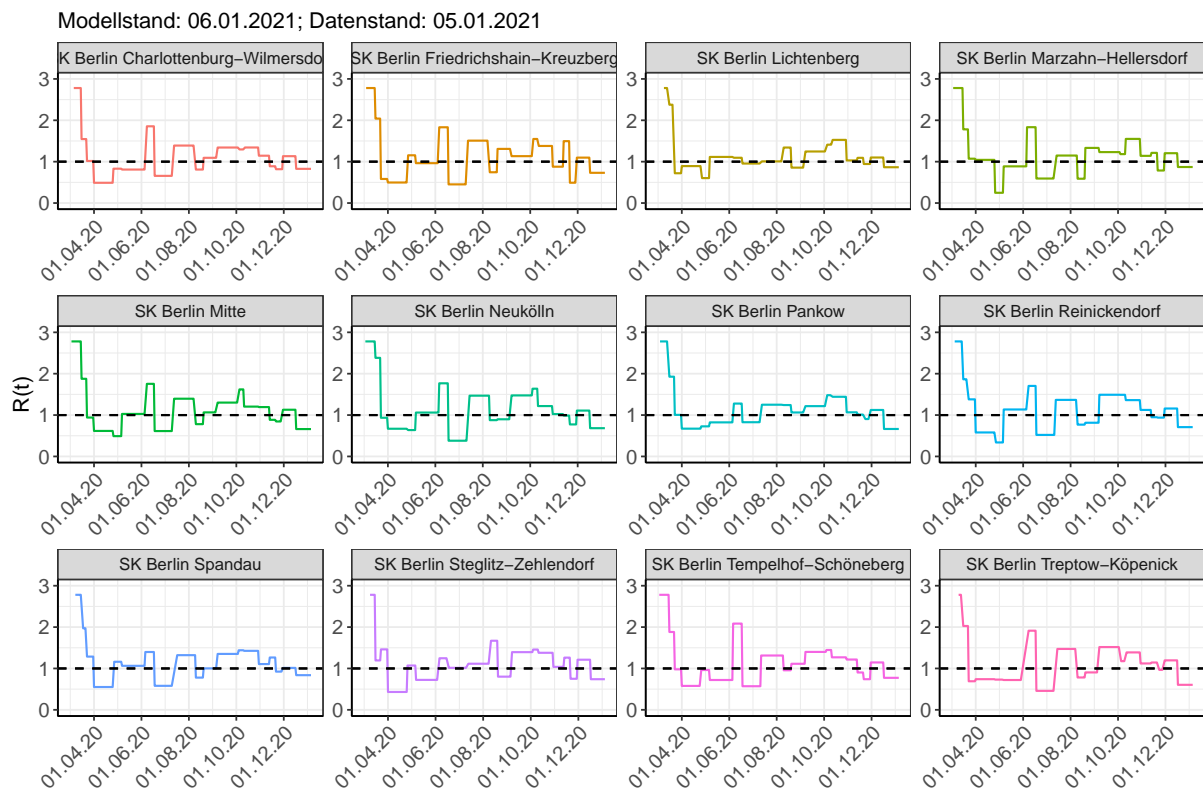
Abbildung 62: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Berlin

Tabelle 4: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Berlin Charlottenburg- Wilmersdorf	2.78	1.55	1.02	0.49	0.83	0.81	1.85	0.66	1.39	0.81	1.09	1.34	1.30	1.34	1.14	0.89	0.82	1.13	0.83
SK Berlin Friedrichshain- Kreuzberg	2.78	2.04	0.58	0.50	1.15	0.96	1.83	0.45	1.51	0.74	1.31	1.13	1.55	1.38	0.88	1.50	0.49	1.10	0.73
SK Berlin Lichtenberg	2.78	2.38	0.72	0.89	0.60	1.11	1.09	0.95	1.01	1.34	0.86	1.25	1.41	1.53	1.03	1.09	0.94	1.10	0.87
SK Berlin Marzahn- Hellersdorf	2.78	1.78	1.07	1.04	0.25	0.89	1.83	0.59	1.15	0.59	1.33	1.23	1.18	1.55	1.14	1.21	0.79	1.20	0.87
SK Berlin Mitte	2.78	1.88	0.94	0.62	0.49	1.03	1.75	0.61	1.40	0.78	1.06	1.30	1.62	1.20	1.19	0.88	0.85	1.13	0.66
SK Berlin Neukölln	2.78	2.38	0.93	0.67	0.64	1.06	1.77	0.38	1.47	0.88	0.90	1.47	1.64	1.22	1.02	0.99	0.77	1.11	0.68
SK Berlin Pankow	2.78	1.93	1.00	0.67	0.73	0.82	1.28	0.83	1.25	1.24	1.06	1.22	1.48	1.44	1.07	1.01	0.90	1.12	0.66
SK Berlin Reinickendorf	2.78	1.86	1.38	0.58	0.34	1.13	1.70	0.52	1.37	0.77	0.81	1.49	1.49	1.36	1.12	0.95	0.94	1.16	0.71
SK Berlin Spandau	2.78	1.97	1.29	0.55	1.16	1.06	1.40	0.58	1.32	0.78	1.00	1.35	1.44	1.43	1.11	1.27	0.92	1.01	0.84
SK Berlin Steglitz- Zehlendorf	2.78	1.19	1.46	0.43	1.07	0.72	1.25	1.02	1.11	1.67	0.80	1.39	1.46	1.38	1.04	1.26	0.75	1.21	0.74

Tabelle 4: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Berlin Tempelhof- Schöneberg	2.78	1.88	0.98	0.58	0.96	0.72	2.08	0.57	1.31	0.96	1.11	1.40	1.45	1.27	1.22	0.90	0.74	1.15	0.77
SK Berlin Treptow- Köpenick	2.78	2.03	0.69	0.74	0.73	0.72	1.91	0.46	1.47	0.78	0.90	1.52	1.18	1.39	1.12	1.14	0.97	1.20	0.60

5 Brandenburg

5.1 Modellbeschreibung

Abb. 63 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Brandenburg dar.

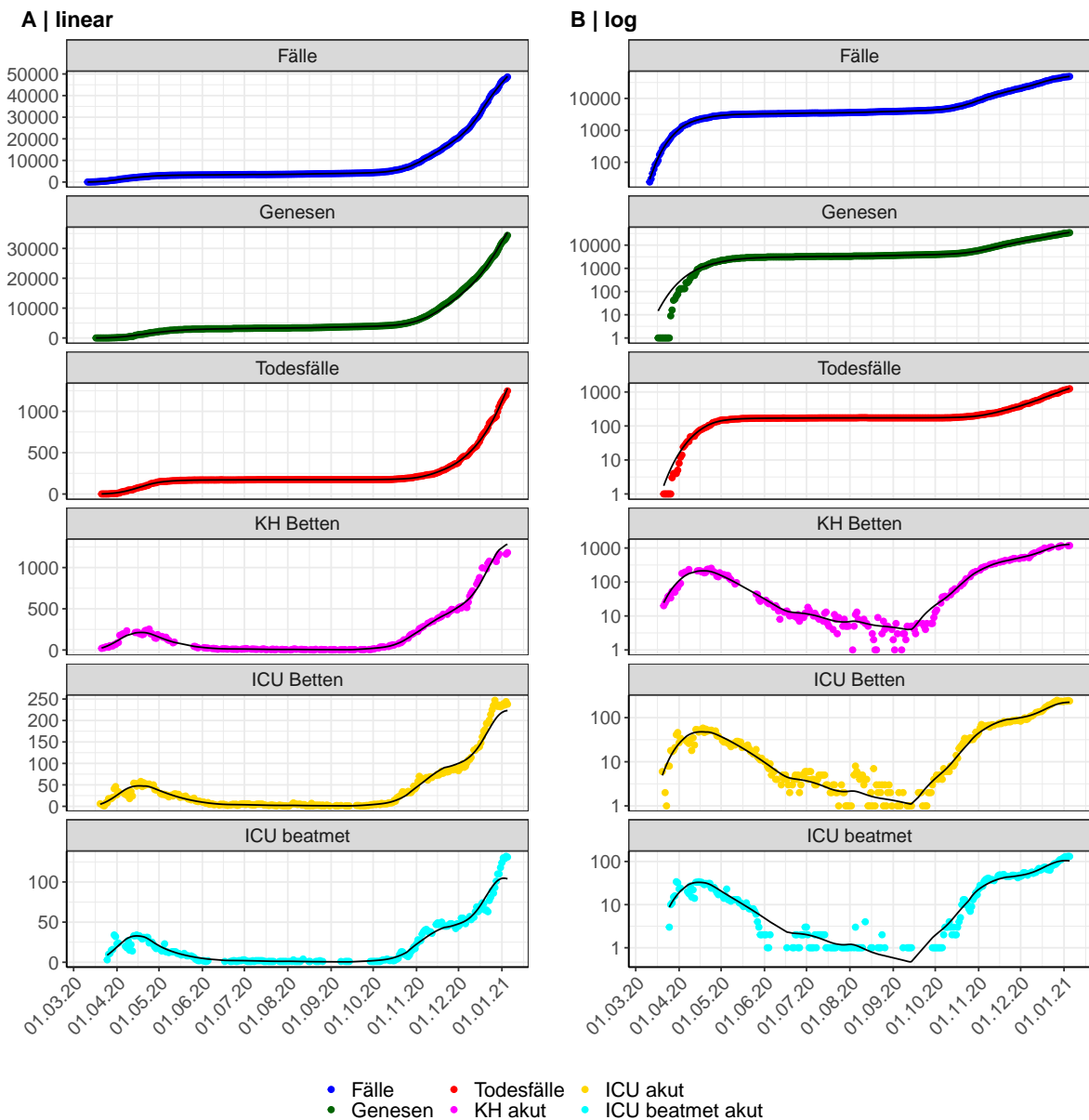


Abbildung 63: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Brandenburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 64 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Brandenburg. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

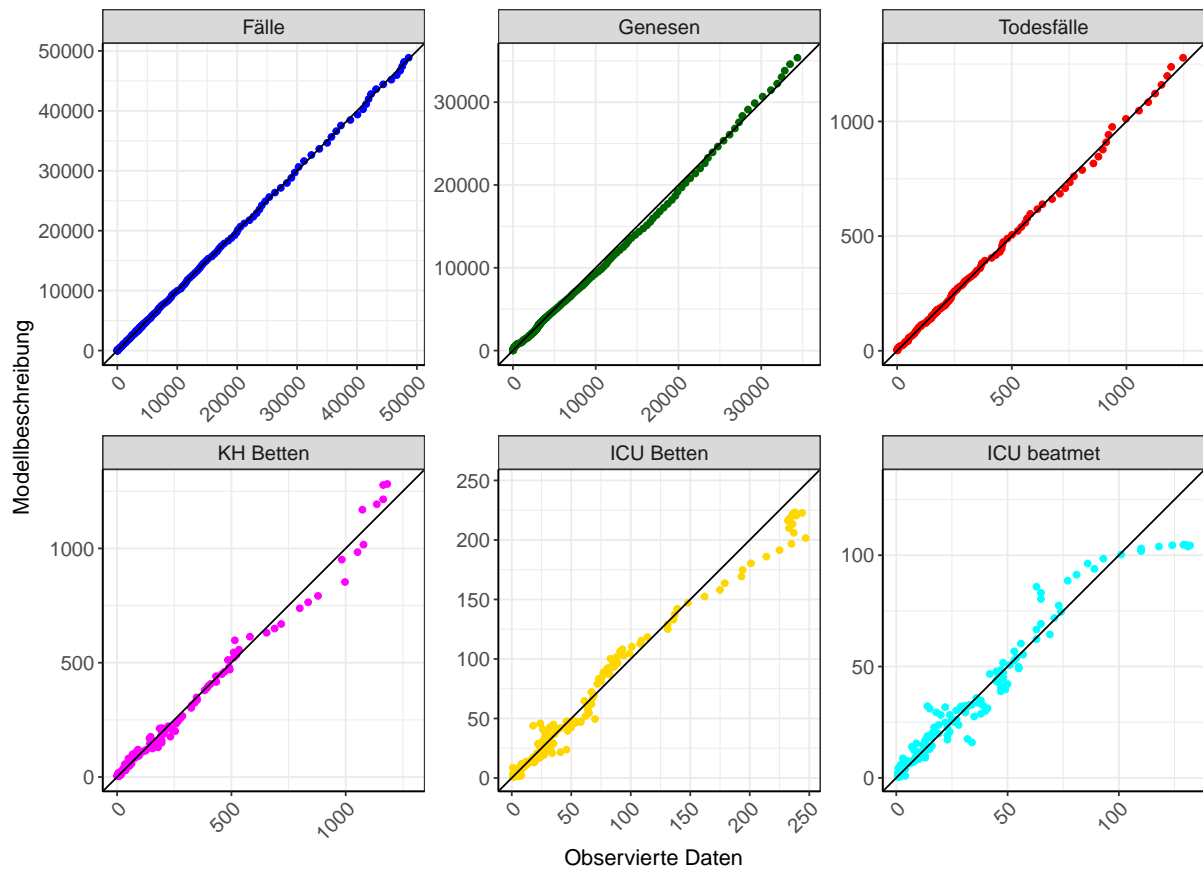


Abbildung 64: Goodness-of-Fit Plots für Brandenburg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 65 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Brandenburg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

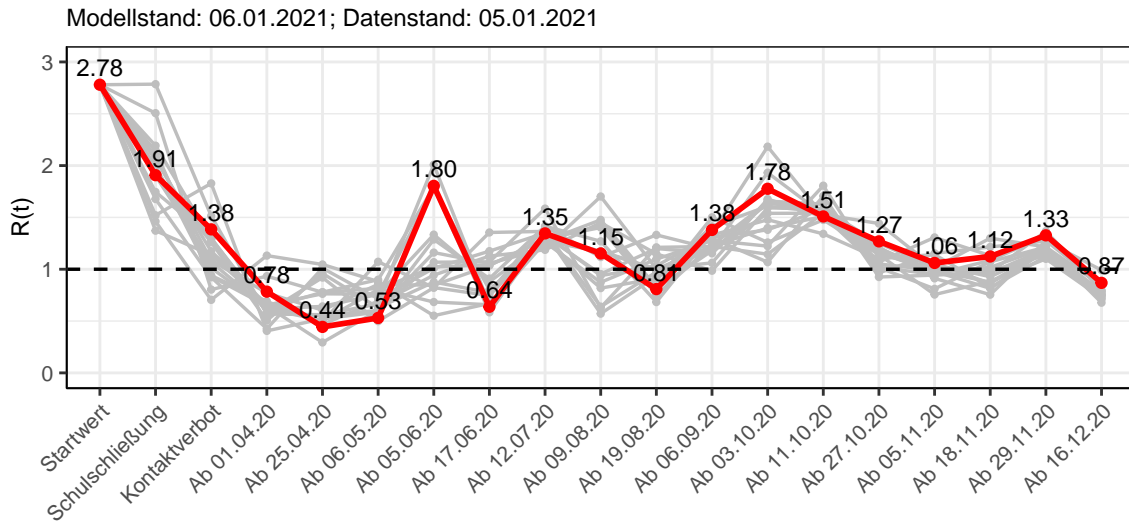


Abbildung 65: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Brandenburg

Abb. 66 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Brandenburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

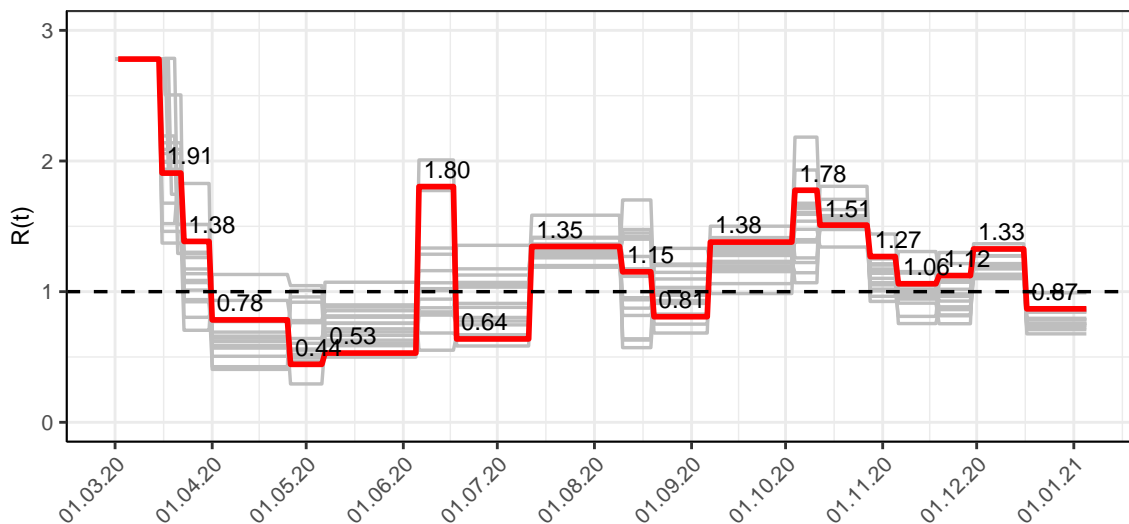


Abbildung 66: $R(t)$ Werte über die Zeit für Brandenburg

Abb. 67 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Brandenburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

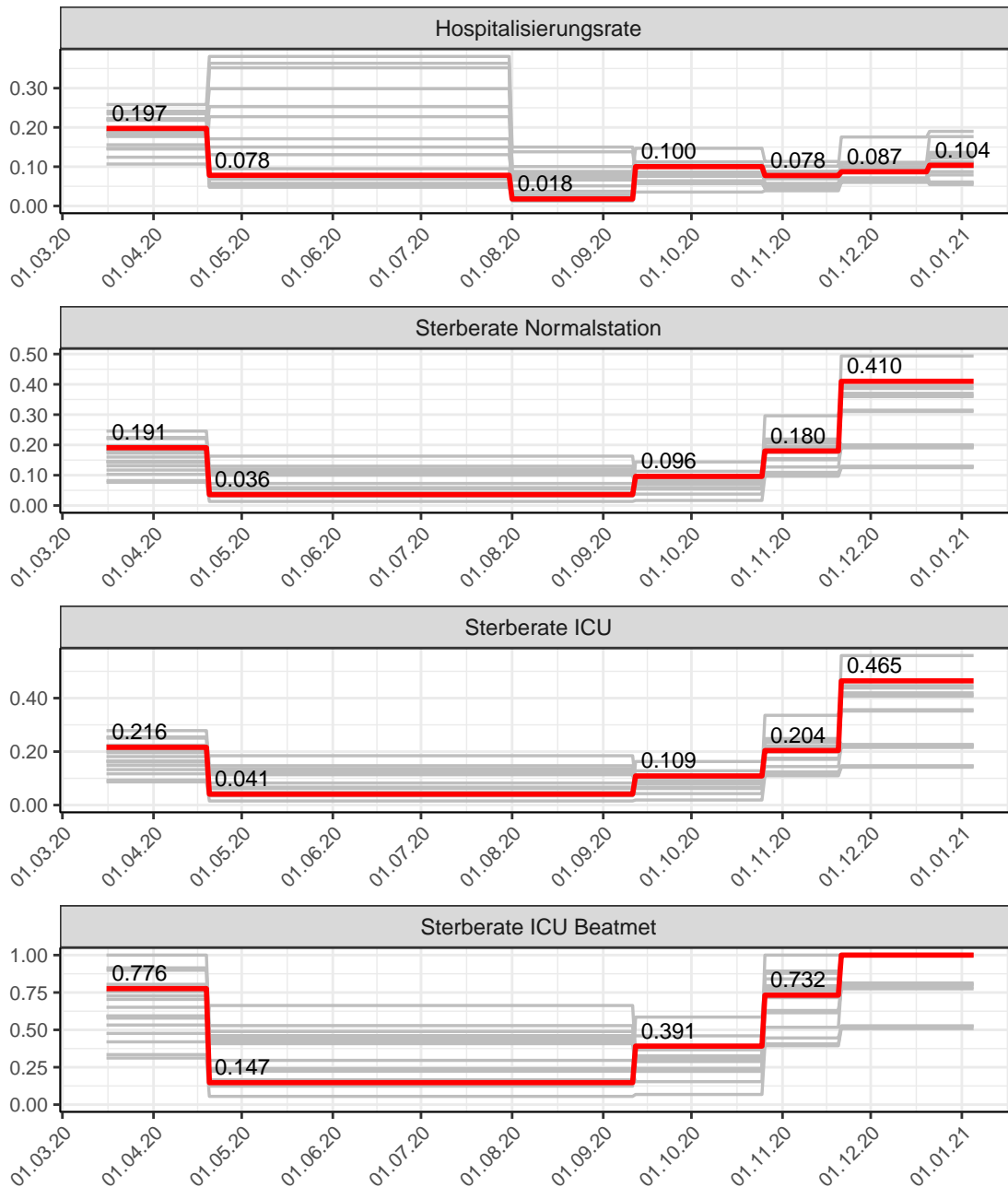


Abbildung 67: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Brandenburg

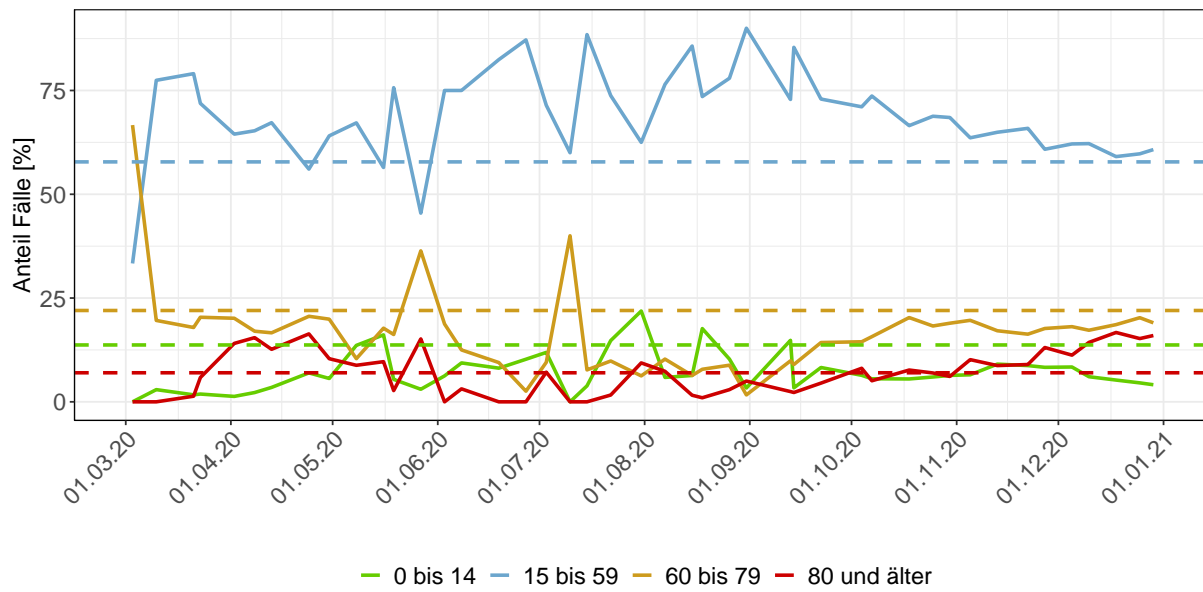


Abbildung 68: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Brandenburg. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

5.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.87$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 69 und 70 stellen auf einer linearen (69) und einer halblogarithmischen (70) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Brandenburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

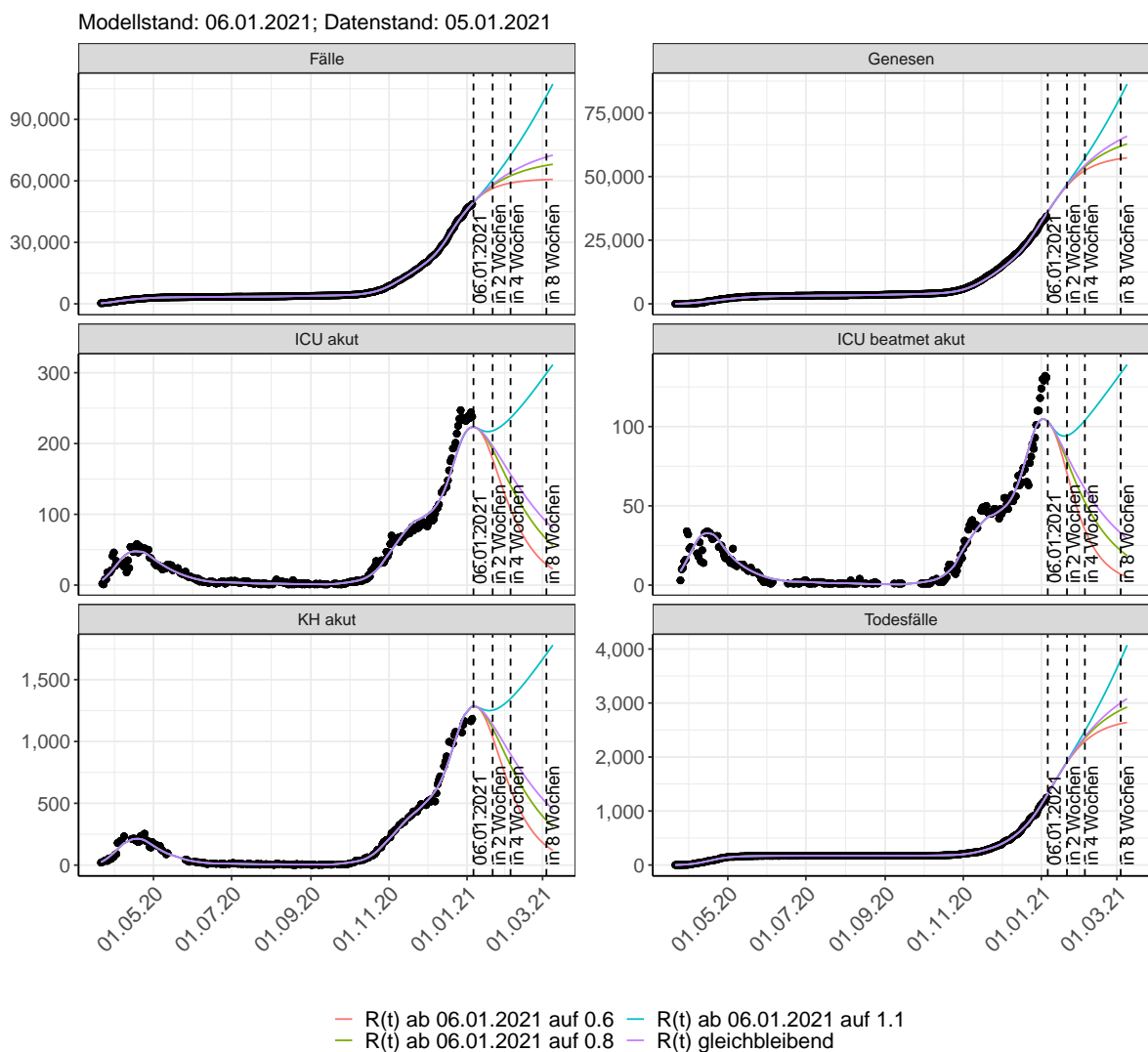


Abbildung 69: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

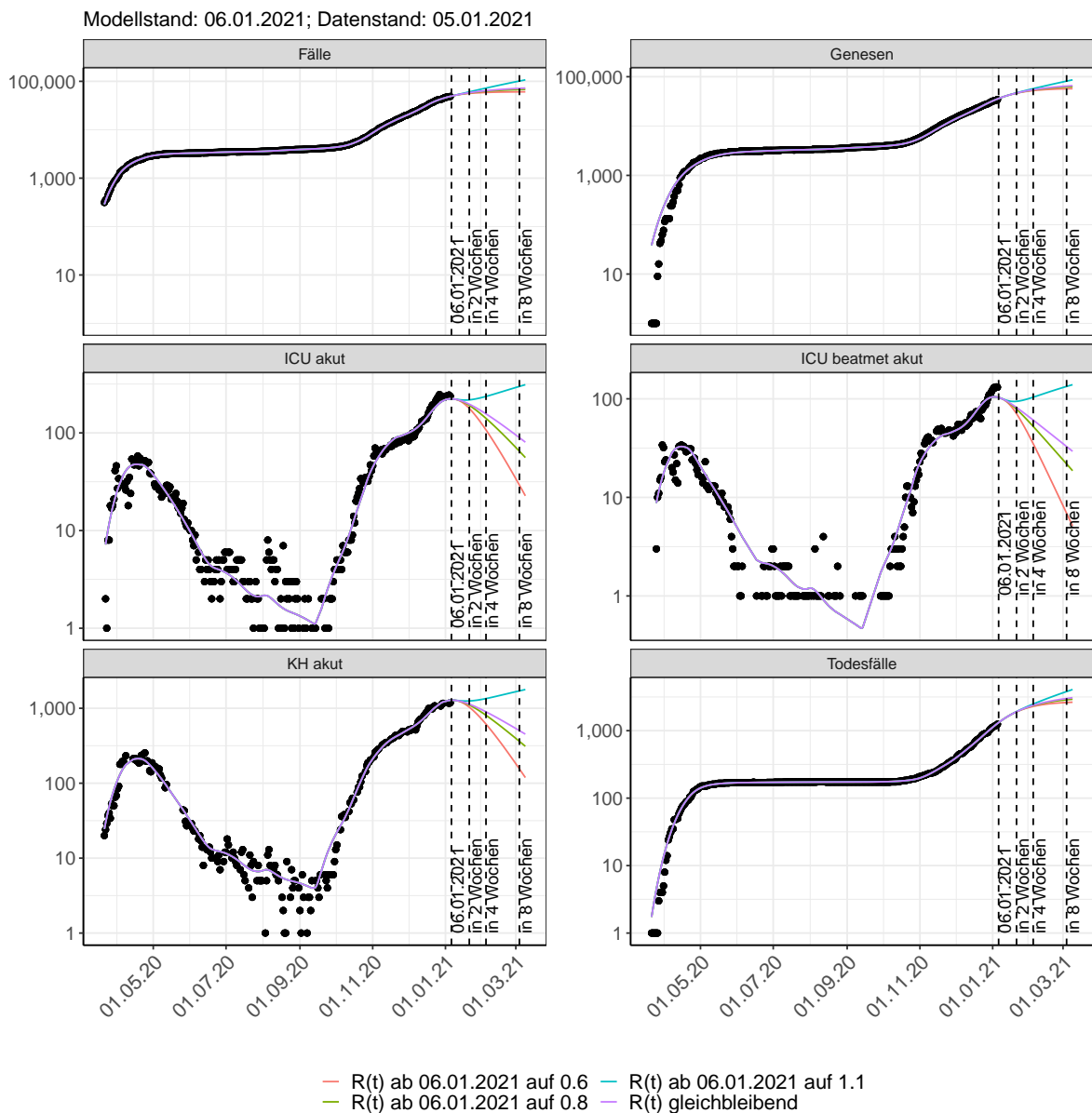


Abbildung 70: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 71 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

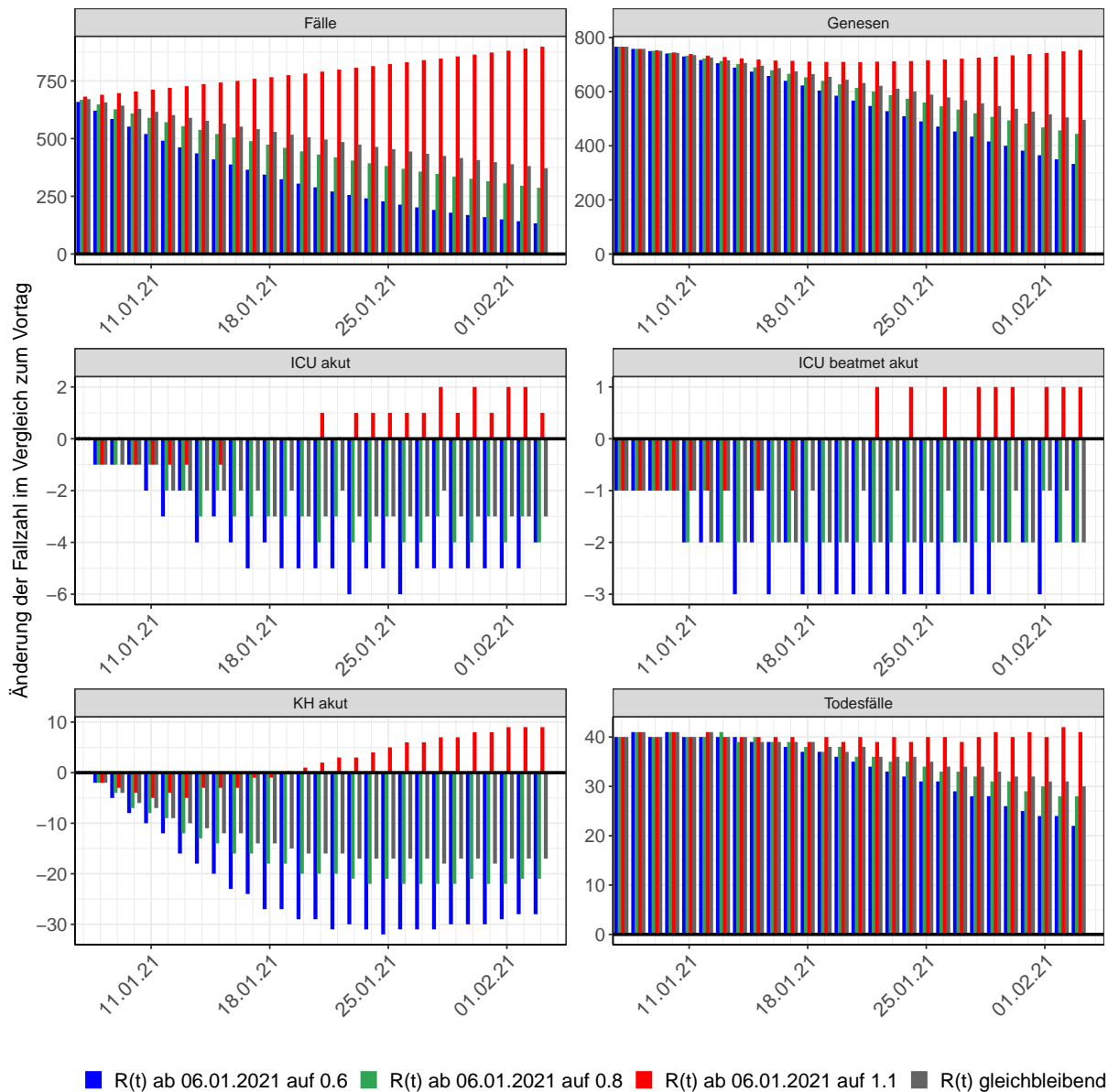


Abbildung 71: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Brandenburg

5.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Brandenburg über die Zeit dar.

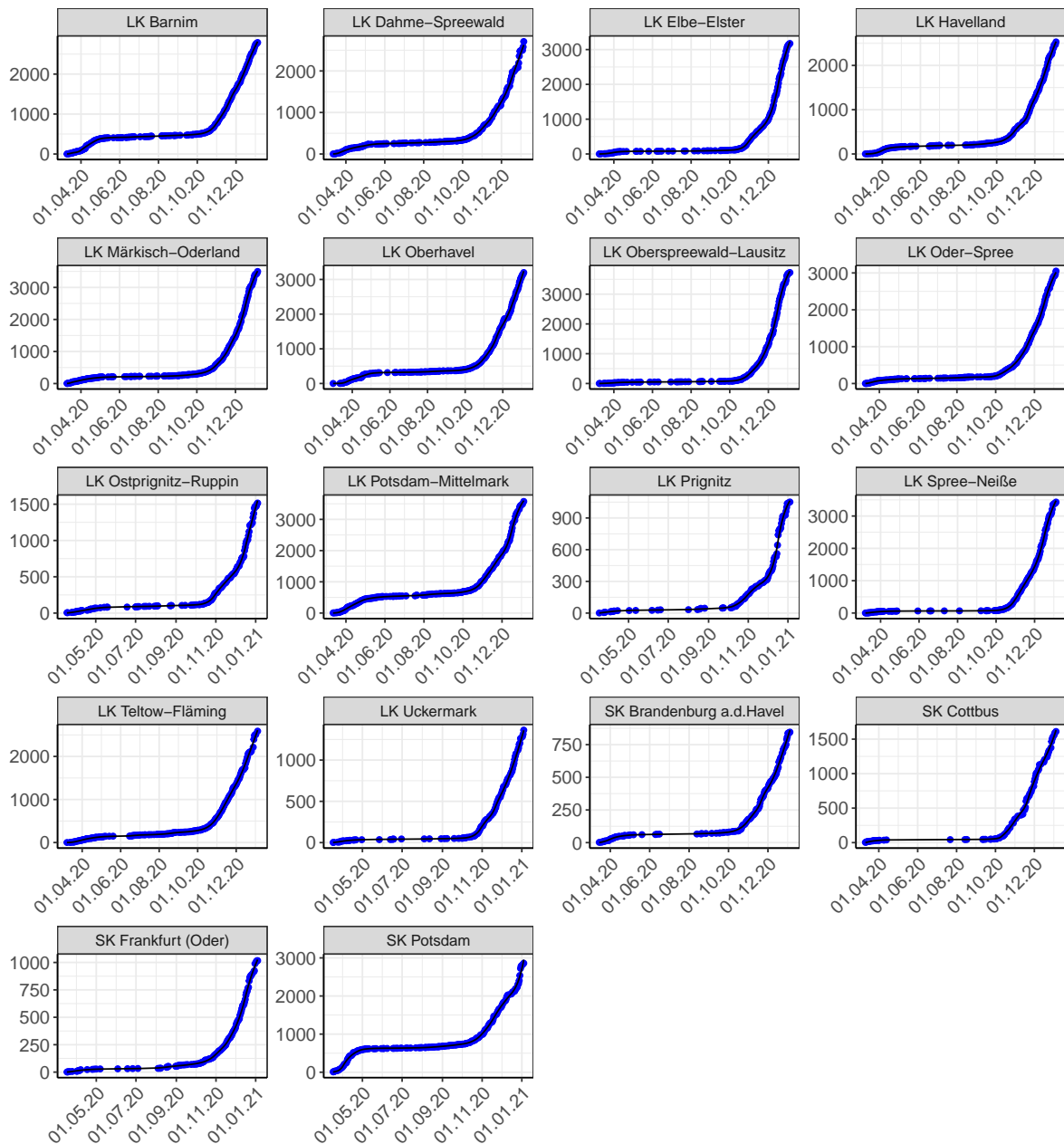


Abbildung 72: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Brandenburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

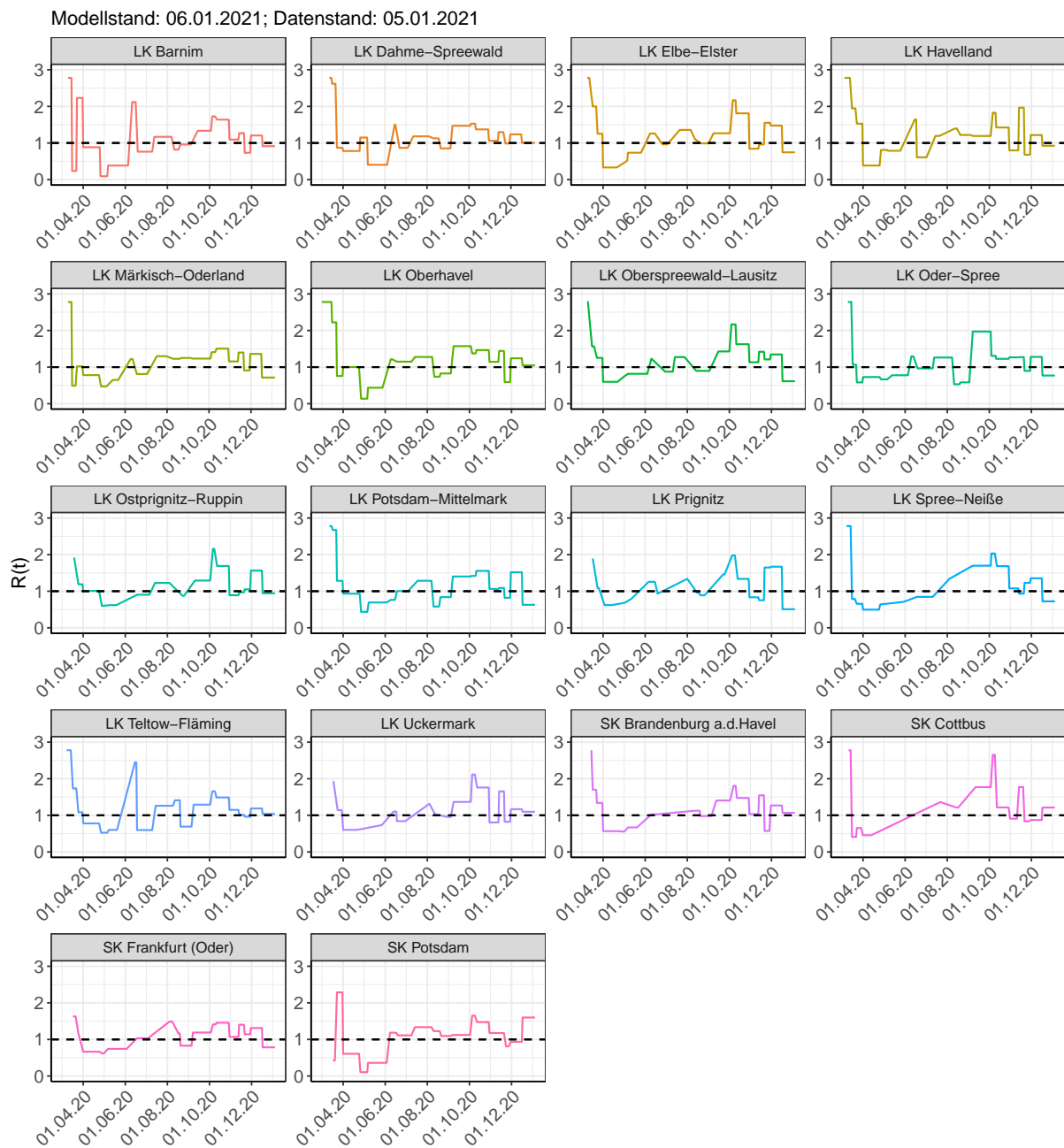
Abbildung 73: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Brandenburg

Tabelle 5: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Barnim	2.78	0.24	2.23	0.88	0.09	0.38	2.12	0.76	1.17	0.82	0.96	1.33	1.73	1.64	1.09	1.27	0.73	1.21	0.91
LK Dahme-Spreewald	2.78	2.62	0.87	0.78	1.15	0.40	1.50	0.87	1.18	1.13	0.85	1.47	1.53	1.37	1.06	1.30	0.99	1.24	1.00
LK Elbe-Elster	2.78	2.00	1.25	0.33	0.52	0.73	1.26	0.96	1.36	1.11	0.99	1.27	2.17	1.81	0.84	0.96	1.55	1.48	0.74
LK Havelland	2.78	1.94	1.53	0.38	0.81	0.79	1.64	0.61	1.19	1.40	1.22	1.19	1.83	1.42	0.80	1.96	0.68	1.22	0.92
LK Märkisch-Oderland	2.78	0.49	1.02	0.78	0.47	0.65	1.22	0.81	1.30	1.23	1.25	1.23	1.41	1.51	1.15	1.40	0.91	1.36	0.71
LK Oberhavel	2.78	2.22	0.76	1.00	0.14	0.44	1.21	1.15	1.28	0.74	0.83	1.57	1.37	1.46	1.14	1.44	0.59	1.24	1.05
LK Oberspreewald-Lausitz	2.78	1.56	1.25	0.60	0.72	0.82	1.23	0.87	1.27	0.90	0.90	1.43	2.17	1.63	1.13	1.42	1.21	1.35	0.61
LK Oder-Spree	2.78	1.06	0.58	0.73	0.66	0.78	1.29	0.97	1.26	0.53	0.58	1.97	1.31	1.23	1.27	1.27	0.90	1.28	0.77
LK Ostprignitz-Ruppin	2.78	1.90	1.19	1.01	0.60	0.62	1.08	0.90	1.23	0.84	0.87	1.29	2.16	1.69	0.89	0.97	1.05	1.56	0.94
LK Potsdam-Mittelmark	2.78	2.67	1.28	0.93	0.44	0.69	0.76	1.00	1.29	0.58	0.84	1.40	1.42	1.56	1.06	1.09	0.82	1.52	0.63
LK Prignitz	2.78	1.89	1.08	0.62	0.68	0.79	1.26	0.93	1.34	0.96	0.89	1.46	1.98	1.34	0.83	0.75	1.65	1.67	0.51
LK Spree-Neiße	2.78	0.79	0.66	0.50	0.64	0.71	1.06	0.84	1.34	1.14	1.03	1.70	2.03	1.68	1.08	0.93	1.23	1.35	0.72
LK Teltow-Fläming	2.78	1.74	1.08	0.78	0.52	0.60	2.45	0.60	1.26	1.41	0.69	1.29	1.66	1.49	1.15	1.01	0.96	1.19	1.04
LK Uckermark	2.78	1.92	1.14	0.60	0.63	0.73	1.10	0.84	1.32	1.03	0.96	1.37	2.12	1.76	0.81	1.65	0.82	1.17	1.10
SK Brandenburg a.d.Havel	2.78	1.70	1.34	0.57	0.56	0.67	1.02	0.84	1.34	1.13	0.98	1.41	1.81	1.48	1.03	1.55	0.57	1.27	1.07

Tabelle 5: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Cottbus	2.78	0.41	0.66	0.46	0.56	0.68	1.07	0.88	1.36	1.21	1.05	1.77	2.65	1.22	0.91	1.77	0.84	0.87	1.21
SK Frankfurt (Oder)	2.78	1.63	1.16	0.66	0.62	0.74	1.24	1.03	1.49	1.16	0.83	1.19	1.41	1.46	1.07	1.40	1.14	1.31	0.78
SK Potsdam	2.78	0.43	2.29	0.61	0.10	0.36	1.18	1.11	1.34	1.23	1.09	1.12	1.65	1.47	1.18	1.18	0.81	0.94	1.60

6 Bremen

6.1 Modellbeschreibung

Abb. 74 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Bremen dar.

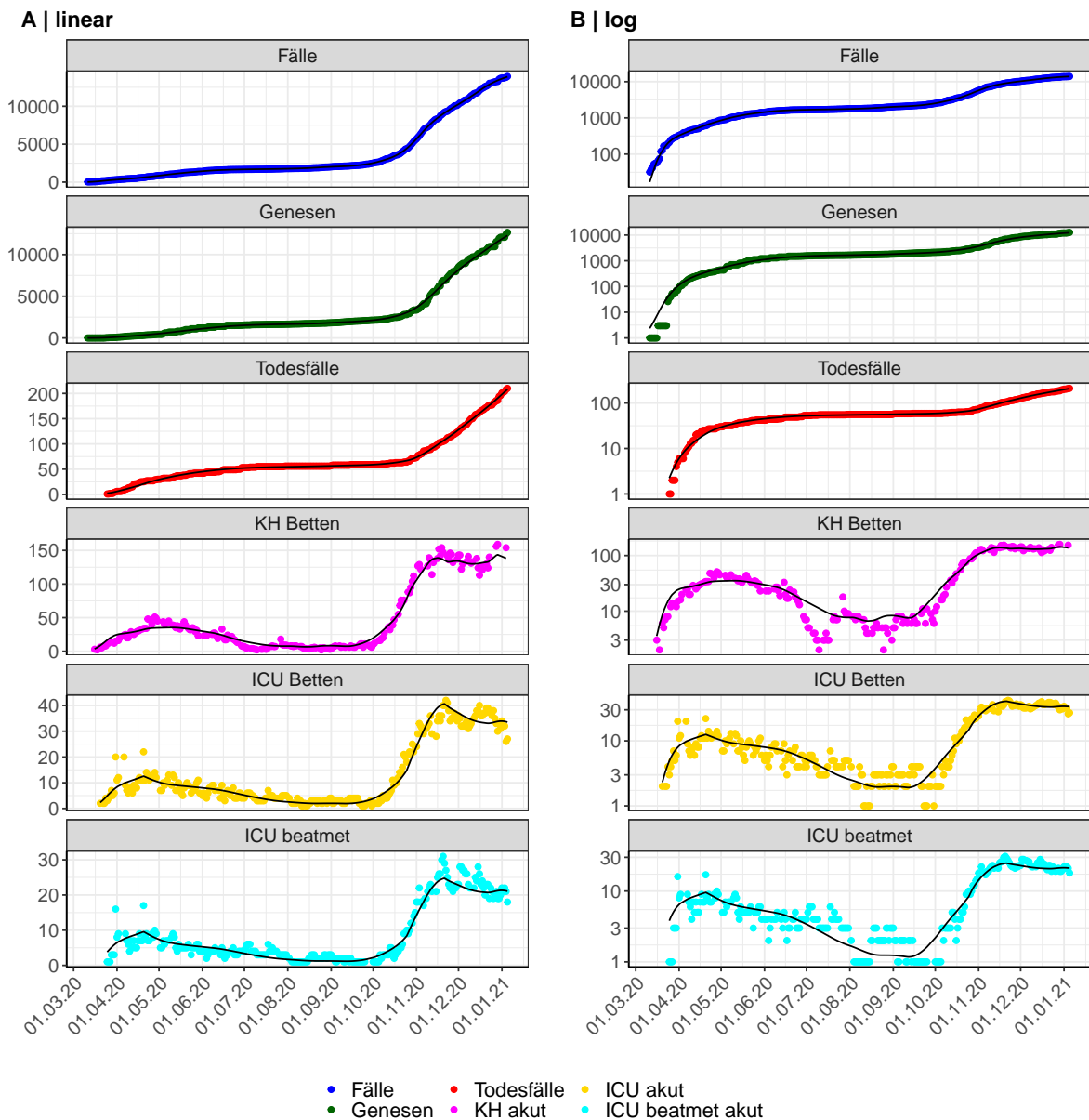


Abbildung 74: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Bremen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 75 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Bremen. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

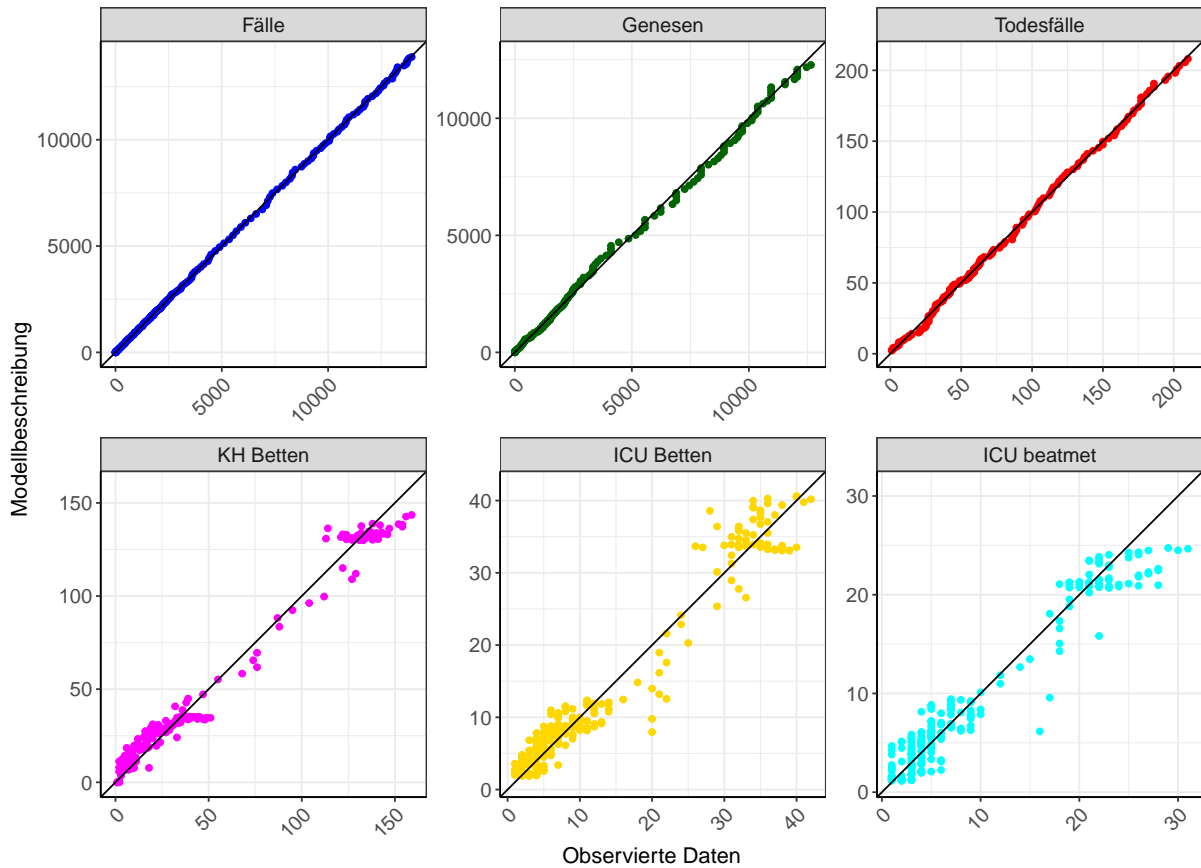


Abbildung 75: Goodness-of-Fit Plots für Bremen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 76 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Bremen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

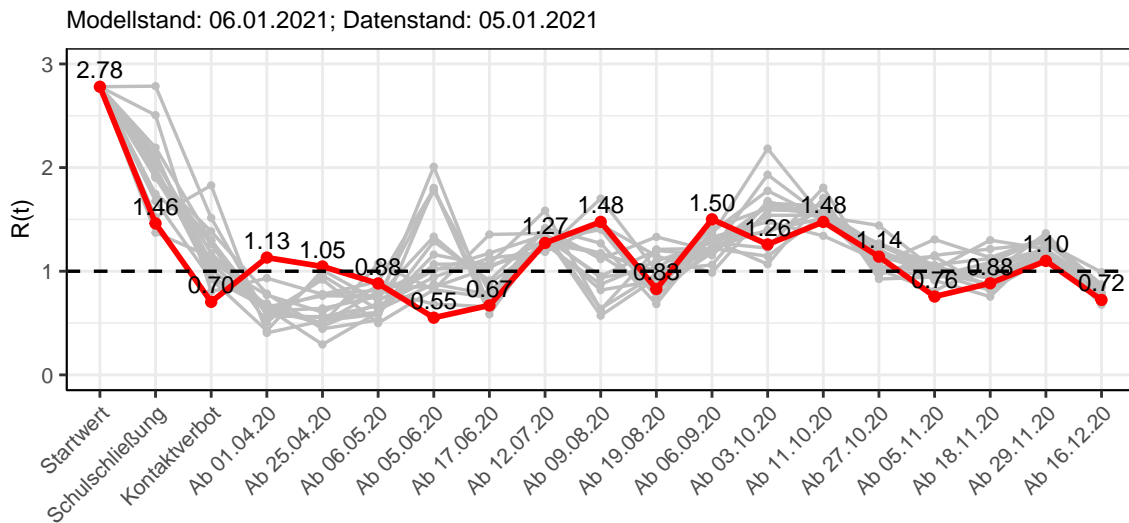


Abbildung 76: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Bremen

Abb. 77 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Bremen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

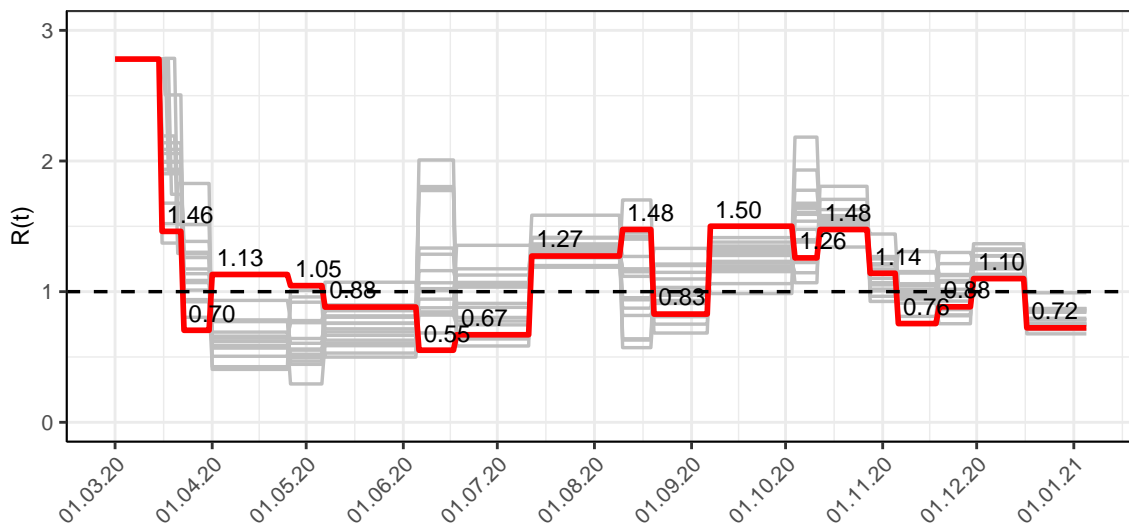


Abbildung 77: $R(t)$ Werte über die Zeit für Bremen

Abb. 78 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Bremen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

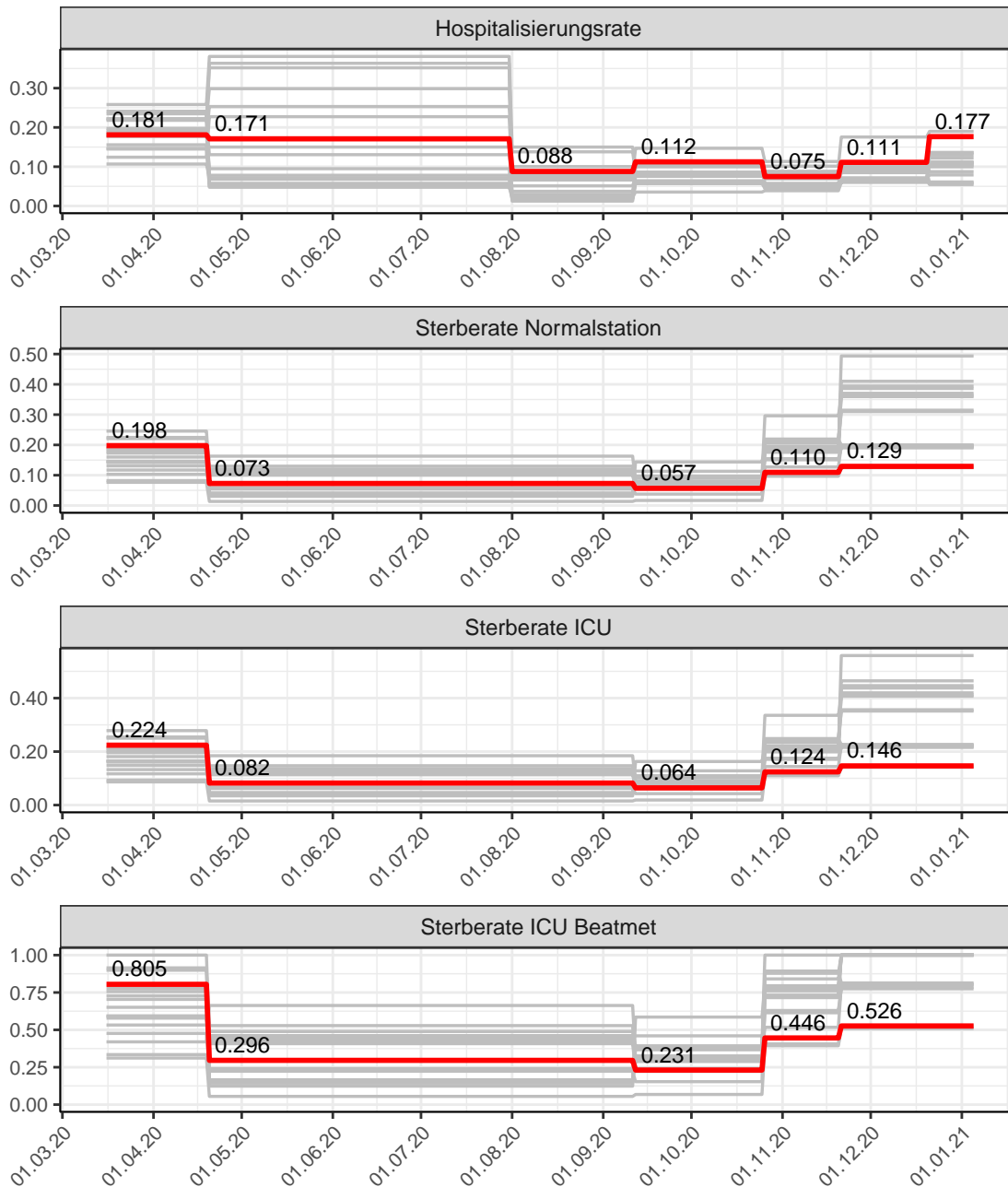


Abbildung 78: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Bremen

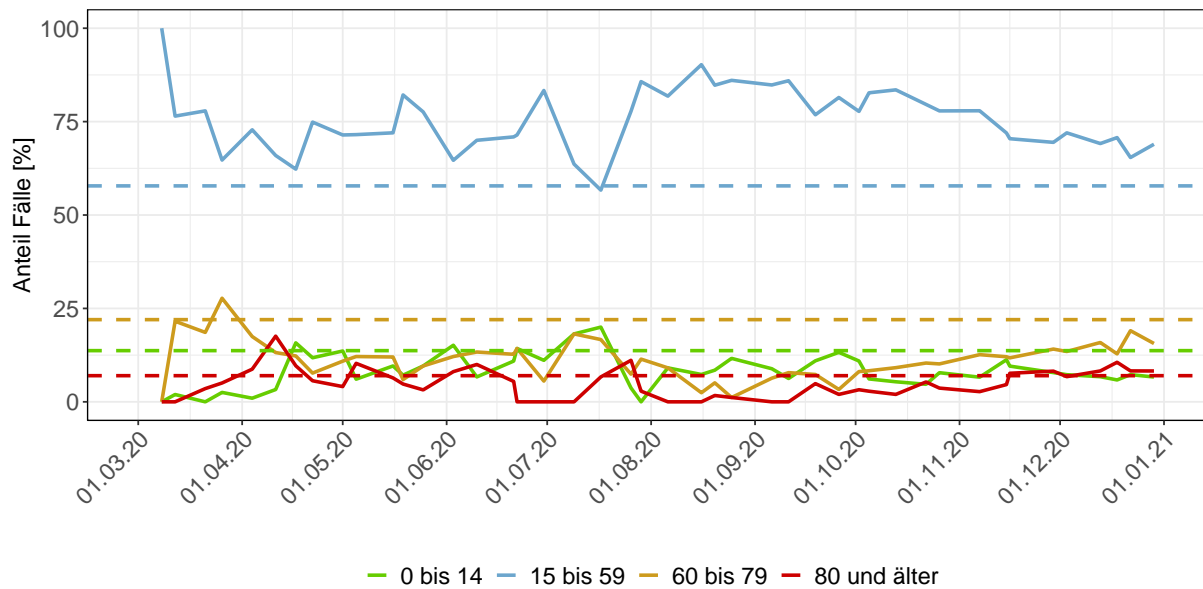


Abbildung 79: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Bremen. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

6.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.72$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 80 und 81 stellen auf einer linearen (80) und einer halblogarithmischen (81) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Bremen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

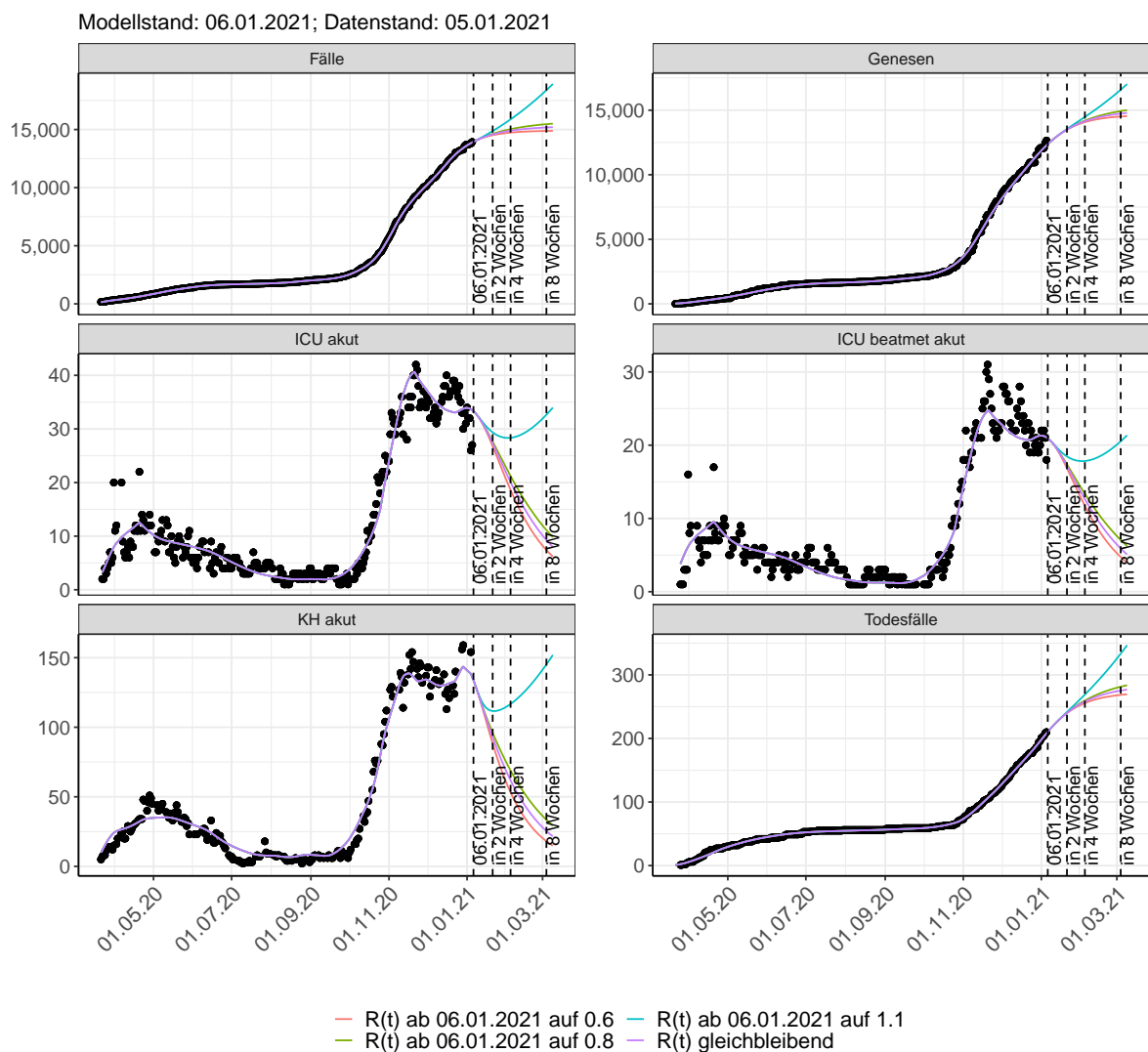


Abbildung 80: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

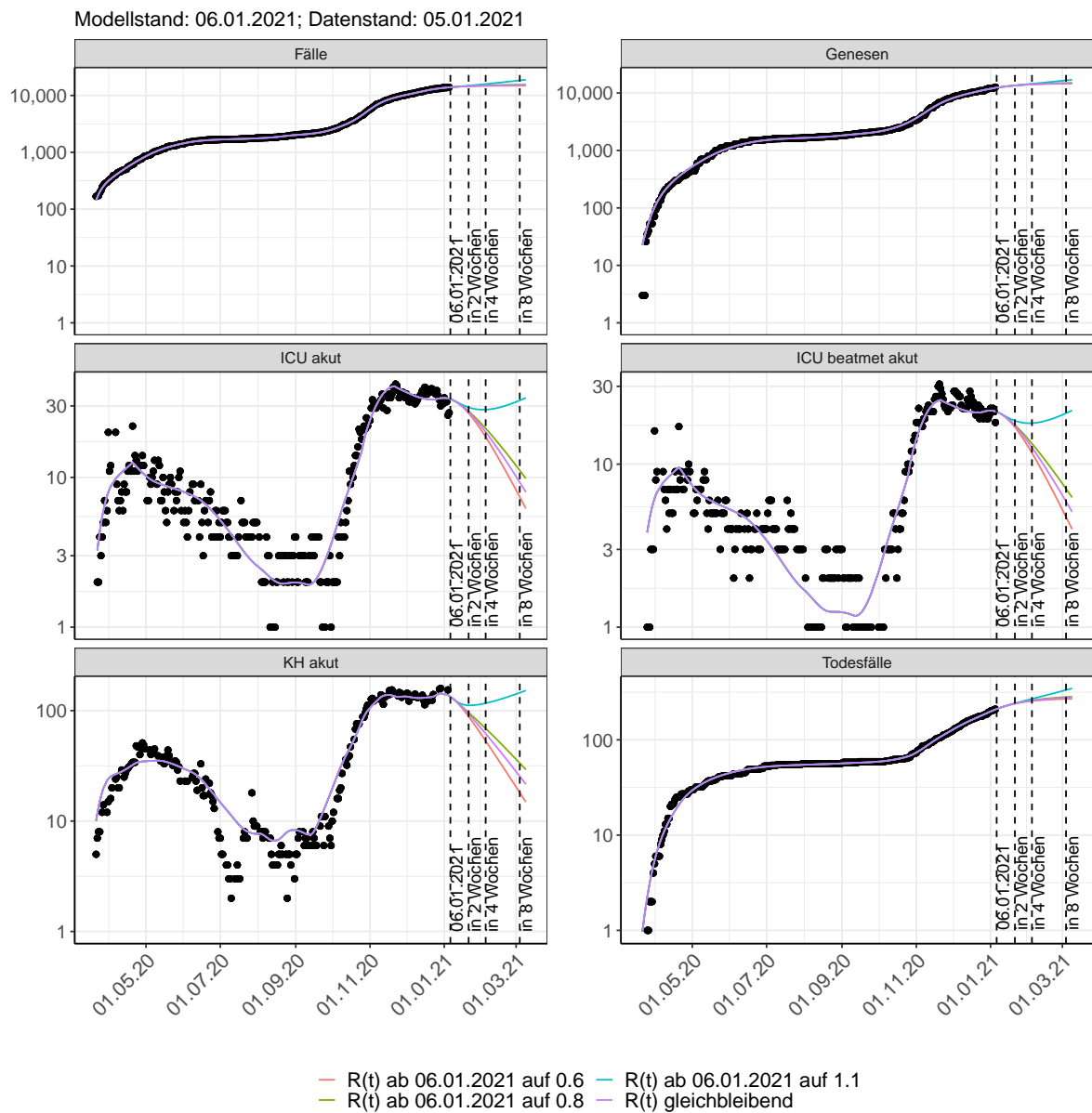


Abbildung 81: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 82 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

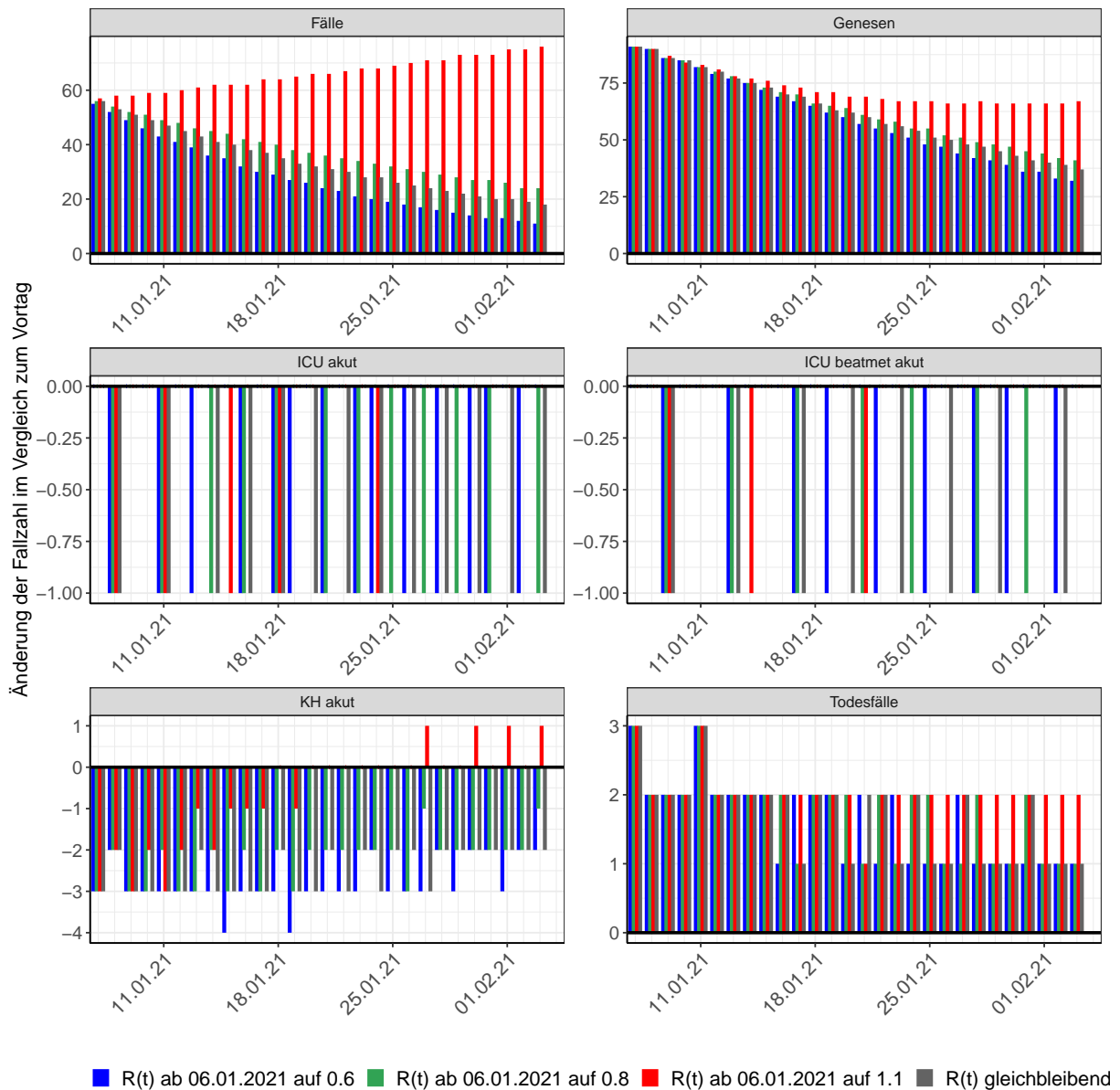


Abbildung 82: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Bremen

6.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Bremen über die Zeit dar.

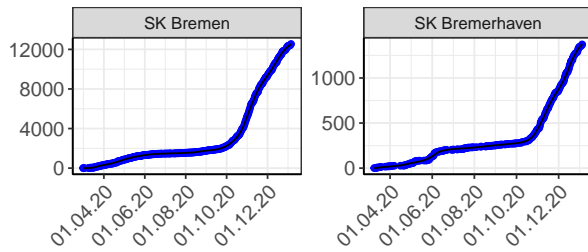


Abbildung 83: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Bremen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

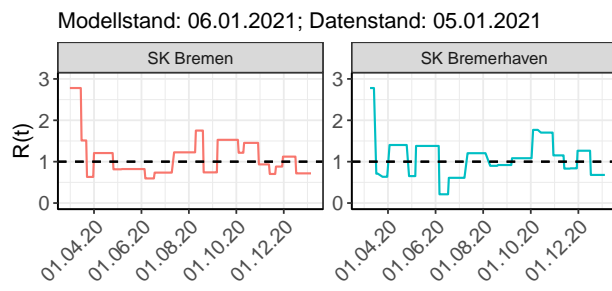


Abbildung 84: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Bremen

Tabelle 6: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Bremen	2.78	1.51	0.63	1.21	0.82	0.82	0.59	0.74	1.23	1.75	0.74	1.53	1.22	1.45	0.93	0.70	0.88	1.12	0.72
SK Bremerhaven	2.78	0.71	0.63	1.40	0.65	1.38	0.21	0.61	1.20	0.90	0.92	1.08	1.77	1.70	1.15	0.83	0.84	1.26	0.68

7 Hamburg

7.1 Modellbeschreibung

Abb. 85 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Hamburg dar.

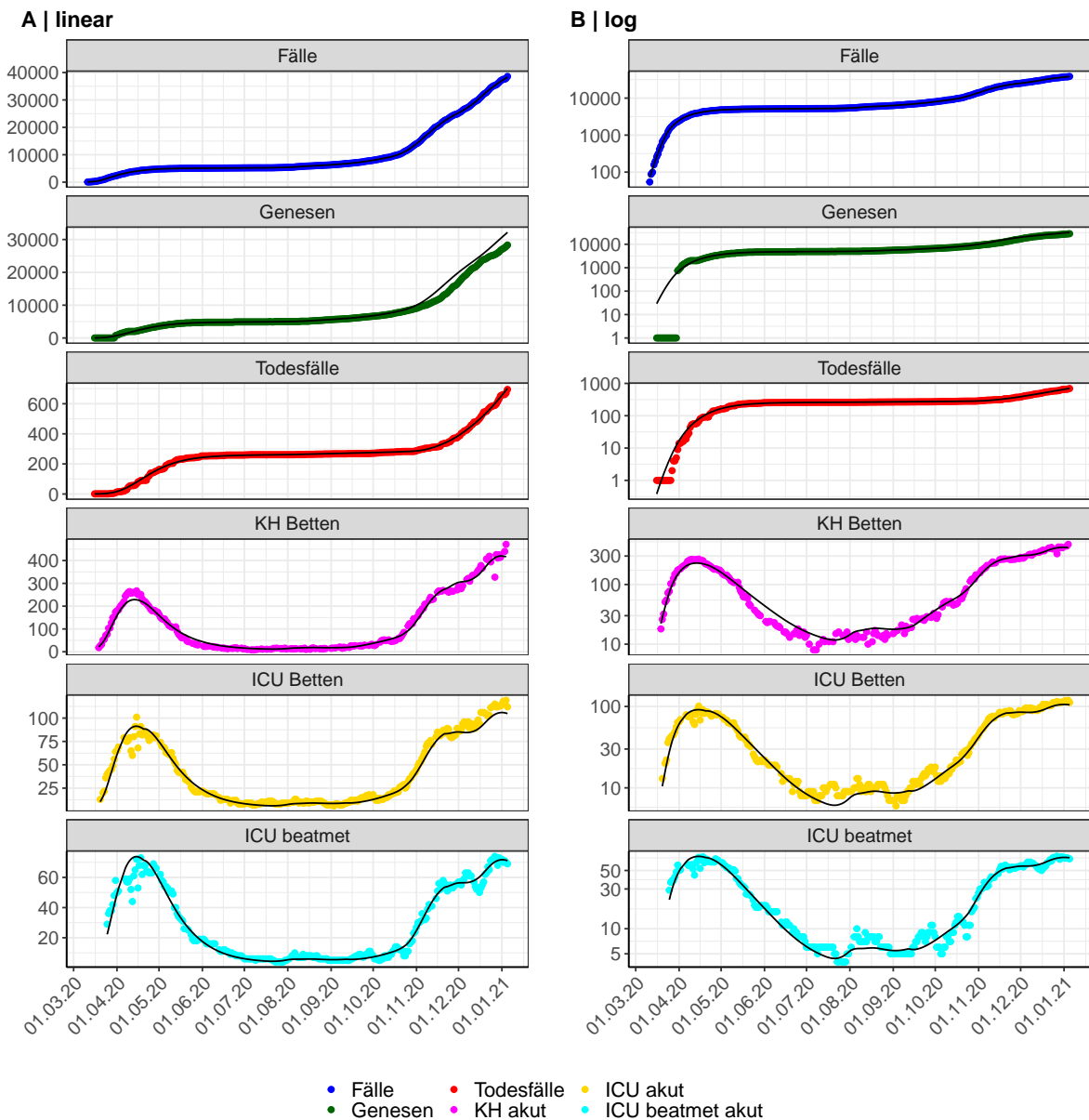


Abbildung 85: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Hamburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 86 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Hamburg. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

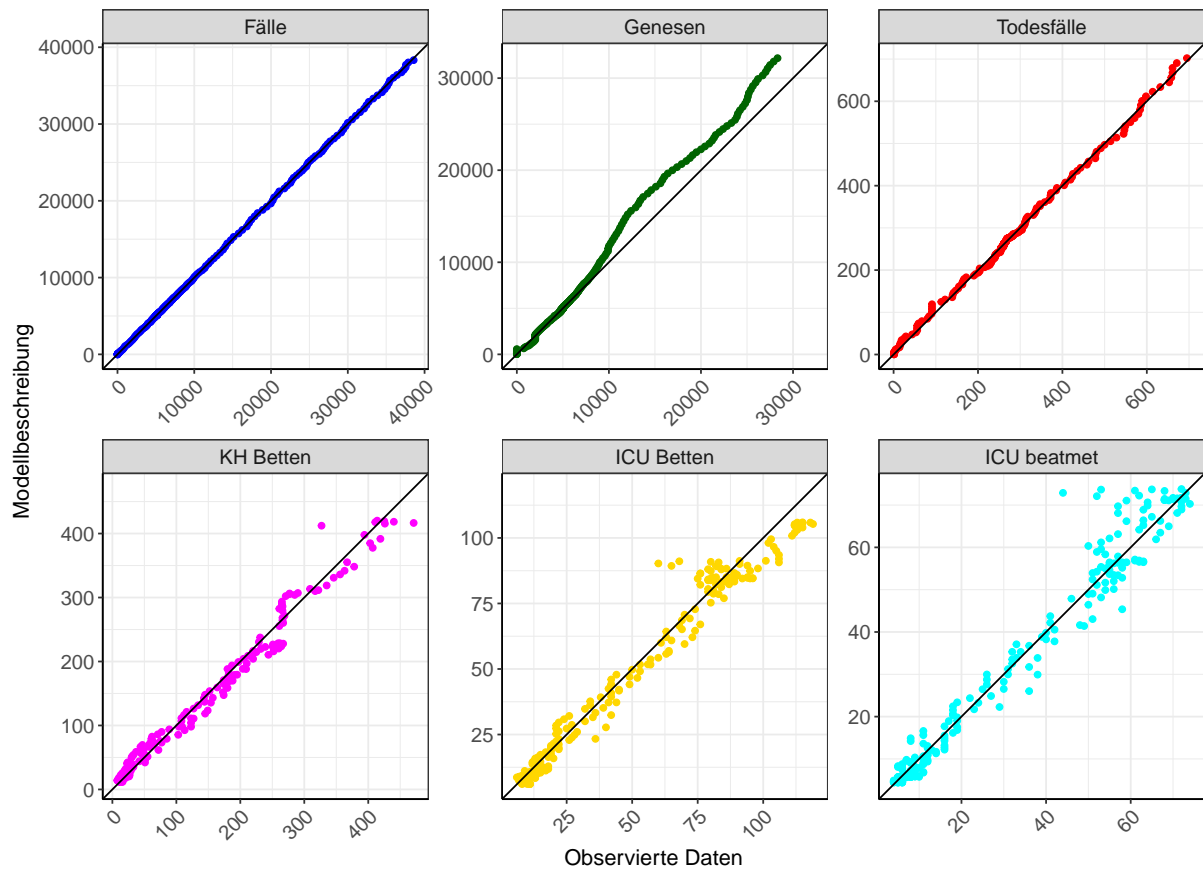


Abbildung 86: Goodness-of-Fit Plots für Hamburg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 87 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Hamburg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

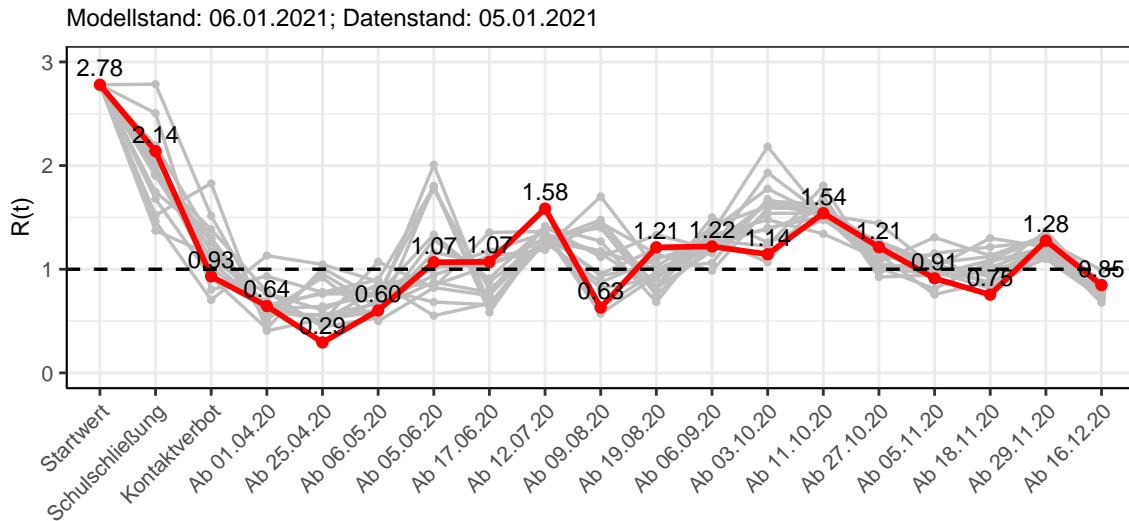


Abbildung 87: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Hamburg

Abb. 88 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Hamburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

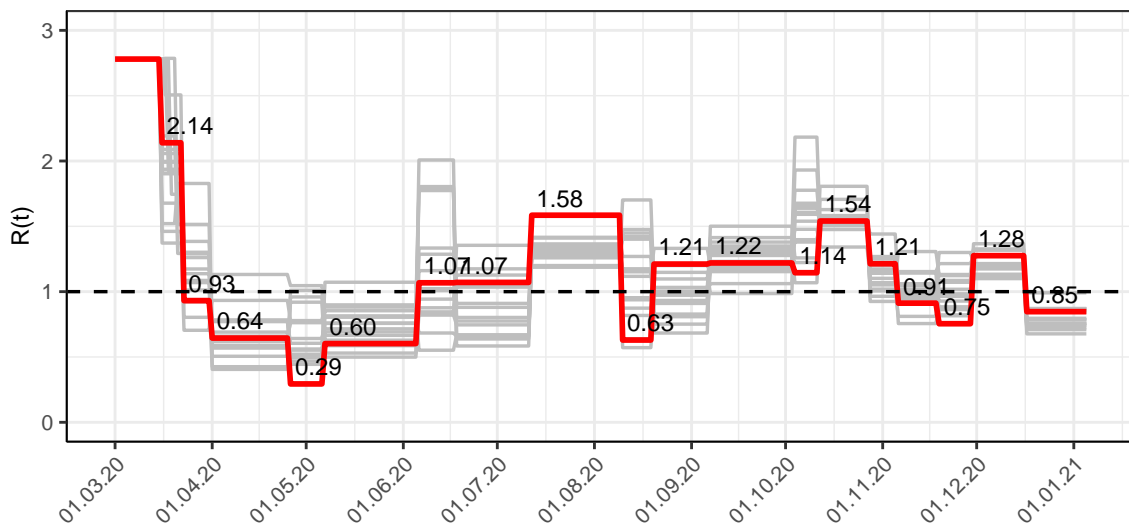


Abbildung 88: $R(t)$ Werte über die Zeit für Hamburg

Abb. 89 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Hamburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

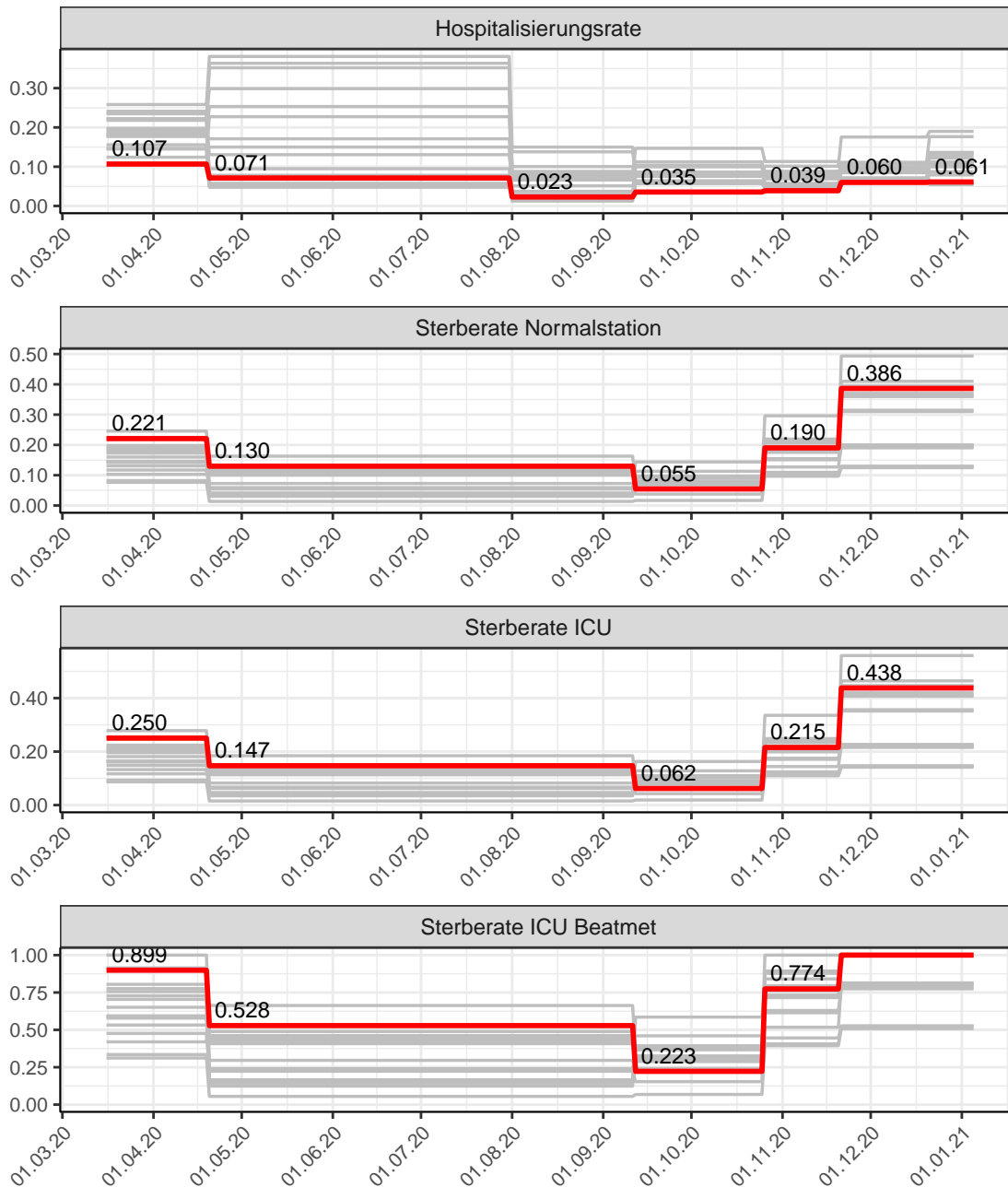


Abbildung 89: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Hamburg

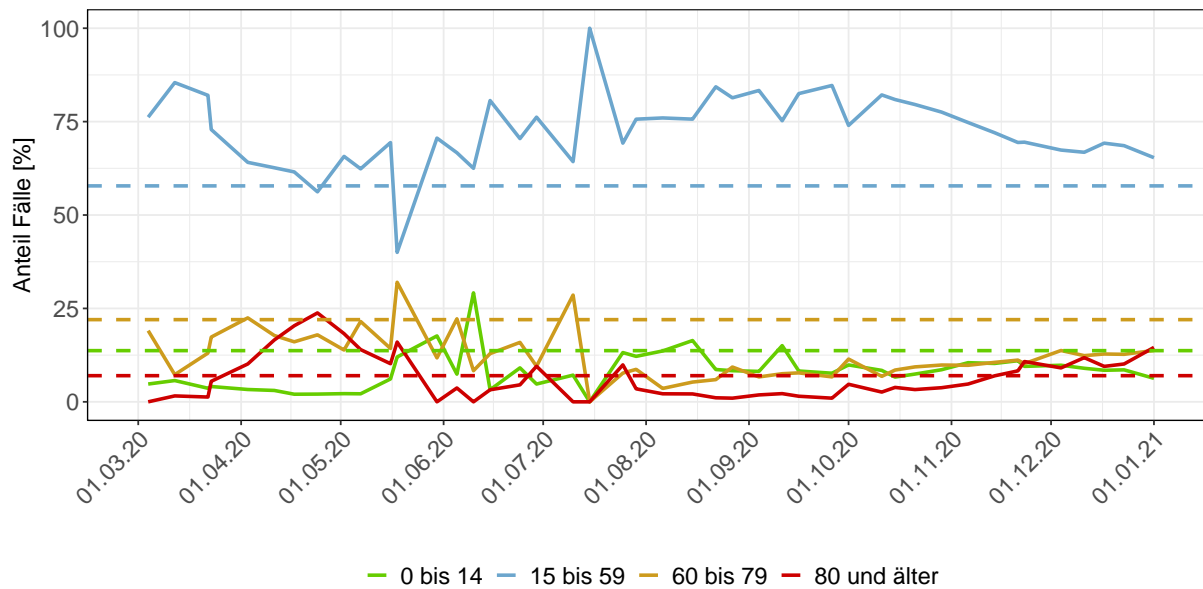


Abbildung 90: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Hamburg. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

7.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.85$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 91 und 92 stellen auf einer linearen (91) und einer halblogarithmischen (92) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Hamburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

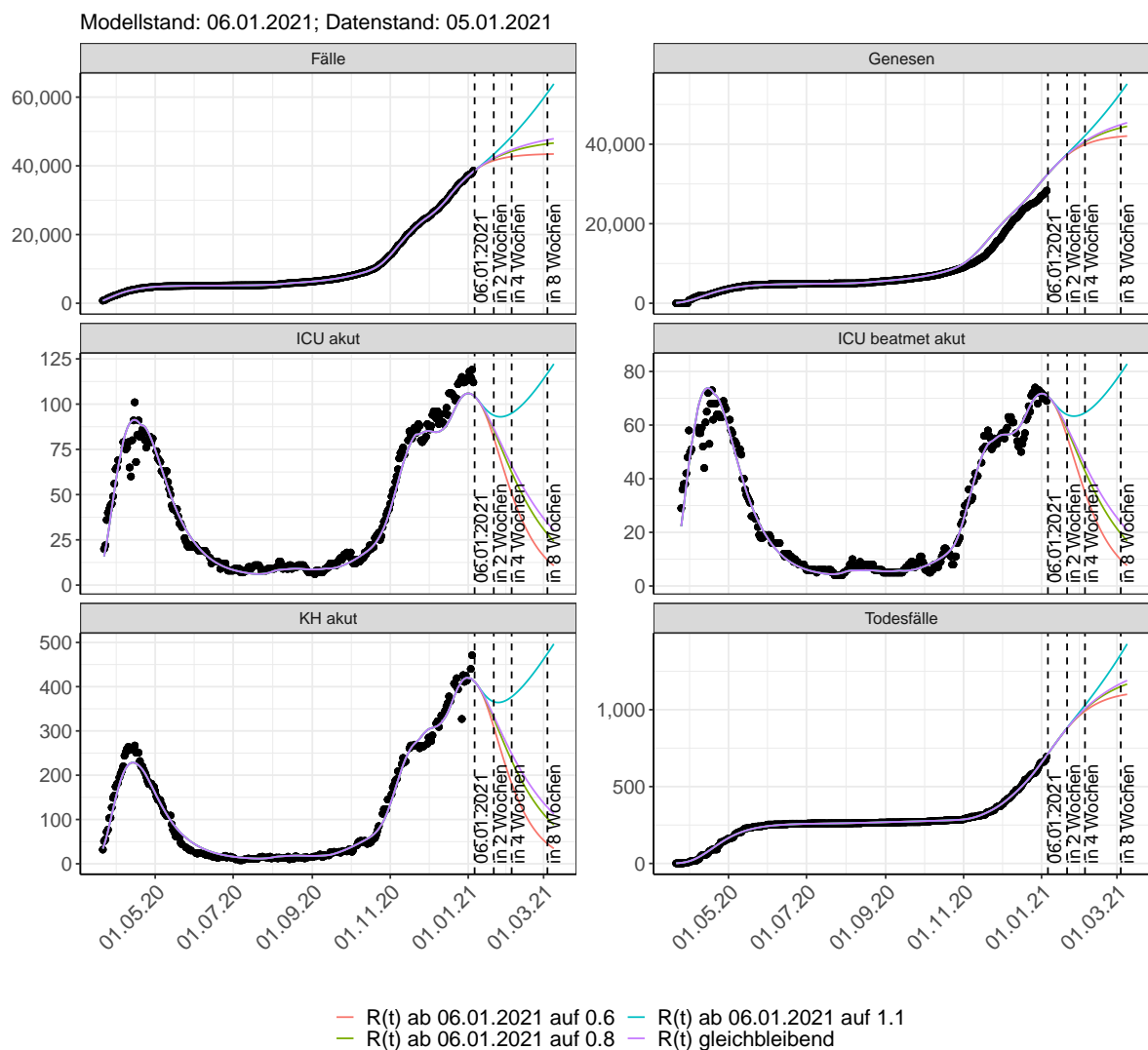


Abbildung 91: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

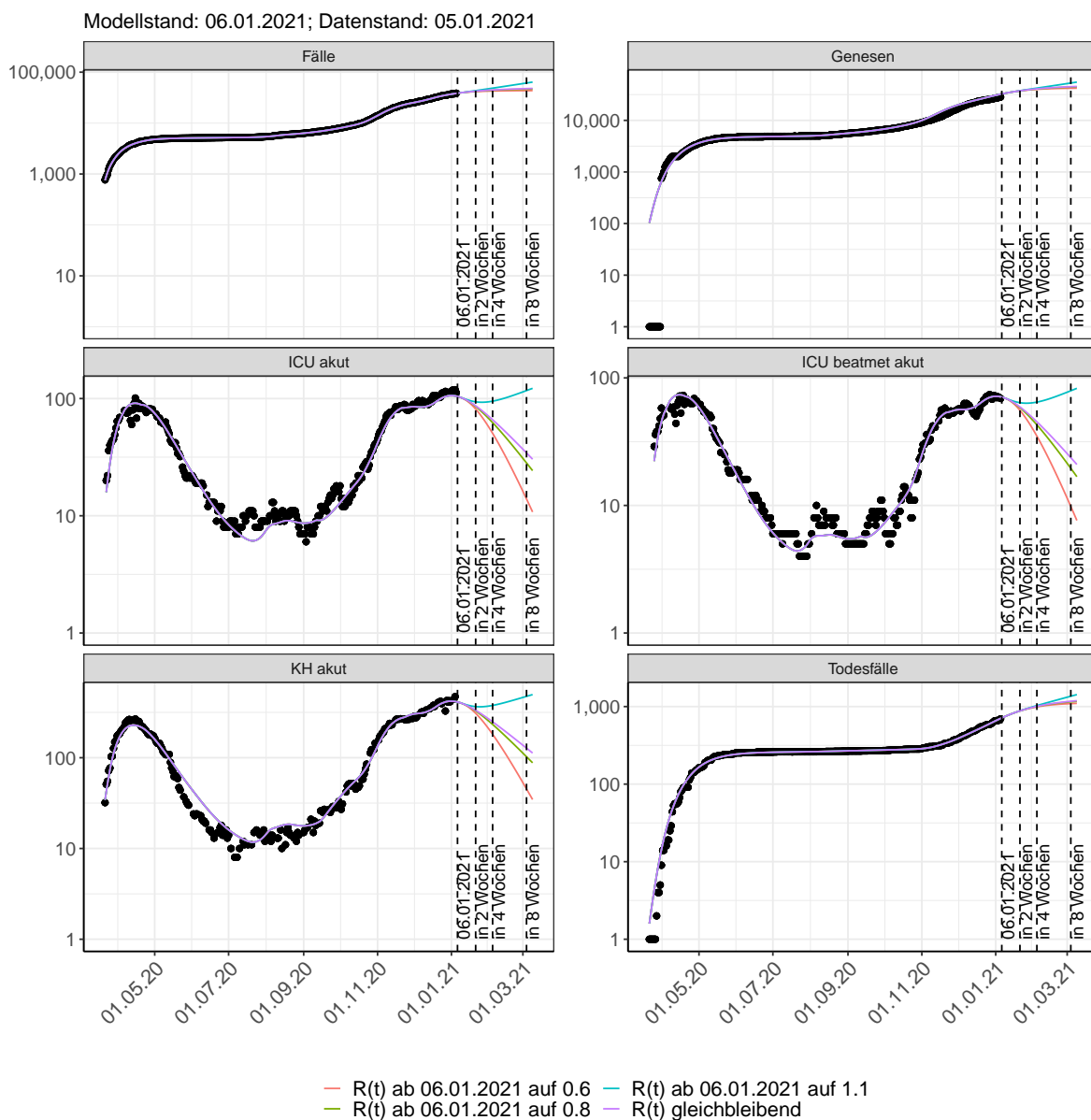


Abbildung 92: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 93 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

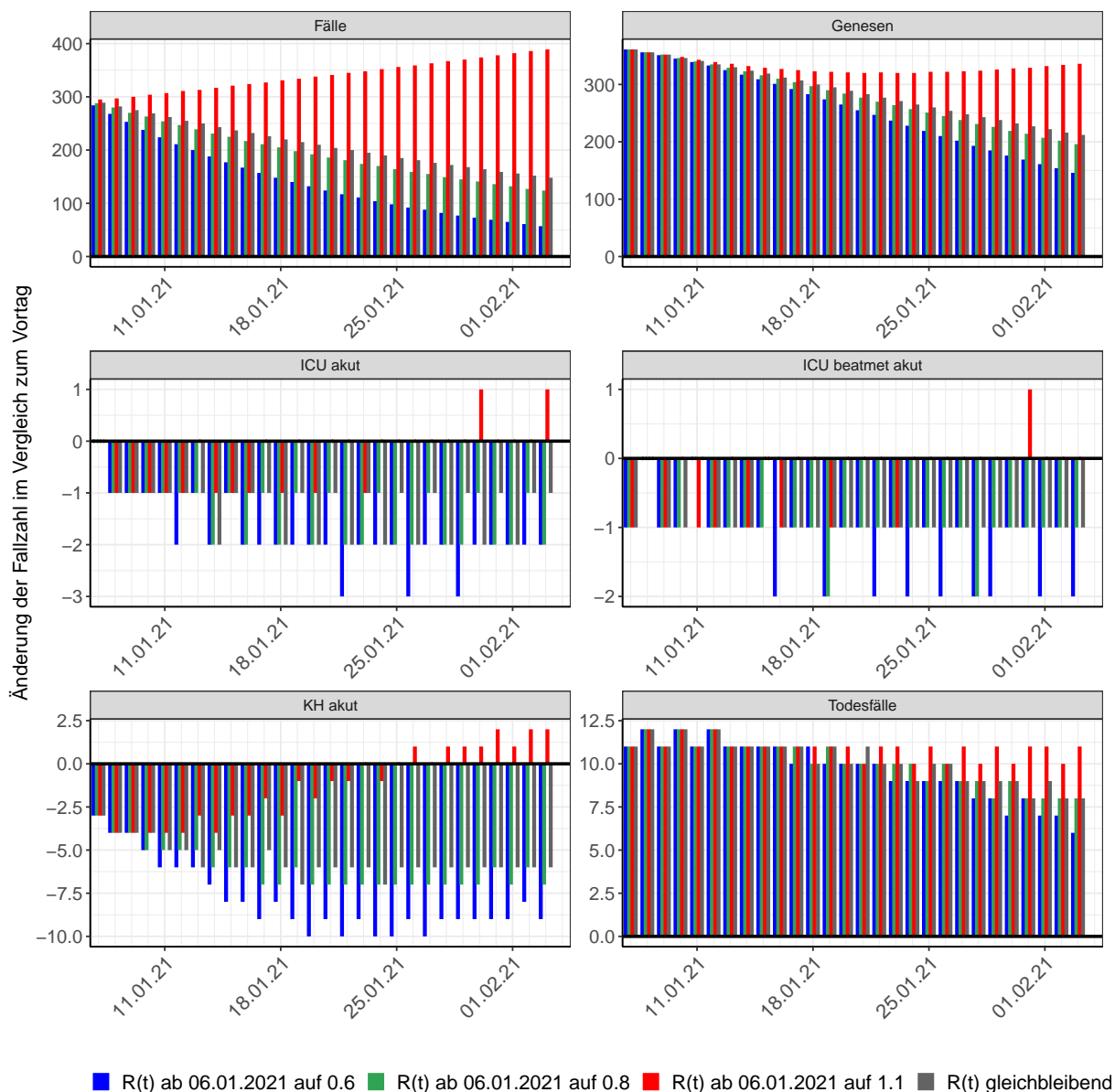


Abbildung 93: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Hamburg

7.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Hamburg über die Zeit dar.

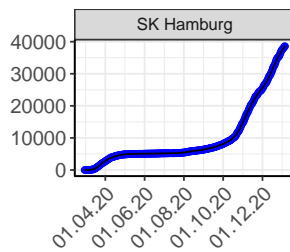


Abbildung 94: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Hamburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

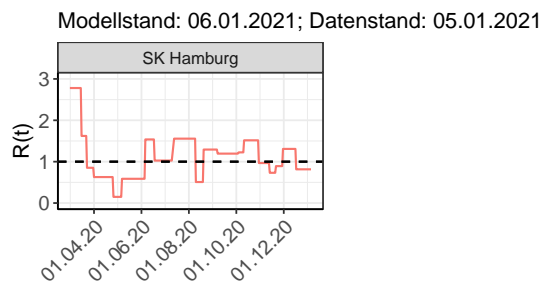


Abbildung 95: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Hamburg

Tabelle 7: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Hamburg	2.78	1.62	0.85	0.63	0.15	0.59	1.54	1.03	1.56	0.51	1.29	1.19	1.22	1.52	0.97	0.73	0.89	1.31	0.82

8 Hessen

8.1 Modellbeschreibung

Abb. 96 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Hessen dar.

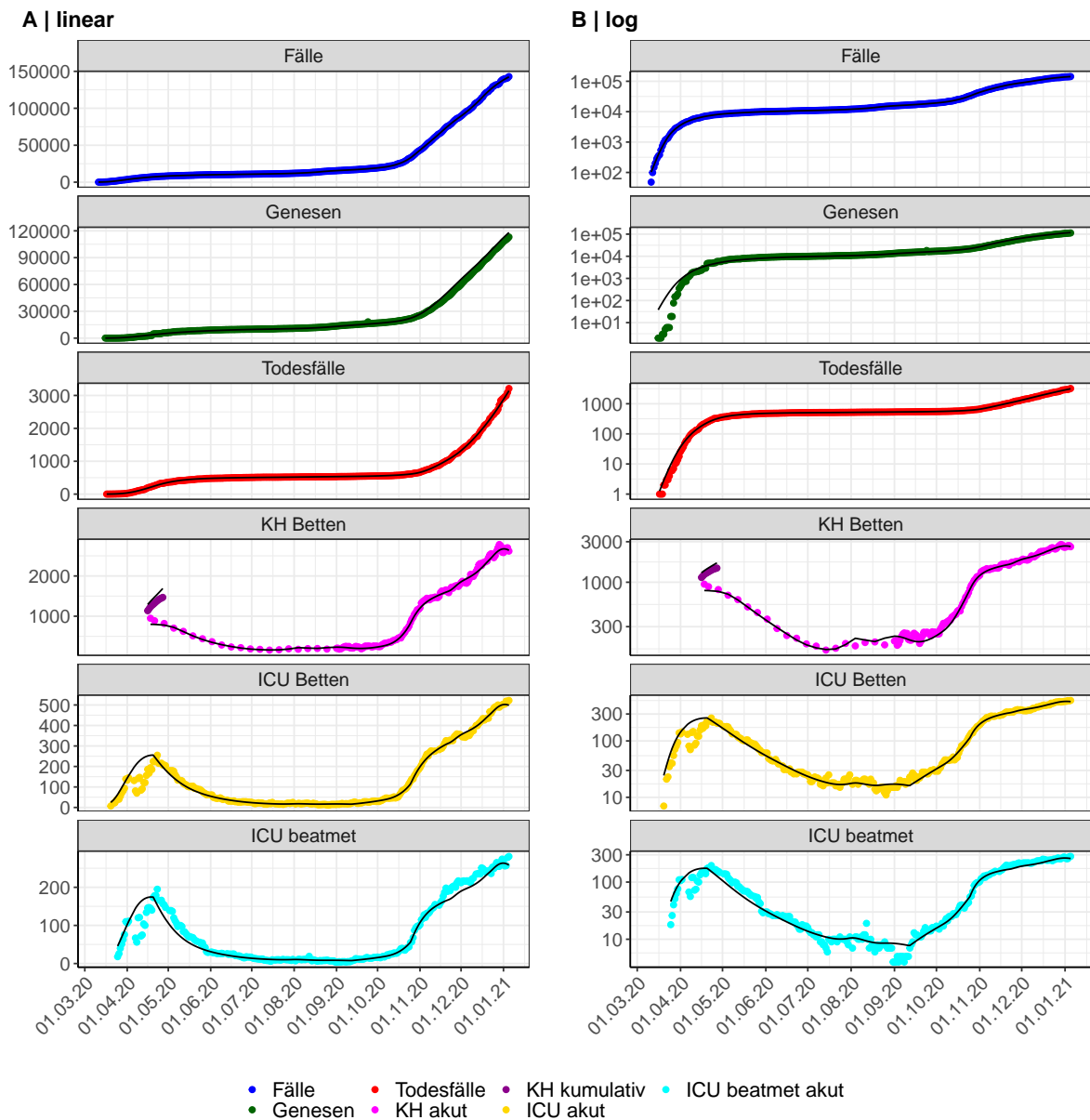


Abbildung 96: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Hessen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 97 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Hessen. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

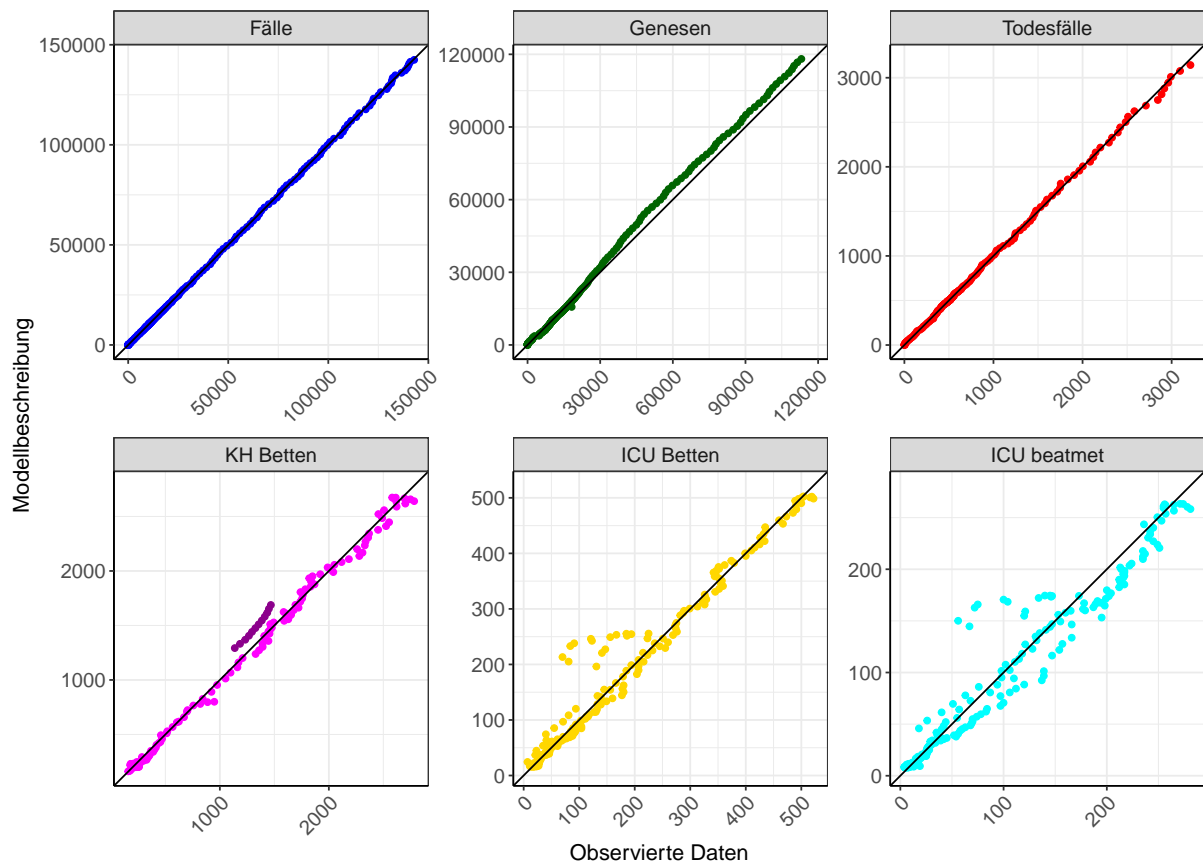


Abbildung 97: Goodness-of-Fit Plots für Hessen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 98 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Hessen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

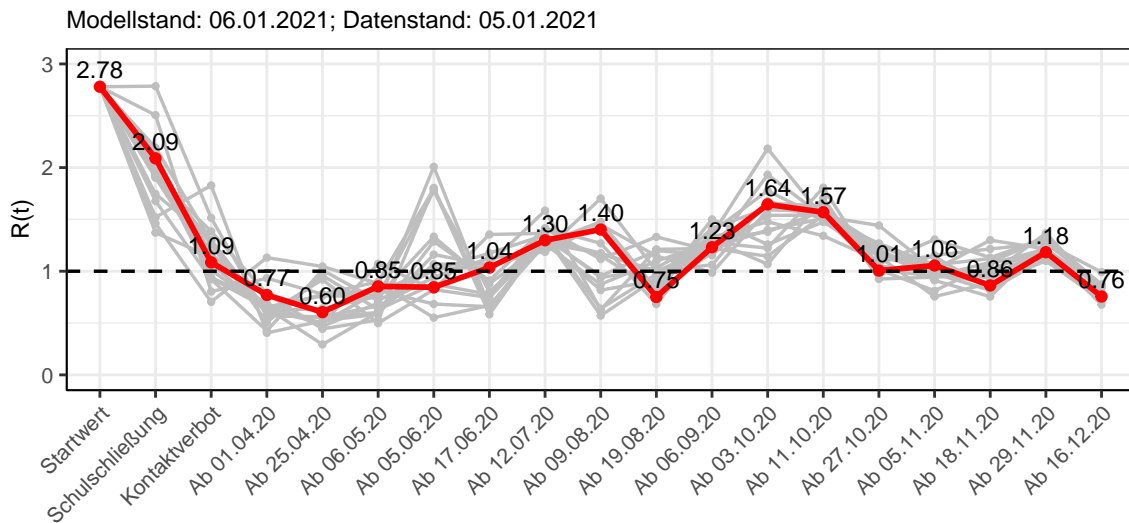


Abbildung 98: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Hessen

Abb. 99 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Hessen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

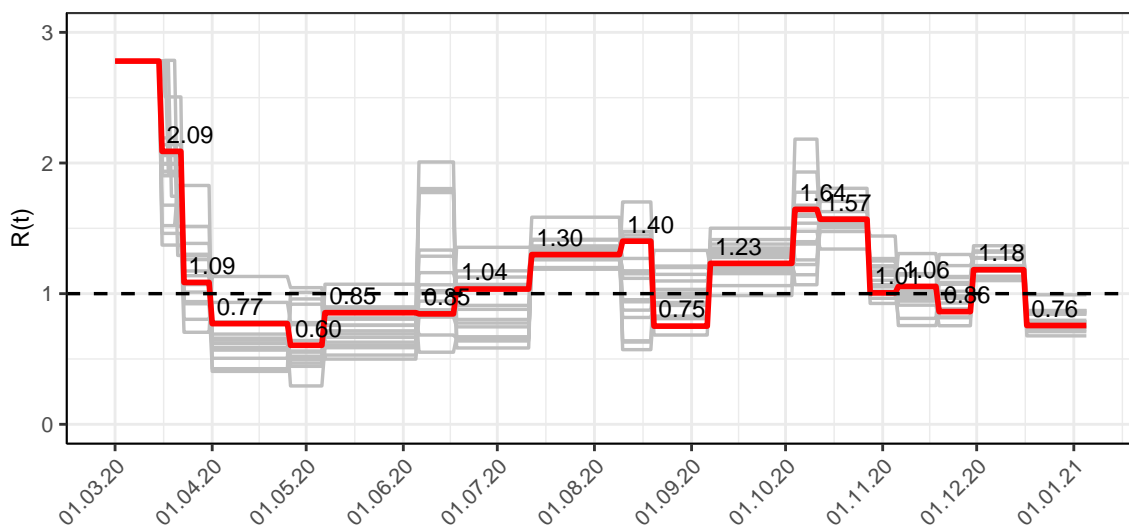


Abbildung 99: $R(t)$ Werte über die Zeit für Hessen

Abb. 100 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Hessen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

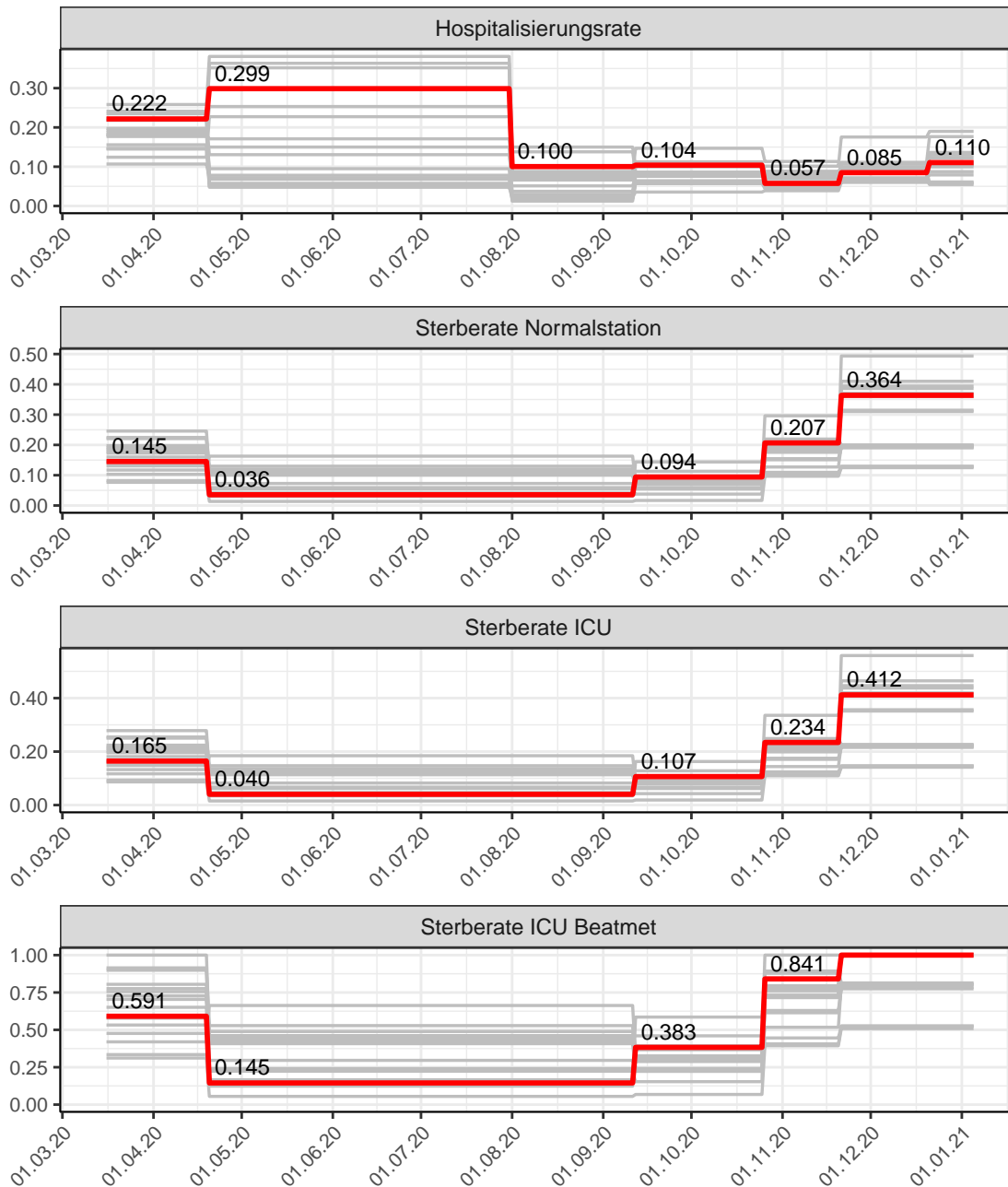


Abbildung 100: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Hessen

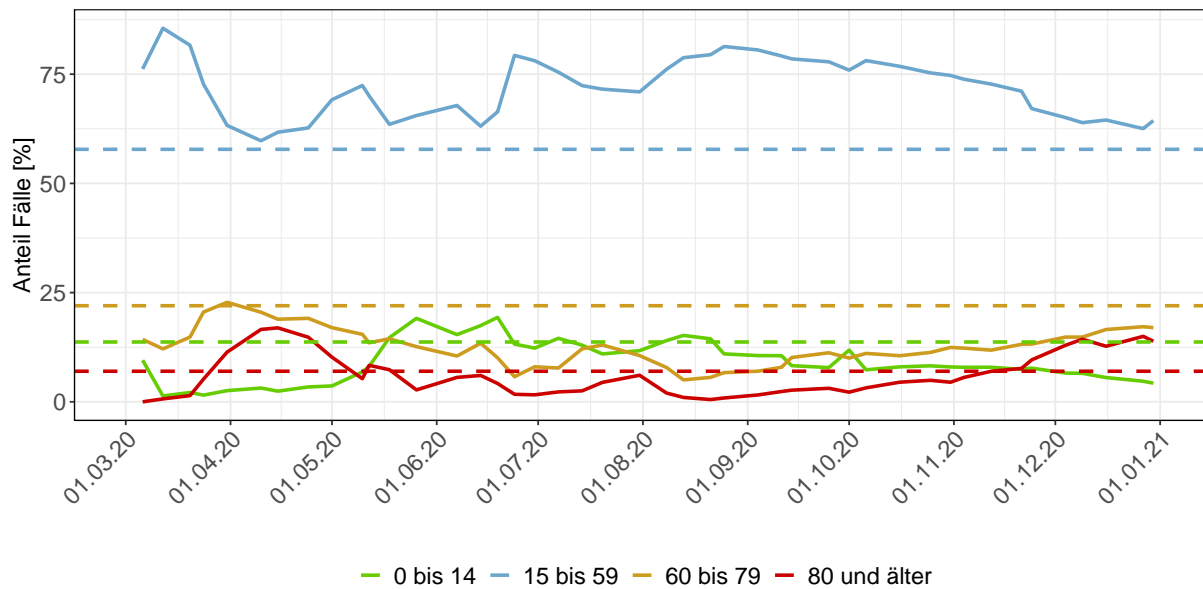


Abbildung 101: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Hessen. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

8.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.76$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 102 und 103 stellen auf einer linearen (102) und einer halblogarithmischen (103) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Hessen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

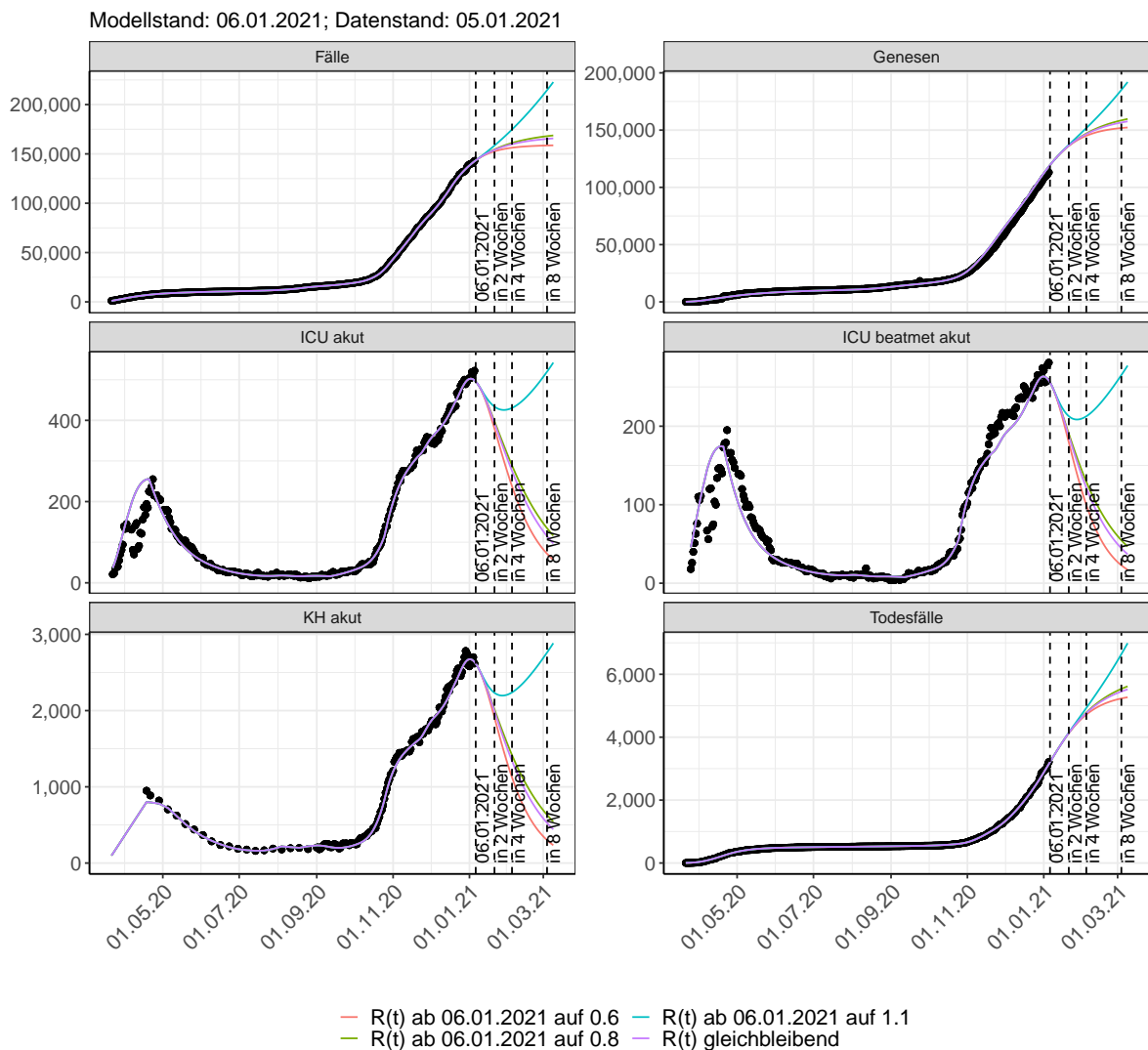


Abbildung 102: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

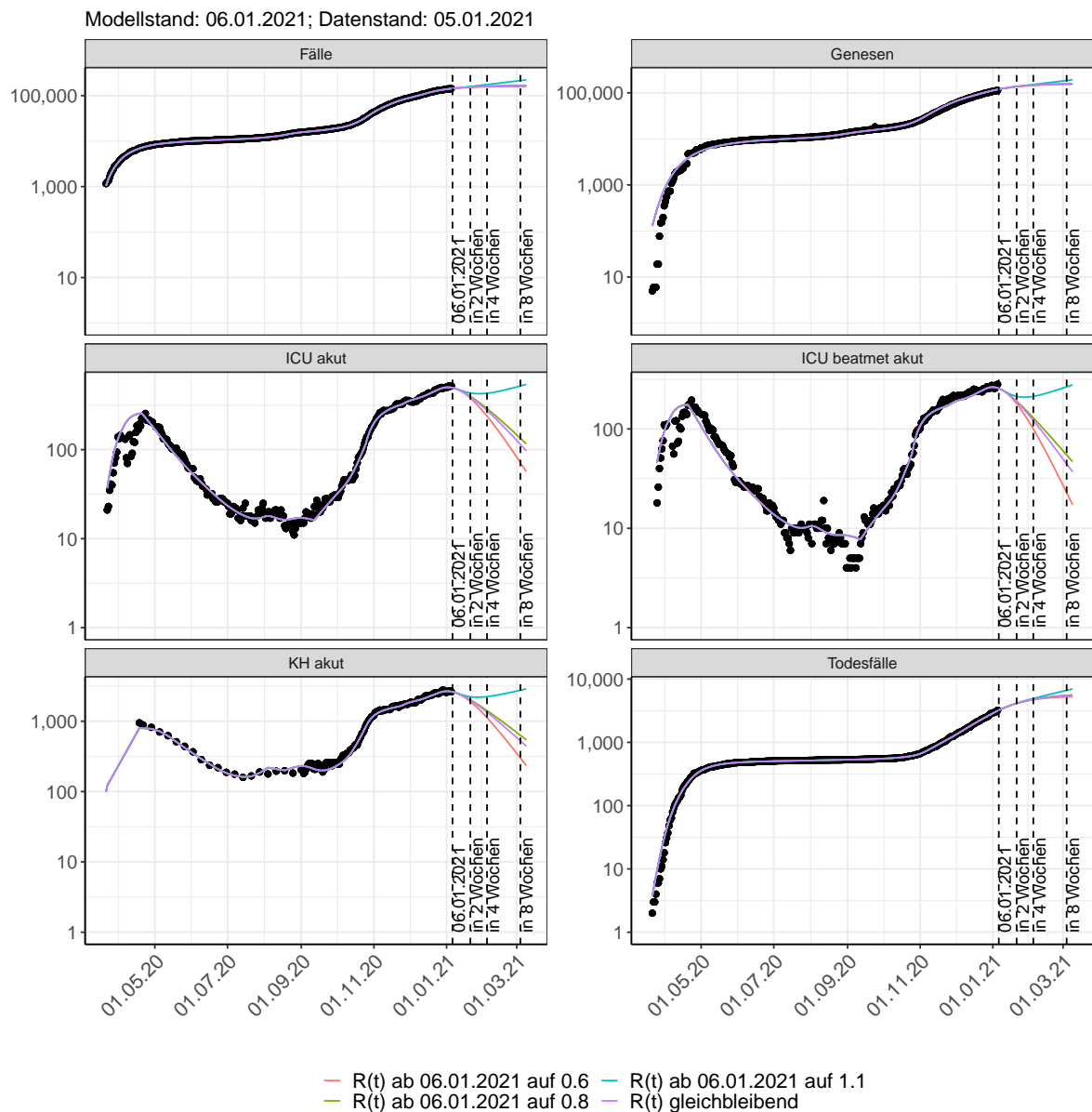


Abbildung 103: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 104 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

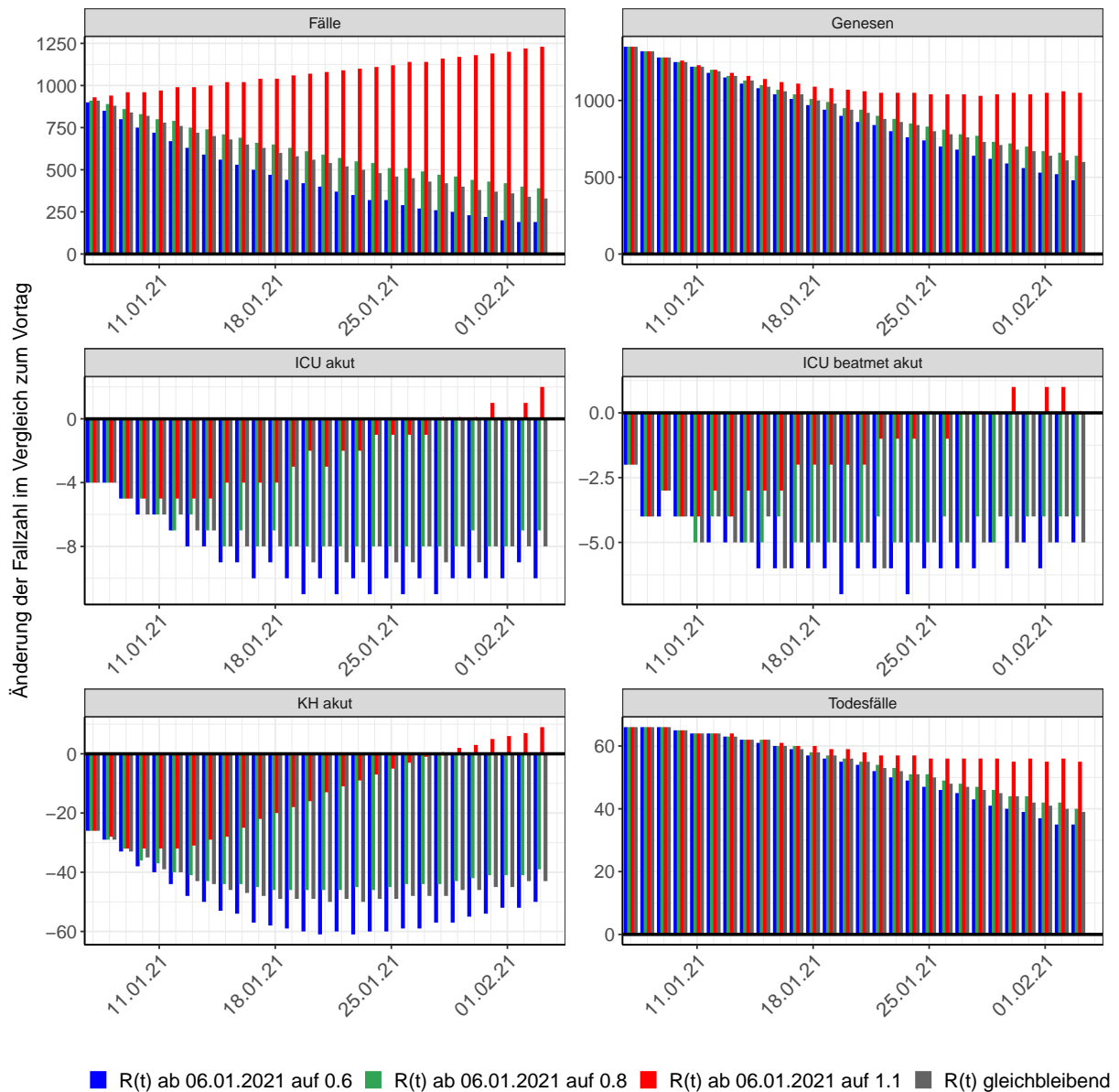


Abbildung 104: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Hessen

8.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Hessen über die Zeit dar.

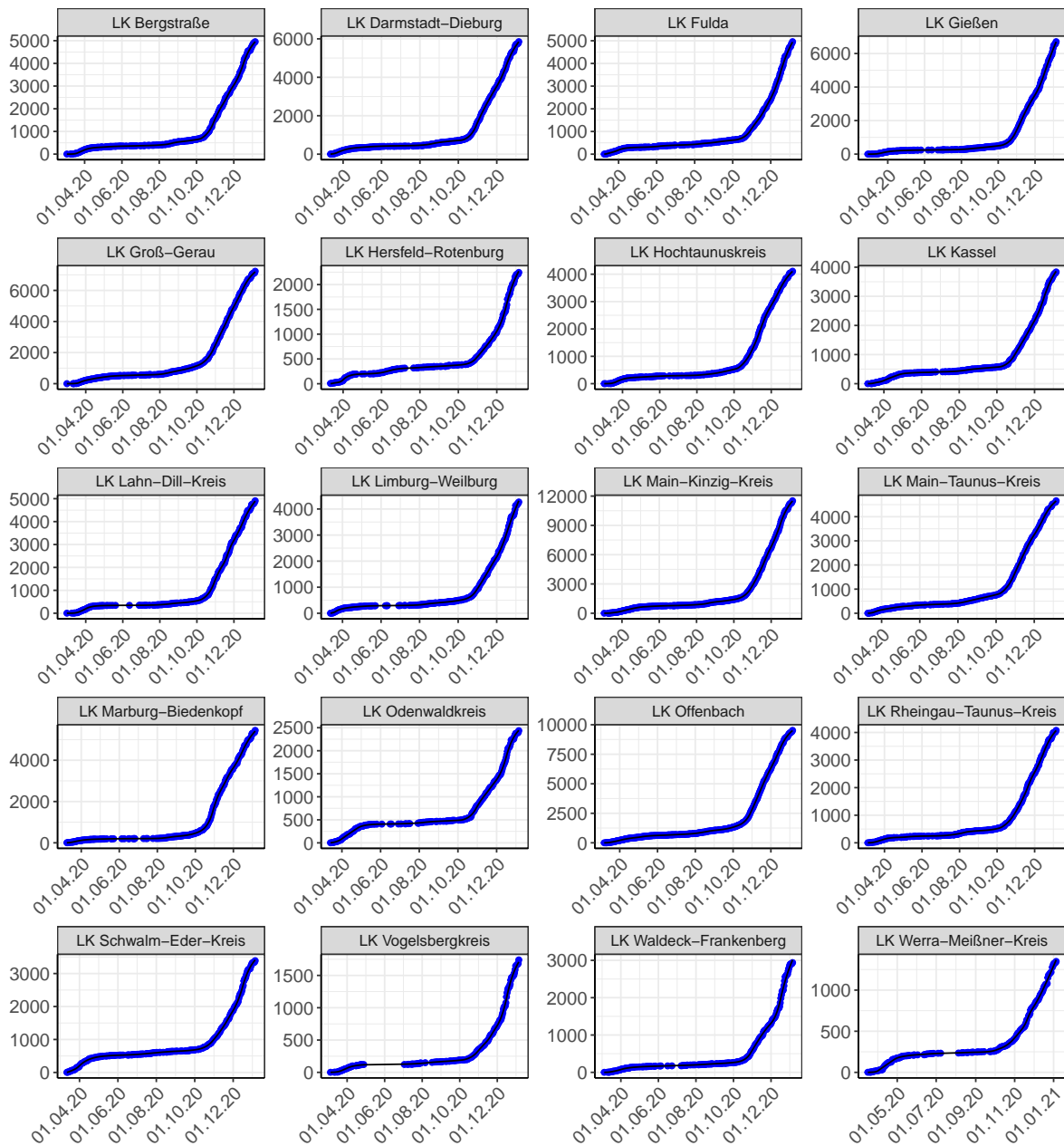


Abbildung 105: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Hessen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

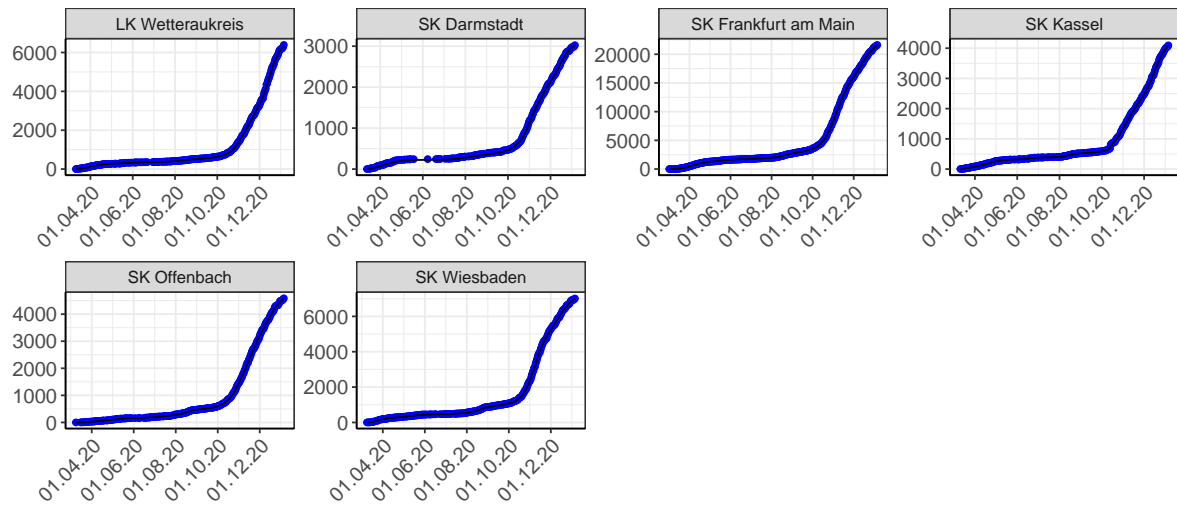
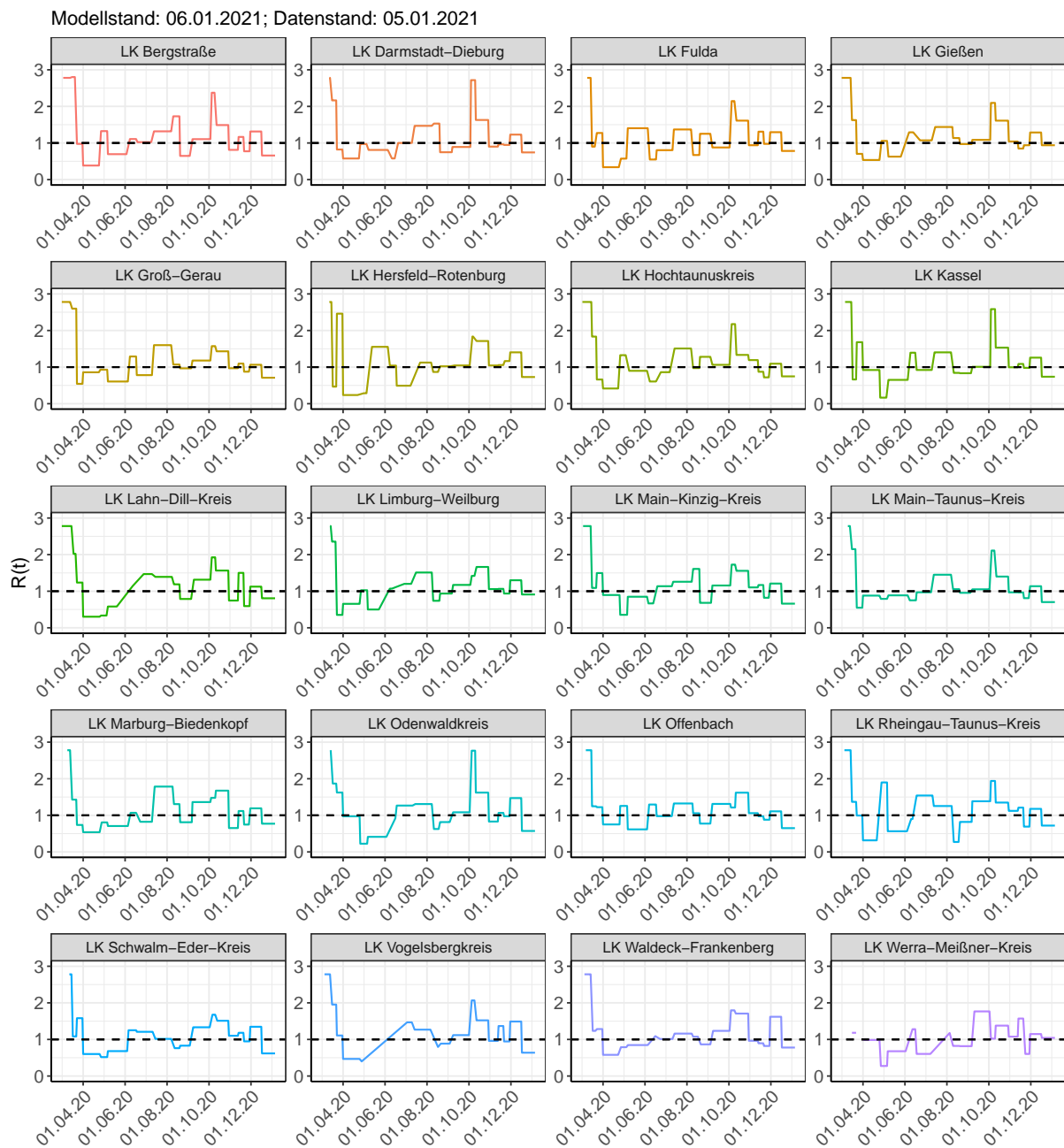


Abbildung 106: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Hessen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abbildung 107: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Hessen

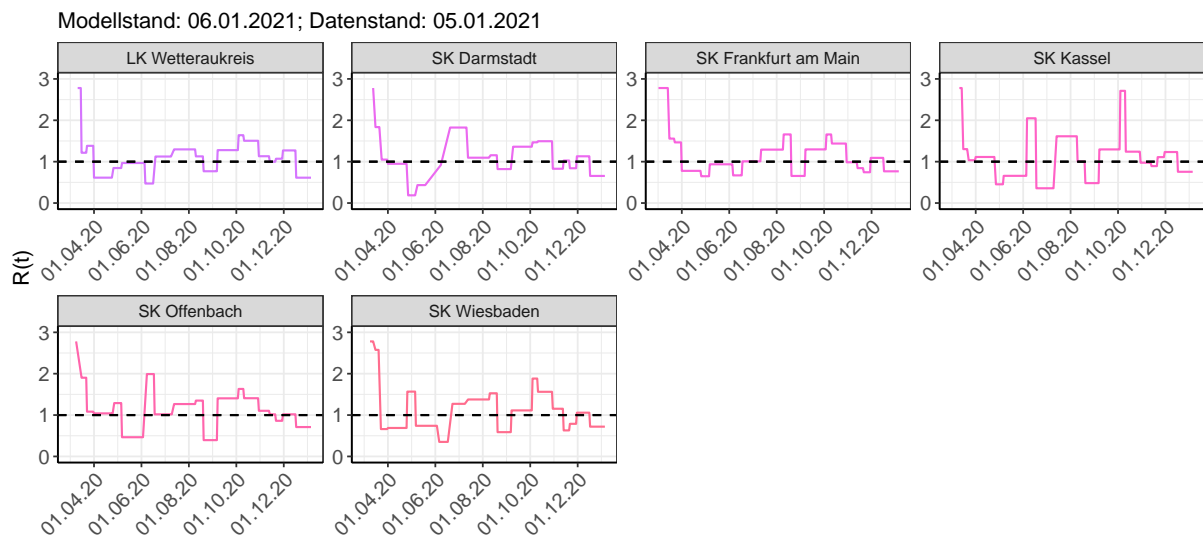
Abbildung 108: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Hessen

Tabelle 8: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Bergstraße	2.78	2.80	0.98	0.38	1.32	0.69	1.11	1.02	1.32	1.73	0.65	1.10	2.37	1.49	0.81	1.17	0.77	1.31	0.66
LK Darmstadt-Dieburg	2.78	2.16	0.82	0.58	0.97	0.81	0.58	1.00	1.47	1.53	0.75	0.89	2.72	1.63	0.90	0.96	0.95	1.23	0.74
LK Fulda	2.78	0.90	1.27	0.34	0.57	1.40	0.55	0.80	1.37	0.67	1.25	0.88	2.14	1.61	0.94	1.31	0.98	1.30	0.78
LK Gießen	2.78	1.63	0.70	0.54	1.06	0.63	1.29	1.07	1.44	1.14	0.97	1.09	2.10	1.61	1.04	0.85	0.94	1.29	0.94
LK Groß-Gerau	2.78	2.60	0.54	0.86	0.93	0.61	1.29	0.78	1.60	1.07	0.97	1.18	1.57	1.43	0.97	1.10	0.87	1.06	0.71
LK Hersfeld-Rotenburg	2.78	0.47	2.46	0.24	0.29	1.55	1.04	0.49	1.12	0.87	1.02	1.05	1.84	1.71	1.04	1.06	1.17	1.40	0.73
LK Hochtaunuskreis	2.78	1.83	0.66	0.42	1.33	0.90	0.61	0.86	1.51	0.97	1.28	1.06	2.18	1.33	1.19	0.87	0.72	1.09	0.75
LK Kassel	2.78	0.66	1.68	0.92	0.16	0.65	1.39	0.92	1.40	0.84	0.83	1.01	2.58	1.53	1.00	1.09	0.98	1.26	0.74
LK Lahn-Dill-Kreis	2.78	2.02	1.24	0.30	0.34	0.58	1.14	1.47	1.39	1.19	0.79	1.31	1.93	1.56	0.74	1.50	0.59	1.12	0.81
LK Limburg-Weilburg	2.78	2.36	0.35	0.66	1.03	0.50	1.07	1.20	1.51	0.74	0.94	1.17	1.42	1.66	1.06	1.06	0.94	1.30	0.91
LK Main-Kinzig-Kreis	2.78	1.09	1.50	0.90	0.36	0.85	0.67	1.14	1.26	1.61	0.68	1.16	1.73	1.56	1.10	1.17	0.82	1.21	0.66
LK Main-Taunus-Kreis	2.78	2.15	0.55	0.88	0.79	0.89	0.75	0.97	1.45	1.06	0.96	1.05	2.11	1.40	0.97	0.97	0.81	1.14	0.70
LK Marburg-Biedenkopf	2.78	1.43	0.74	0.54	0.81	0.71	1.07	0.82	1.79	1.31	0.81	1.36	1.48	1.67	0.65	1.12	0.75	1.19	0.77
LK Odenwaldkreis	2.78	1.87	1.62	0.97	0.22	0.41	0.92	1.27	1.31	0.63	0.82	1.08	2.77	1.62	0.83	1.07	0.97	1.47	0.57
LK Offenbach	2.78	1.25	1.22	0.75	1.26	0.62	1.30	0.98	1.32	1.06	0.77	1.31	1.21	1.62	1.06	0.97	0.88	1.11	0.65

Tabelle 8: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise (*continued*)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Rheingau-Taunus-Kreis	2.78	1.37	0.99	0.32	1.90	0.56	0.90	1.54	1.25	0.27	0.82	1.38	1.94	1.35	1.12	1.21	0.69	1.18	0.72
LK Schwalm-Eder-Kreis	2.78	1.08	1.58	0.60	0.52	0.68	1.25	1.21	1.02	0.76	0.83	1.33	1.68	1.51	1.10	1.18	0.95	1.35	0.62
LK Vogelsbergkreis	2.78	1.95	1.11	0.47	0.40	0.62	1.16	1.47	1.27	0.79	0.89	1.12	2.07	1.52	0.96	1.37	0.94	1.49	0.64
LK Waldeck-Frankenberg	2.78	1.23	1.28	0.58	0.79	0.85	1.09	1.01	1.16	1.07	0.87	1.23	1.80	1.71	0.96	0.90	0.82	1.62	0.78
LK Werra-Meißner-Kreis	2.78	1.18	3.03	0.99	0.27	0.68	1.28	0.60	1.18	0.82	0.82	1.77	1.02	1.38	1.08	1.57	0.60	1.15	1.04
LK Wetteraukreis	2.78	1.22	1.38	0.61	0.85	0.97	0.47	1.12	1.30	1.13	0.77	1.28	1.64	1.51	1.13	1.00	1.07	1.27	0.61
SK Darmstadt	2.78	1.84	1.05	0.95	0.19	0.43	0.92	1.82	1.10	1.16	0.82	1.36	1.47	1.49	0.83	1.03	0.84	1.13	0.66
SK Frankfurt am Main	2.78	1.56	1.47	0.78	0.65	0.94	0.67	1.01	1.29	1.66	0.65	1.30	1.66	1.44	0.99	0.84	0.74	1.09	0.77
SK Kassel	2.78	1.30	1.04	1.11	0.45	0.66	2.05	0.36	1.61	1.01	0.48	1.30	2.71	1.24	0.97	0.89	1.11	1.23	0.76
SK Offenbach	2.78	1.90	1.08	1.04	1.29	0.46	1.99	1.02	1.27	1.35	0.39	1.40	1.63	1.41	1.10	1.02	0.86	1.02	0.71
SK Wiesbaden	2.78	2.58	0.66	0.69	1.57	0.74	0.35	1.27	1.38	1.53	0.59	1.11	1.88	1.56	1.15	0.63	0.79	1.06	0.72

9 Mecklenburg-Vorpommern

9.1 Modellbeschreibung

Abb. 109 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Mecklenburg-Vorpommern dar.

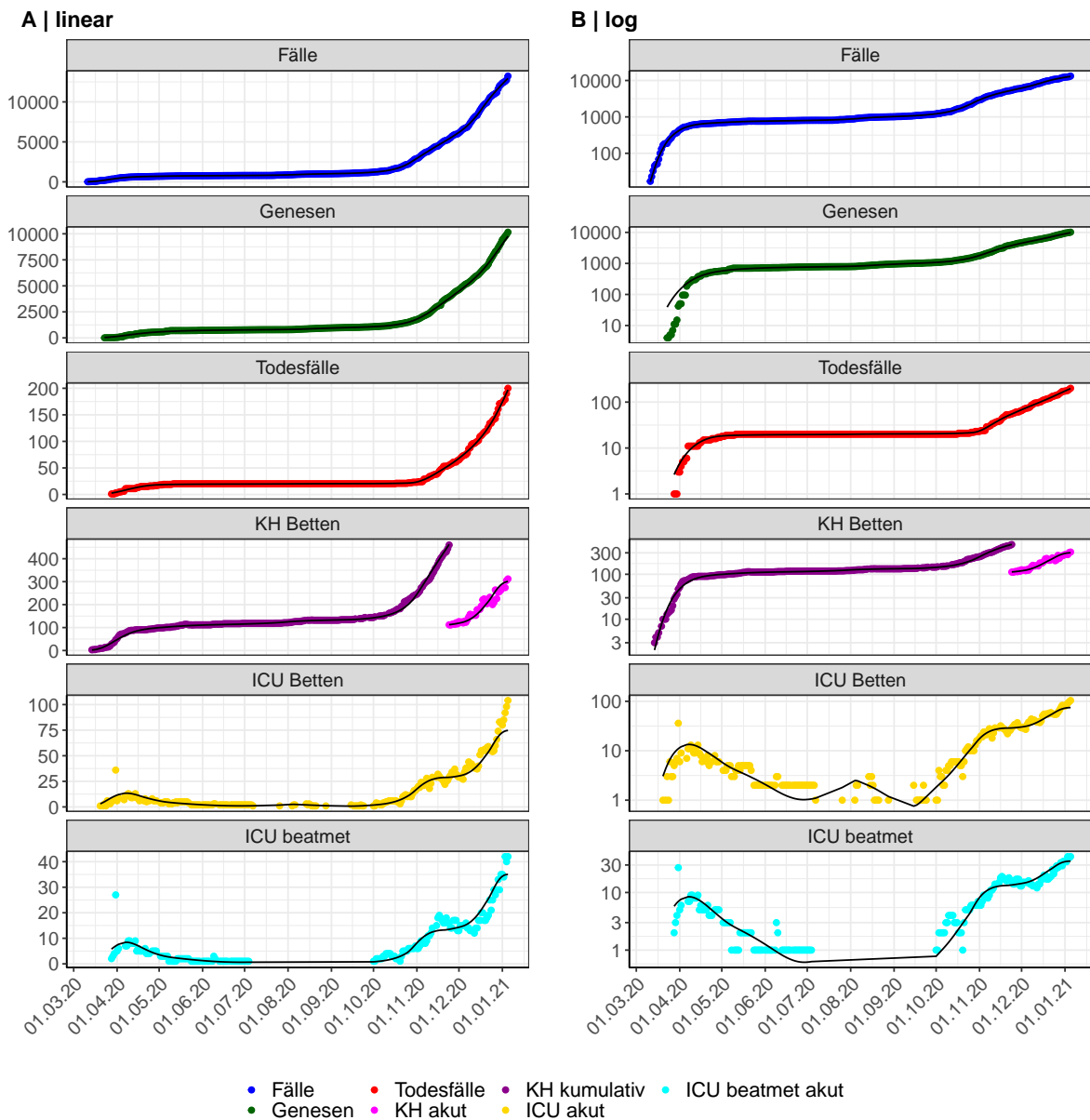


Abbildung 109: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Mecklenburg-Vorpommern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 110 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Mecklenburg-Vorpommern. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

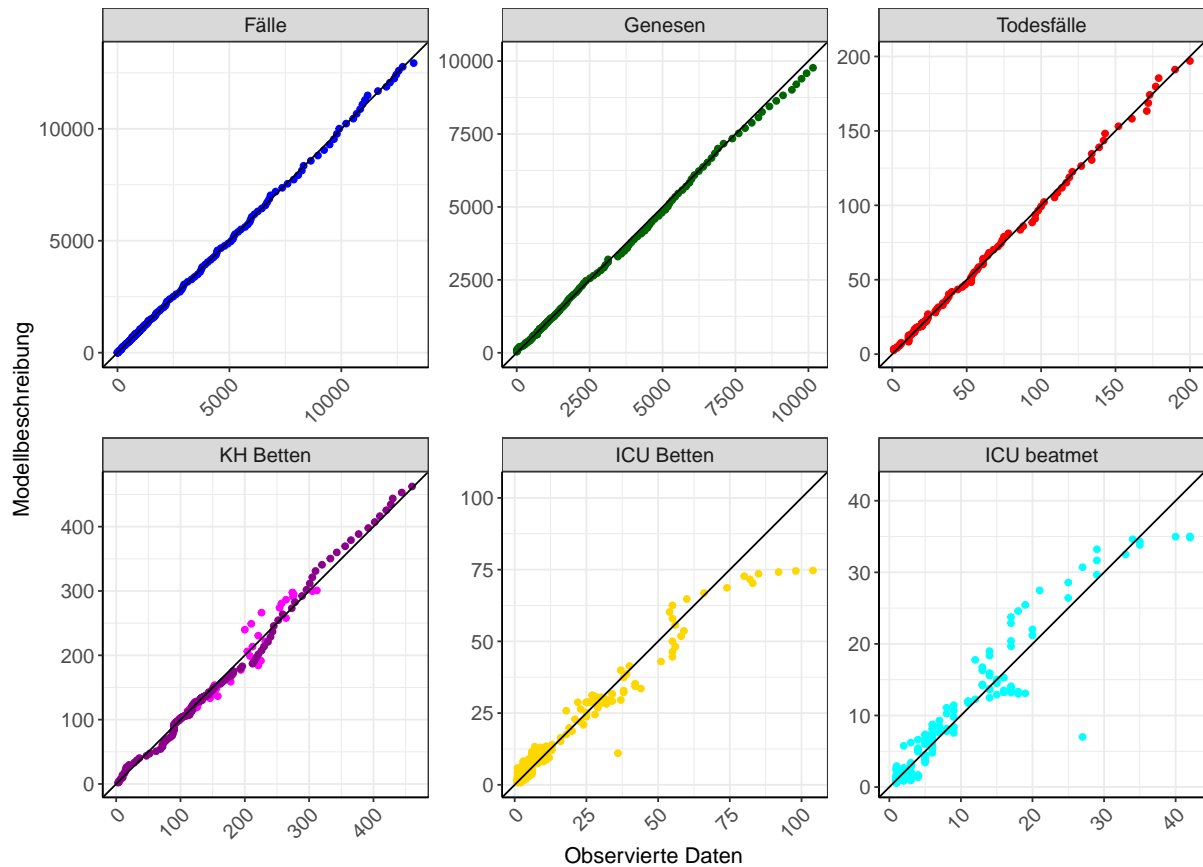


Abbildung 110: Goodness-of-Fit Plots für Mecklenburg-Vorpommern. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 111 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

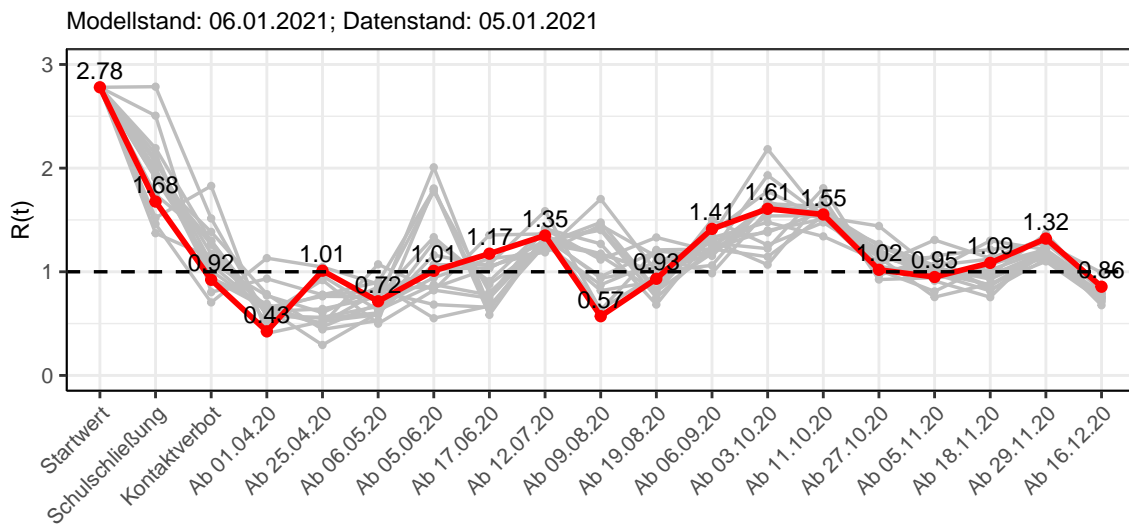


Abbildung 111: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Mecklenburg-Vorpommern

Abb. 112 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

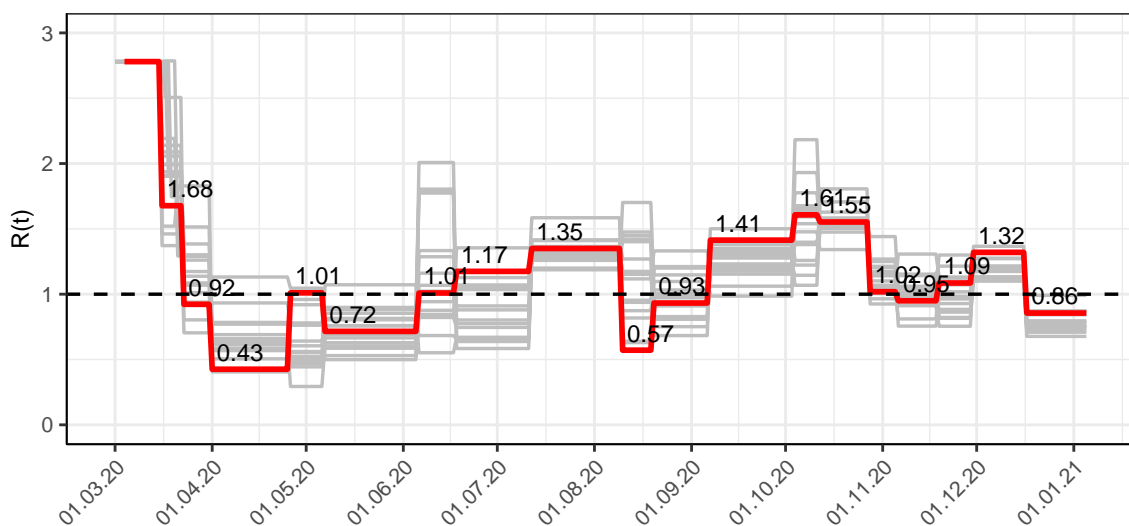


Abbildung 112: $R(t)$ Werte über die Zeit für Mecklenburg-Vorpommern

Abb. 113 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

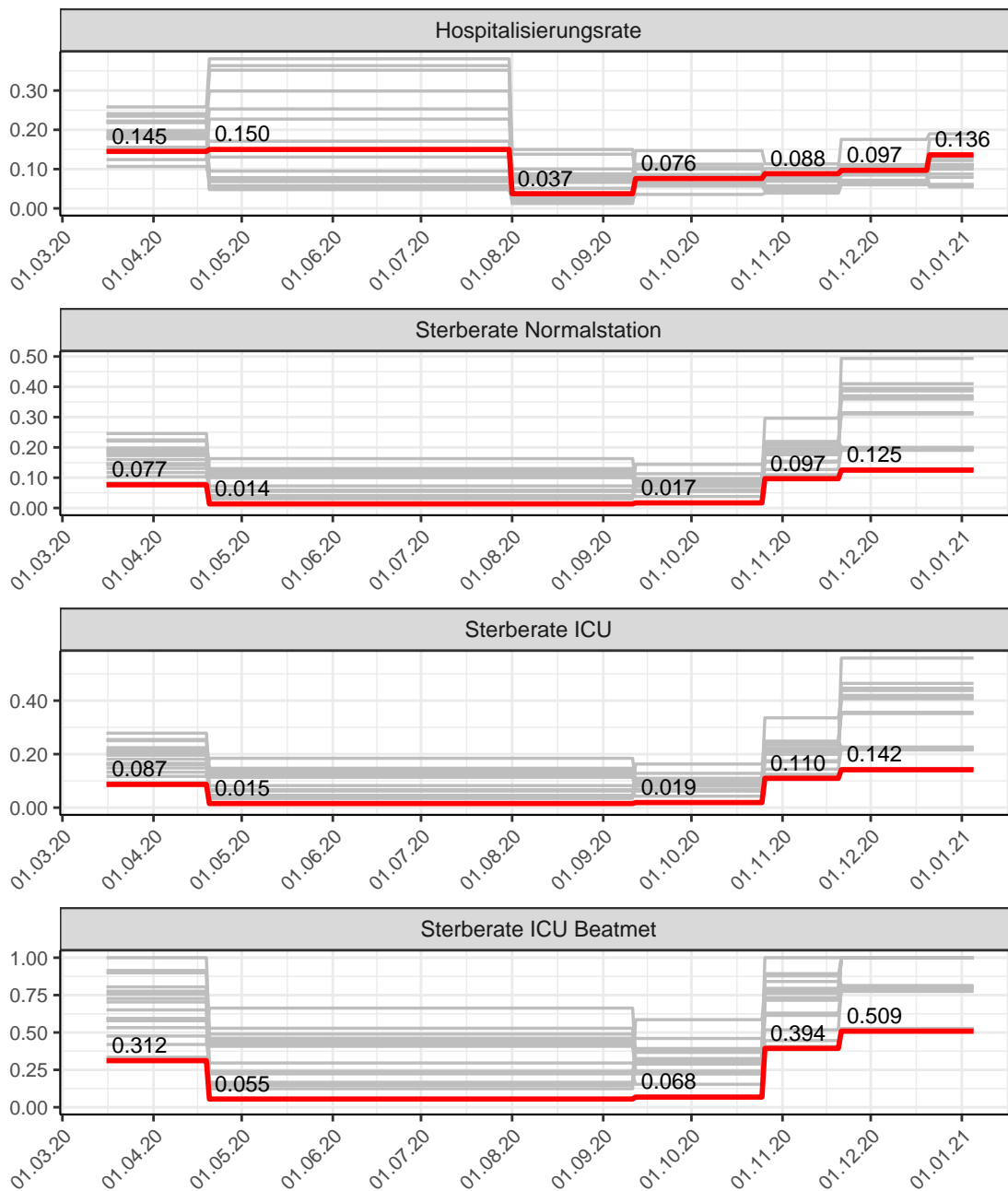


Abbildung 113: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Mecklenburg-Vorpommern

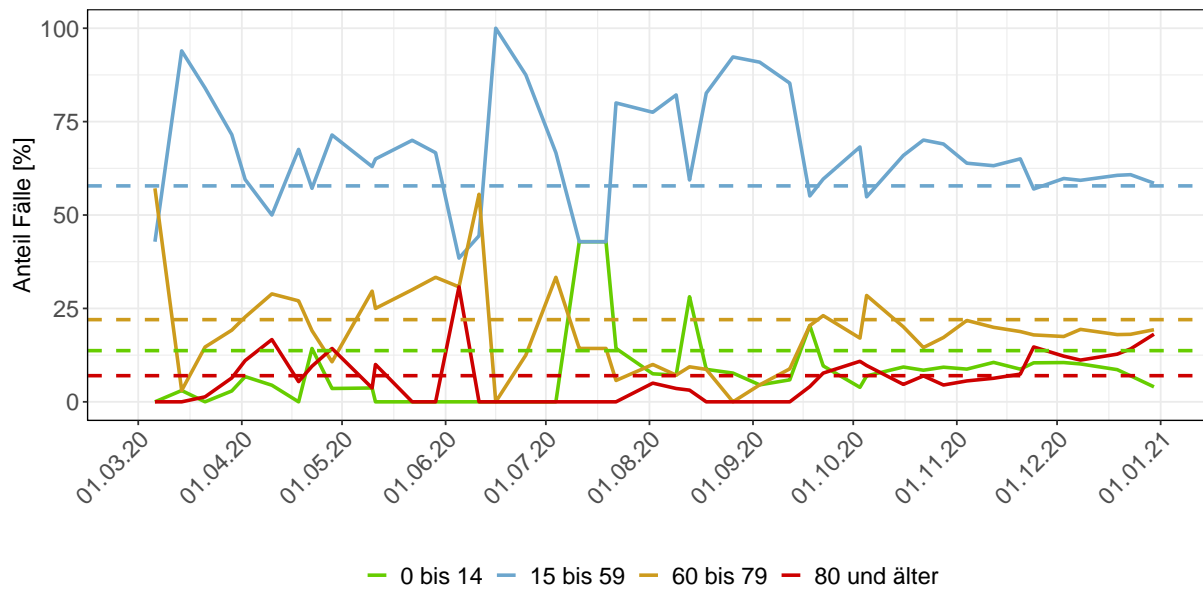


Abbildung 114: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Mecklenburg-Vorpommern. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

9.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.86$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 115 und 116 stellen auf einer linearen (115) und einer halblogarithmischen (116) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

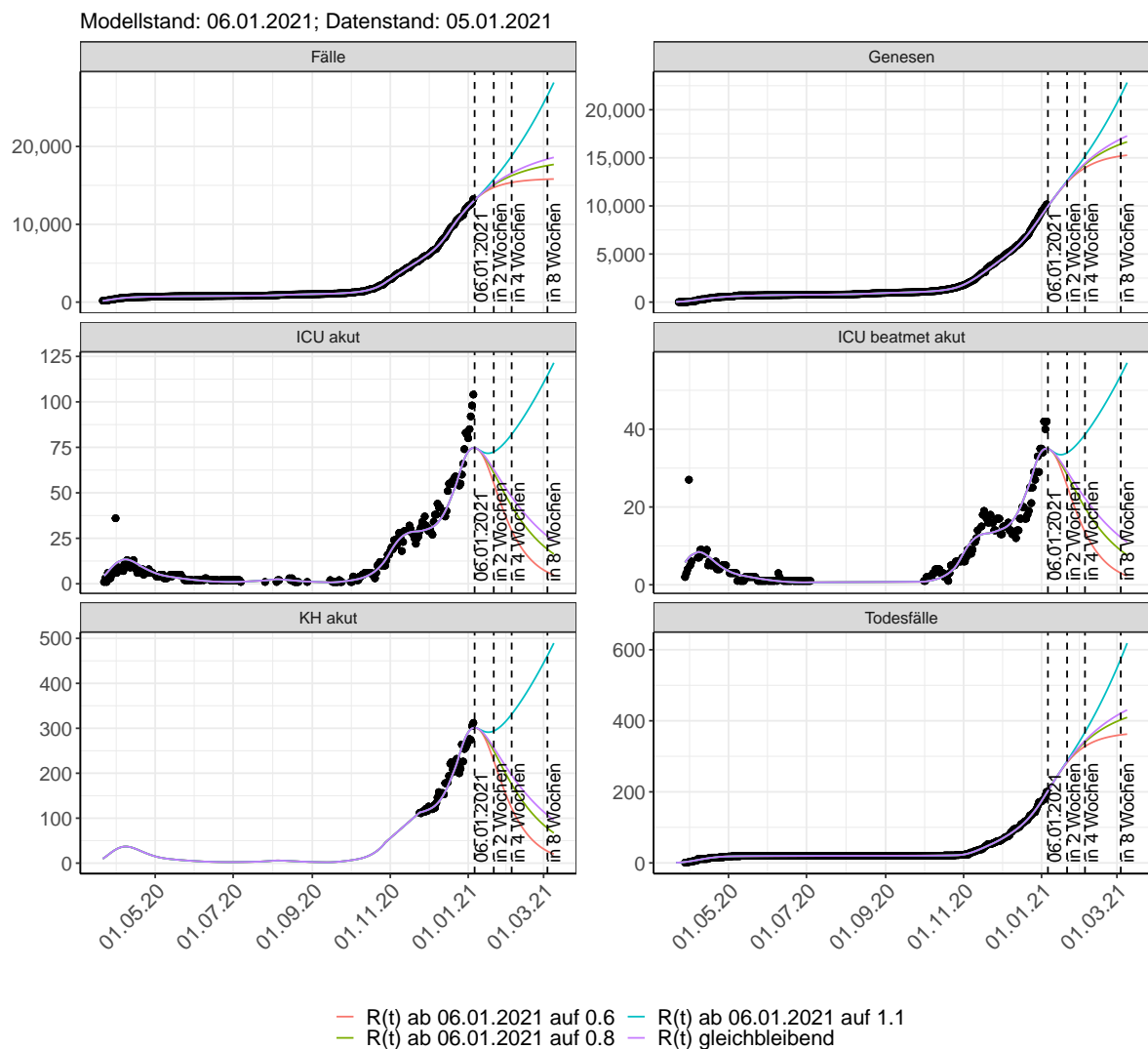


Abbildung 115: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

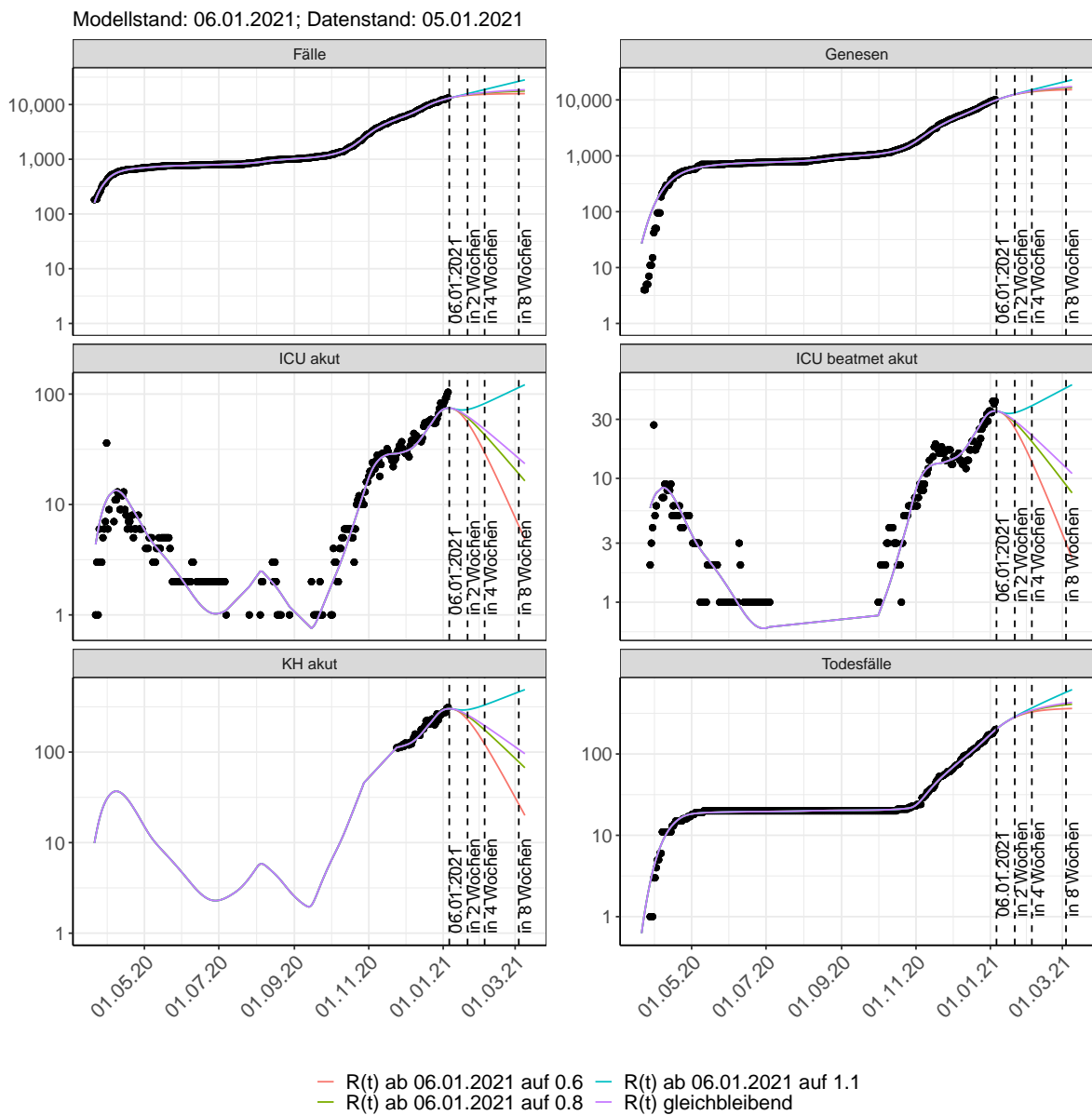


Abbildung 116: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 117 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

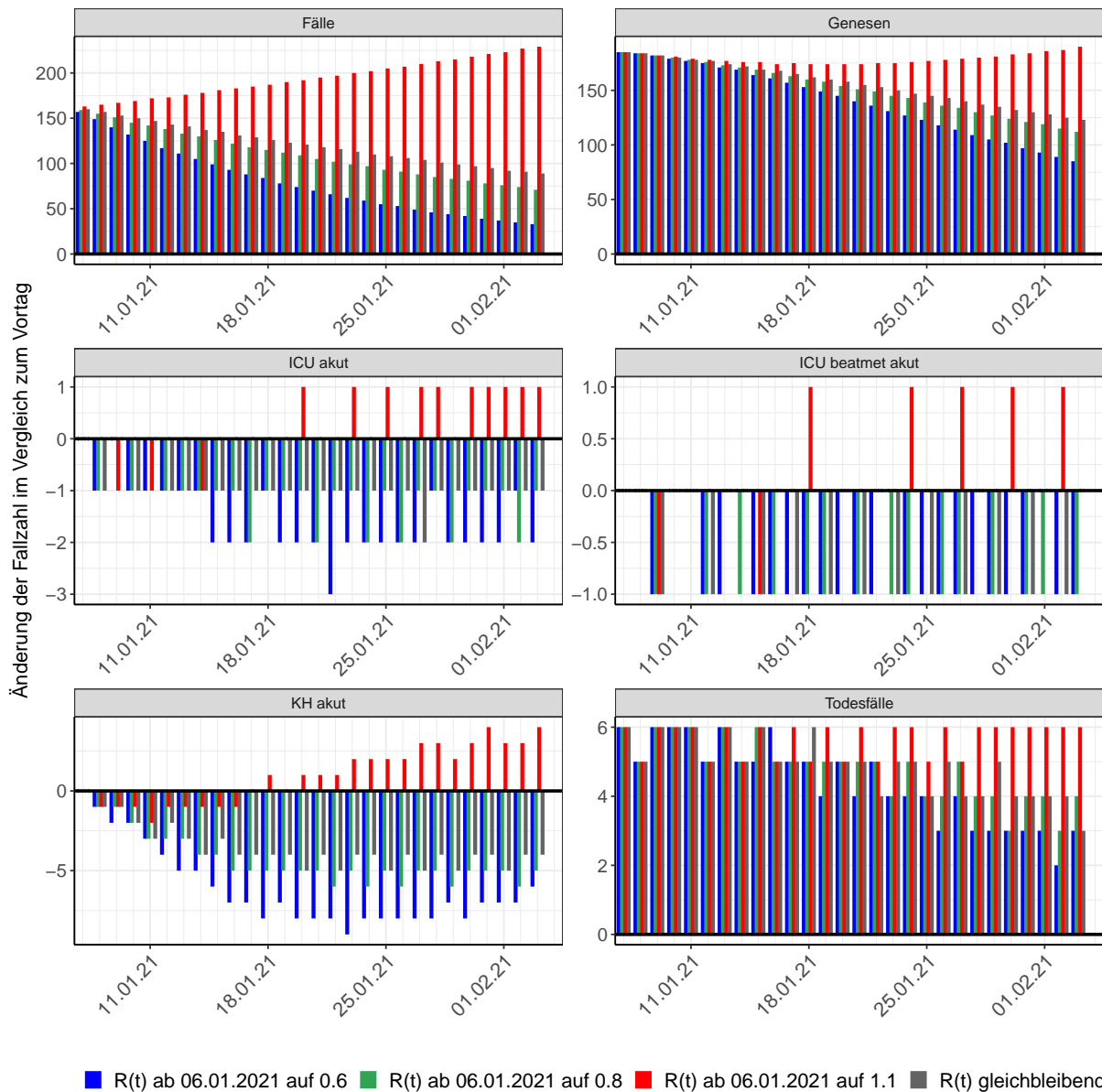


Abbildung 117: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Mecklenburg-Vorpommern

9.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Mecklenburg-Vorpommern über die Zeit dar.

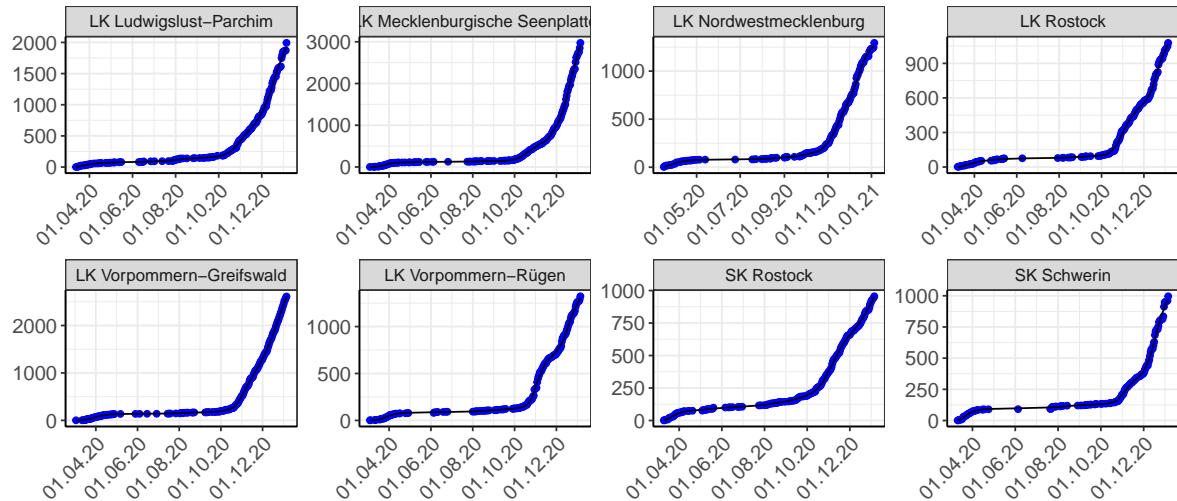


Abbildung 118: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Mecklenburg-Vorpommern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

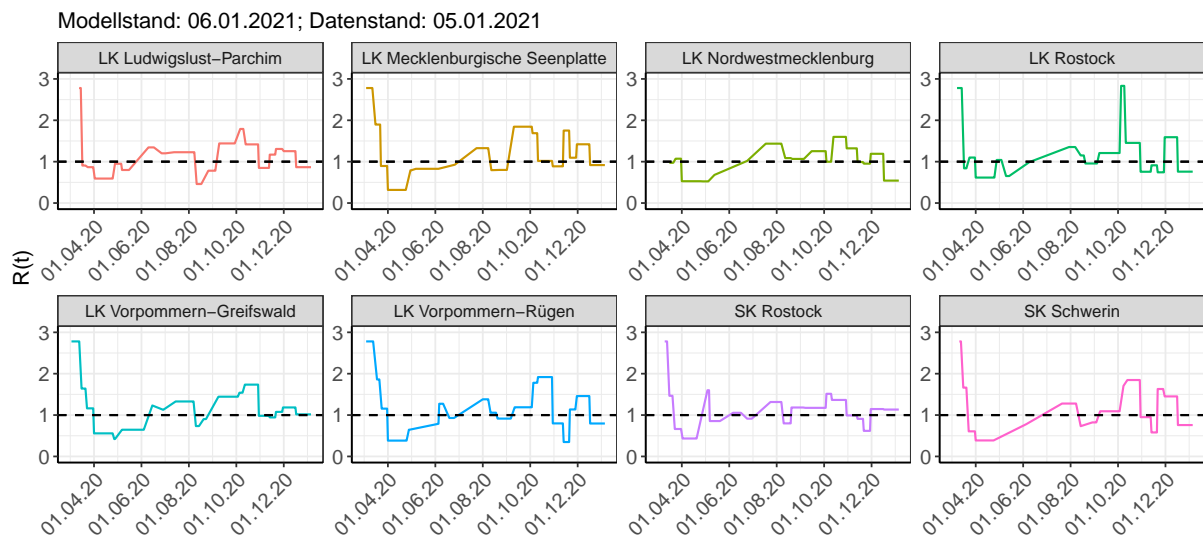


Abbildung 119: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Mecklenburg-Vorpommern

Tabelle 9: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Ludwigslust-Parchim	2.78	0.91	0.87	0.59	0.95	0.80	1.34	1.20	1.23	0.46	0.78	1.44	1.79	1.42	0.85	1.17	1.31	1.25	0.87
LK Mecklenburgische Seenplatte	2.78	1.90	0.90	0.32	0.79	0.83	1.17	0.93	1.33	0.80	0.80	1.85	1.69	1.02	0.89	1.75	1.10	1.42	0.92
LK Nordwestmecklenburg	2.78	0.97	1.07	0.53	0.52	0.68	1.16	1.02	1.44	1.09	1.07	1.25	1.00	1.60	1.32	0.99	0.95	1.19	0.54
LK Rostock	2.78	0.84	1.10	0.62	1.04	0.65	0.99	0.84	1.35	1.15	0.96	1.21	2.83	1.45	0.76	0.91	0.74	1.59	0.76
LK Vorpommern-Greifswald	2.78	1.64	1.16	0.56	0.42	0.65	1.23	1.13	1.33	0.73	0.90	1.44	1.54	1.74	0.98	0.94	1.08	1.18	1.02
LK Vorpommern-Rügen	2.78	1.86	1.16	0.38	0.65	0.79	1.27	0.93	1.38	1.06	0.91	1.19	1.78	1.92	0.80	0.35	1.14	1.46	0.80
SK Rostock	2.78	1.47	0.66	0.43	1.60	0.85	1.05	0.91	1.32	0.80	1.18	1.17	1.51	1.37	0.99	0.91	0.62	1.15	1.13
SK Schwerin	2.78	1.66	0.61	0.39	0.59	0.78	1.46	1.14	1.28	0.73	0.82	1.09	1.71	1.85	0.95	0.58	1.63	1.45	0.76

10 Niedersachsen

10.1 Modellbeschreibung

Abb. 120 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Niedersachsen dar.

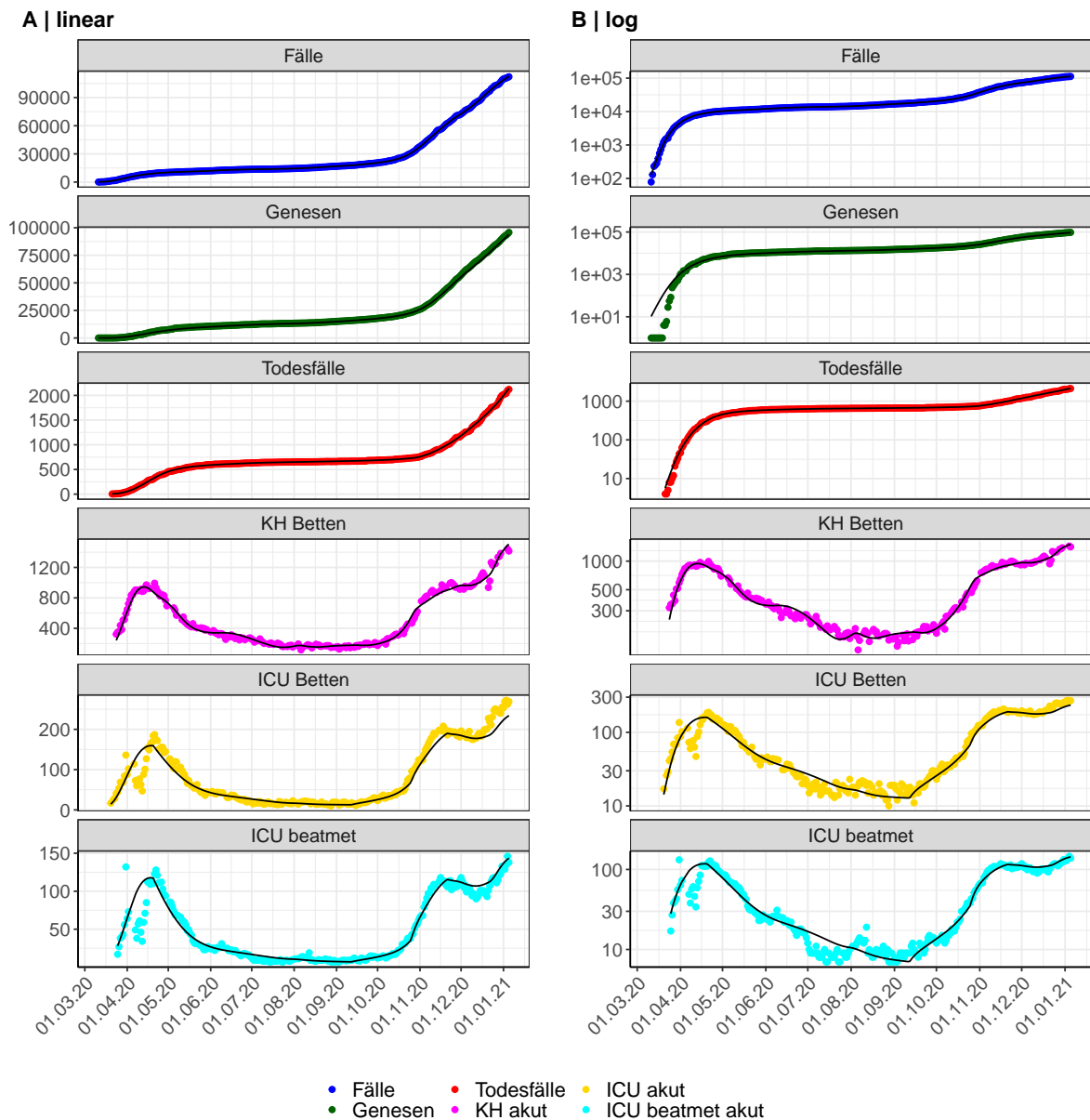


Abbildung 120: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Niedersachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 121 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Niedersachsen. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

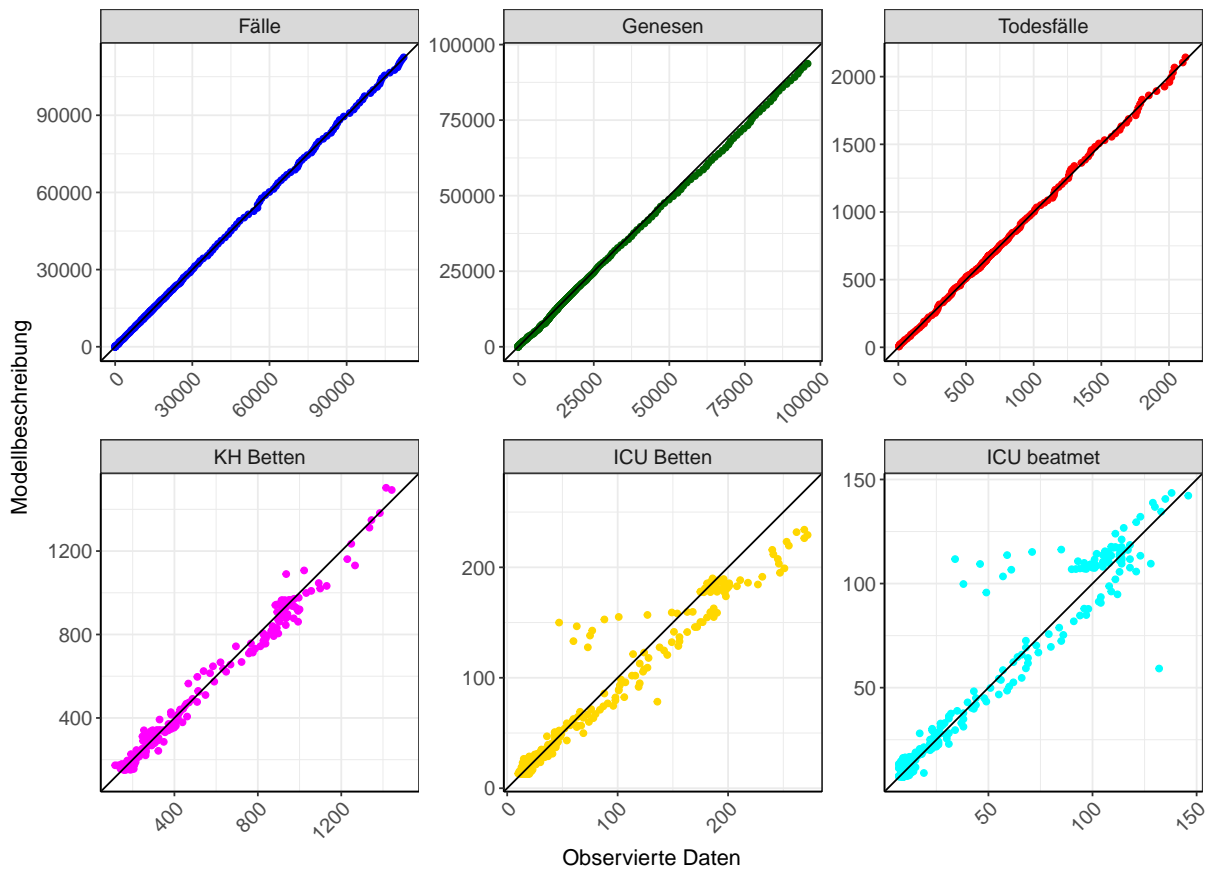


Abbildung 121: Goodness-of-Fit Plots für Niedersachsen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 122 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Niedersachsen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

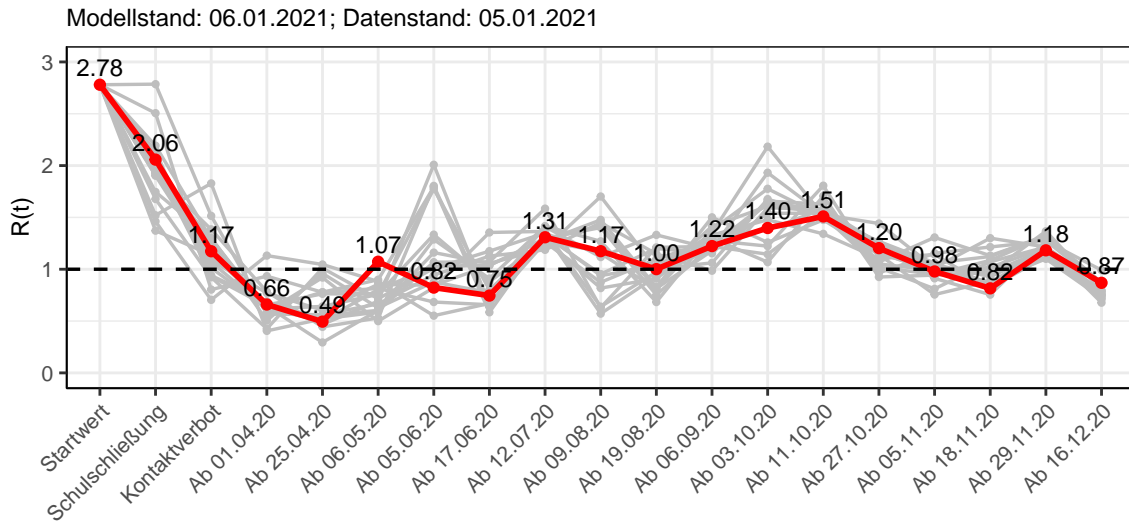


Abbildung 122: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Niedersachsen

Abb. 123 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Niedersachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

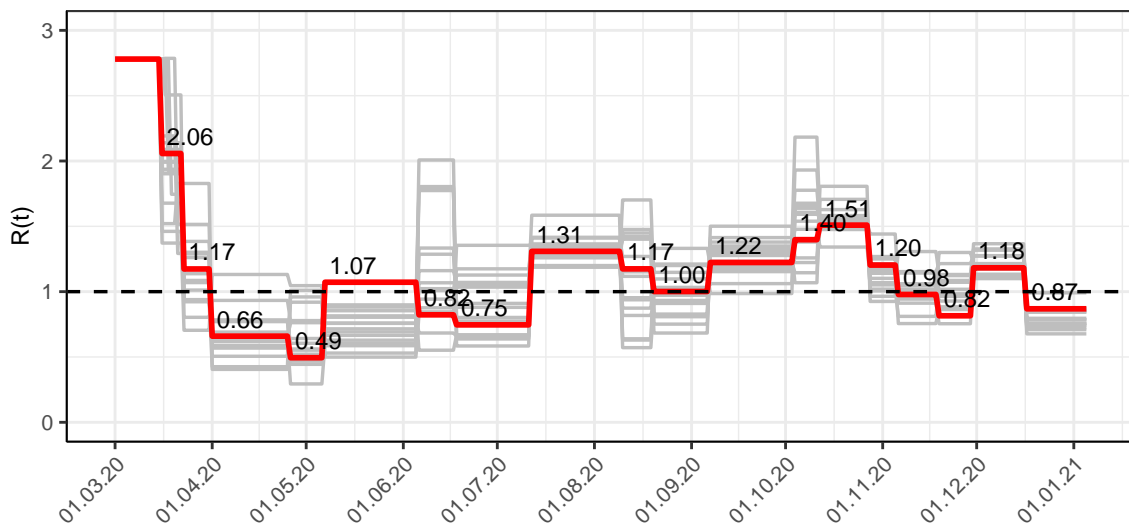


Abbildung 123: $R(t)$ Werte über die Zeit für Niedersachsen

Abb. 124 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Niedersachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

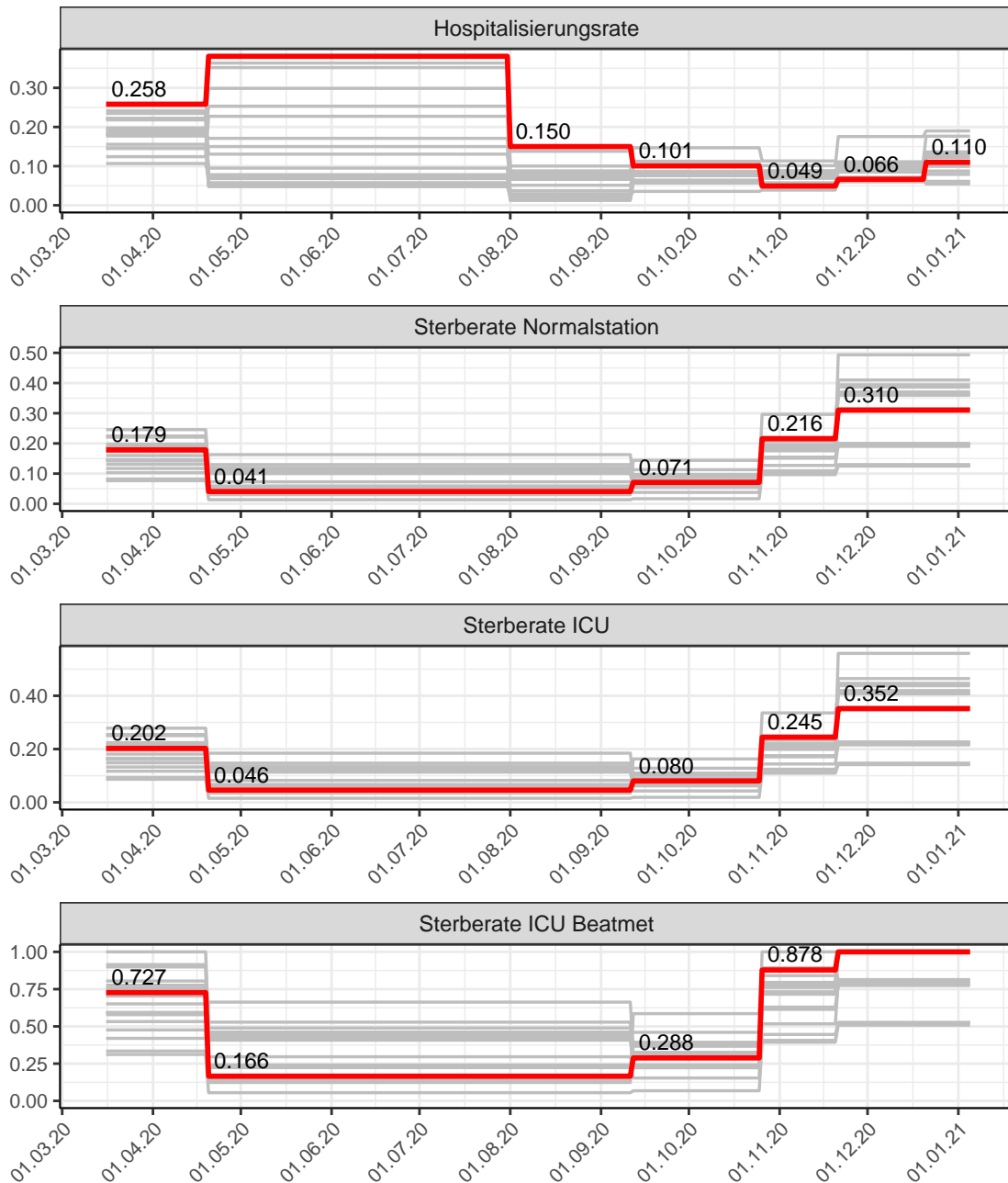


Abbildung 124: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Niedersachsen

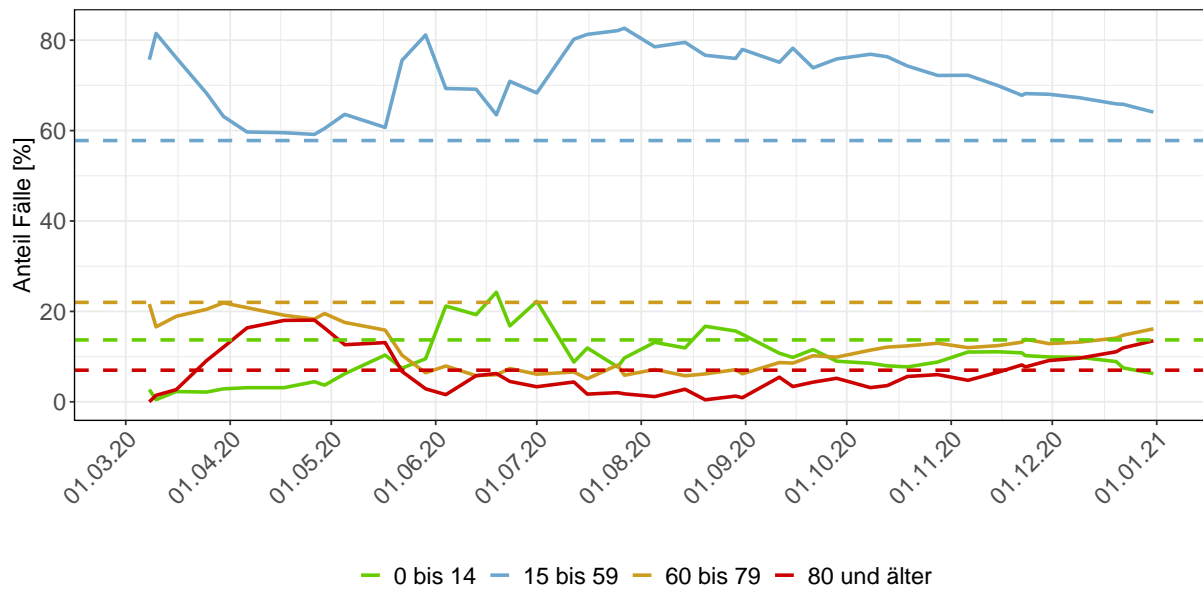


Abbildung 125: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Niedersachsen. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

10.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.87$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 126 und 127 stellen auf einer linearen (126) und einer halblogarithmischen (127) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Niedersachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

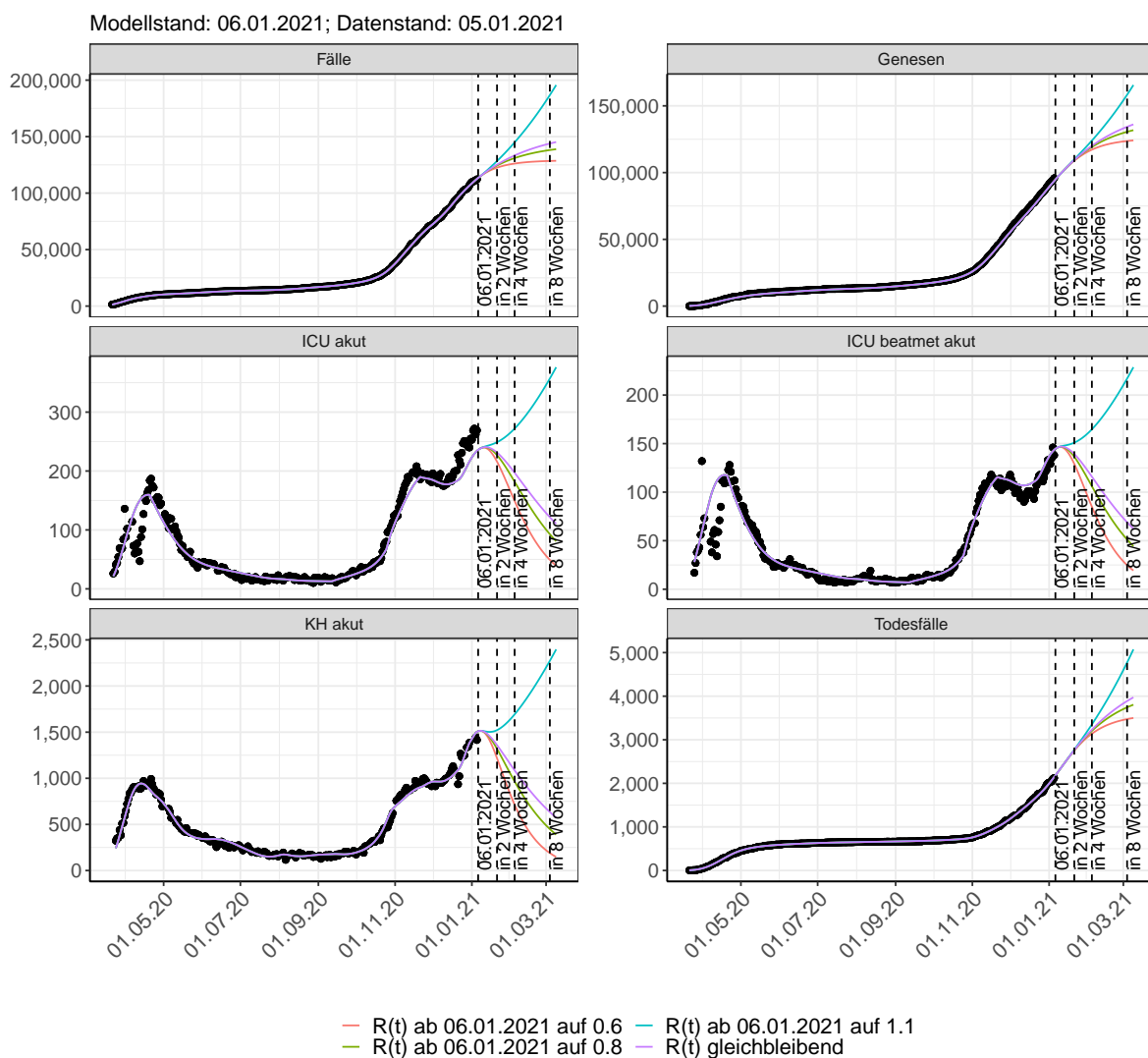


Abbildung 126: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

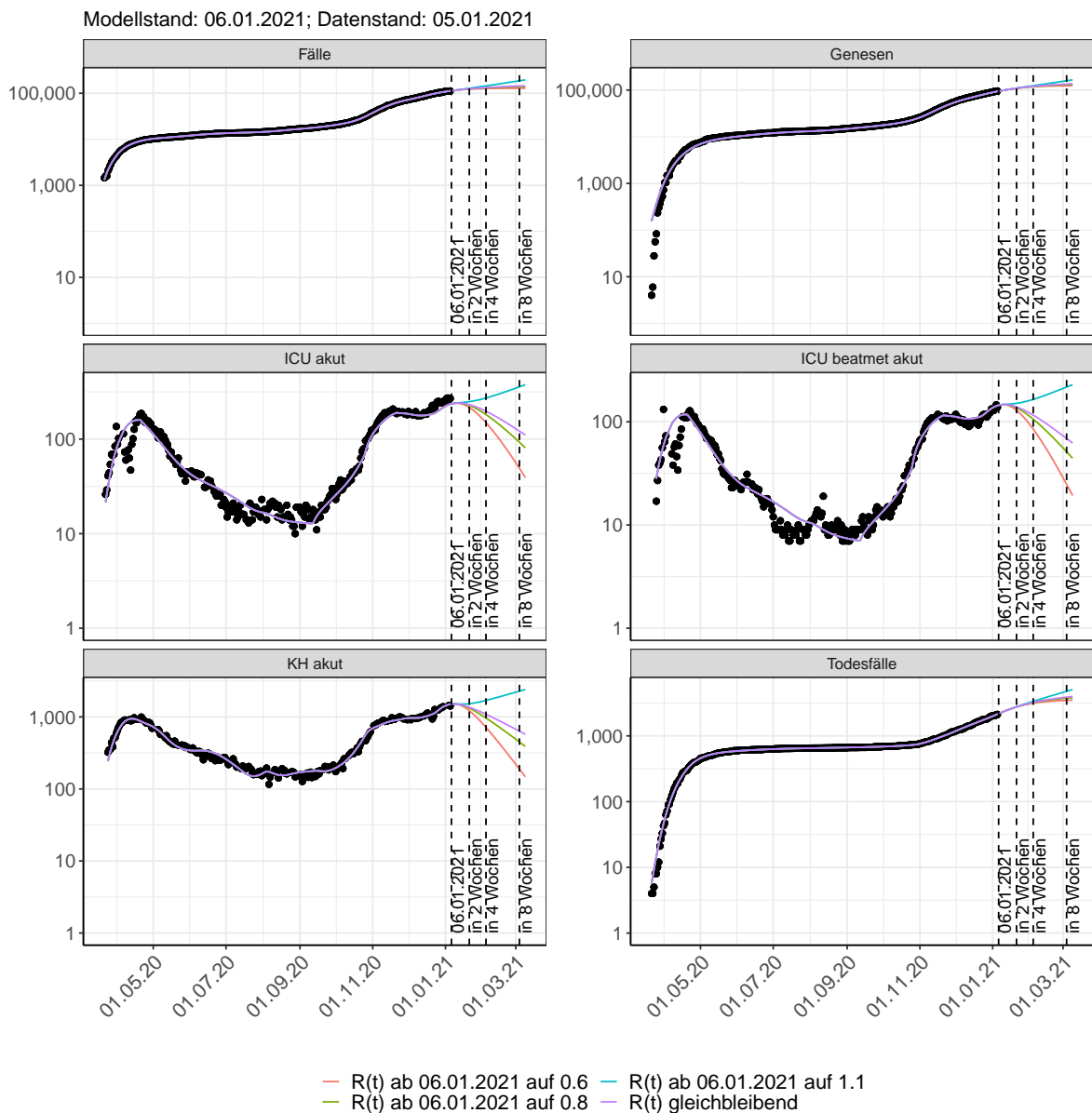


Abbildung 127: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 128 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

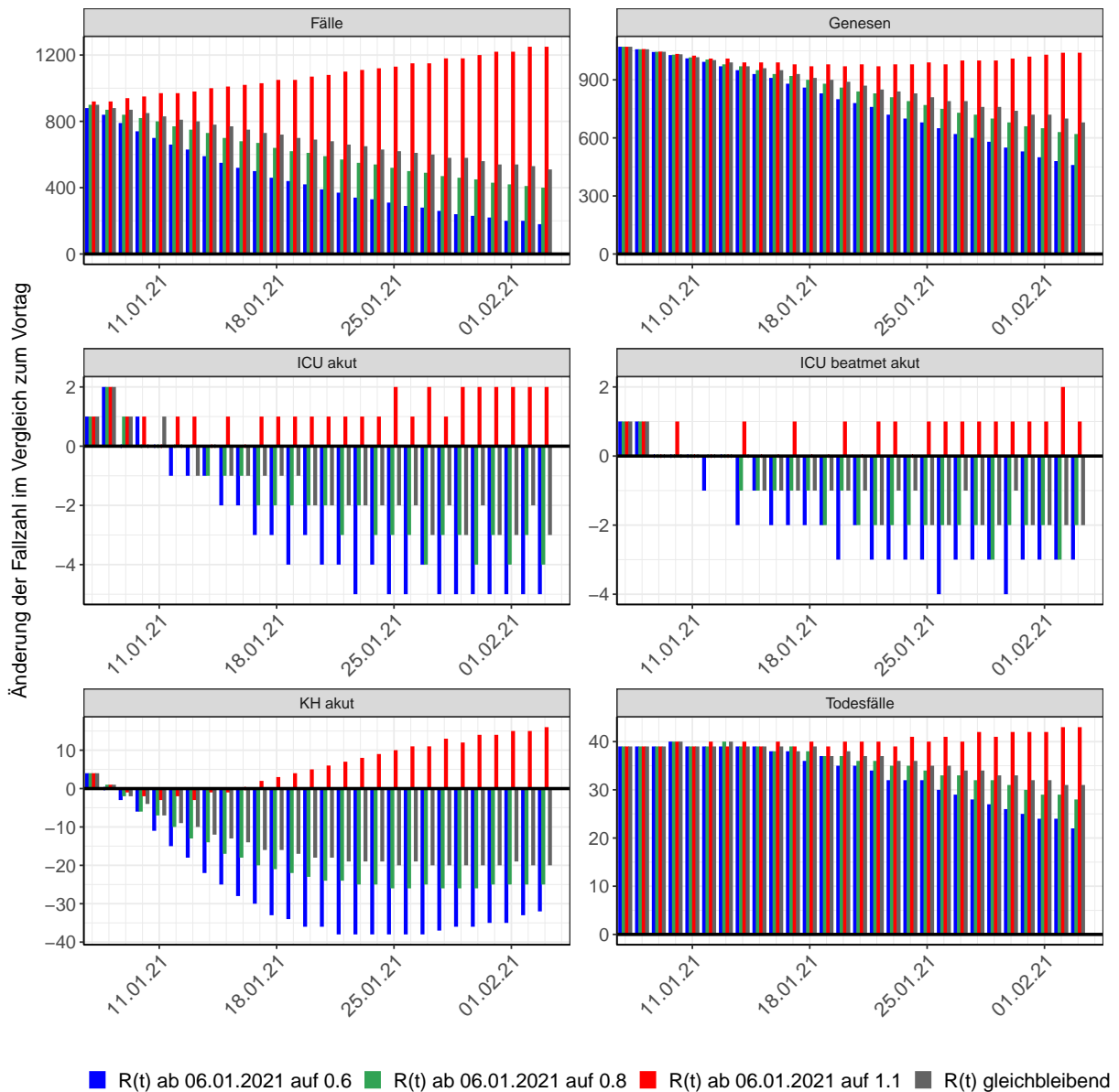


Abbildung 128: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Niedersachsen

10.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Niedersachsen über die Zeit dar.

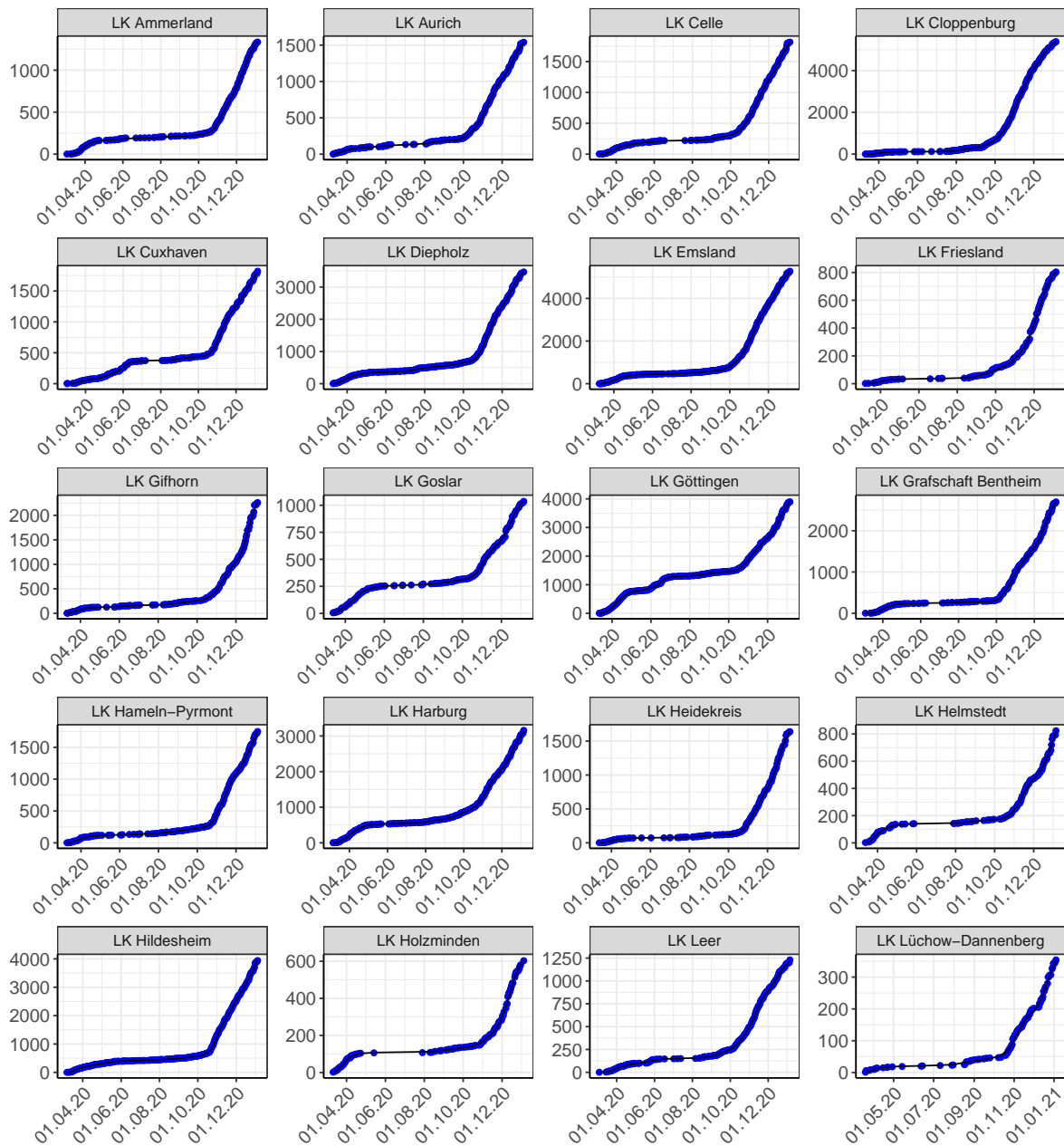


Abbildung 129: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Niedersachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

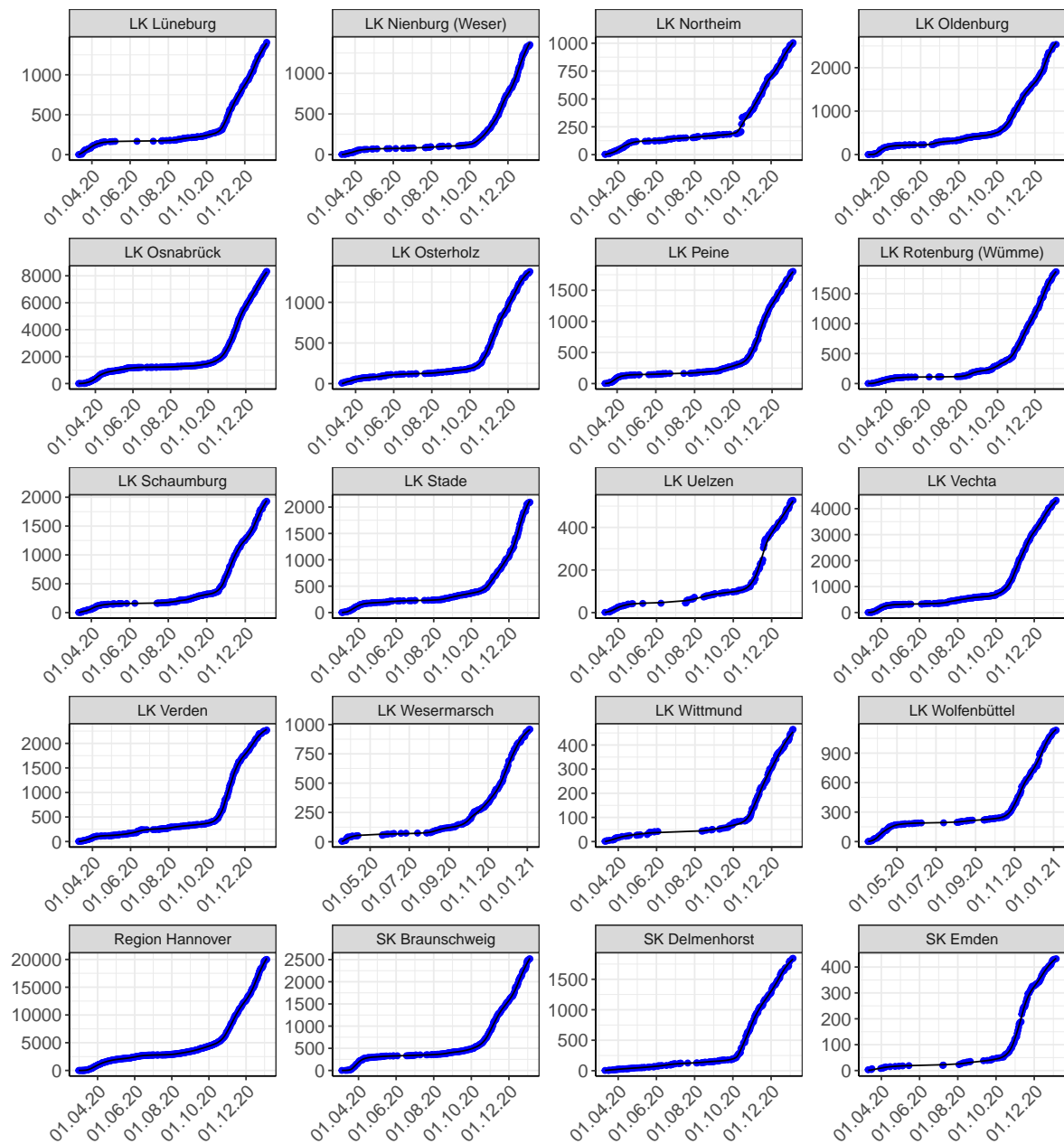


Abbildung 130: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Niedersachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

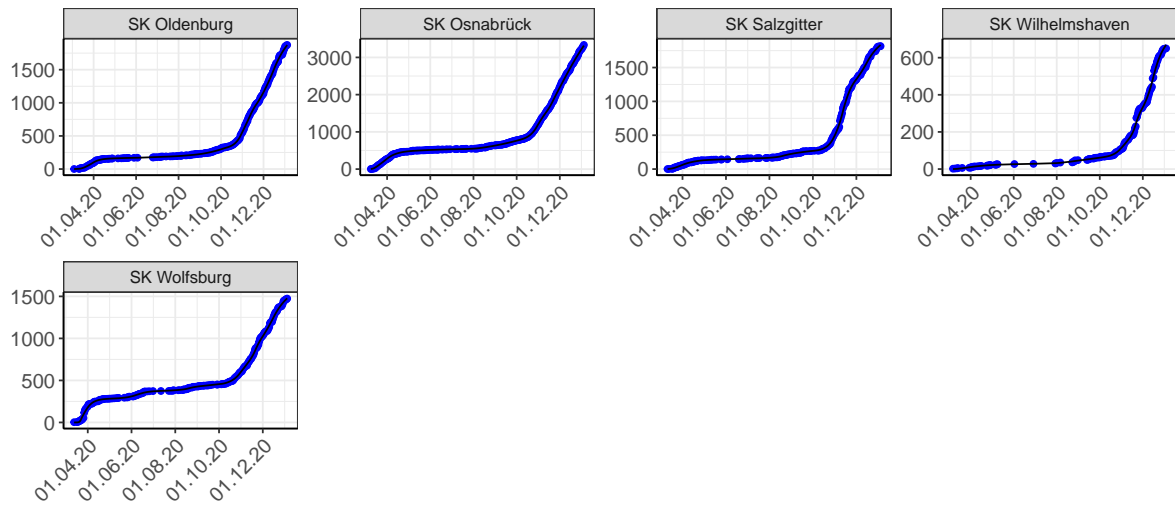


Abbildung 131: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Niedersachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

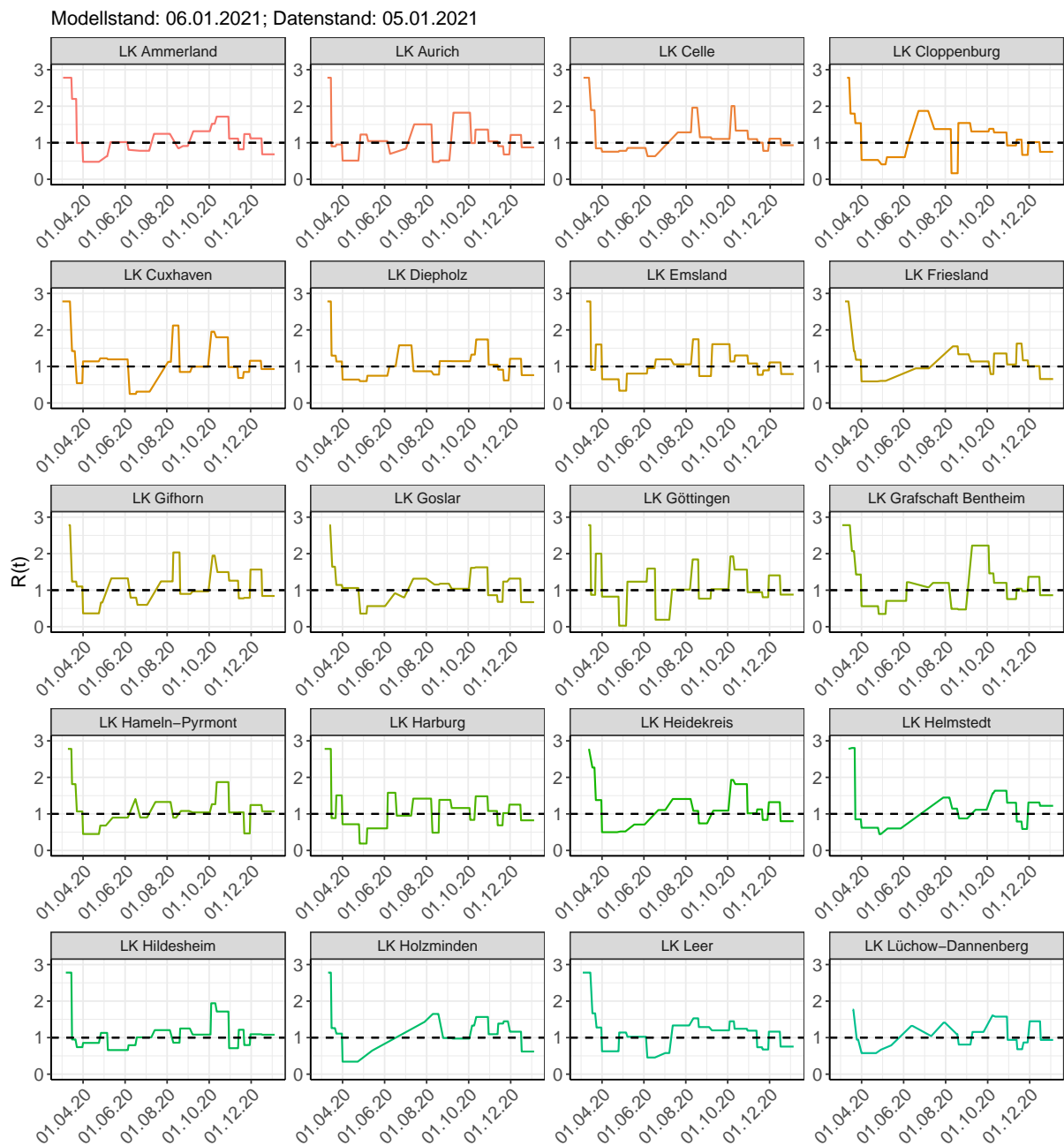
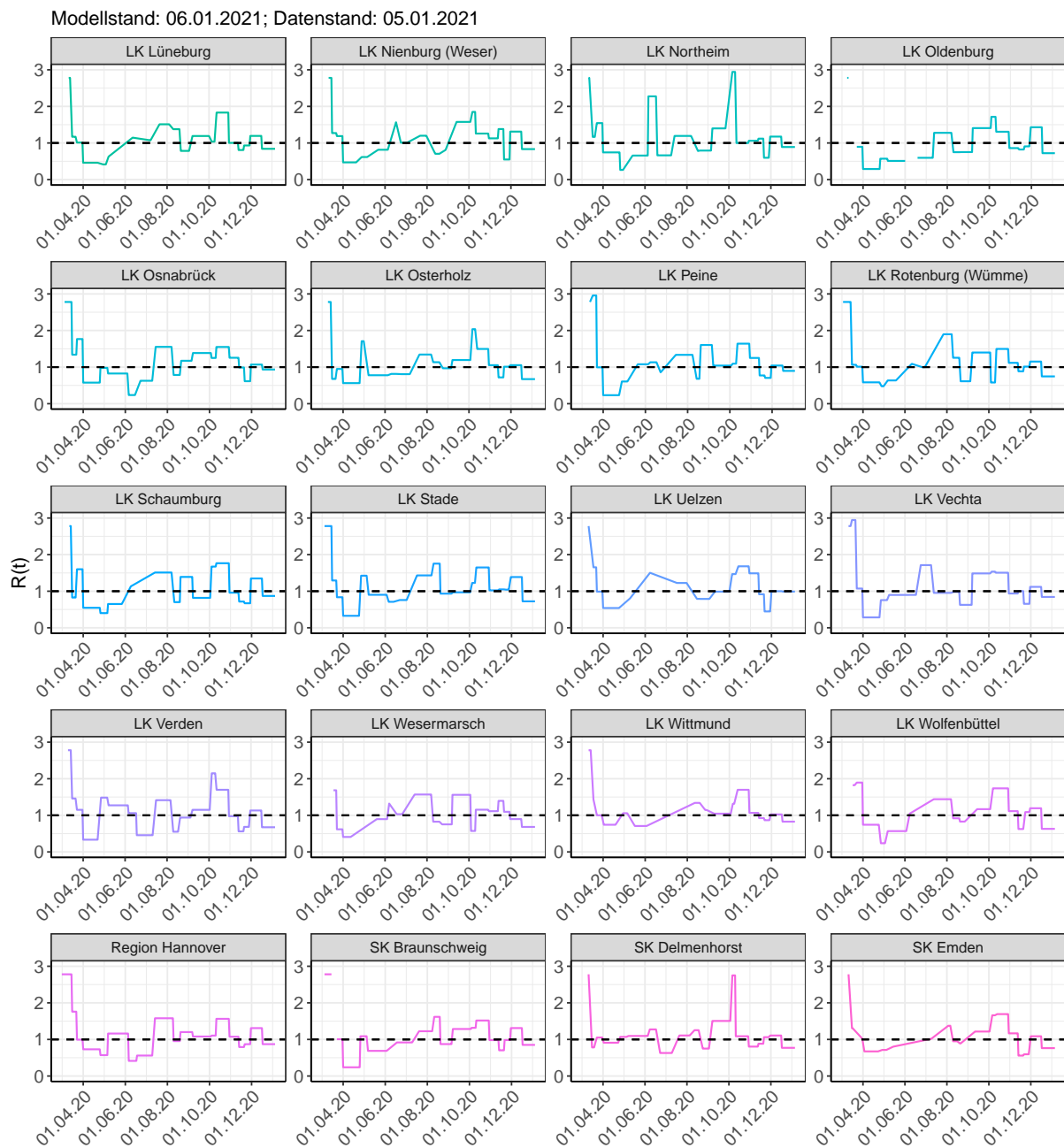


Abbildung 132: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Niedersachsen

Abbildung 133: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Niedersachsen

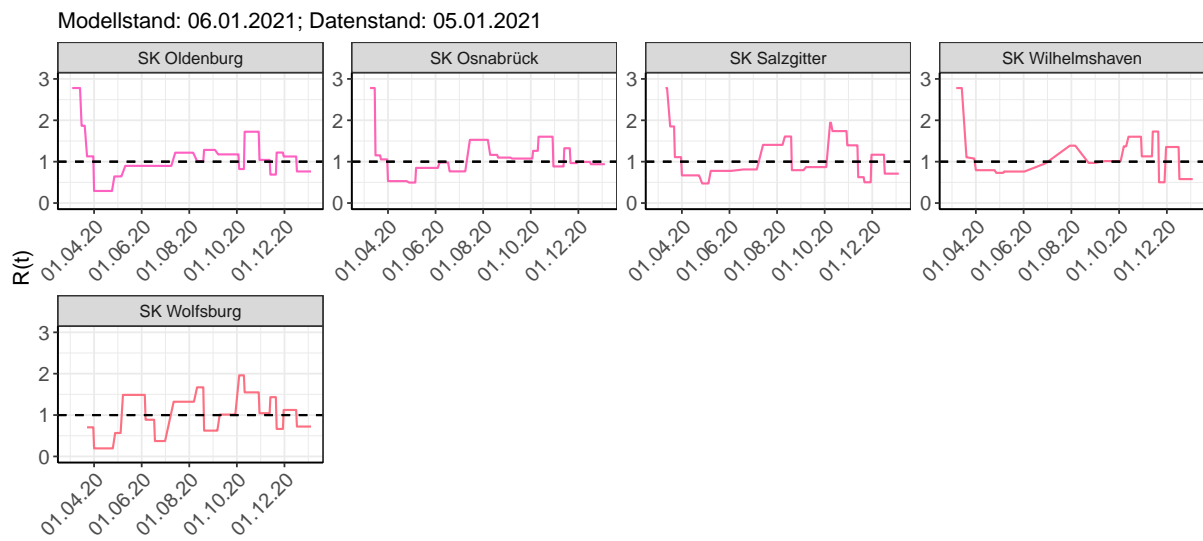
Abbildung 134: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Niedersachsen

Tabelle 10: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Ammerland	2.78	2.20	0.99	0.48	0.63	1.02	0.81	0.78	1.24	0.85	0.91	1.32	1.52	1.71	1.11	0.82	1.24	1.12	0.68
LK Aurich	2.78	0.90	0.95	0.51	1.23	1.05	0.69	0.84	1.50	0.47	0.52	1.82	0.99	1.36	1.04	0.91	0.68	1.21	0.87
LK Celle	2.78	1.89	0.85	0.75	0.78	0.86	0.63	0.62	1.28	1.96	1.15	1.10	2.01	1.33	1.10	1.00	0.78	1.11	0.93
LK Cloppenburg	2.78	1.80	1.54	0.53	0.41	0.60	0.98	1.87	1.37	0.16	1.54	1.31	1.38	1.28	0.93	1.08	0.67	1.02	0.75
LK Cuxhaven	2.78	1.42	0.54	1.14	1.22	1.19	0.25	0.31	1.13	2.12	0.85	0.99	1.95	1.80	0.98	0.68	0.85	1.16	0.93
LK Diepholz	2.78	1.30	1.14	0.64	0.60	0.75	1.00	1.58	0.87	0.78	1.15	1.14	1.32	1.74	1.05	0.91	0.62	1.21	0.76
LK Emsland	2.78	0.91	1.60	0.65	0.34	0.80	0.95	1.20	1.06	1.74	0.74	1.61	1.14	1.30	1.08	0.77	0.89	1.11	0.79
LK Friesland	2.78	1.42	1.18	0.59	0.60	0.73	1.17	0.95	1.41	1.55	1.33	1.14	0.79	1.36	1.05	1.63	1.17	1.01	0.66
LK Gifhorn	2.78	1.23	1.10	0.36	0.66	1.32	0.80	0.60	1.24	2.03	0.90	0.97	1.95	1.50	1.26	0.78	0.79	1.57	0.84
LK Goslar	2.78	1.64	1.14	1.06	0.36	0.56	0.91	0.80	1.31	1.15	1.18	1.04	1.61	1.63	0.86	0.68	1.24	1.32	0.67
LK Göttingen	2.78	0.87	2.00	0.82	0.03	1.23	1.59	0.19	1.02	1.84	0.77	1.03	1.93	1.56	0.94	0.95	0.81	1.41	0.88
LK Grafschaft Bentheim	2.78	2.07	1.43	0.56	0.35	0.71	1.22	1.08	1.20	0.49	0.47	2.22	1.46	1.20	0.76	1.04	0.97	1.37	0.86
LK Hameln-Pyrmont	2.78	1.82	1.07	0.45	0.68	0.90	1.41	0.90	1.33	0.90	1.08	1.04	1.27	1.87	1.04	1.04	0.47	1.24	1.07
LK Harburg	2.78	0.88	1.51	0.72	0.19	0.60	1.58	0.95	1.42	0.49	1.38	1.16	0.84	1.48	1.08	0.69	1.02	1.25	0.82
LK Heidekreis	2.78	2.27	1.38	0.50	0.52	0.71	1.28	1.11	1.41	1.08	0.74	1.09	1.93	1.82	1.02	1.12	0.84	1.32	0.80
LK Helmstedt	2.78	2.80	0.85	0.62	0.45	0.60	1.02	0.92	1.45	1.14	0.88	1.11	1.57	1.64	1.31	0.79	0.59	1.31	1.22
LK Hildesheim	2.78	0.95	0.74	0.86	1.13	0.66	0.79	1.01	1.21	0.86	1.25	1.08	1.94	1.71	0.71	1.22	0.80	1.09	1.08
LK Holzminden	2.78	1.26	1.11	0.34	0.46	0.64	1.07	0.93	1.43	1.65	0.99	0.97	1.33	1.57	1.09	1.38	1.45	1.16	0.62
LK Leer	2.78	1.67	1.28	0.63	1.14	1.02	0.46	0.58	1.33	1.53	1.29	1.20	1.45	1.24	1.19	0.74	0.67	1.16	0.75
LK Lüchow-Dannenberg	2.78	1.77	0.94	0.58	0.67	0.79	1.32	1.04	1.41	1.10	0.81	1.16	1.61	1.57	0.94	0.68	0.87	1.45	0.94

Tabelle 10: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Lüneburg	2.78	1.17	1.01	0.46	0.41	0.63	1.15	1.07	1.51	1.38	0.78	1.19	1.04	1.83	1.00	0.81	0.93	1.19	0.84
LK Nienburg (Weser)	2.78	1.27	1.19	0.47	0.62	0.82	1.57	1.01	1.20	0.71	0.81	1.58	1.85	1.26	1.13	1.38	0.55	1.31	0.83
LK Northeim	2.78	1.17	1.54	0.74	0.26	0.66	2.27	0.66	1.19	0.78	0.79	1.40	2.94	1.00	1.06	1.12	0.60	1.17	0.89
LK Oldenburg	2.78	3.63	0.90	0.29	0.57	0.51	3.86	0.60	1.28	0.75	0.75	1.41	1.72	1.31	0.86	0.82	0.91	1.43	0.72
LK Osnabrück	2.78	1.34	1.77	0.58	0.98	0.83	0.24	0.63	1.55	0.78	1.17	1.38	1.25	1.55	1.26	0.99	0.61	1.07	0.93
LK Osterholz	2.78	0.68	0.95	0.56	1.71	0.78	0.81	0.81	1.34	1.13	0.97	1.19	2.04	1.50	1.05	0.72	1.01	1.05	0.67
LK Peine	2.78	2.96	0.99	0.23	0.61	1.08	1.13	0.86	1.33	0.68	1.60	1.04	1.09	1.64	1.25	0.77	0.70	1.04	0.90
LK Rotenburg (Wümme)	2.78	1.06	1.01	0.58	0.48	0.64	1.09	1.00	1.90	1.25	0.61	1.40	0.58	1.50	1.12	0.89	1.01	1.15	0.75
LK Schaumburg	2.78	0.83	1.60	0.55	0.40	0.65	1.13	1.18	1.51	0.70	1.39	0.82	1.67	1.76	0.96	0.72	0.67	1.35	0.87
LK Stade	2.78	1.29	0.84	0.33	1.42	0.90	0.71	0.76	1.43	1.75	0.93	0.97	1.23	1.65	1.02	1.05	1.04	1.39	0.72
LK Uelzen	2.78	1.65	0.99	0.54	0.63	0.80	1.50	1.25	1.23	0.79	0.79	0.99	1.47	1.68	1.49	0.92	0.45	1.00	0.99
LK Vechta	2.78	2.95	1.07	0.28	0.76	0.90	0.90	1.71	0.95	0.98	0.63	1.49	1.53	1.51	0.94	1.00	0.65	1.12	0.84
LK Verden	2.78	1.46	1.15	0.33	1.48	1.27	1.06	0.46	1.41	0.55	0.94	1.15	2.15	1.70	0.98	0.56	0.68	1.13	0.67
LK Wesermarsch	2.78	1.68	0.62	0.41	0.66	0.90	1.32	1.03	1.57	0.83	0.75	1.56	0.57	1.15	1.11	1.40	1.10	0.90	0.68
LK Wittmund	2.78	1.44	1.00	0.74	1.06	0.71	0.96	0.83	1.36	1.34	1.15	1.05	1.32	1.70	1.07	0.92	0.87	1.03	0.83
LK Wolfenbüttel	2.78	1.82	1.90	0.74	0.24	0.57	1.05	0.95	1.44	0.92	0.83	1.17	1.74	1.74	1.11	0.63	1.09	1.19	0.63
Region Hannover	2.78	1.76	0.99	0.73	0.57	1.16	0.41	0.56	1.58	0.95	1.20	1.08	1.11	1.56	1.07	0.79	0.87	1.31	0.87
SK Braunschweig	2.78	3.11	1.01	0.24	1.09	0.69	1.40	0.92	1.22	1.62	0.87	1.29	1.32	1.52	0.98	0.70	0.98	1.31	0.85

Tabelle 10: $R(t)$ Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Delmenhorst	2.78	0.78	1.05	0.91	1.07	1.09	1.27	0.63	1.11	1.25	0.75	1.51	2.75	1.09	0.80	0.88	1.06	1.11	0.77
SK Emden	2.78	1.31	1.02	0.67	0.71	0.80	1.31	1.01	1.37	0.95	0.89	1.22	1.66	1.69	1.17	0.56	0.59	1.09	0.76
SK Oldenburg	2.78	1.87	1.13	0.29	0.64	0.90	1.60	0.90	1.22	1.01	1.28	1.18	0.82	1.72	1.04	0.69	1.22	1.13	0.76
SK Osnabrück	2.78	1.15	1.05	0.53	0.49	0.85	0.98	0.77	1.53	1.16	1.10	1.08	1.26	1.60	0.88	1.32	0.97	0.99	0.94
SK Salzgitter	2.78	1.85	1.11	0.67	0.47	0.78	1.43	0.81	1.41	1.61	0.79	0.87	1.94	1.74	1.40	0.62	0.50	1.17	0.71
SK Wil- helmshaven	2.78	1.11	1.08	0.79	0.73	0.76	1.20	0.96	1.39	1.25	0.97	1.01	1.37	1.60	1.13	1.73	0.50	1.35	0.58
SK Wolfsburg	2.78	6.23	0.70	0.19	0.57	1.49	0.89	0.37	1.32	1.67	0.62	1.01	1.96	1.55	1.04	1.43	0.66	1.12	0.72

11 Nordrhein-Westfalen

11.1 Modellbeschreibung

Abb. 135 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Nordrhein-Westfalen dar.

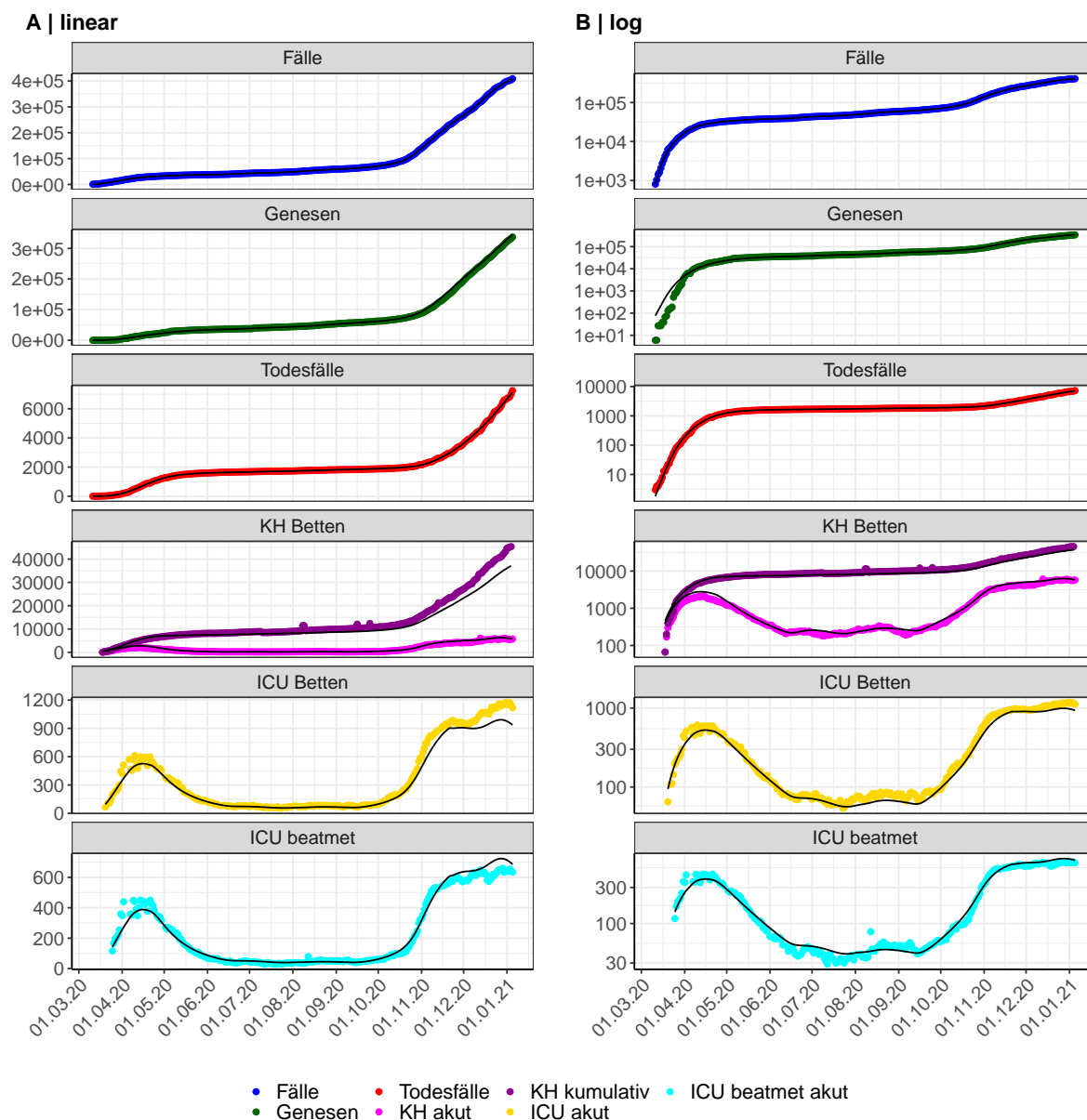


Abbildung 135: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Nordrhein-Westfalen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 136 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Nordrhein-Westfalen. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

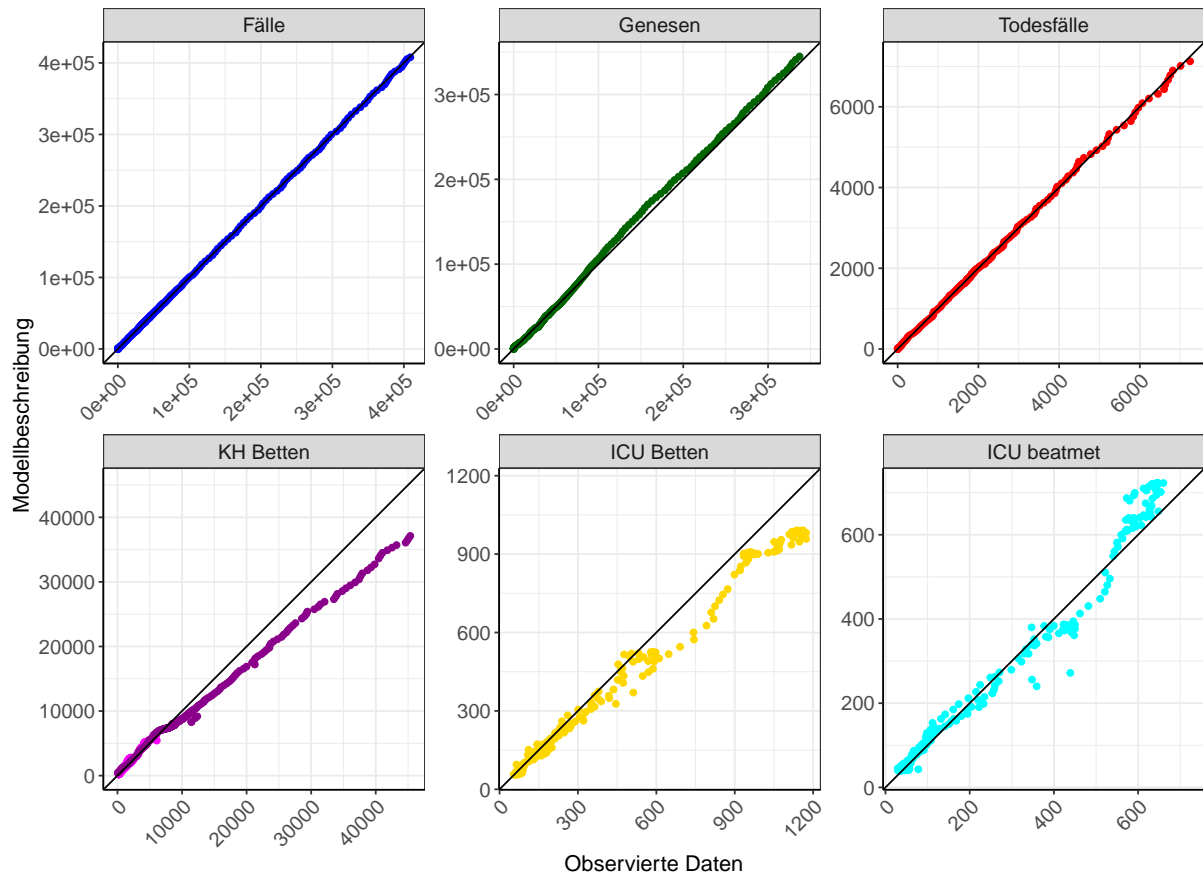


Abbildung 136: Goodness-of-Fit Plots für Nordrhein-Westfalen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 137 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

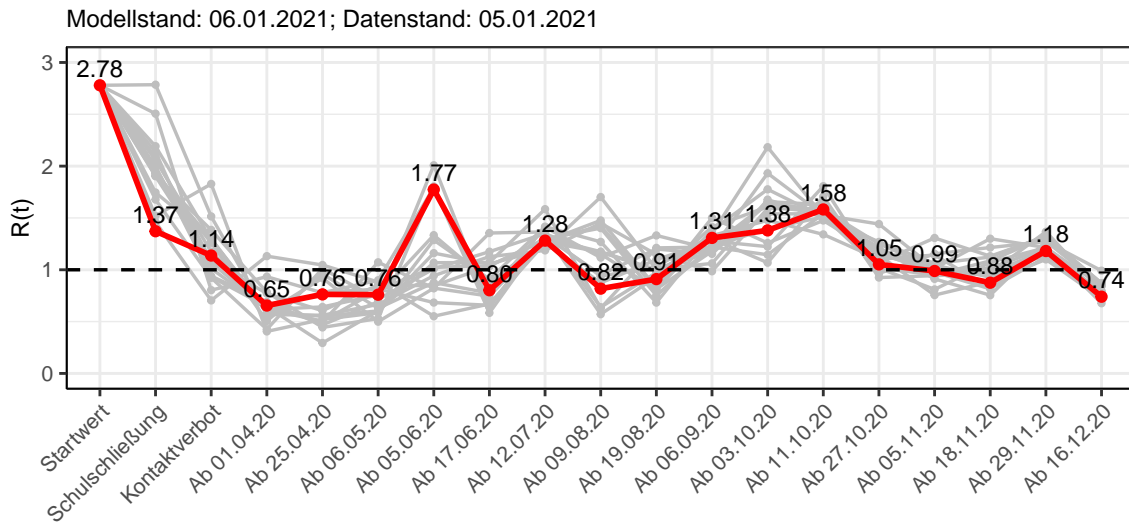


Abbildung 137: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Nordrhein-Westfalen

Abb. 138 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

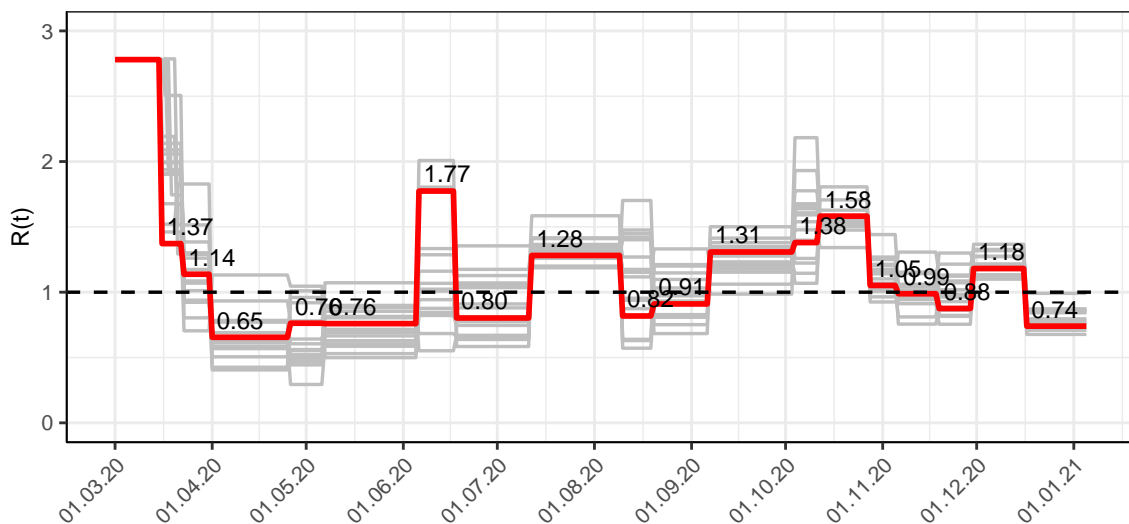


Abbildung 138: $R(t)$ Werte über die Zeit für Nordrhein-Westfalen

Abb. 139 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

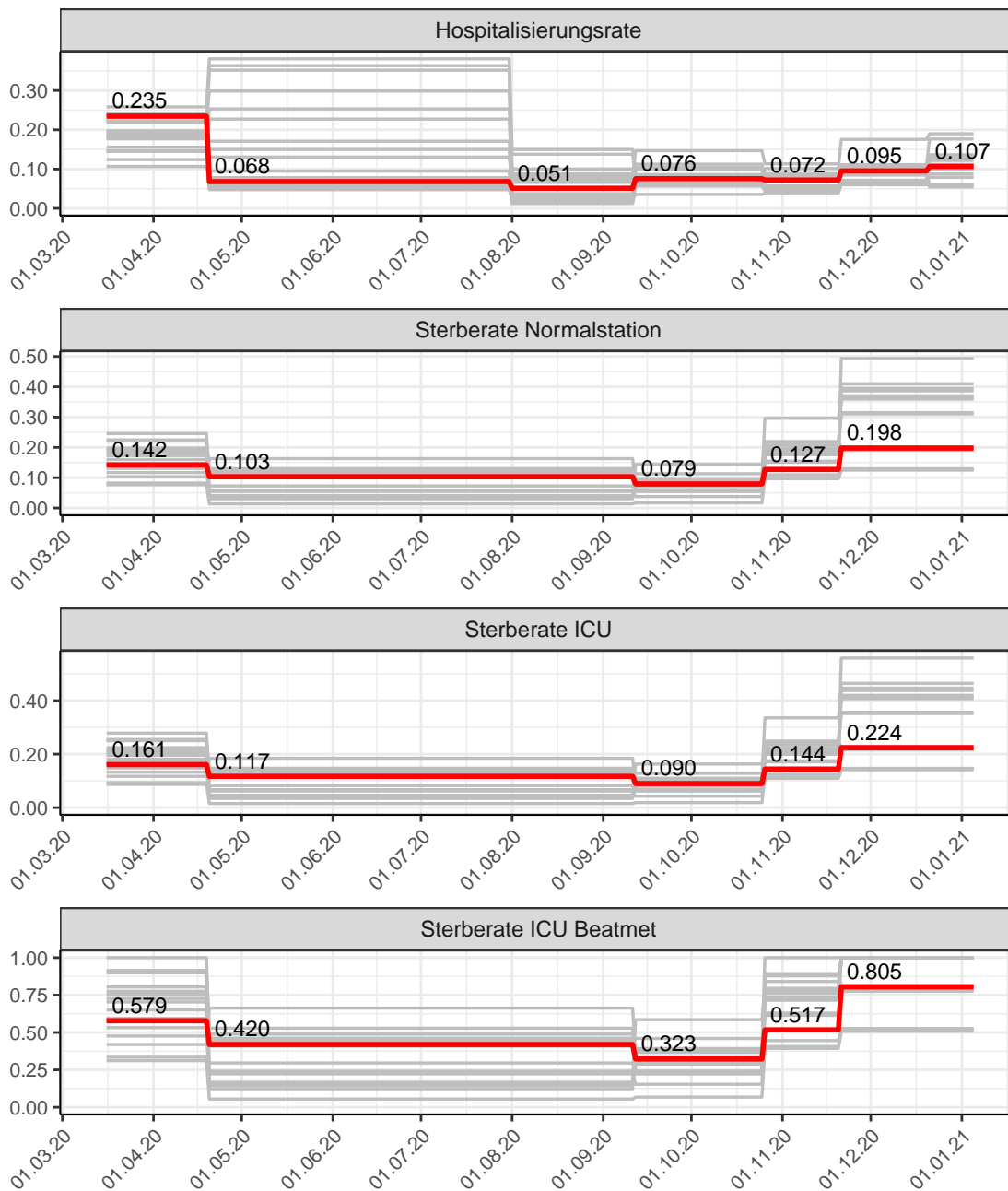


Abbildung 139: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Nordrhein-Westfalen

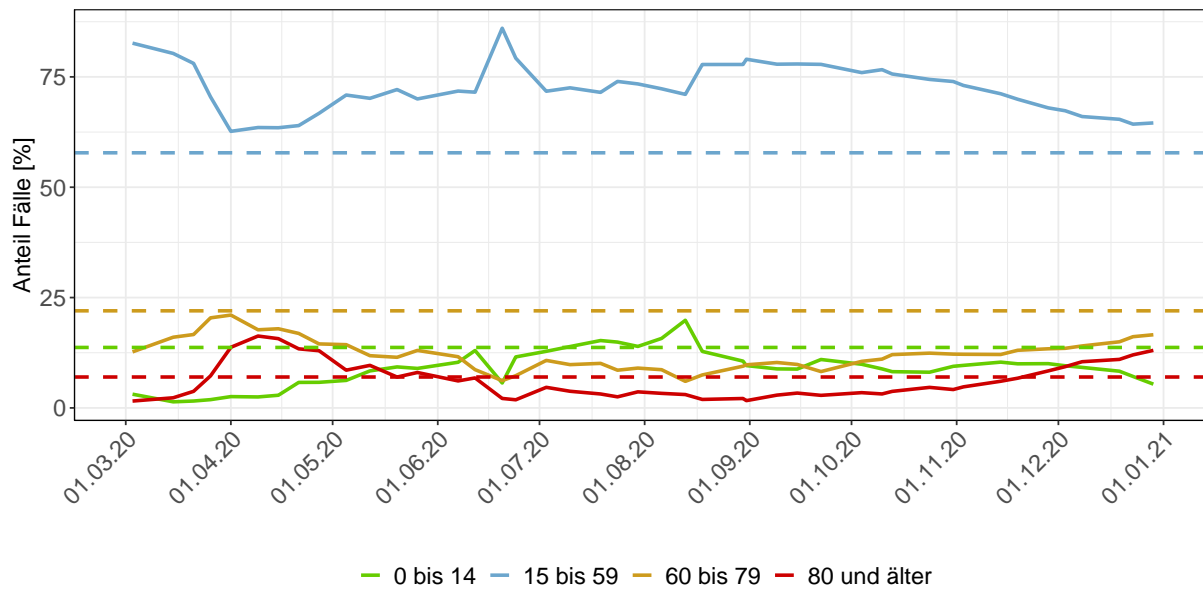


Abbildung 140: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Nordrhein-Westfalen. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

11.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.74$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 141 und 142 stellen auf einer linearen (141) und einer halblogarithmischen (142) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

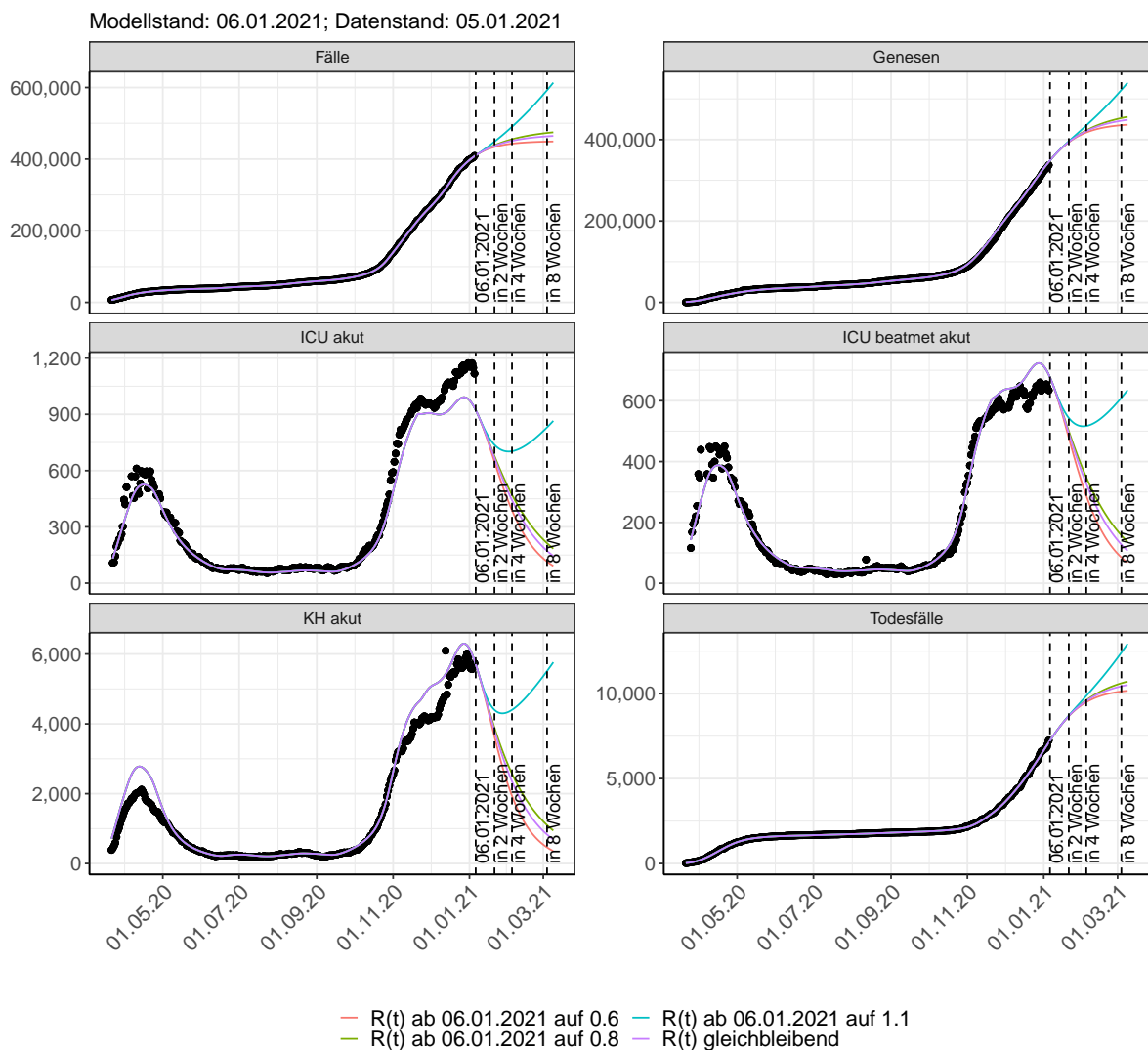


Abbildung 141: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

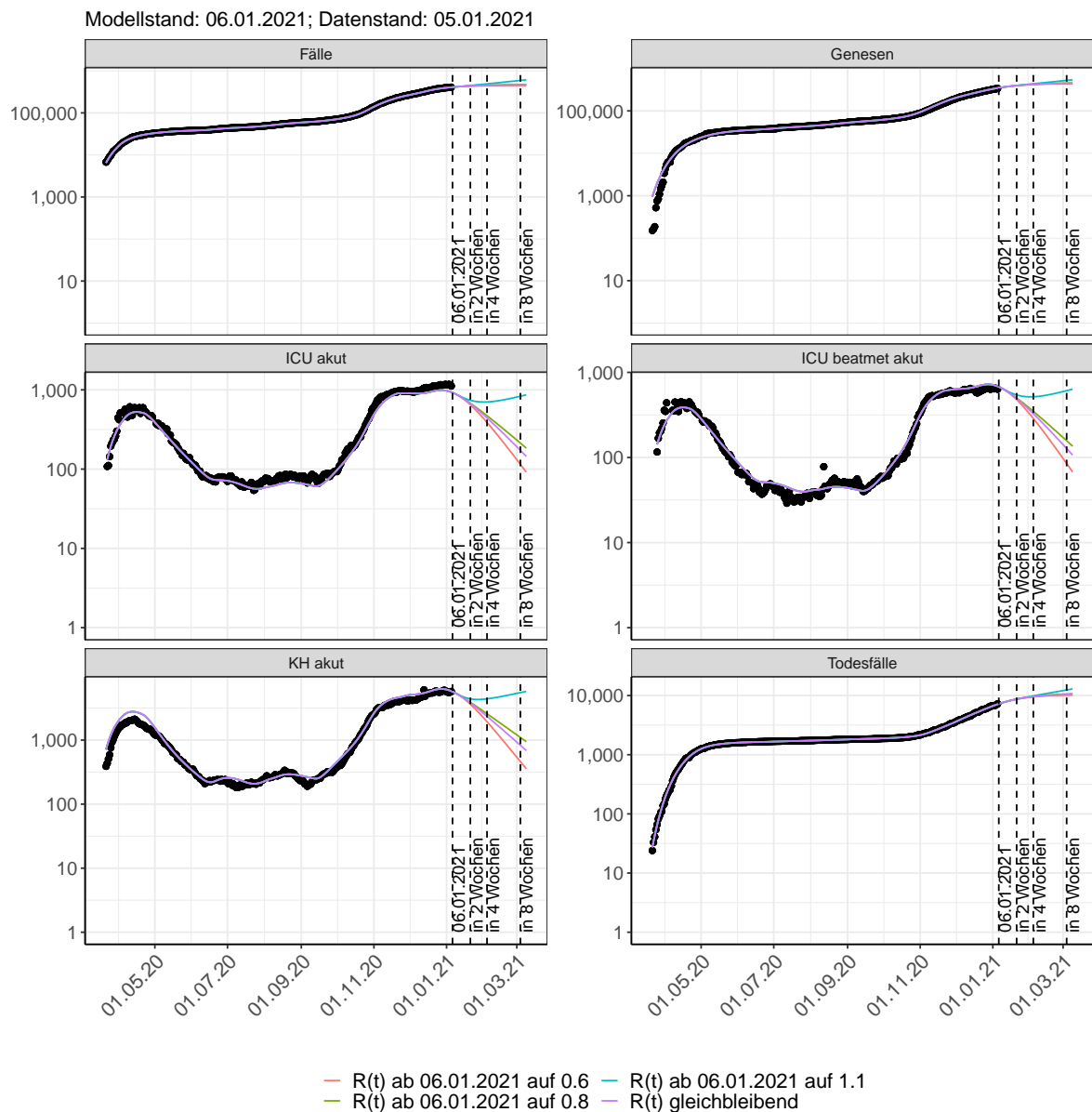


Abbildung 142: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 143 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

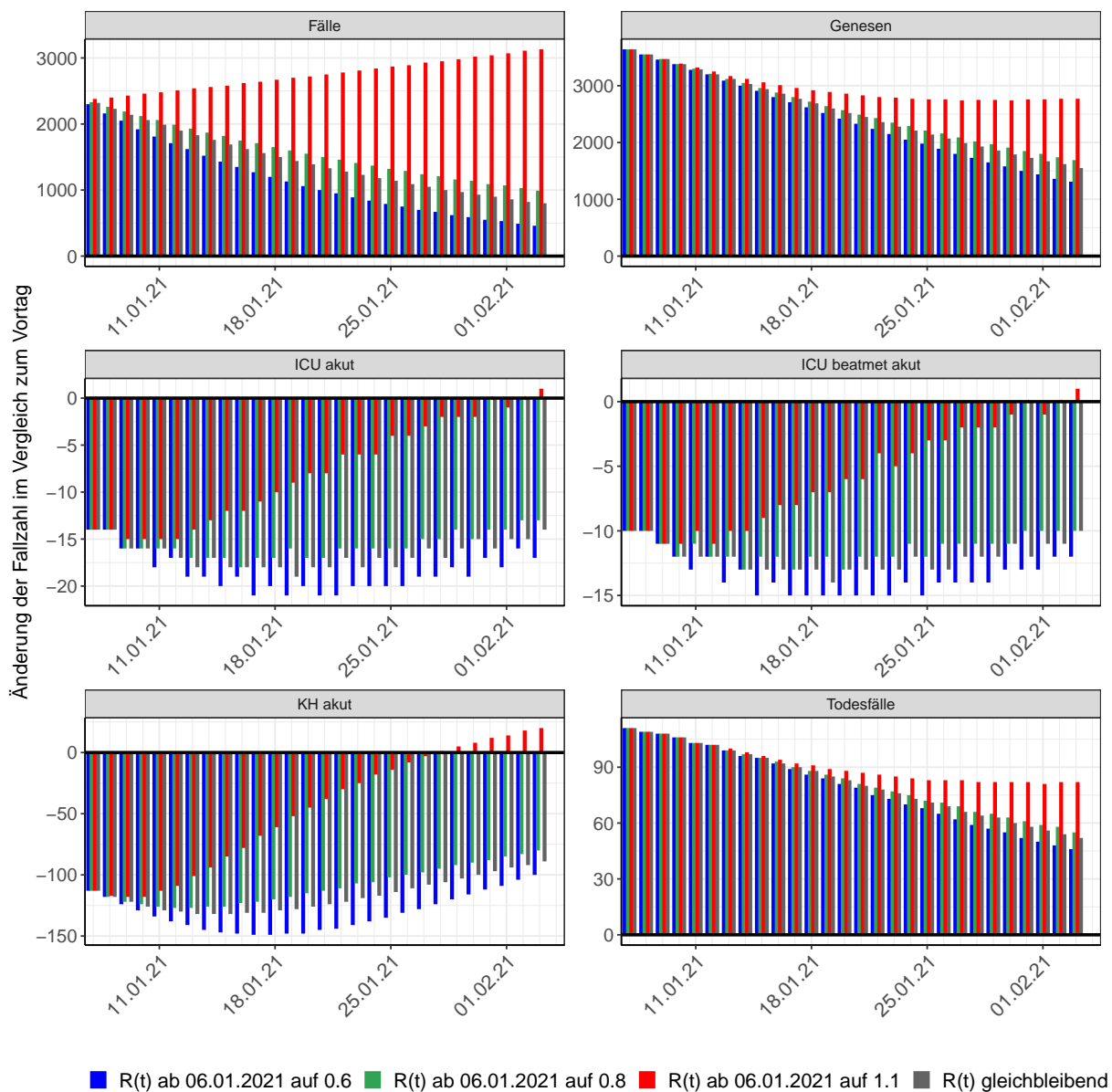


Abbildung 143: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Nordrhein-Westfalen

11.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Nordrhein-Westfalen über die Zeit dar.

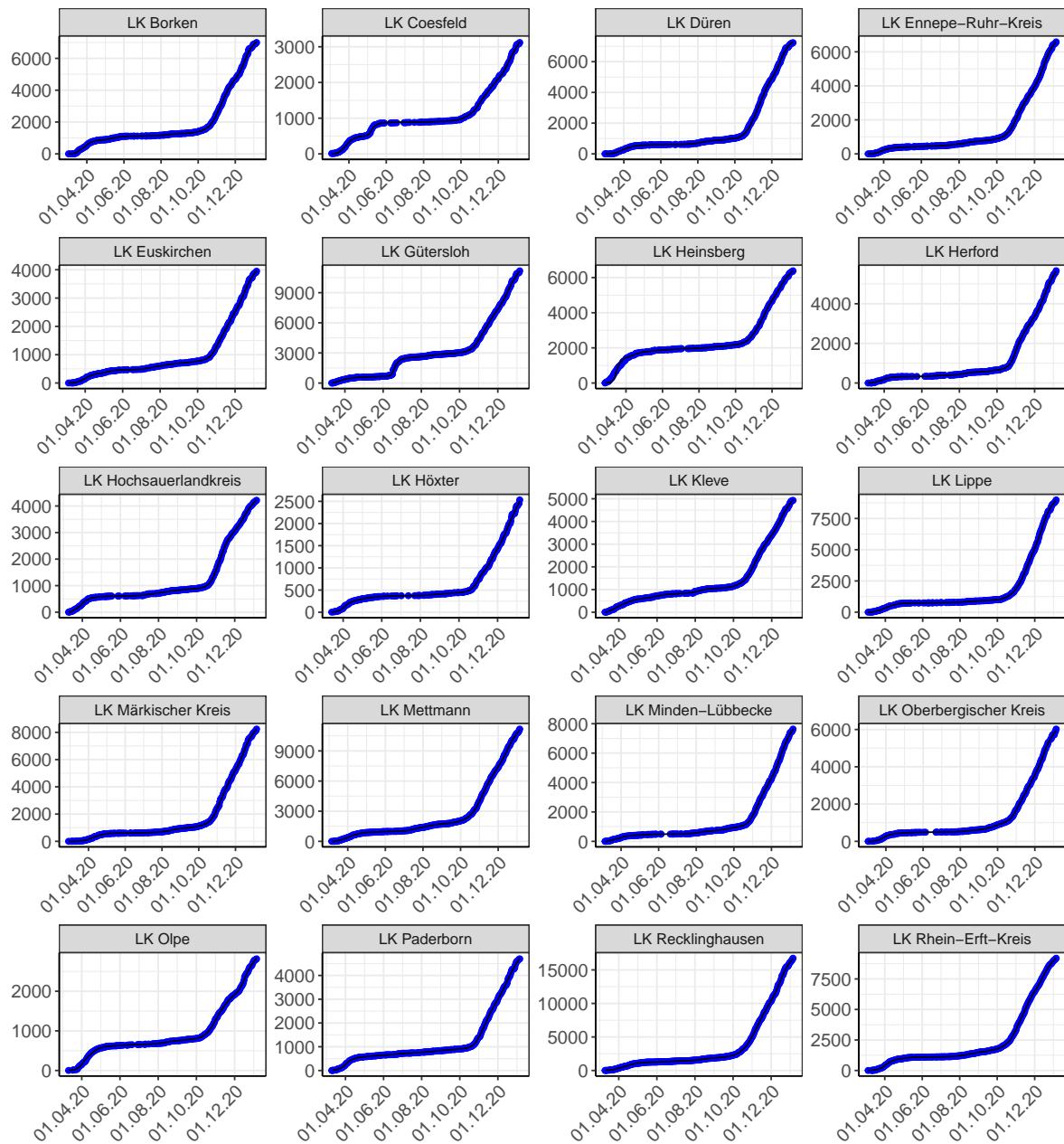


Abbildung 144: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Nordrhein-Westfalen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

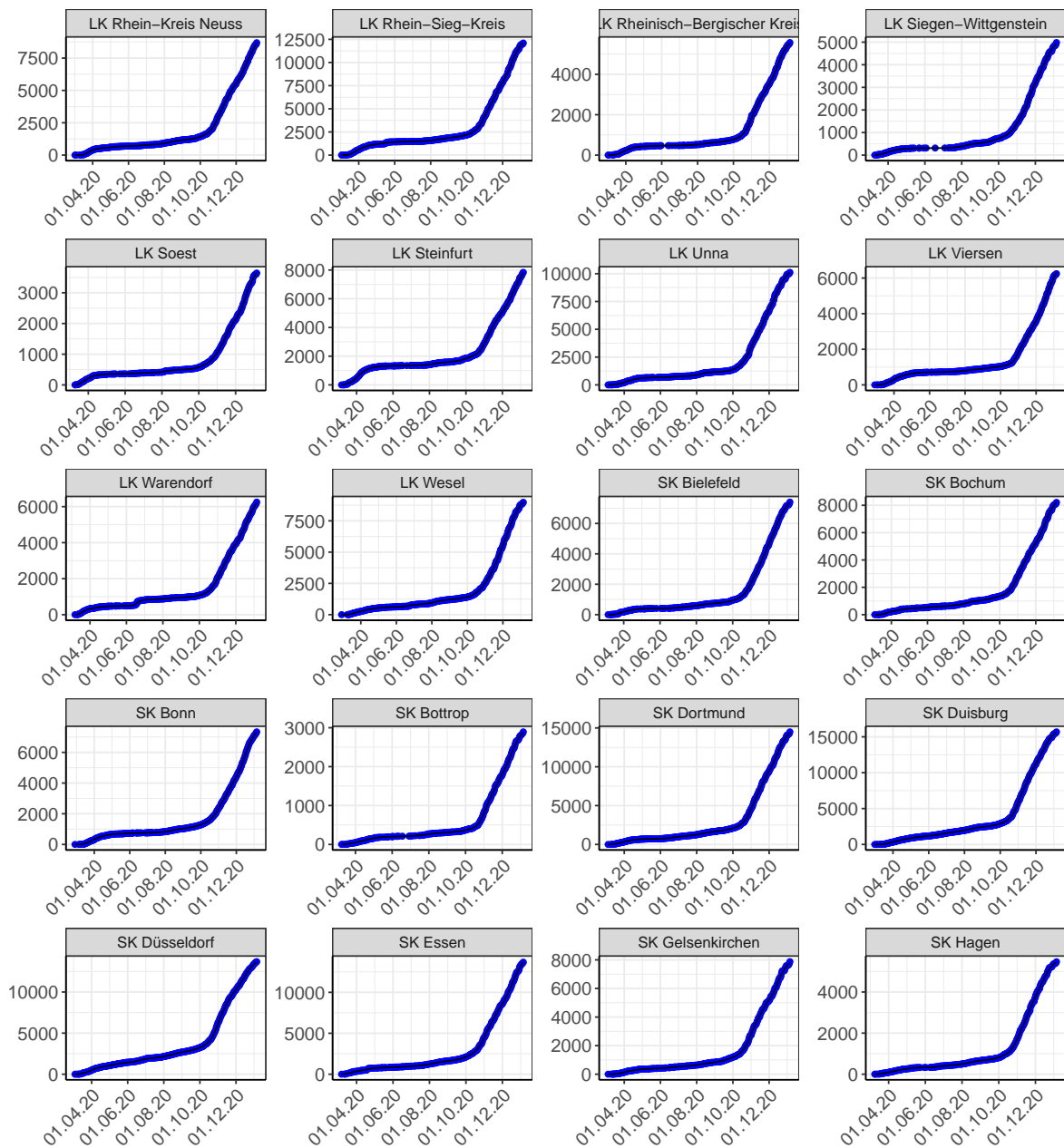


Abbildung 145: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Nordrhein-Westfalen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

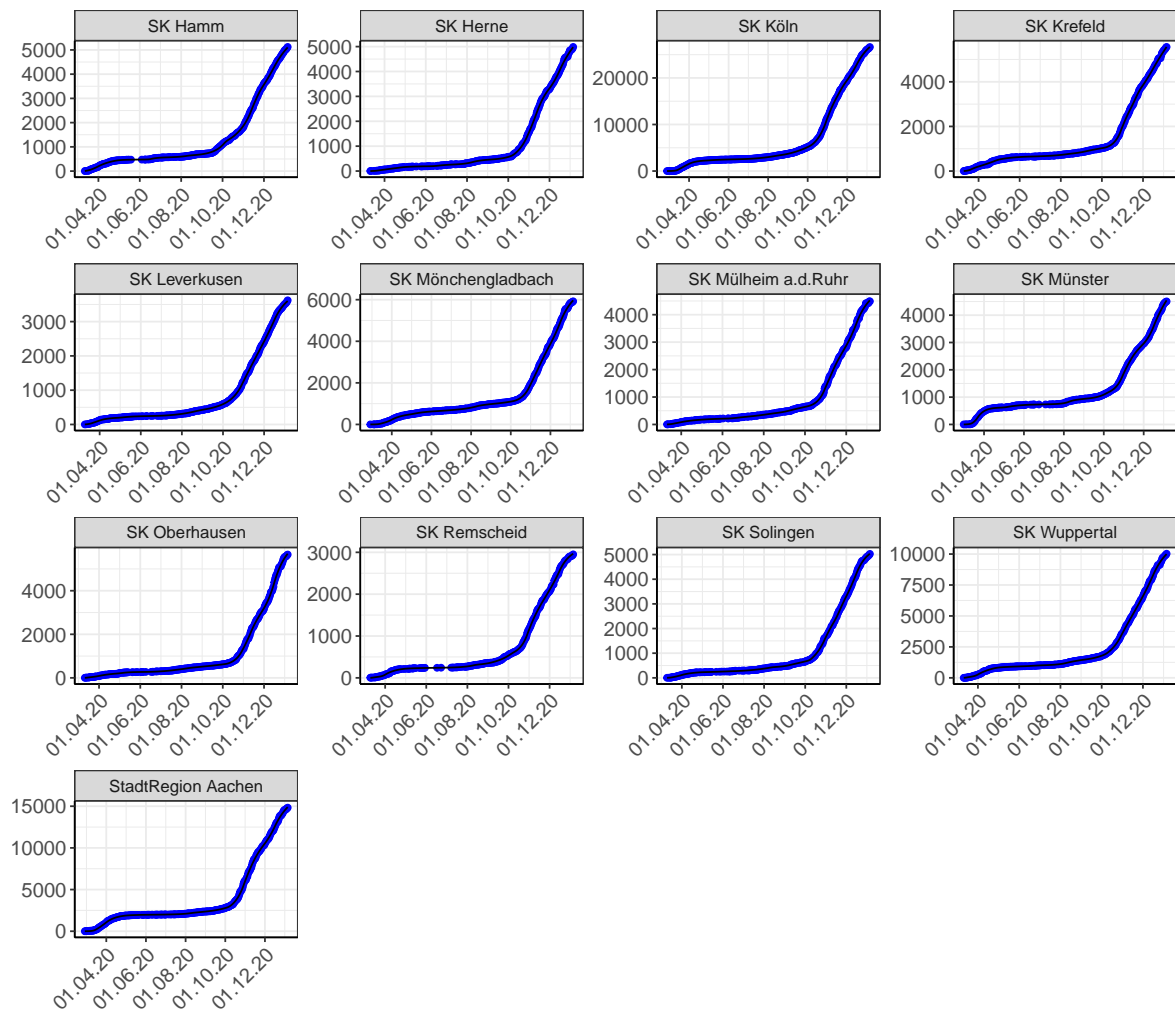


Abbildung 146: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Nordrhein-Westfalen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

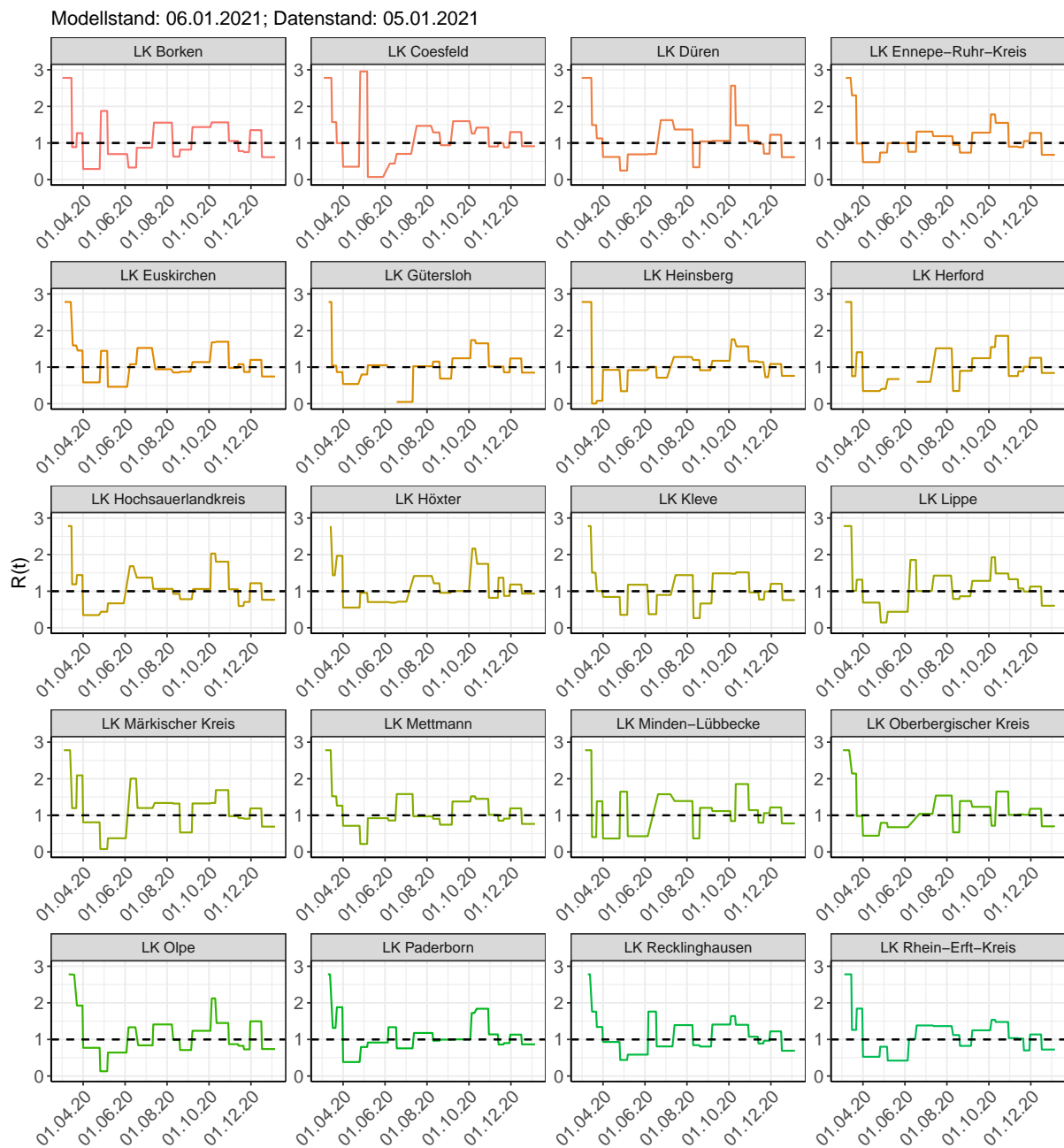


Abbildung 147: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Nordrhein-Westfalen

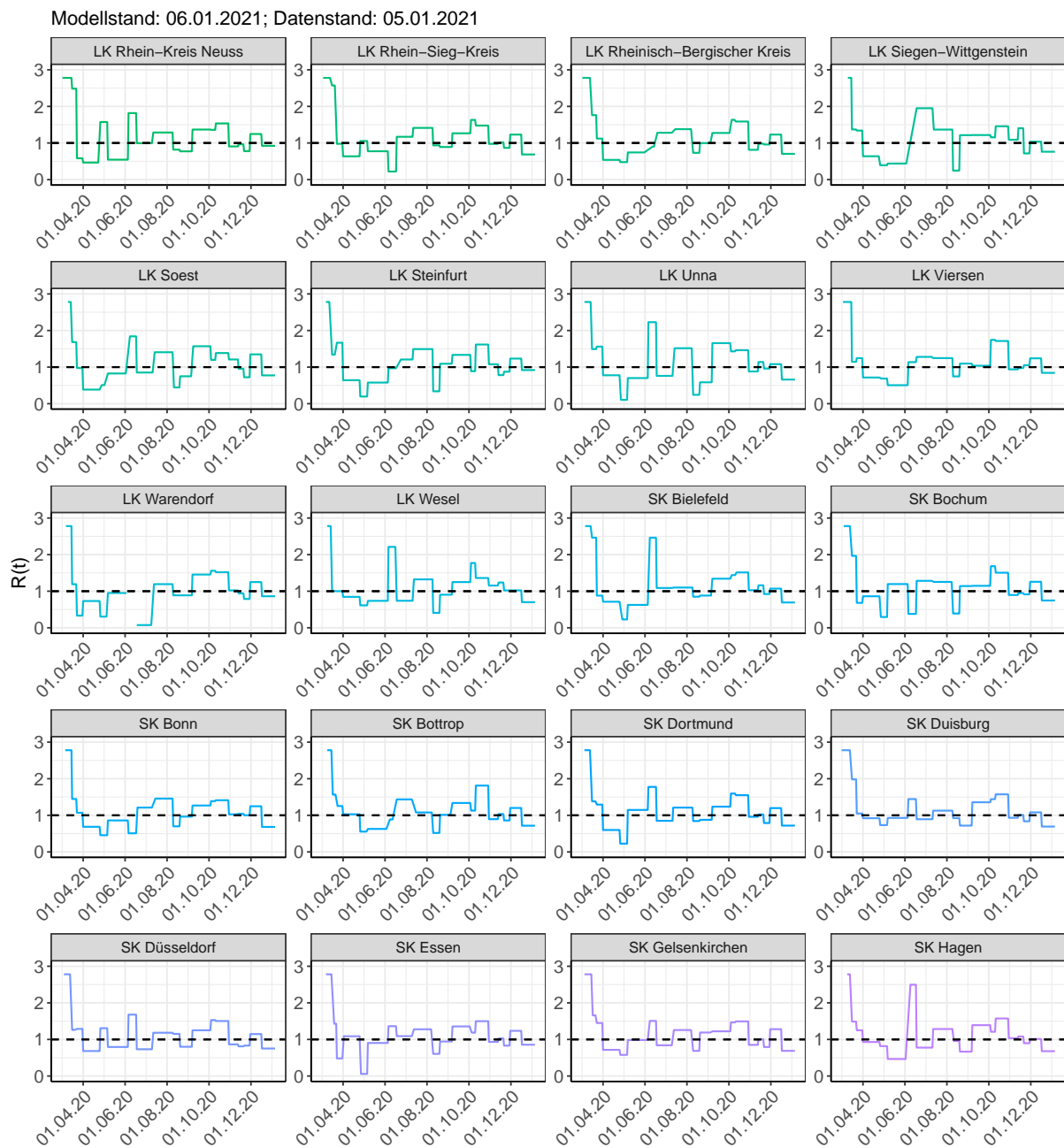


Abbildung 148: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Nordrhein-Westfalen

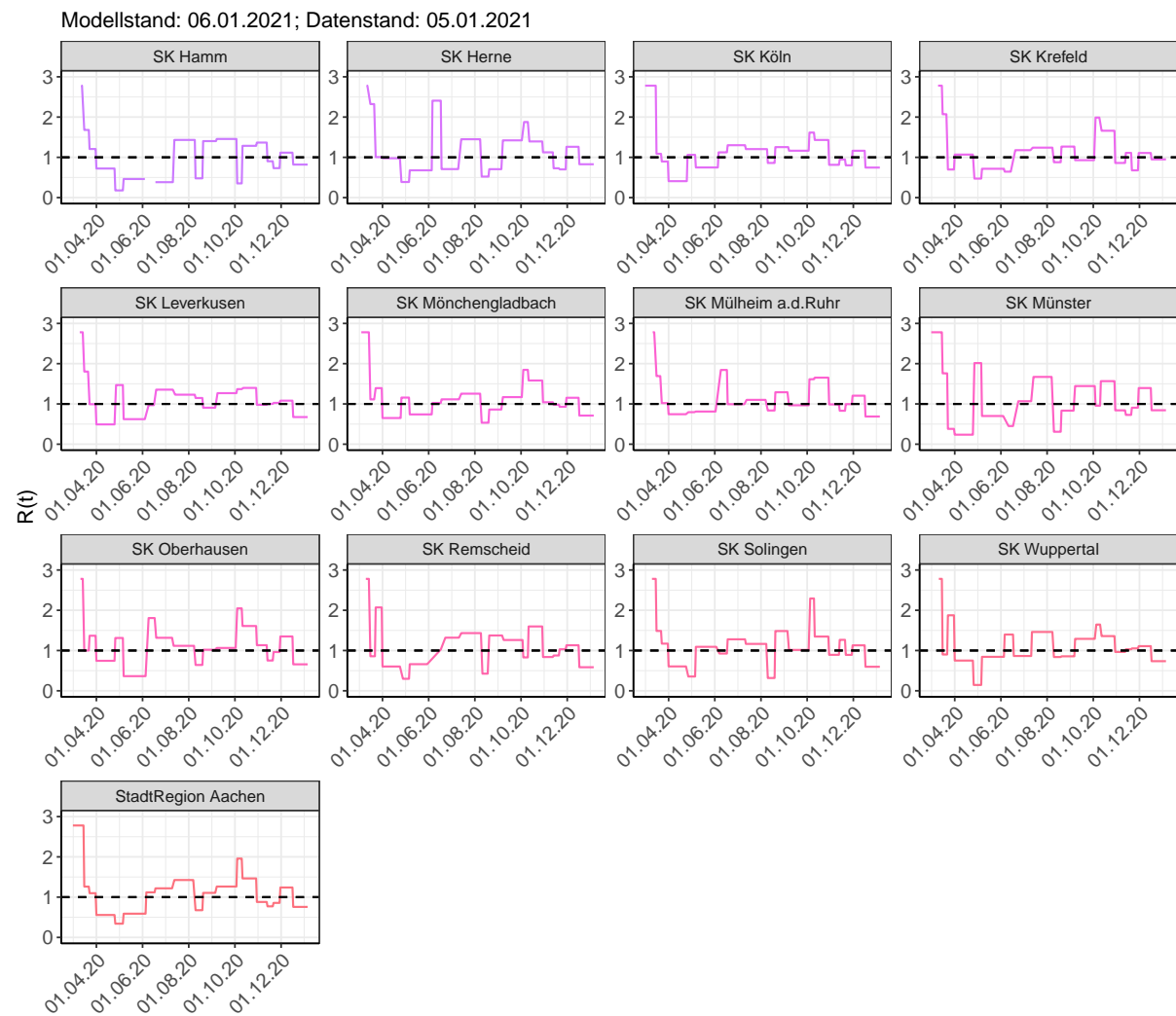


Abbildung 149: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Nordrhein-Westfalen

Tabelle 11: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Borken	2.78	0.89	1.27	0.29	1.88	0.70	0.33	0.87	1.56	0.63	0.82	1.44	1.56	1.56	1.05	0.78	0.75	1.35	0.61
LK Coesfeld	2.78	1.57	1.00	0.35	2.96	0.07	0.44	0.70	1.47	1.29	0.94	1.60	1.26	1.42	0.90	1.00	0.88	1.30	0.91
LK Düren	2.78	1.49	1.13	0.62	0.25	0.69	0.70	1.63	1.37	0.34	1.04	1.06	2.57	1.48	1.05	0.97	0.71	1.22	0.61
LK Ennepe- Ruhr-Kreis	2.78	2.30	0.99	0.48	0.74	1.00	0.76	1.31	1.19	0.95	0.74	1.28	1.78	1.55	0.90	0.88	1.05	1.27	0.68
LK Euskirchen	2.78	1.59	1.45	0.58	1.44	0.46	1.08	1.52	0.94	0.85	0.87	1.14	1.68	1.69	0.98	1.08	0.87	1.20	0.74
LK Gütersloh	2.78	1.04	0.86	0.54	0.80	1.05	3.53	0.05	1.02	1.15	0.69	1.24	1.74	1.65	1.02	1.02	0.86	1.24	0.85
LK Heinsberg	2.78	0.00	0.08	0.92	0.34	0.92	1.01	0.71	1.28	1.19	0.91	1.17	1.76	1.57	1.16	1.14	0.72	1.08	0.76
LK Herford	2.78	0.75	1.41	0.35	0.40	0.67	3.02	0.60	1.51	0.35	0.90	1.24	1.55	1.85	0.76	0.88	1.01	1.25	0.84
LK Hochsauer- landkreis	2.78	1.19	1.44	0.35	0.44	0.67	1.69	1.37	1.06	0.93	0.78	1.06	2.03	1.81	1.05	0.60	0.71	1.22	0.77
LK Höxter	2.78	1.44	1.97	0.55	0.96	0.70	0.69	0.71	1.42	1.22	0.96	1.00	2.17	1.75	0.82	1.37	0.87	1.18	0.93
LK Kleve	2.78	1.51	1.00	0.84	0.35	1.18	0.37	0.90	1.44	0.27	0.66	1.49	1.48	1.51	0.97	0.77	0.99	1.20	0.76
LK Lippe	2.78	1.01	1.32	0.69	0.15	0.44	1.86	1.00	1.43	0.79	0.86	1.28	1.93	1.49	1.33	1.07	0.99	1.13	0.60
LK Märkischer Kreis	2.78	1.20	2.09	0.81	0.08	0.37	2.00	1.20	1.34	1.32	0.53	1.32	1.34	1.69	0.98	0.92	0.91	1.19	0.69
LK Mettmann	2.78	1.52	1.26	0.71	0.22	0.92	0.86	1.58	0.97	0.90	0.74	1.38	1.52	1.45	1.01	0.85	0.91	1.19	0.76
LK Minden- Lübbecke	2.78	0.41	1.38	0.37	1.65	0.43	0.69	1.58	1.39	0.37	1.20	1.12	0.84	1.85	1.14	0.80	1.06	1.22	0.78
LK Oberbergischer Kreis	2.78	2.14	0.98	0.44	0.79	0.67	1.01	1.04	1.54	0.54	1.39	1.23	0.72	1.65	1.01	1.03	1.01	1.18	0.70
LK Olpe	2.78	2.77	1.92	0.77	0.13	0.64	1.33	0.84	1.41	0.99	0.71	1.24	2.12	1.45	0.87	0.83	0.73	1.50	0.74
LK Paderborn	2.78	1.31	1.88	0.38	0.79	0.92	1.33	0.76	1.18	0.97	0.99	1.00	1.72	1.84	1.14	0.86	0.90	1.13	0.87
LK Reckling- hausen	2.78	1.76	1.34	0.93	0.44	0.58	1.76	0.81	1.39	0.84	0.81	1.41	1.64	1.40	1.07	0.89	0.96	1.22	0.69

Tabelle 11: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Rhein-Erft-Kreis	2.78	1.26	1.84	0.53	0.80	0.42	1.01	1.38	1.36	1.12	0.82	1.25	1.54	1.48	1.04	1.02	0.70	1.14	0.72
LK Rhein-Kreis Neuss	2.78	2.48	0.58	0.47	1.57	0.54	1.82	0.99	1.29	0.82	0.77	1.37	1.36	1.53	0.91	0.97	0.78	1.25	0.92
LK Rhein-Sieg-Kreis	2.78	2.57	0.98	0.64	1.05	0.77	0.22	1.17	1.41	0.94	0.89	1.26	1.63	1.48	0.98	1.02	0.87	1.23	0.69
LK Rheinisch-Bergischer Kreis	2.78	1.76	1.12	0.54	0.48	0.74	0.90	1.28	1.38	0.73	1.00	1.27	1.63	1.59	0.81	0.98	0.96	1.23	0.70
LK Siegen-Wittgenstein	2.78	1.37	1.34	0.64	0.39	0.44	0.71	1.95	1.37	0.25	1.21	1.22	1.15	1.46	1.09	1.40	0.72	1.04	0.76
LK Soest	2.78	1.68	0.98	0.39	0.51	0.83	1.84	0.85	1.41	0.44	0.75	1.57	1.20	1.38	1.21	0.96	0.72	1.35	0.77
LK Steinfurt	2.78	1.34	1.67	0.64	0.20	0.58	0.97	1.21	1.49	0.34	1.09	1.33	0.89	1.62	1.08	0.78	0.87	1.23	0.92
LK Unna	2.78	1.49	1.56	0.78	0.11	0.70	2.23	0.76	1.52	0.24	0.58	1.66	1.43	1.46	0.88	1.14	0.96	1.08	0.66
LK Viersen	2.78	1.15	1.24	0.72	0.69	0.51	1.14	1.28	1.25	0.74	1.10	1.04	1.74	1.71	0.94	0.97	1.05	1.24	0.84
LK Warendorf	2.78	1.19	0.33	0.73	0.31	0.95	3.23	0.07	1.19	0.89	0.89	1.46	1.56	1.52	1.02	0.94	0.79	1.25	0.86
LK Wesel	2.78	1.00	1.00	0.85	0.61	0.74	2.21	0.74	1.32	0.41	0.90	1.25	1.77	1.36	1.15	1.24	1.02	1.02	0.70
SK Bielefeld	2.78	2.46	0.88	0.71	0.23	0.63	2.46	1.09	1.10	0.85	0.88	1.34	1.44	1.51	1.03	1.16	0.92	1.07	0.69
SK Bochum	2.78	1.97	0.68	0.86	0.30	1.20	0.38	1.28	1.25	0.39	1.14	1.15	1.68	1.51	0.90	0.95	0.91	1.26	0.75
SK Bonn	2.78	1.45	1.07	0.69	0.46	0.86	0.51	1.21	1.46	0.70	0.96	1.27	1.39	1.41	1.03	1.04	1.00	1.25	0.68
SK Bottrop	2.78	1.57	1.25	1.03	0.55	0.63	0.89	1.44	1.08	0.52	1.01	1.34	1.13	1.81	0.89	1.03	0.86	1.20	0.72
SK Dortmund	2.78	1.38	1.29	0.60	0.23	1.15	1.78	0.85	1.21	0.84	0.88	1.24	1.60	1.55	0.96	1.02	0.79	1.20	0.72
SK Duisburg	2.78	1.98	1.05	0.92	0.73	0.93	1.44	0.89	1.13	0.92	0.72	1.36	1.44	1.57	0.93	1.01	0.84	1.08	0.69
SK Düsseldorf	2.78	1.26	1.29	0.68	1.31	0.79	1.68	0.73	1.18	1.15	0.80	1.25	1.53	1.50	0.87	0.81	0.83	1.15	0.75

Tabelle 11: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Essen	2.78	1.43	0.48	1.09	0.06	0.90	1.36	1.09	1.28	0.61	0.94	1.36	1.19	1.50	0.93	1.03	0.83	1.24	0.86
SK Gelsenkirchen	2.78	1.66	1.45	0.72	0.58	0.98	1.51	0.84	1.26	0.69	1.19	1.22	1.47	1.49	0.85	1.00	0.79	1.28	0.69
SK Hagen	2.78	1.49	1.25	0.93	0.82	0.47	2.50	0.78	1.28	0.96	0.67	1.39	1.21	1.57	1.03	1.08	0.90	1.01	0.68
SK Hamm	2.78	1.68	1.21	0.72	0.18	0.46	3.31	0.38	1.43	0.48	1.40	1.46	0.35	1.29	1.37	0.90	0.73	1.12	0.82
SK Herne	2.78	2.32	1.01	0.98	0.39	0.68	2.41	0.71	1.45	0.52	0.71	1.42	1.88	1.39	1.12	0.73	0.70	1.26	0.83
SK Köln	2.78	1.09	0.90	0.41	1.06	0.75	1.12	1.30	1.20	0.86	1.25	1.16	1.62	1.43	0.81	0.95	0.80	1.16	0.75
SK Krefeld	2.78	2.07	0.70	1.07	0.47	0.72	0.64	1.18	1.24	0.88	1.27	0.93	1.99	1.66	0.86	1.11	0.68	1.11	0.95
SK Leverkusen	2.78	1.80	0.99	0.49	1.47	0.62	0.97	1.35	1.23	1.15	0.91	1.27	1.37	1.40	0.98	1.00	1.03	1.08	0.67
SK Mönchengladbach	2.78	1.11	1.39	0.65	1.16	0.74	1.02	1.11	1.25	0.53	0.86	1.17	1.85	1.58	1.04	0.98	0.93	1.15	0.71
SK Mülheim a.d.Ruhr	2.78	1.69	1.02	0.74	0.80	0.81	1.84	0.99	1.10	0.84	1.29	0.97	1.61	1.65	0.99	0.83	0.99	1.20	0.69
SK Münster	2.78	1.76	0.38	0.24	2.02	0.70	0.45	1.07	1.67	0.31	0.83	1.44	0.96	1.57	0.84	0.73	0.91	1.39	0.84
SK Oberhausen	2.78	1.00	1.37	0.74	1.31	0.36	1.81	1.32	1.12	0.64	1.02	1.06	2.05	1.61	1.13	0.75	0.96	1.35	0.66
SK Remscheid	2.78	0.86	2.07	0.60	0.30	0.66	1.03	1.32	1.43	0.43	1.37	1.26	0.83	1.60	0.84	0.88	1.03	1.13	0.58
SK Solingen	2.78	1.49	1.17	0.61	0.35	1.09	0.93	1.28	1.16	0.32	1.48	1.02	2.29	1.35	0.89	1.27	0.89	1.13	0.60
SK Wuppertal	2.78	0.90	1.88	0.75	0.14	0.84	1.40	0.86	1.46	0.84	0.86	1.29	1.65	1.36	0.97	1.03	1.05	1.11	0.74
StadtRegion Aachen	2.78	1.26	1.10	0.56	0.34	0.59	1.12	1.22	1.43	0.68	1.11	1.26	1.96	1.46	0.88	0.77	0.86	1.24	0.76

12 Rheinland-Pfalz

12.1 Modellbeschreibung

Abb. 150 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Rheinland-Pfalz dar.

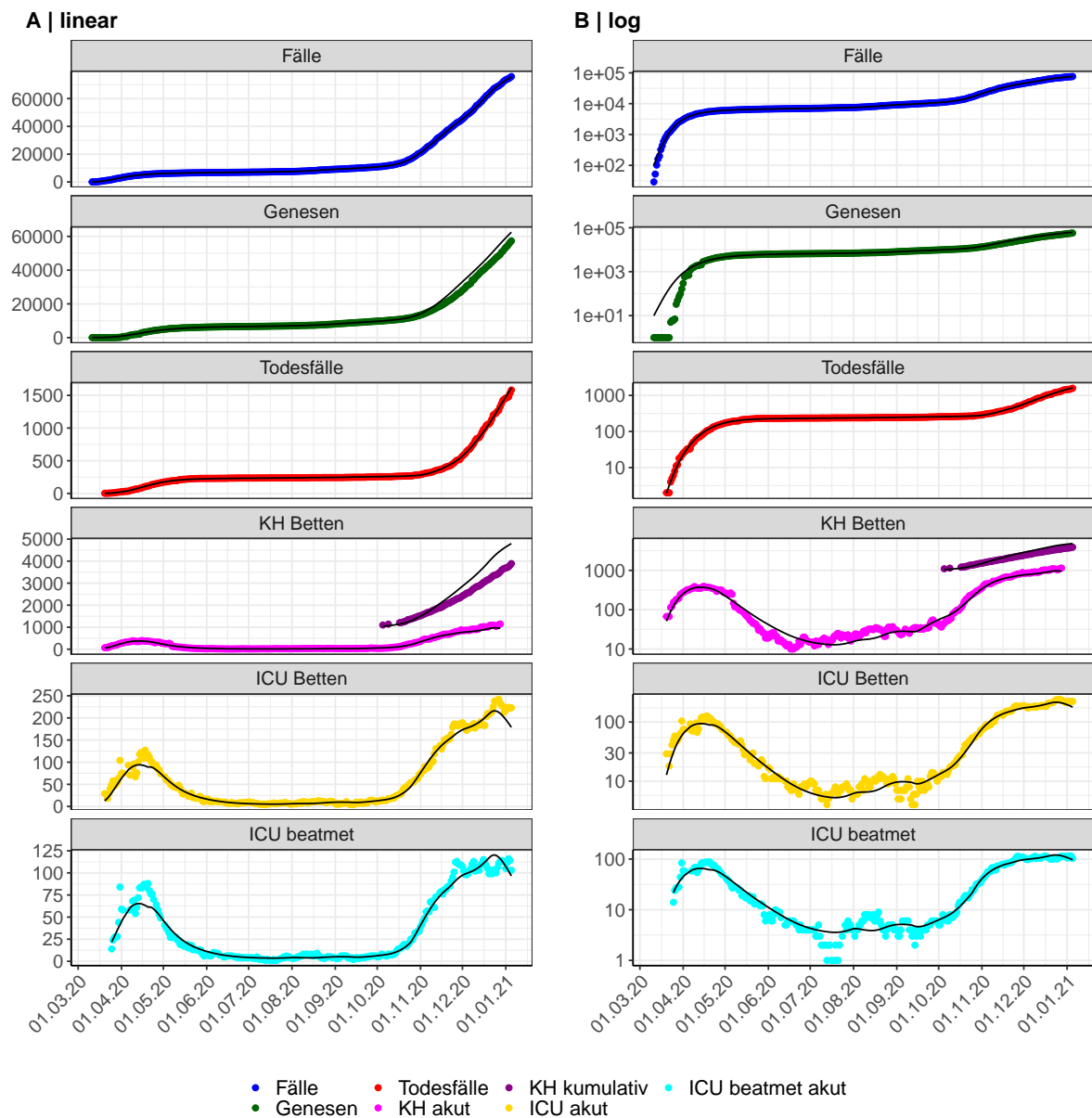


Abbildung 150: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Rheinland-Pfalz. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 151 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Rheinland-Pfalz. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

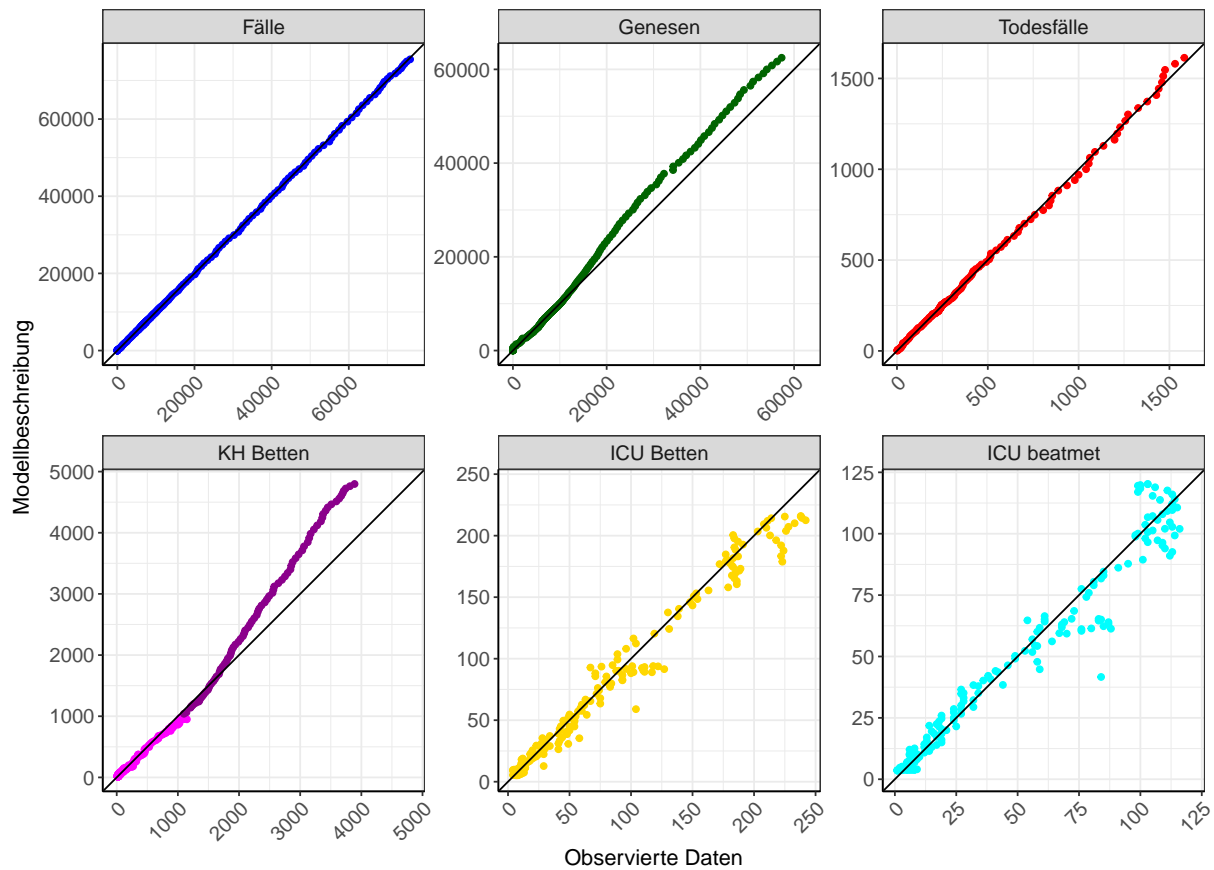


Abbildung 151: Goodness-of-Fit Plots für Rheinland-Pfalz. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 152 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Rheinland-Pfalz (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

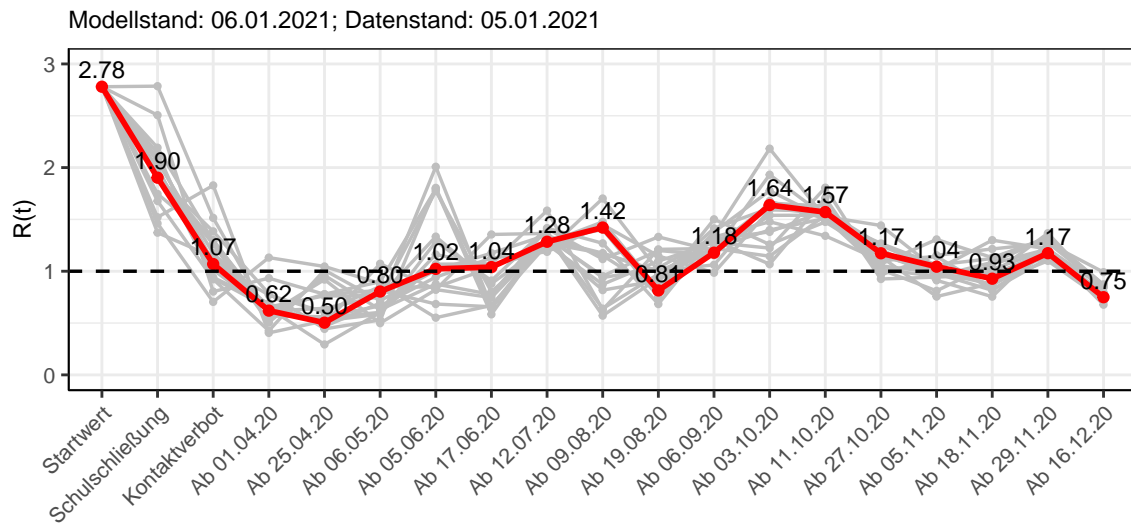


Abbildung 152: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Rheinland-Pfalz

Abb. 153 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Rheinland-Pfalz (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

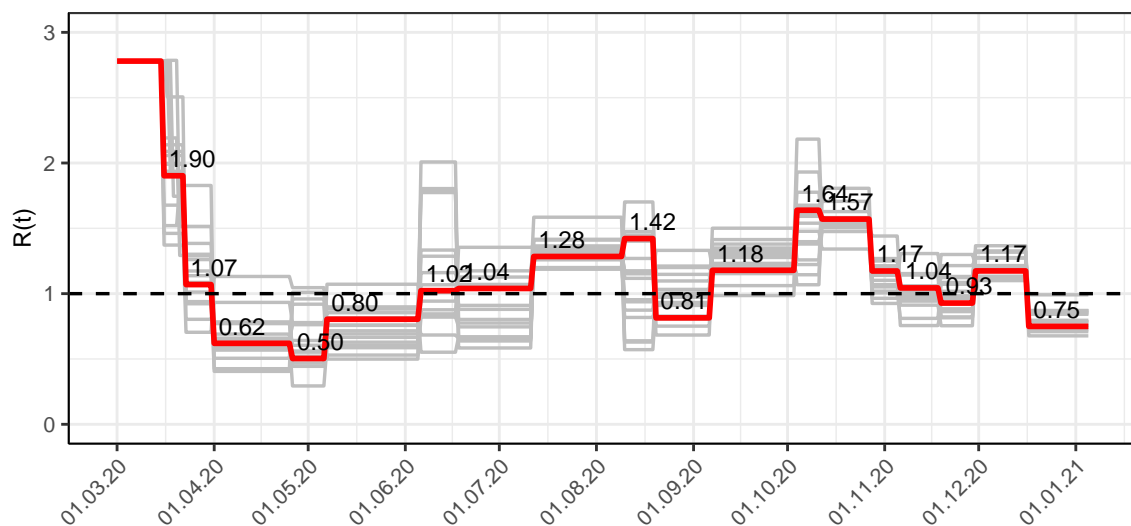


Abbildung 153: $R(t)$ Werte über die Zeit für Rheinland-Pfalz

Abb. 154 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Rheinland-Pfalz (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

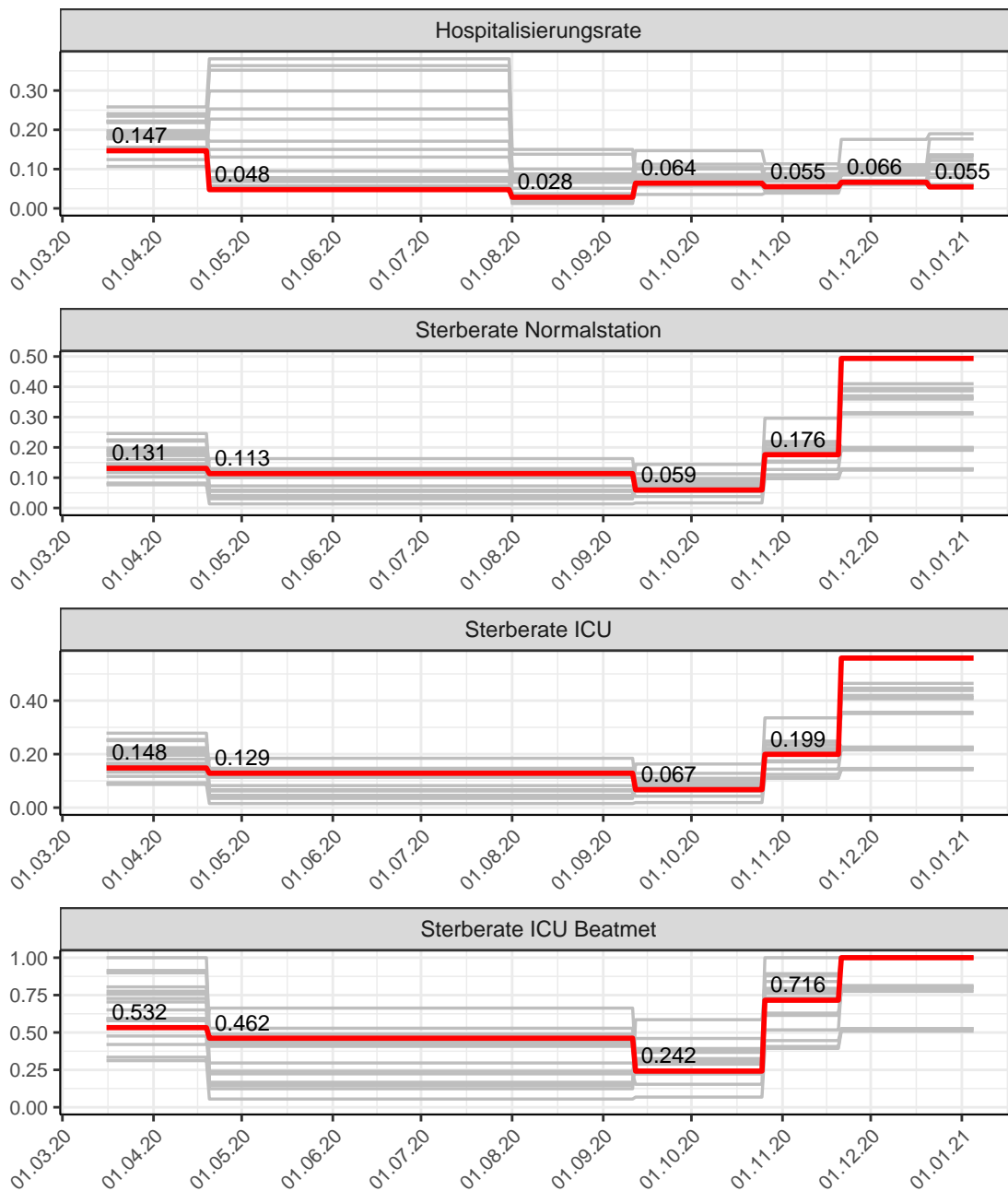


Abbildung 154: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Rheinland-Pfalz

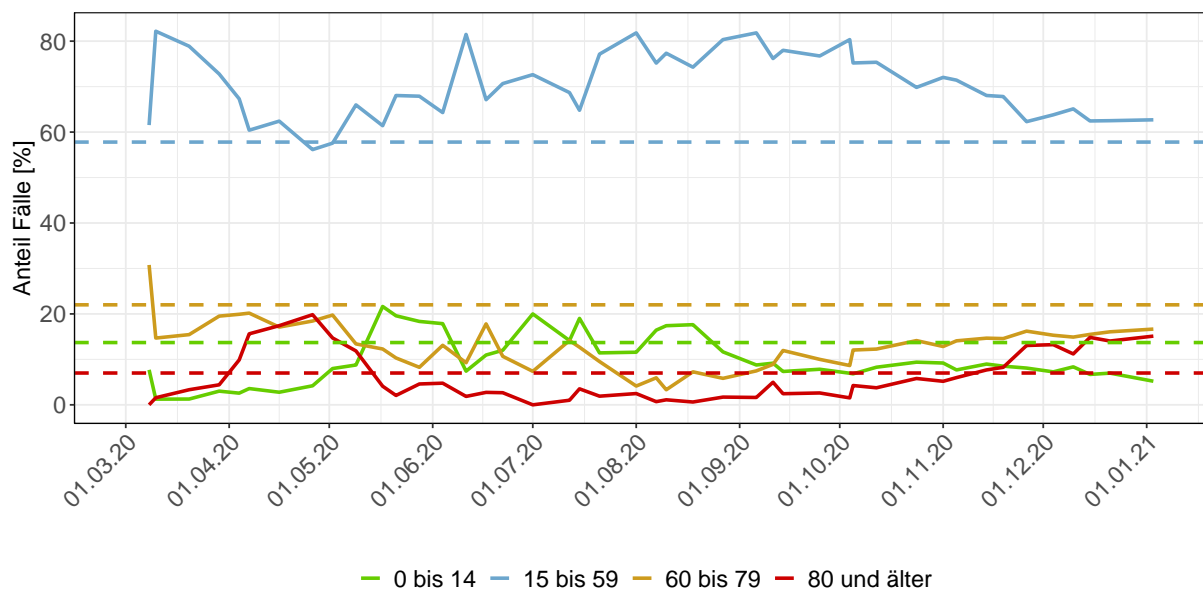


Abbildung 155: Altersverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Rheinland-Pfalz. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

12.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.75$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 156 und 157 stellen auf einer linearen (156) und einer halblogarithmischen (157) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

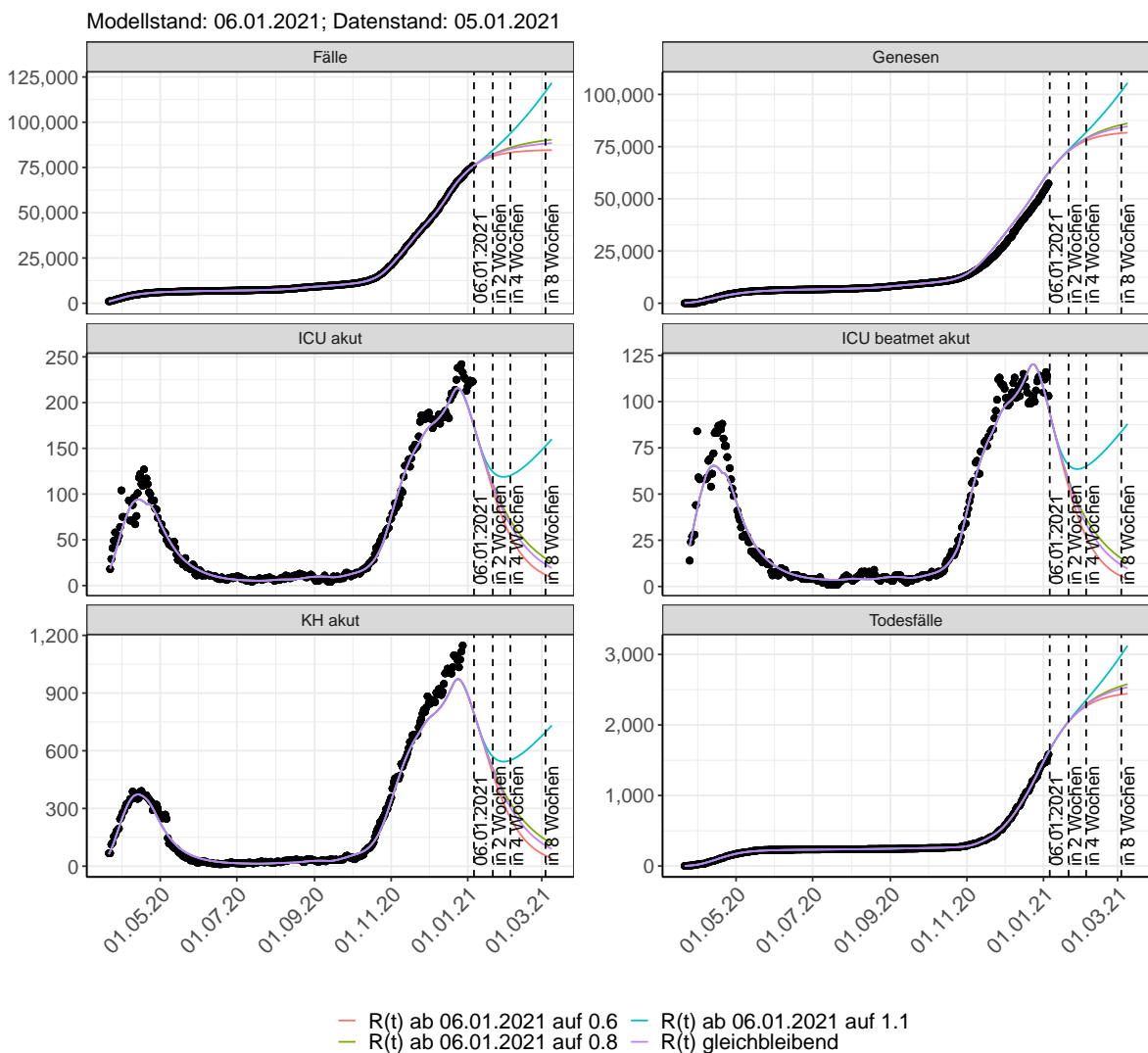


Abbildung 156: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

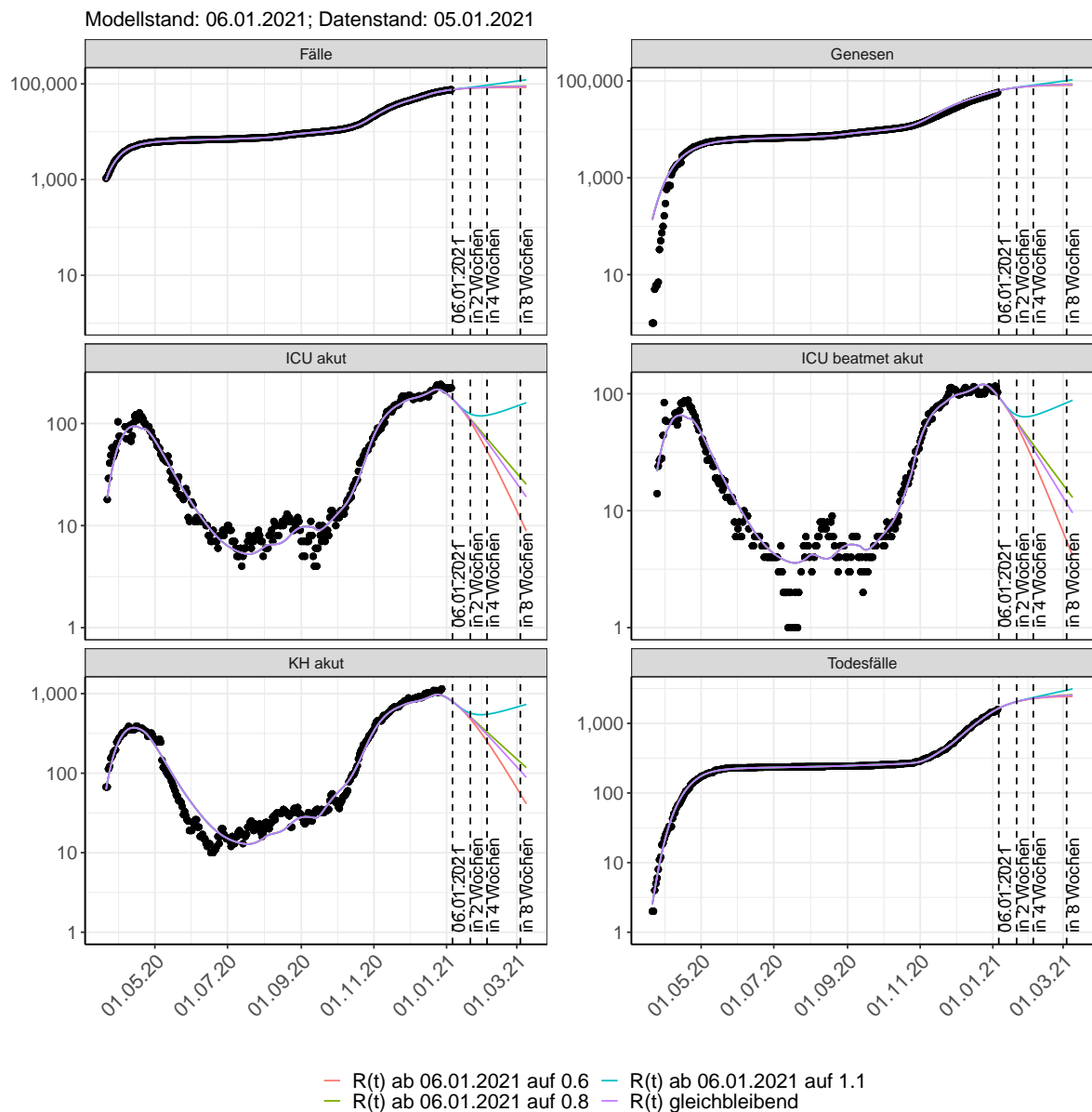


Abbildung 157: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 158 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

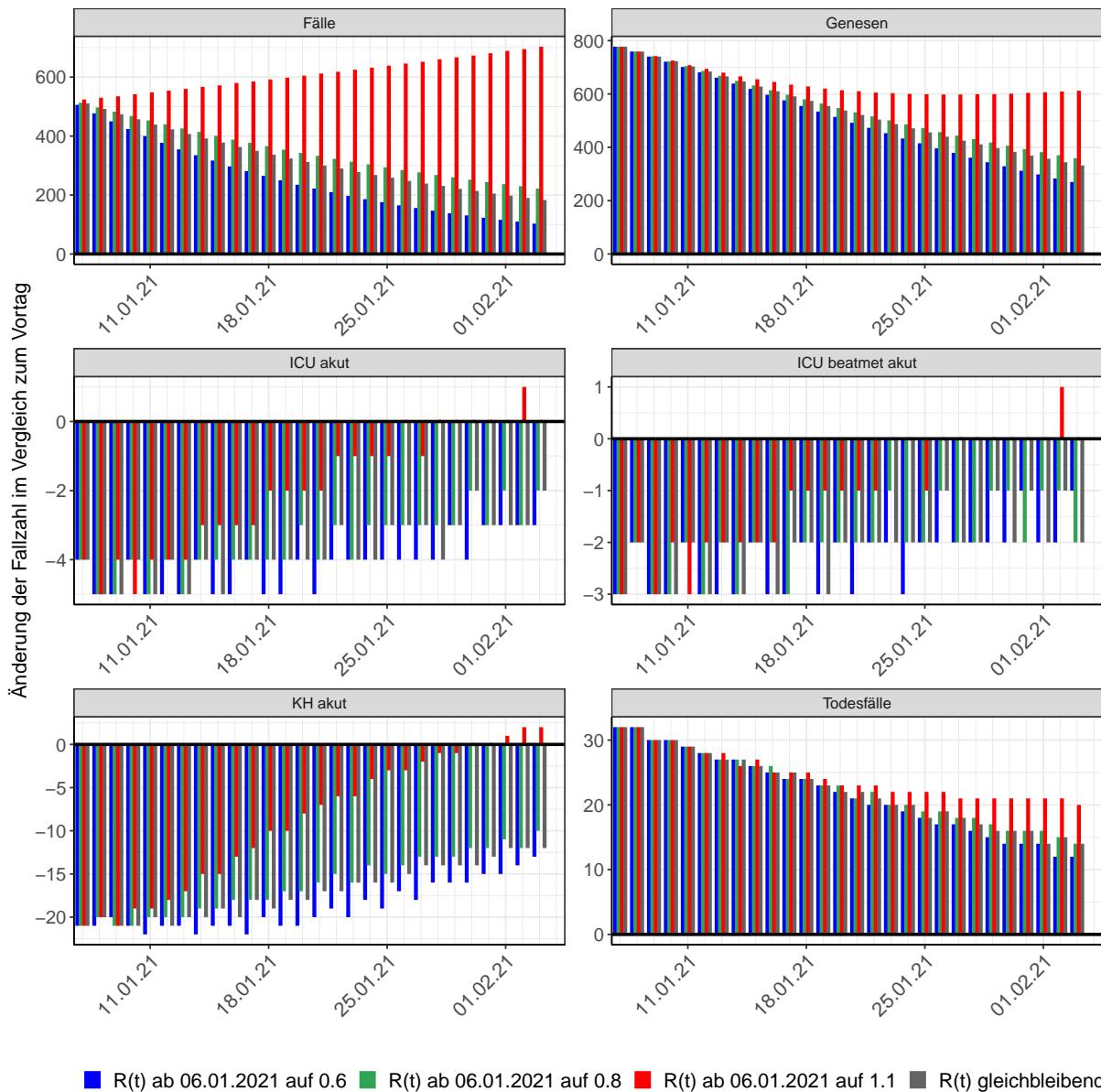


Abbildung 158: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Rheinland-Pfalz

12.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Rheinland-Pfalz über die Zeit dar.

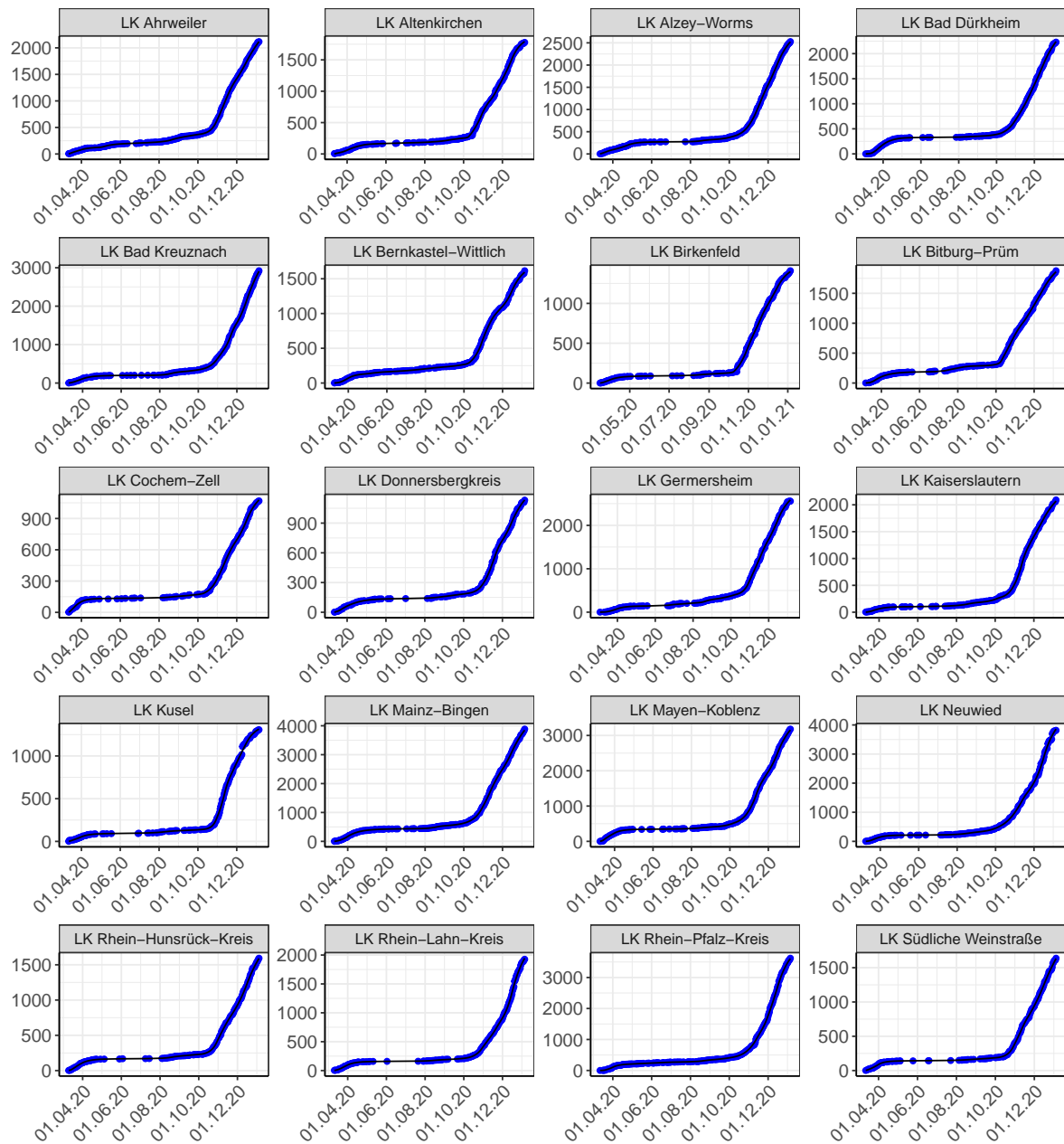


Abbildung 159: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Rheinland-Pfalz. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

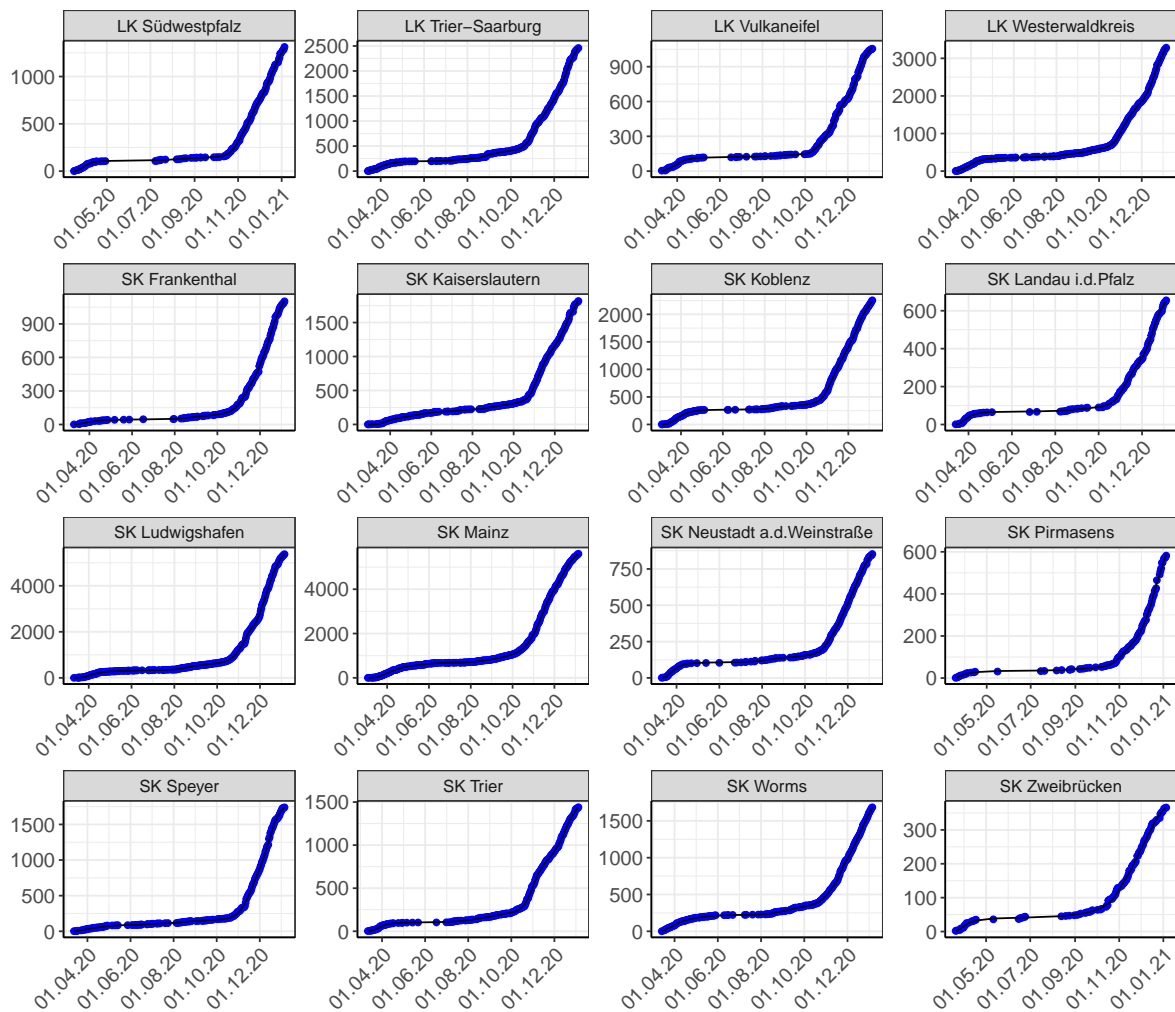


Abbildung 160: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Rheinland-Pfalz. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

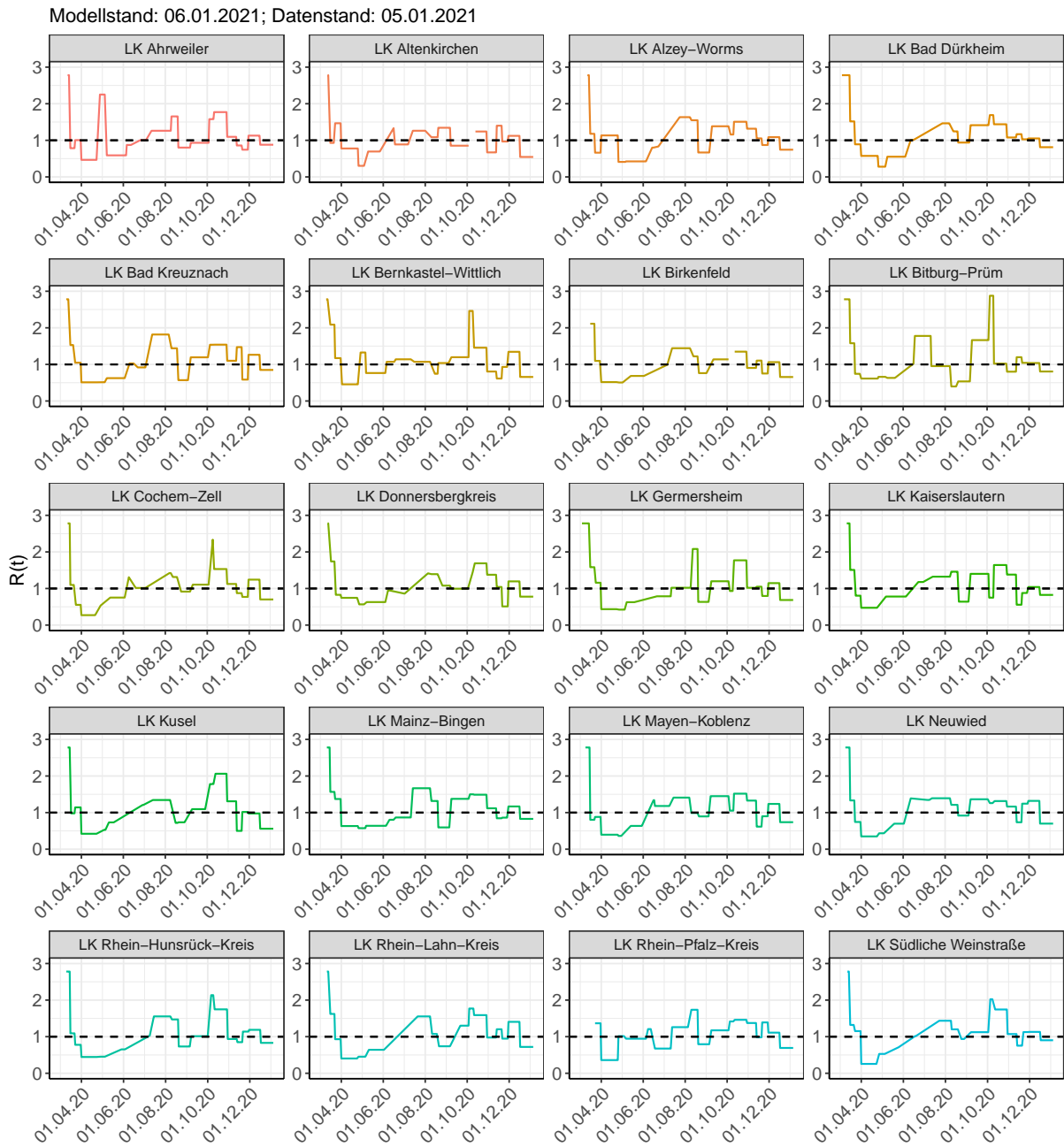


Abbildung 161: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Rheinland-Pfalz

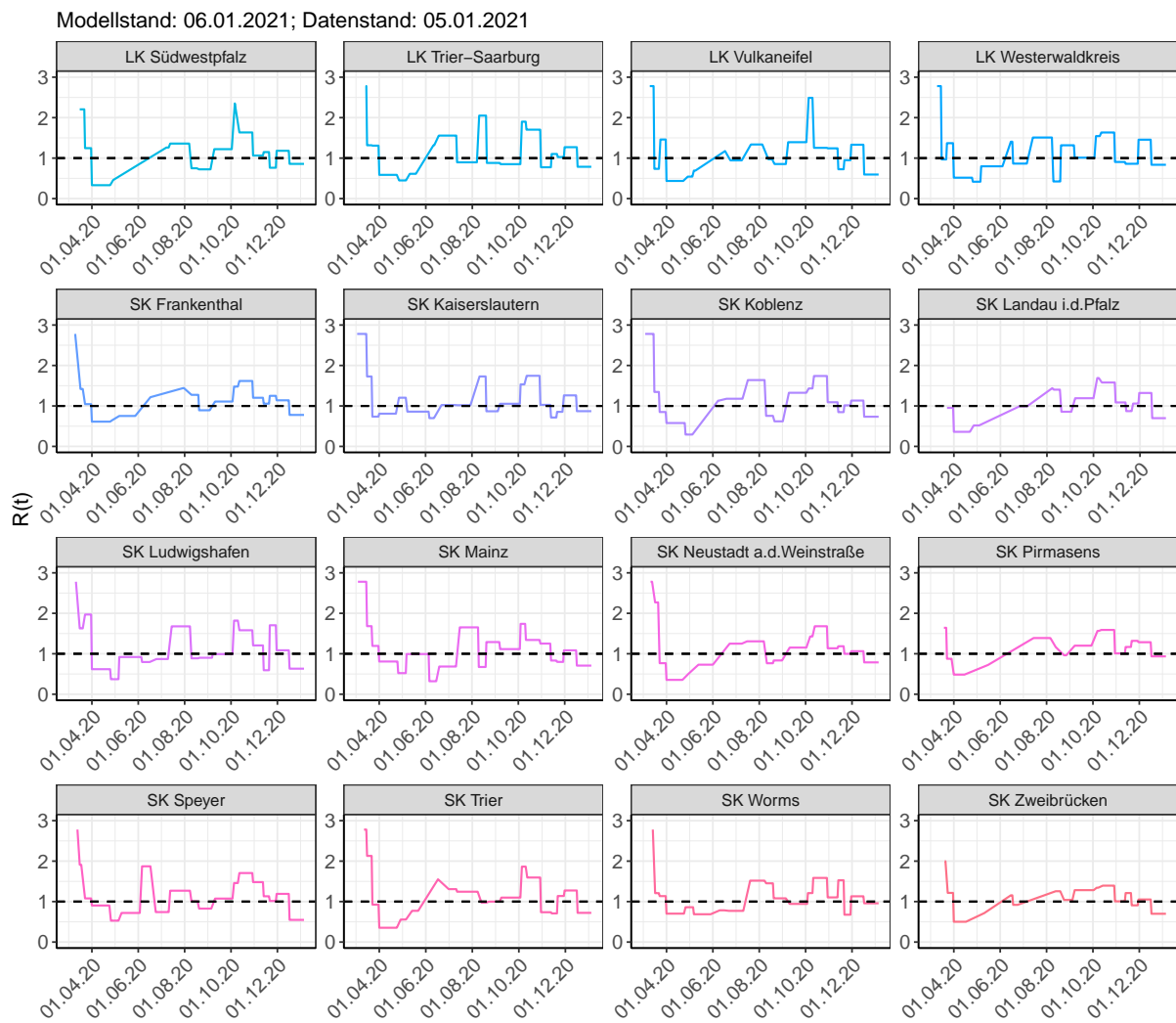
Abbildung 162: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Rheinland-Pfalz

Tabelle 12: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Ahrweiler	2.78	0.78	1.01	0.47	2.25	0.59	0.87	1.01	1.26	1.65	0.80	0.93	1.58	1.77	1.10	0.86	0.74	1.13	0.88
LK Altenkirchen	2.78	0.93	1.47	0.78	0.30	0.69	1.33	0.89	1.26	1.08	1.34	0.85	3.50	1.24	0.67	1.40	0.97	1.12	0.54
LK Alzey-Worms	2.78	1.18	0.66	1.13	0.41	0.42	0.80	0.83	1.63	1.55	0.67	1.38	1.16	1.51	1.32	1.05	0.87	1.09	0.74
LK Bad Dürkheim	2.78	1.52	0.89	0.57	0.28	0.55	1.01	0.92	1.46	1.24	0.94	1.41	1.69	1.44	1.08	1.17	1.03	1.05	0.81
LK Bad Kreuznach	2.78	1.53	1.05	0.51	0.51	0.62	1.03	0.92	1.82	1.44	0.57	1.19	1.54	1.54	1.10	1.47	0.58	1.26	0.85
LK Bernkastel-Wittlich	2.78	2.09	1.17	0.46	1.33	0.76	1.07	1.14	1.07	0.74	1.04	1.20	2.46	1.46	0.81	0.61	0.93	1.34	0.66
LK Birkenfeld	2.78	2.11	1.10	0.52	0.51	0.68	1.14	0.99	1.44	1.22	0.76	1.14	3.52	1.35	0.90	1.10	0.75	1.06	0.66
LK Bitburg-Prüm	2.78	1.58	0.74	0.61	0.66	0.63	1.02	1.78	0.95	0.40	0.54	1.66	2.88	1.02	0.80	1.20	1.04	1.04	0.81
LK Cochem-Zell	2.78	1.10	0.55	0.27	0.54	0.75	1.31	1.01	1.42	1.31	0.92	1.11	2.33	1.53	1.12	0.87	0.77	1.24	0.70
LK Donnersbergkreis	2.78	1.74	0.83	0.74	0.57	0.63	0.95	0.86	1.41	1.39	1.08	0.99	1.45	1.69	1.38	1.04	0.51	1.19	0.78
LK Germersheim	2.78	1.58	1.16	0.44	0.42	0.63	3.19	0.79	1.02	2.08	0.63	1.20	0.93	1.77	1.02	1.05	0.80	1.15	0.69
LK Kaiserslautern	2.78	1.51	0.80	0.47	0.54	0.78	1.48	1.18	1.32	1.46	0.64	1.40	0.75	1.64	1.38	0.56	0.88	1.04	0.82
LK Kusel	2.78	0.98	1.14	0.42	0.53	0.73	1.32	1.21	1.34	0.72	0.73	1.09	1.78	2.06	1.31	0.50	1.02	0.98	0.56
LK Mainz-Bingen	2.78	1.57	1.37	0.63	0.57	0.64	0.80	0.87	1.67	1.32	0.60	1.38	1.50	1.49	1.12	0.84	0.86	1.17	0.83

Tabelle 12: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Mayen-Koblenz	2.78	0.80	0.88	0.40	0.36	0.64	1.34	1.18	1.41	0.99	0.90	1.45	1.05	1.52	1.33	0.62	0.90	1.24	0.74
LK Neuwied	2.78	1.33	0.74	0.35	0.43	0.70	1.39	1.35	1.39	1.21	0.92	1.36	1.26	1.31	1.16	0.74	1.24	1.32	0.70
LK Rhein-Hunsrück-Kreis	2.78	1.09	0.78	0.44	0.45	0.65	1.14	1.03	1.55	1.47	0.73	1.01	2.13	1.75	0.94	0.85	1.14	1.19	0.83
LK Rhein-Lahn-Kreis	2.78	1.62	0.93	0.40	0.45	0.64	1.13	1.04	1.55	1.07	0.74	1.30	1.77	1.59	0.98	1.20	0.95	1.41	0.72
LK Rhein-Pfalz-Kreis	2.78	3.40	1.37	0.36	1.02	0.94	1.21	0.68	1.26	1.74	0.79	1.17	1.42	1.46	1.37	0.98	1.39	1.11	0.69
LK Südliche Weinstraße	2.78	1.32	1.15	0.26	0.53	0.71	1.21	1.02	1.44	1.20	0.94	1.12	2.02	1.74	1.07	0.75	1.13	1.13	0.90
LK Südwestpfalz	2.78	2.21	1.25	0.33	0.46	0.66	1.21	1.26	1.36	0.75	0.72	1.22	2.35	1.63	1.06	1.15	0.76	1.18	0.86
LK Trier-Saarburg	2.78	1.32	1.31	0.59	0.45	0.61	1.32	1.56	0.90	2.05	0.88	0.85	1.90	1.70	0.77	1.10	1.03	1.27	0.79
LK Vulkaneifel	2.78	0.73	1.46	0.44	0.54	0.69	1.17	0.94	1.34	0.97	0.85	1.39	2.49	1.25	1.24	0.72	0.95	1.33	0.59
LK Westermaldkreis	2.78	0.97	1.37	0.52	0.42	0.80	1.41	0.86	1.51	0.42	1.32	1.01	1.54	1.63	0.90	0.86	0.86	1.46	0.84
SK Frankenthal	2.78	1.42	1.04	0.61	0.64	0.75	1.22	1.00	1.44	1.27	0.89	1.11	1.48	1.62	1.20	1.06	1.25	1.14	0.78
SK Kaiserslautern	2.78	1.73	0.74	0.81	1.20	0.86	0.70	1.02	1.02	1.73	0.87	1.05	1.53	1.74	1.03	0.71	0.85	1.26	0.87
SK Koblenz	2.78	1.35	0.85	0.58	0.29	0.54	1.13	1.18	1.64	0.76	0.62	1.33	1.43	1.74	1.09	0.85	1.02	1.13	0.73

Tabelle 12: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
SK Landau i.d.Pfalz	2.78	3.19	0.95	0.36	0.52	0.69	1.15	0.99	1.44	1.40	0.86	1.19	1.69	1.58	1.09	0.87	1.06	1.32	0.70
SK Ludwigshafen	2.78	1.63	1.97	0.62	0.37	0.92	0.80	0.87	1.68	0.89	0.90	0.99	1.82	1.58	1.21	0.59	1.70	1.09	0.63
SK Mainz	2.78	1.68	1.19	0.81	0.52	0.99	0.32	0.68	1.65	0.67	1.29	1.12	1.74	1.34	1.25	0.83	0.80	1.08	0.71
SK Neustadt a.d.Weinstraße	2.78	2.27	0.77	0.35	0.51	0.73	1.41	1.25	1.31	0.77	0.83	1.15	1.43	1.68	1.14	1.19	1.00	1.06	0.79
SK Pirmasens	2.78	1.64	0.88	0.48	0.58	0.72	1.17	0.95	1.39	1.17	0.96	1.20	1.57	1.59	1.01	1.17	1.32	1.29	0.94
SK Speyer	2.78	1.91	1.08	0.90	0.53	0.72	1.87	0.74	1.27	1.01	0.83	1.07	1.46	1.71	1.48	1.13	1.02	1.19	0.55
SK Trier	2.78	2.13	0.93	0.35	0.56	0.77	1.55	1.31	1.24	0.97	1.00	1.10	1.86	1.59	0.74	0.71	1.14	1.27	0.72
SK Worms	2.78	1.21	1.14	0.70	0.86	0.69	0.78	0.77	1.52	1.45	1.08	0.94	1.21	1.59	1.10	1.53	0.68	1.13	0.96
SK Zweibrücken	2.78	2.00	1.21	0.50	0.57	0.71	1.16	0.92	1.38	1.26	1.04	1.28	1.34	1.39	1.01	1.21	0.91	1.05	0.70

13 Saarland

13.1 Modellbeschreibung

Abb. 163 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Saarland dar.

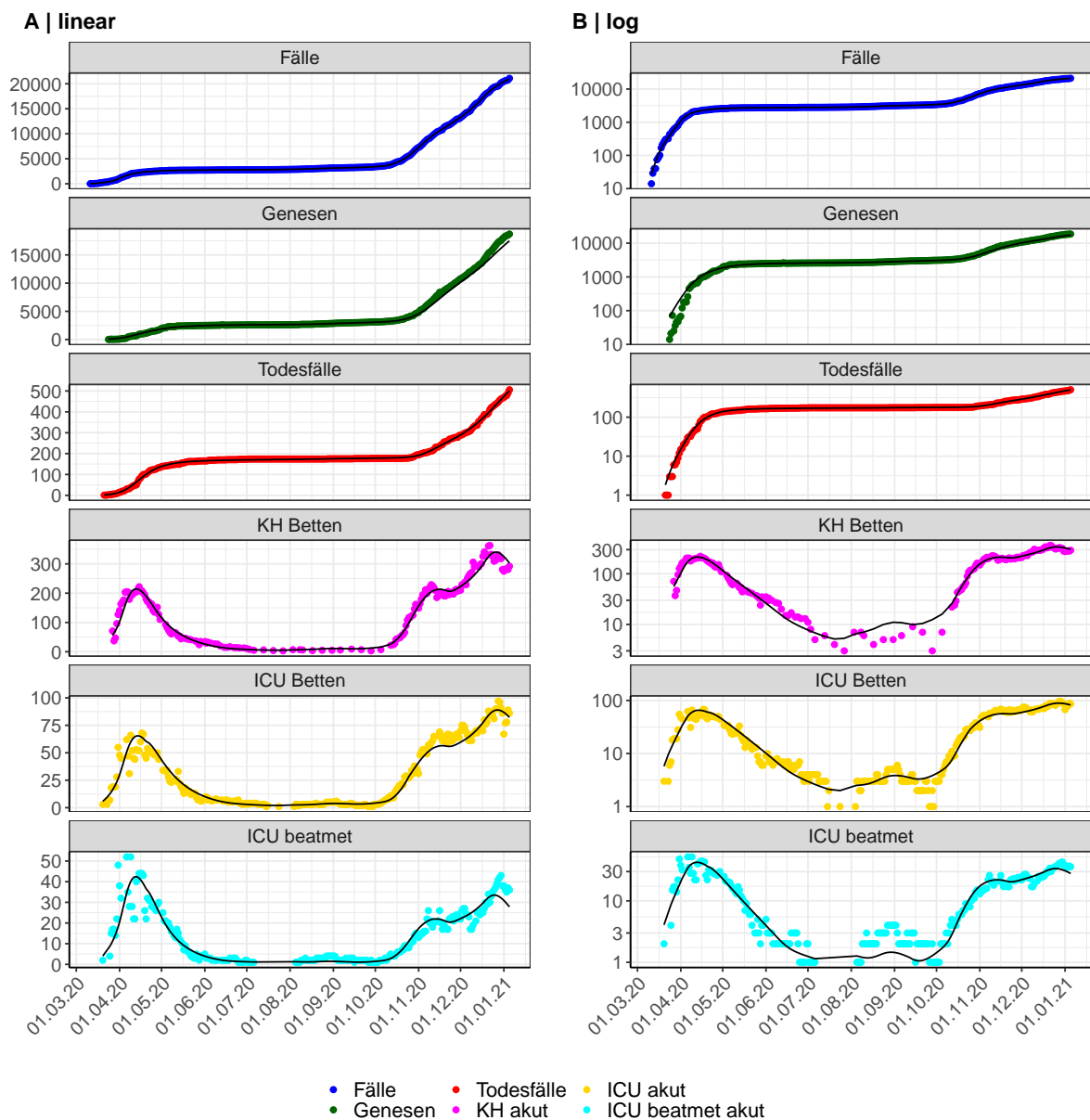


Abbildung 163: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Saarland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 164 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Saarland. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

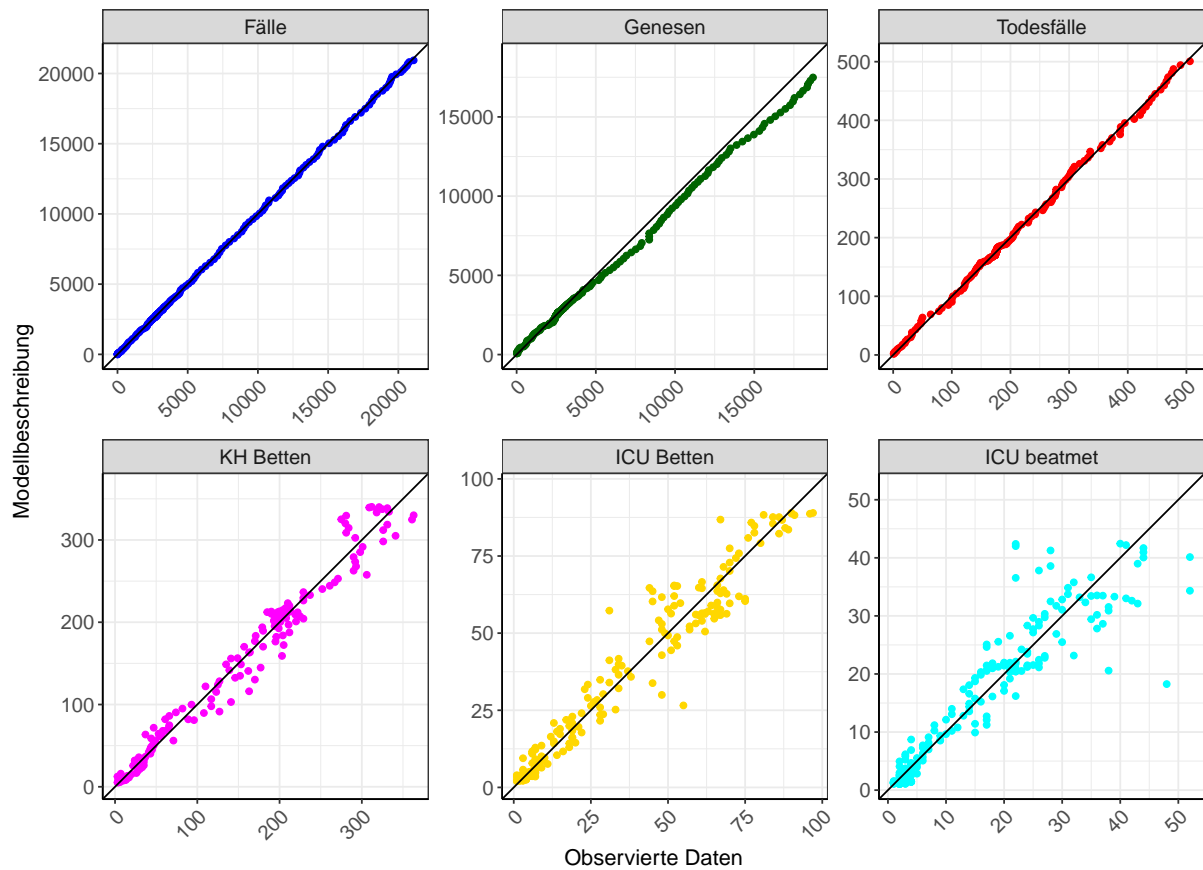


Abbildung 164: Goodness-of-Fit Plots für Saarland. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 165 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Saarland (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

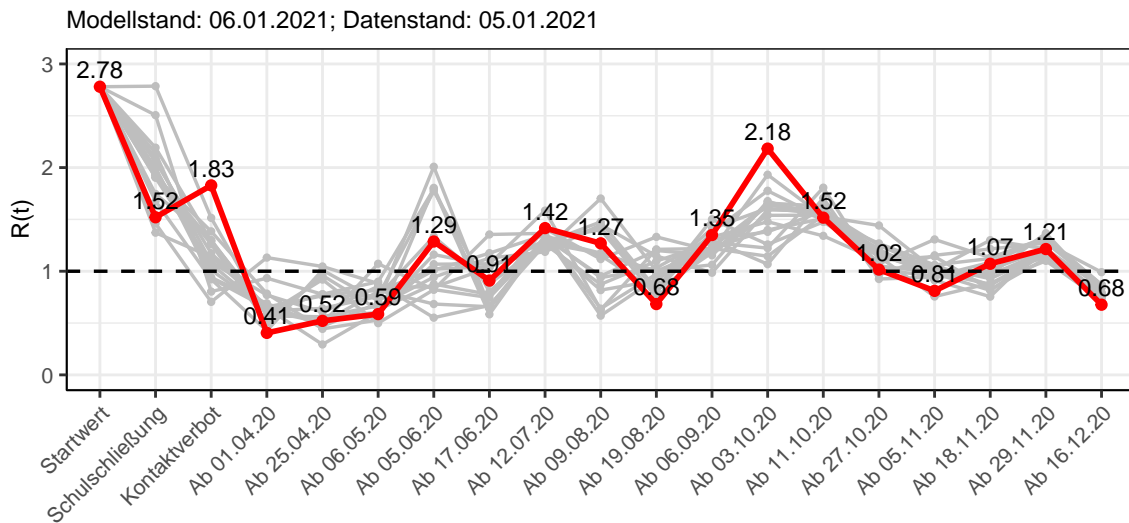


Abbildung 165: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Saarland

Abb. 166 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Saarland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

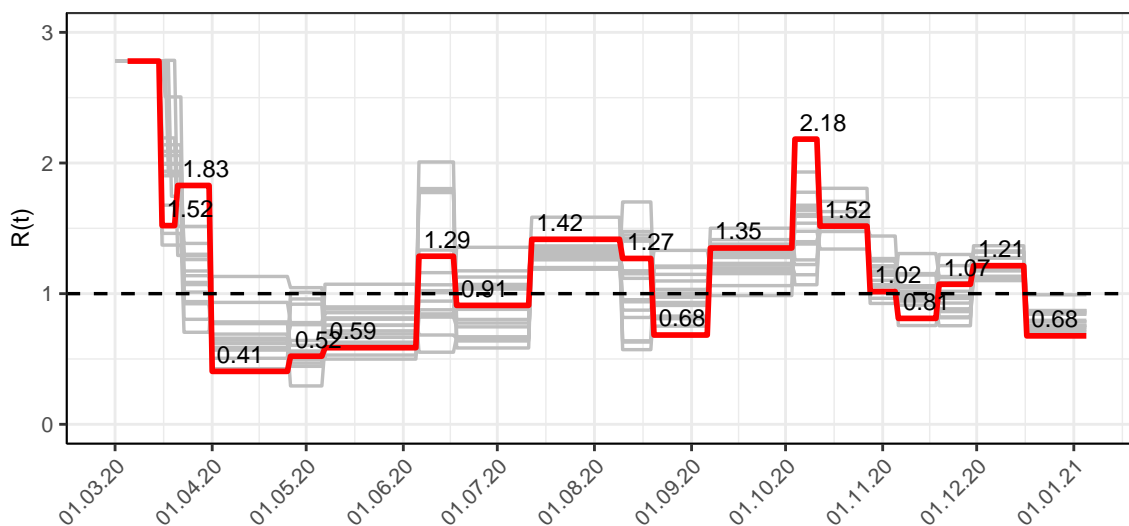


Abbildung 166: $R(t)$ Werte über die Zeit für Saarland

Abb. 167 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Saarland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

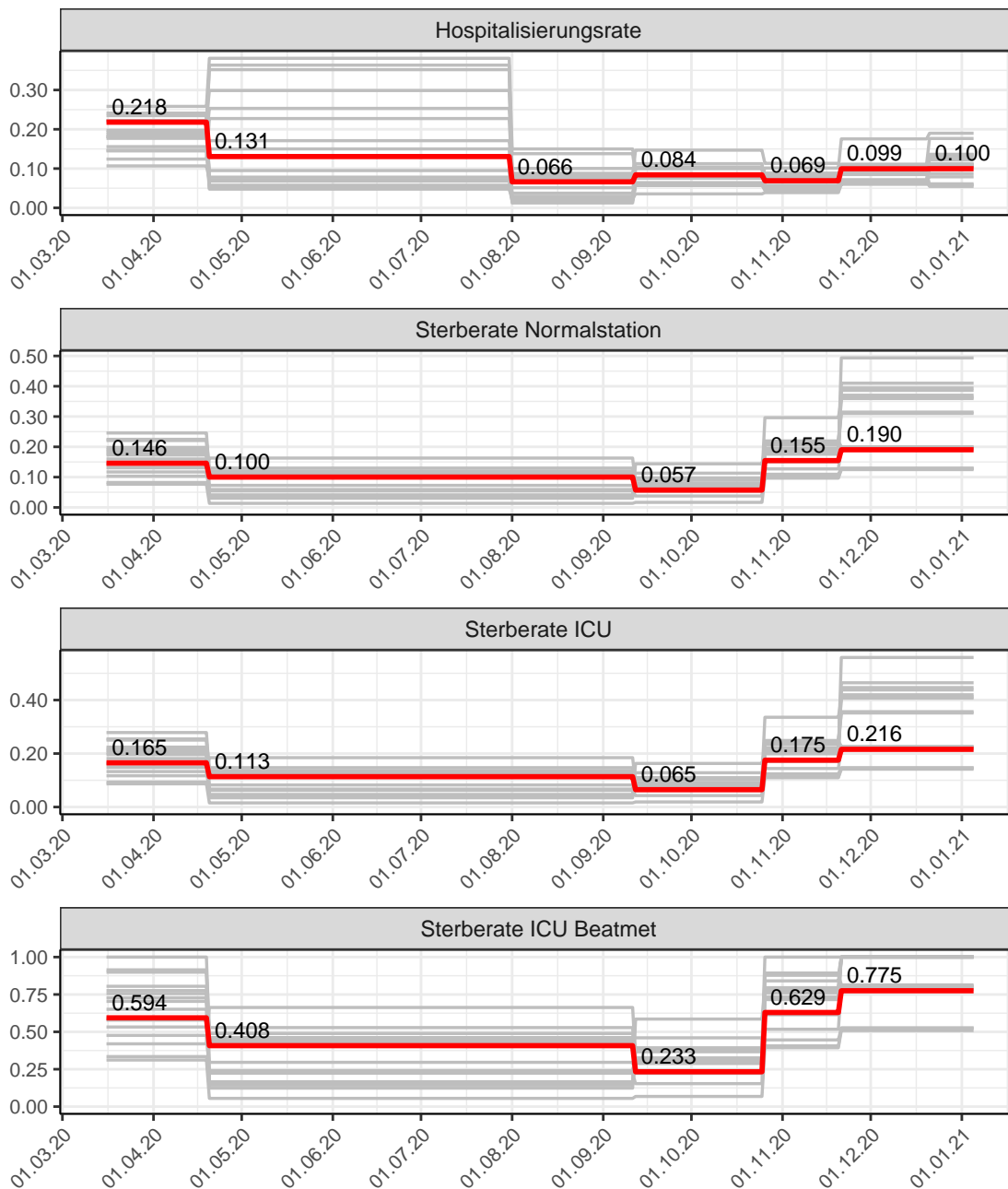


Abbildung 167: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Saarland

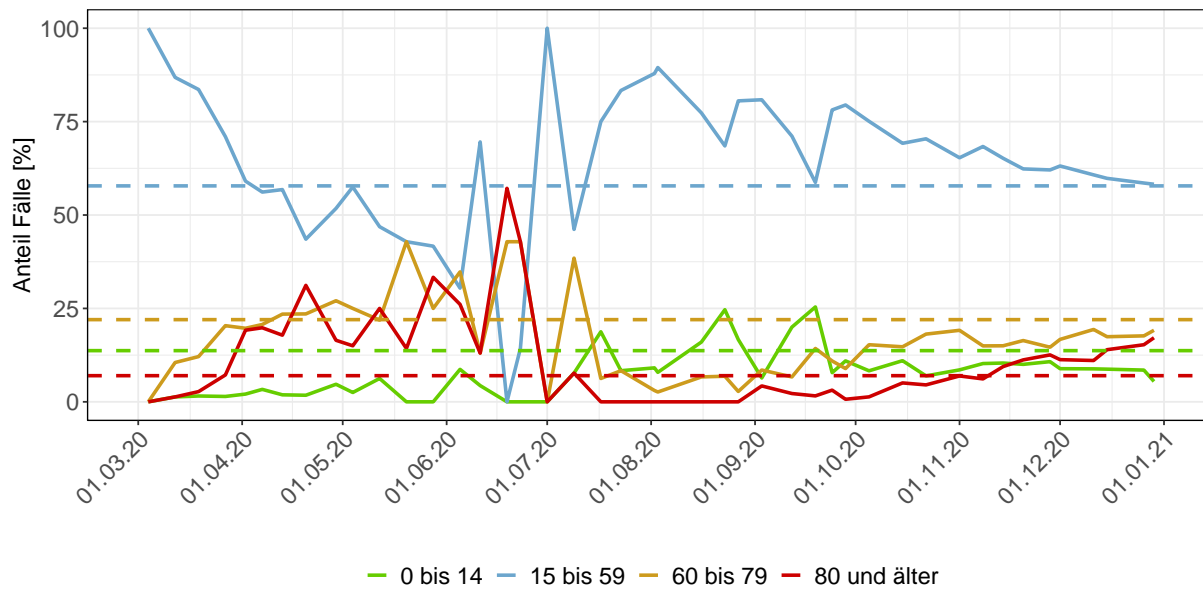


Abbildung 168: Altersverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Saarland. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

13.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.68$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 169 und 170 stellen auf einer linearen (169) und einer halblogarithmischen (170) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Saarland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

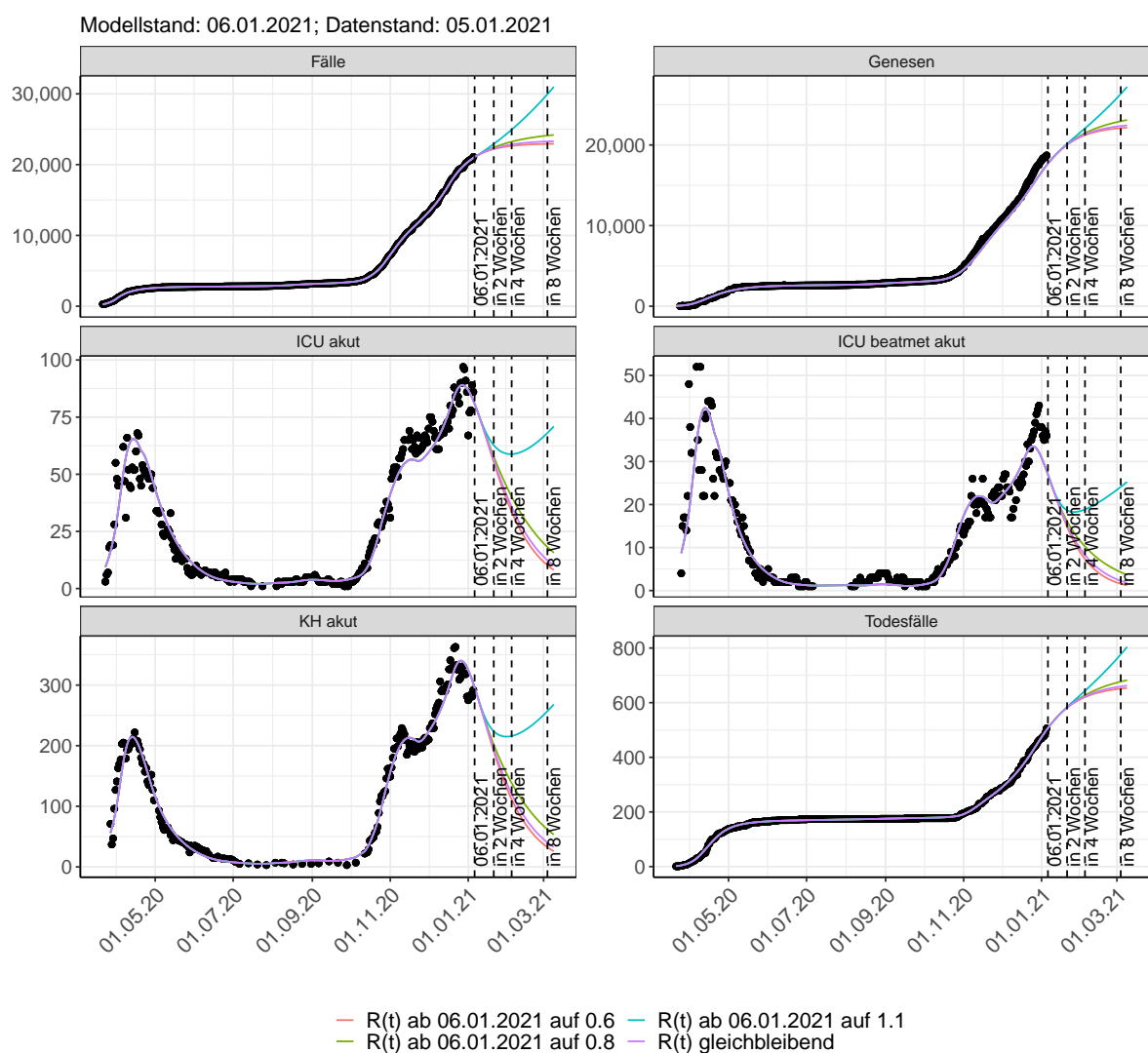


Abbildung 169: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

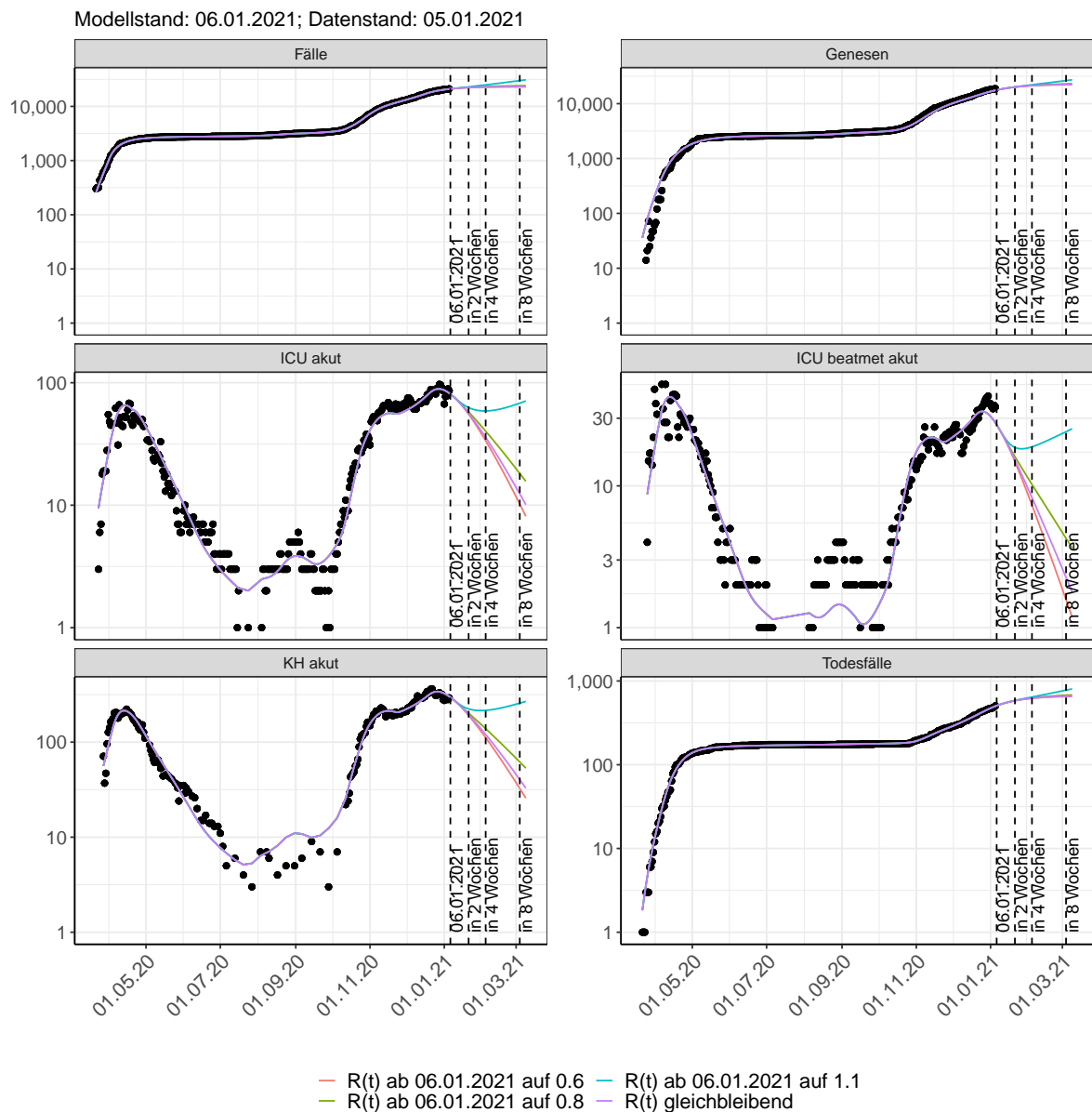


Abbildung 170: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 171 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

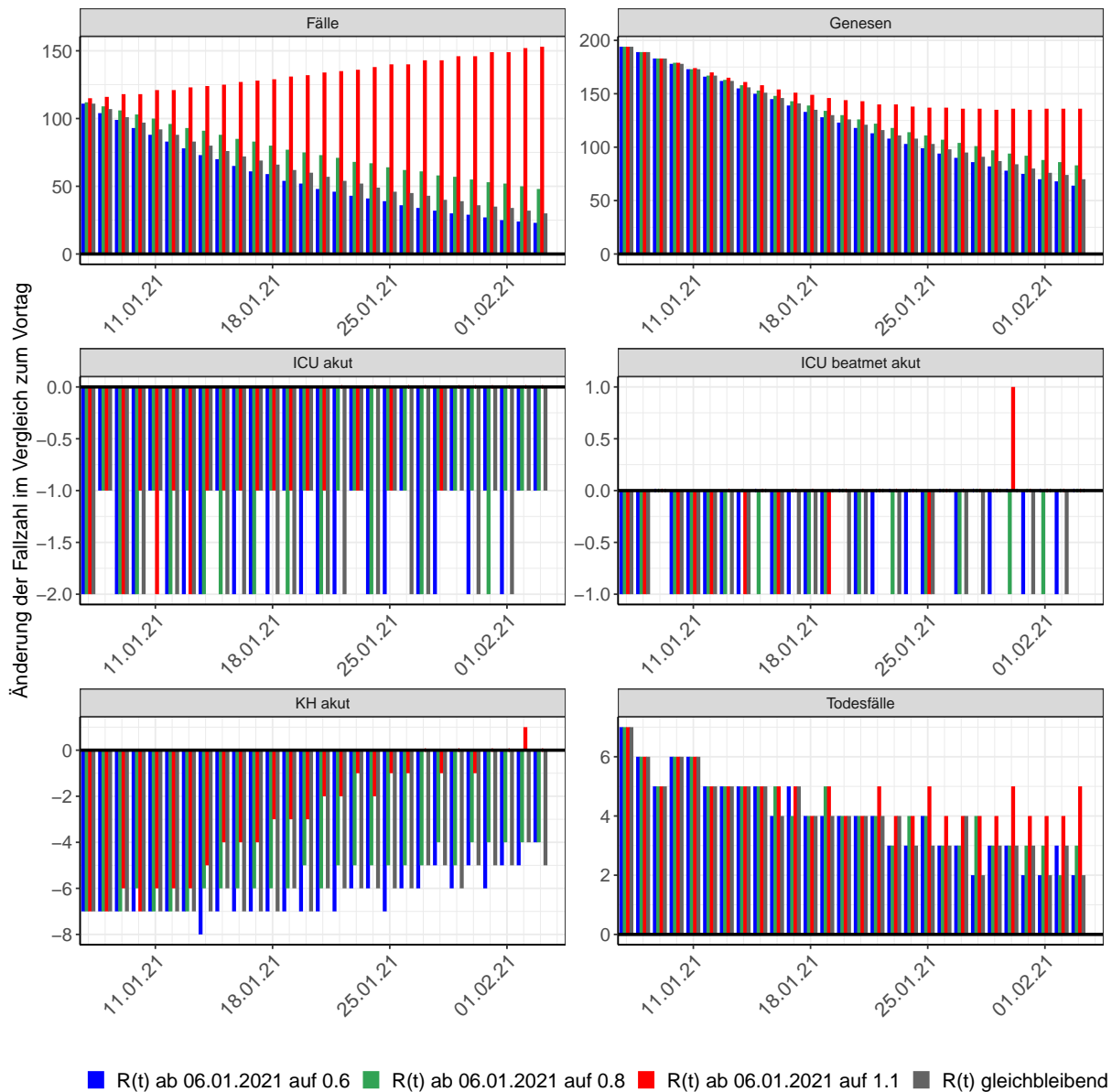


Abbildung 171: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Saarland

13.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Saarland über die Zeit dar.

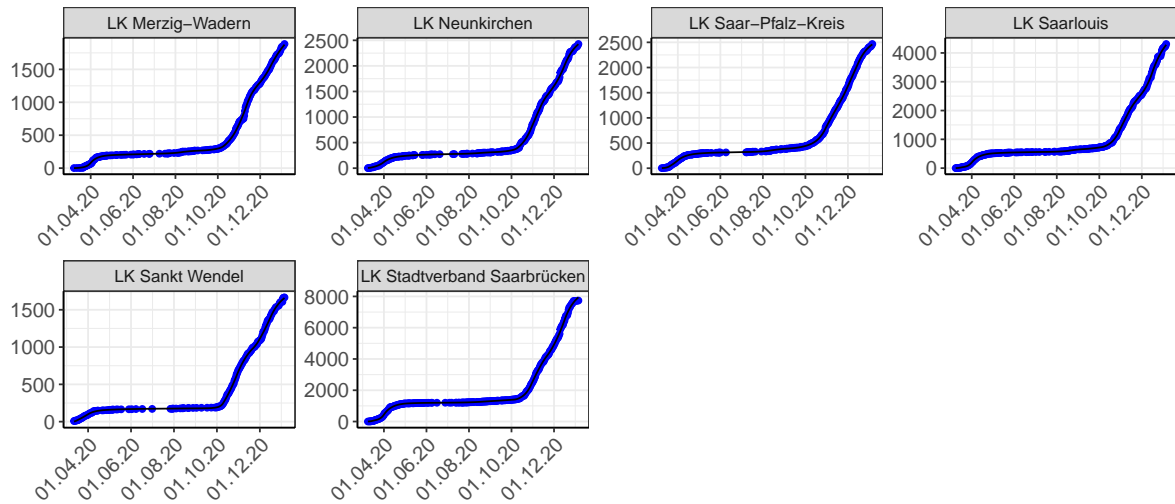


Abbildung 172: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Saarland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

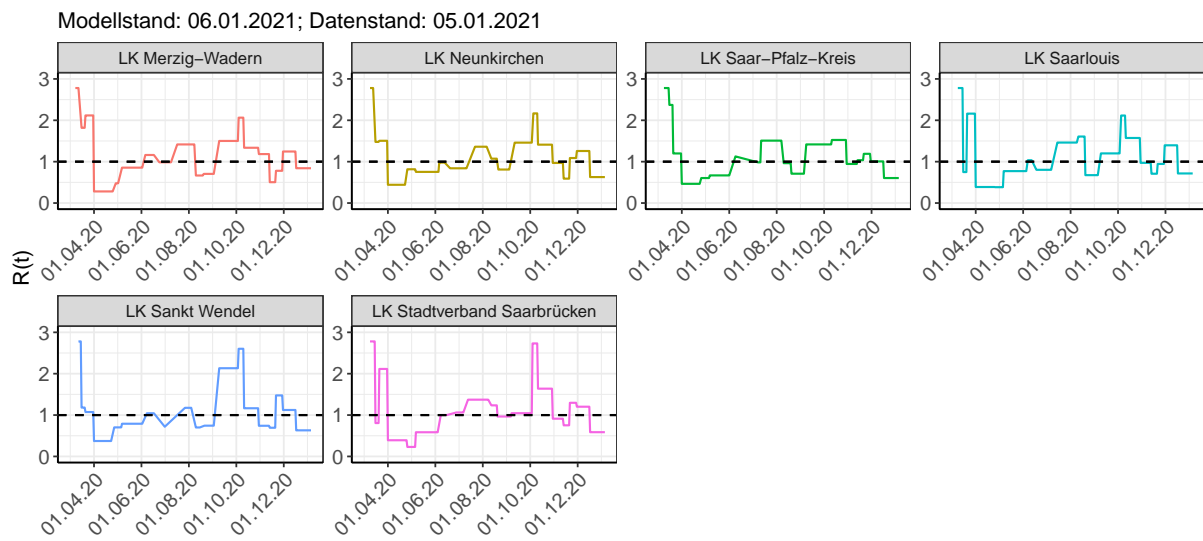
Abbildung 173: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Saarland

Tabelle 13: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Merzig-Wadern	2.78	1.82	2.12	0.28	0.48	0.86	1.16	0.98	1.42	0.67	0.70	1.50	2.06	1.34	1.18	0.50	0.78	1.25	0.84
LK Neunkirchen	2.78	1.48	1.50	0.44	0.82	0.75	0.98	0.84	1.36	1.07	0.81	1.46	2.17	1.41	0.97	0.59	1.09	1.26	0.63
LK Saar-Pfalz-Kreis	2.78	2.37	1.20	0.46	0.60	0.67	1.13	0.98	1.51	0.96	0.71	1.42	1.42	1.52	0.94	1.04	1.19	1.01	0.60
LK Saarlouis	2.78	0.75	2.16	0.39	0.38	0.77	1.03	0.80	1.46	1.61	0.67	1.20	2.12	1.57	0.97	0.71	0.94	1.40	0.72
LK Sankt Wendel	2.78	1.18	1.07	0.37	0.70	0.79	1.04	0.72	1.18	0.70	0.74	2.13	2.60	1.16	0.74	0.69	1.47	1.12	0.63
LK Stadtverband Saarbrücken	2.78	0.81	2.11	0.39	0.23	0.58	1.00	1.06	1.37	1.23	0.96	1.04	2.73	1.64	0.91	0.75	1.30	1.20	0.59

14 Sachsen

14.1 Modellbeschreibung

Abb. 174 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Sachsen dar.

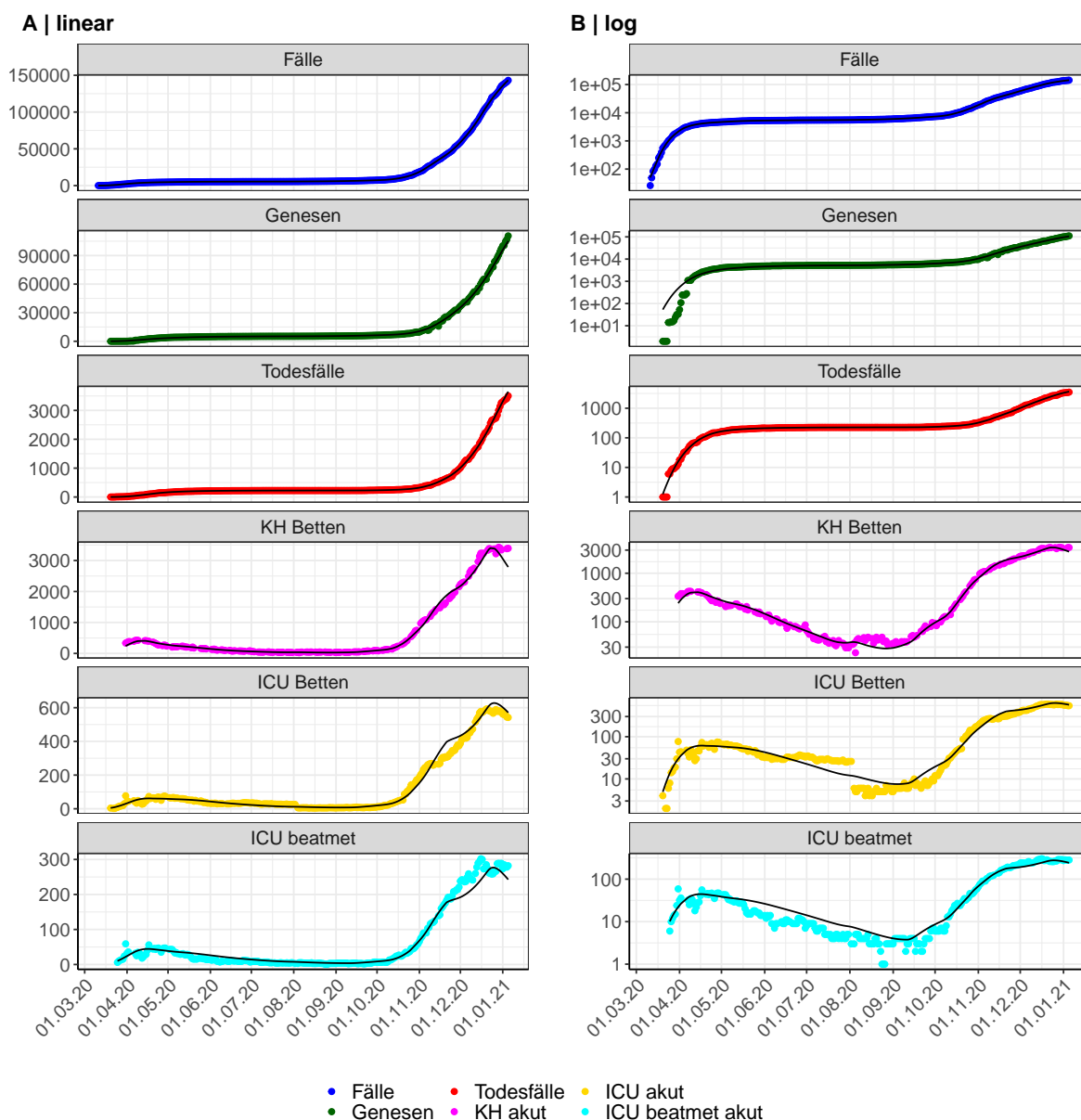


Abbildung 174: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Sachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 175 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Sachsen. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

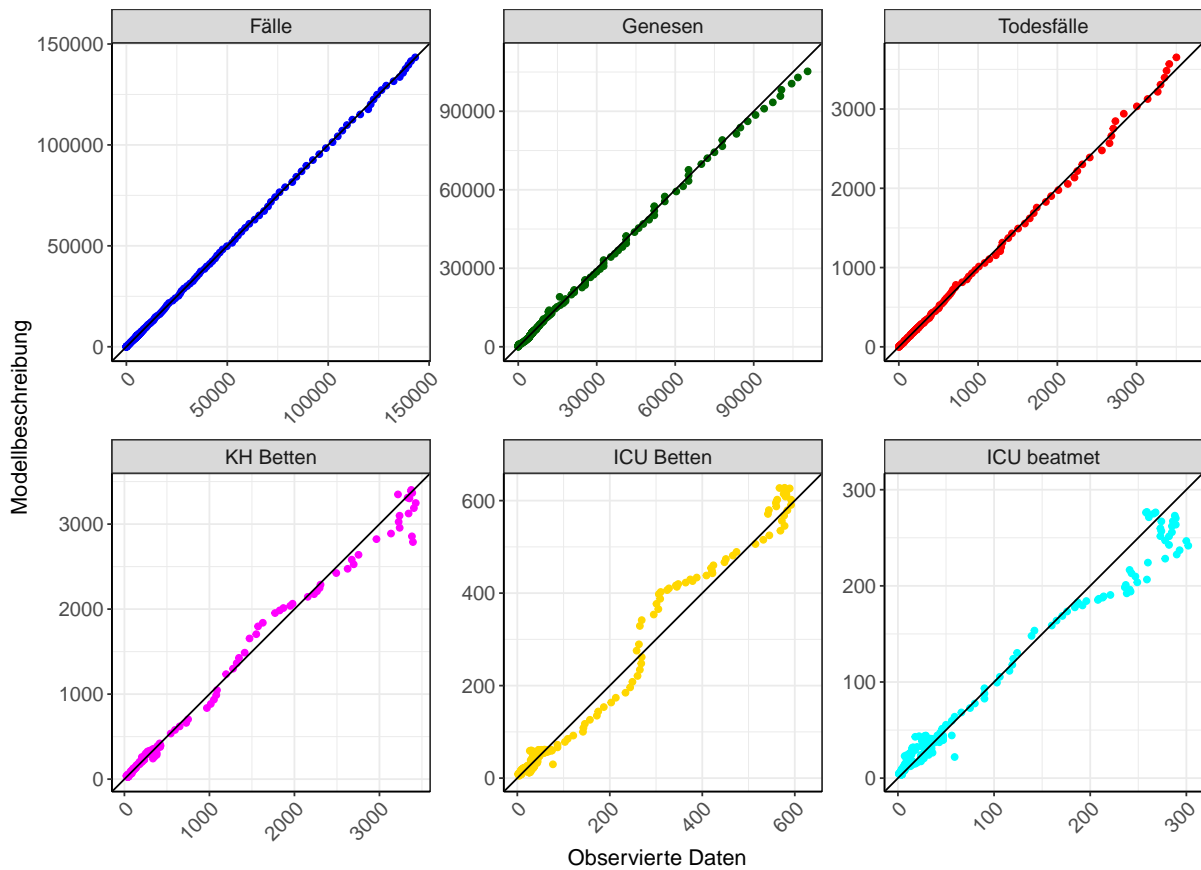


Abbildung 175: Goodness-of-Fit Plots für Sachsen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 176 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Sachsen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

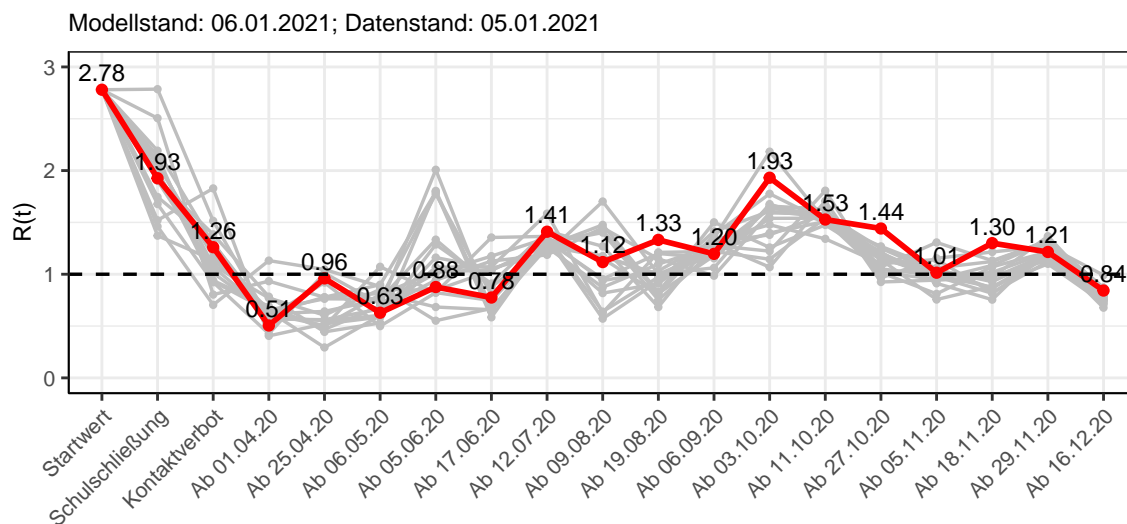


Abbildung 176: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Sachsen

Abb. 177 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Sachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

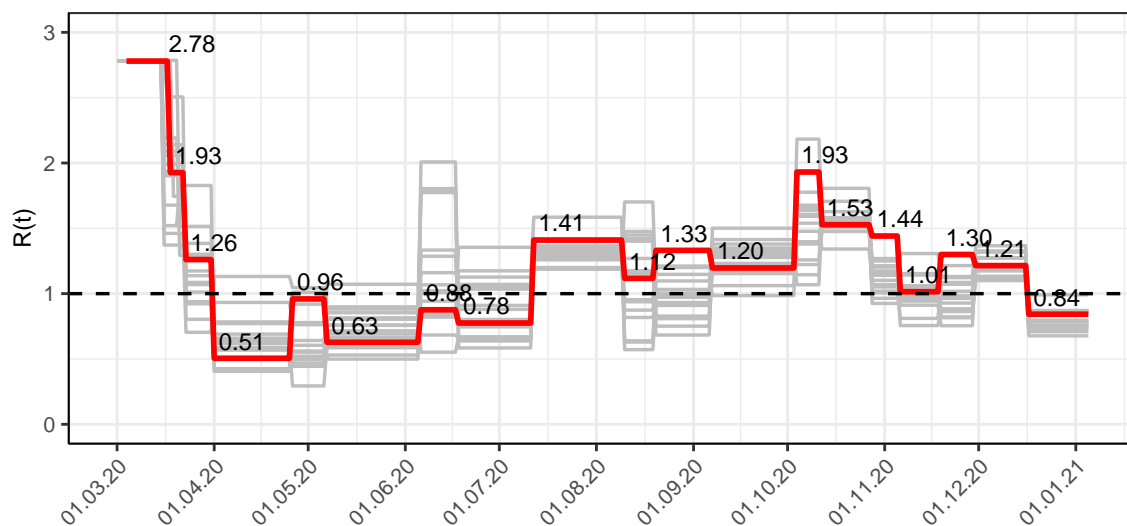


Abbildung 177: $R(t)$ Werte über die Zeit für Sachsen

Abb. 178 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Sachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

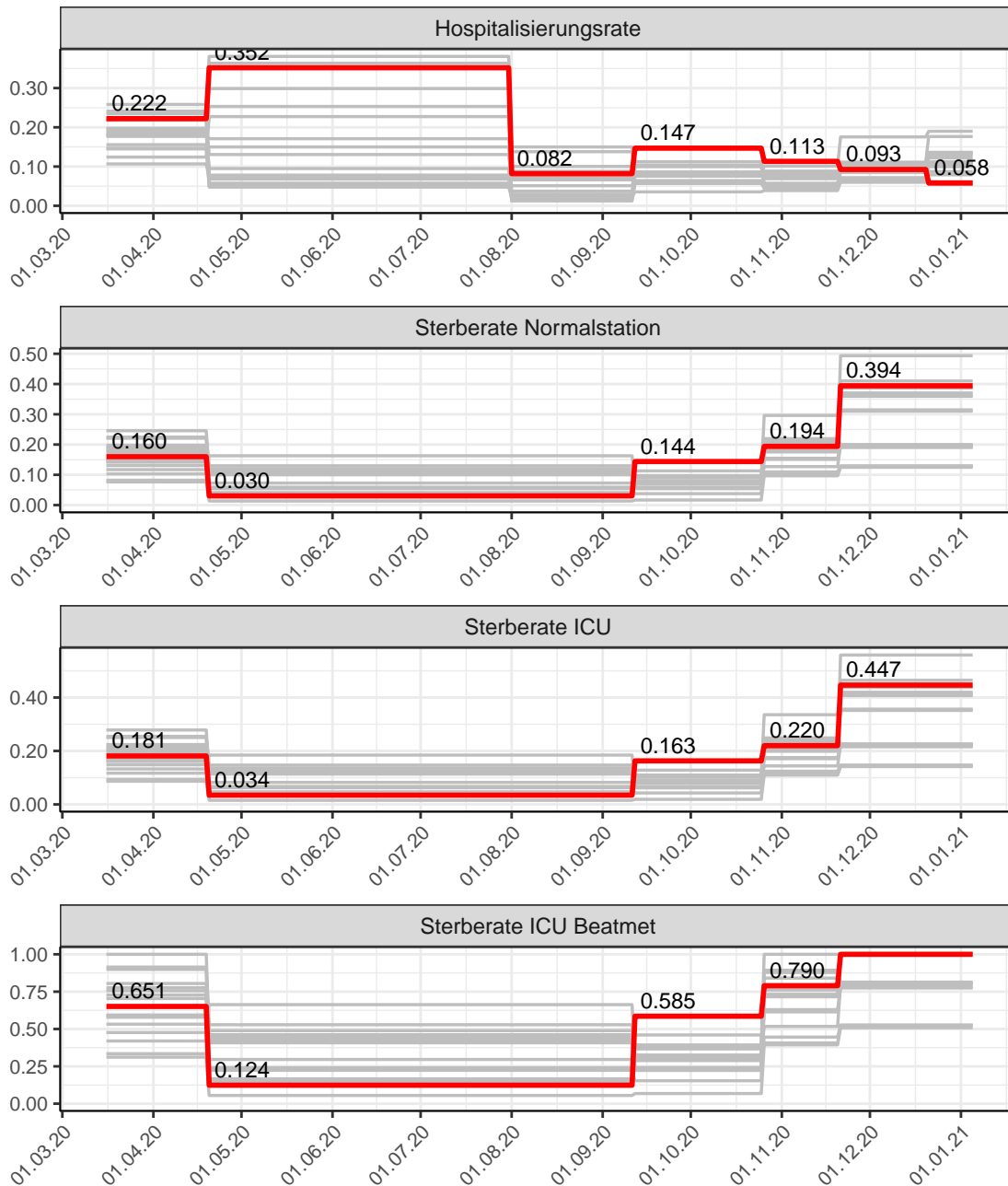


Abbildung 178: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Sachsen

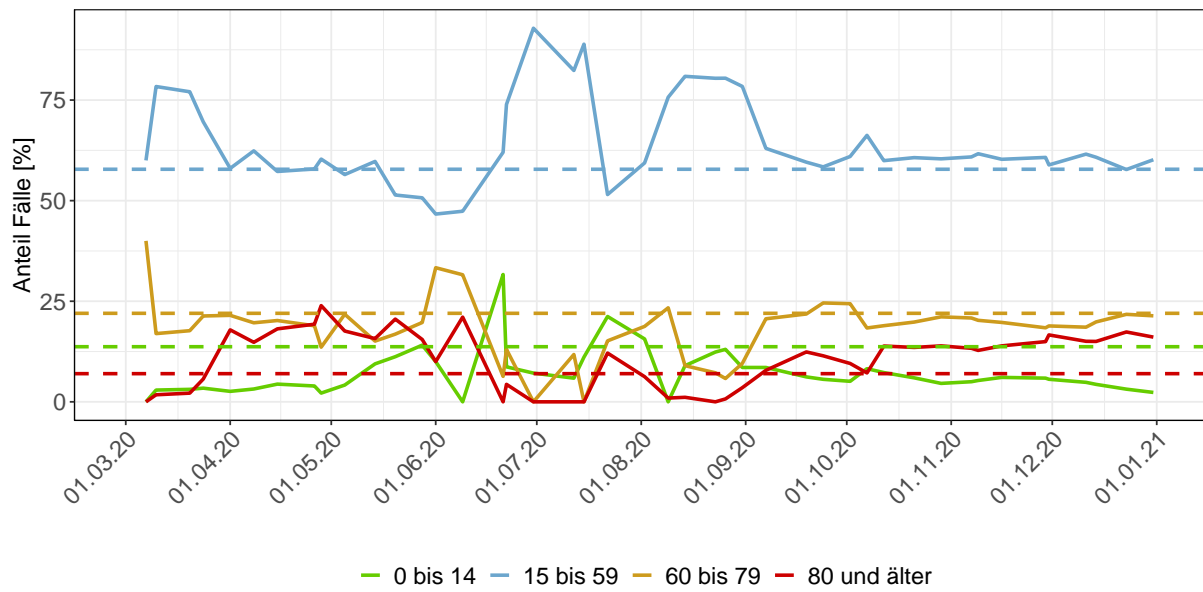


Abbildung 179: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Sachsen. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

14.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.84$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 180 und 181 stellen auf einer linearen (180) und einer halblogarithmischen (181) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Sachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

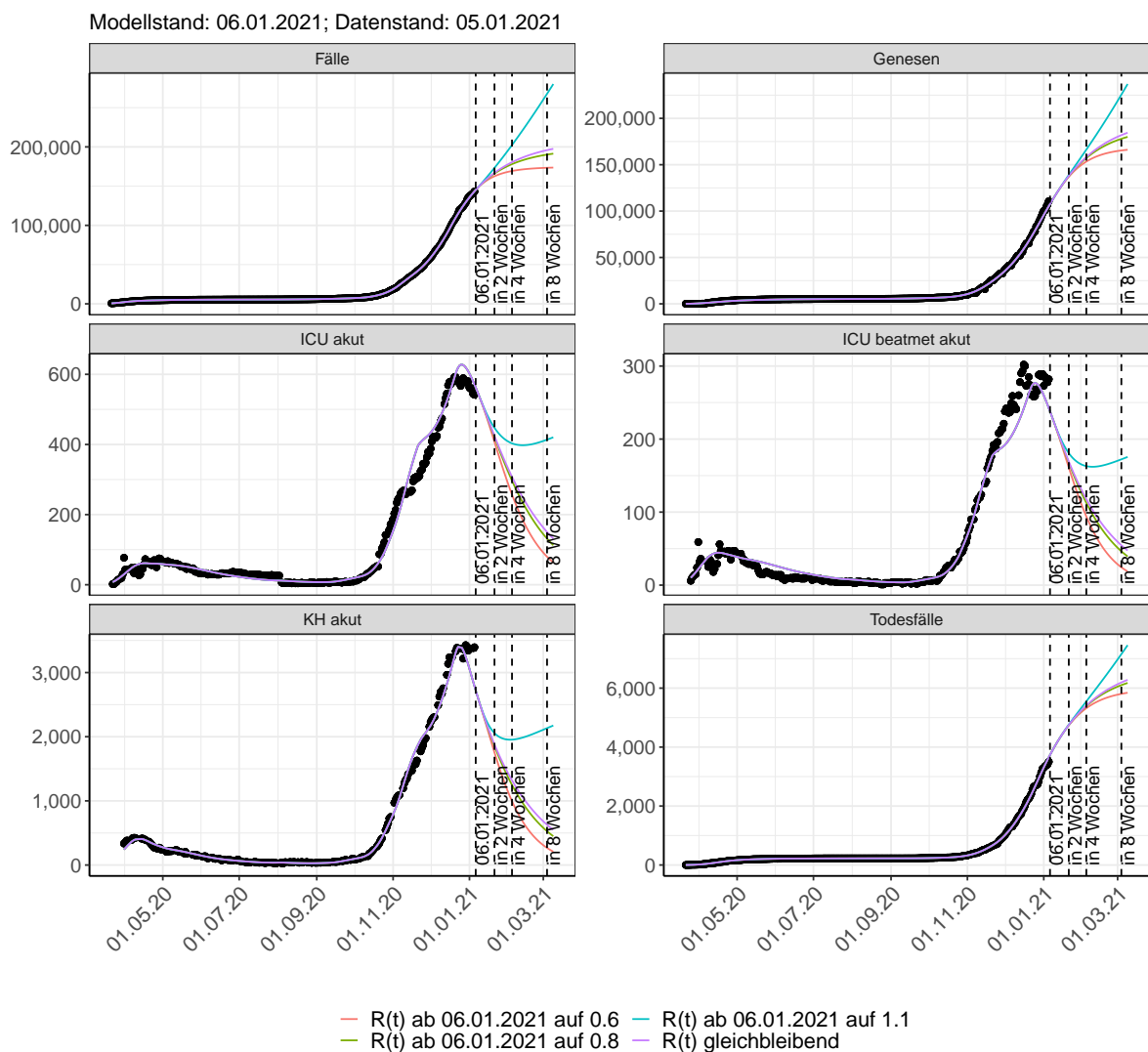


Abbildung 180: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

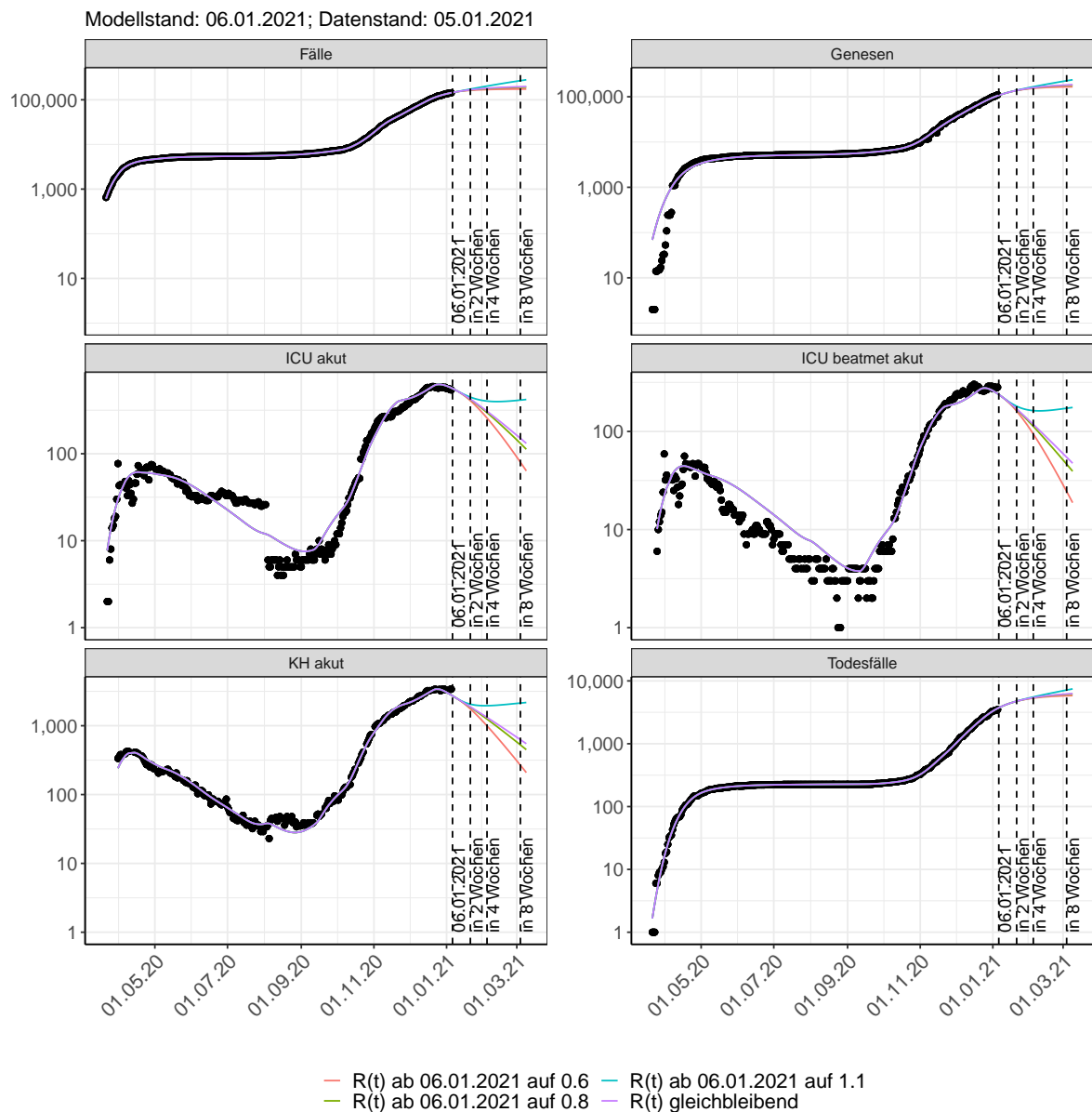


Abbildung 181: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 182 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

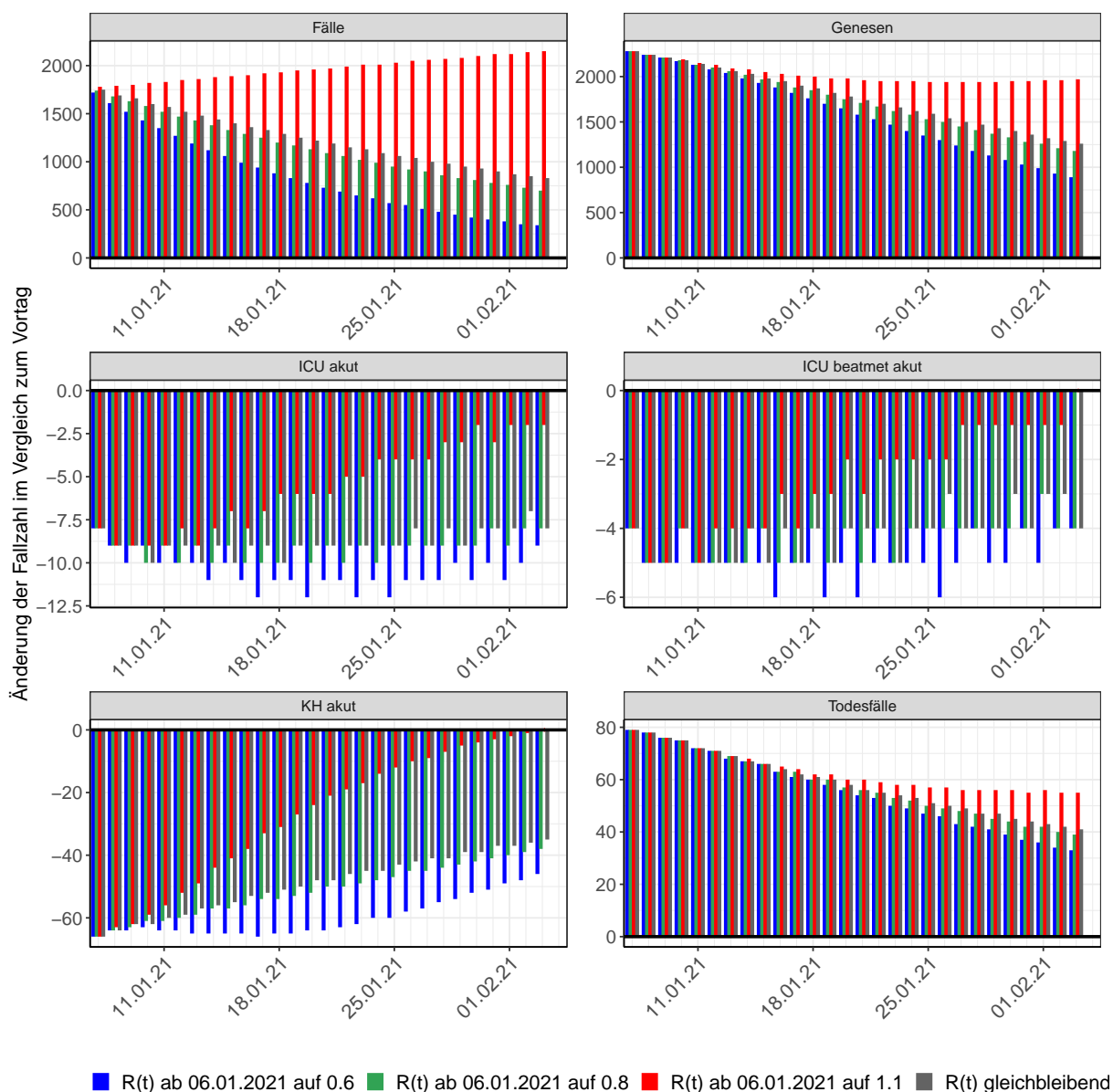


Abbildung 182: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Sachsen

14.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Sachsen über die Zeit dar.

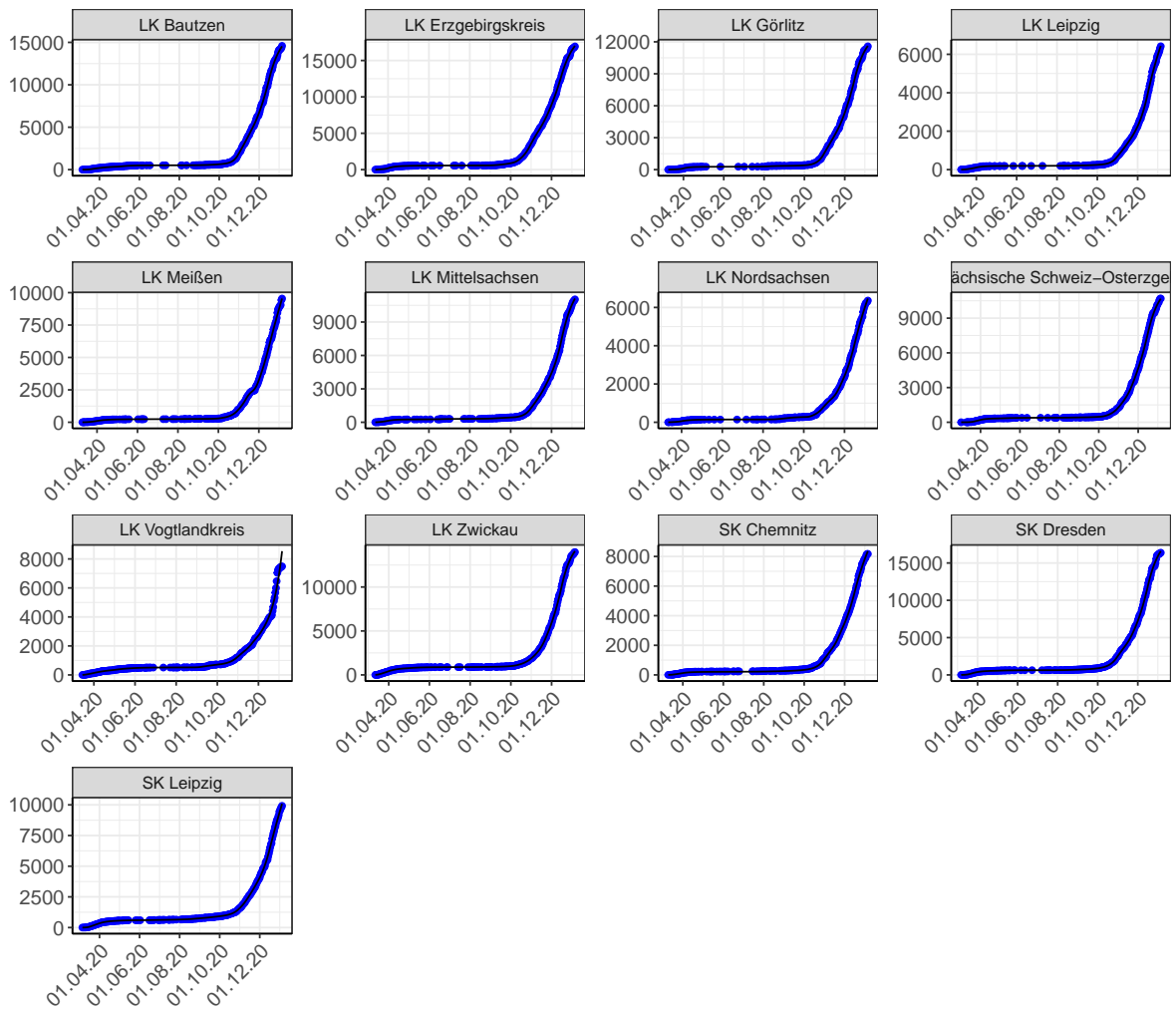


Abbildung 183: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Sachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

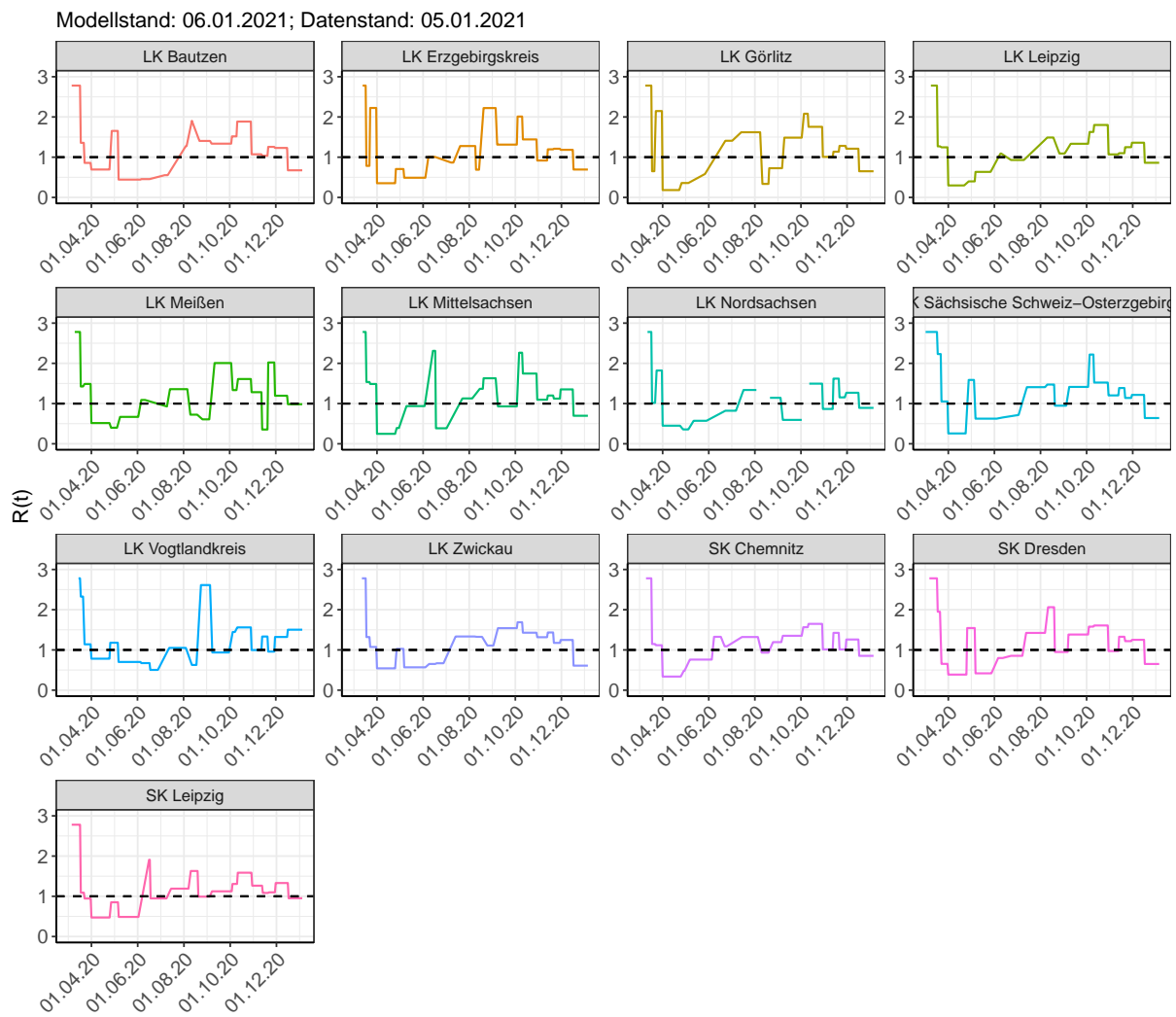


Abbildung 184: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Sachsen

Tabelle 14: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Bautzen	2.78	1.36	0.86	0.69	1.65	0.44	0.46	0.55	1.28	1.90	1.40	1.34	1.52	1.89	1.07	1.04	1.26	1.23	0.67
LK Erzgebirgskreis	2.78	0.78	2.22	0.35	0.71	0.49	1.01	0.87	1.28	0.69	2.22	1.31	2.01	1.44	0.92	1.20	1.21	1.18	0.69
LK Görlitz	2.78	0.65	2.15	0.18	0.36	0.58	1.11	1.41	1.62	0.34	0.73	1.49	2.08	1.75	1.01	1.14	1.28	1.21	0.65
LK Leipzig	2.78	1.27	1.25	0.30	0.40	0.63	1.09	0.93	1.42	1.49	1.09	1.33	1.63	1.80	1.07	1.10	1.25	1.36	0.86
LK Meißen	2.78	1.42	1.49	0.52	0.40	0.67	1.09	0.93	1.36	0.72	0.61	2.01	1.33	1.61	1.28	0.35	2.02	1.19	0.98
LK	2.78	1.54	1.49	0.25	0.39	0.94	2.31	0.39	1.13	1.37	1.63	0.93	2.26	1.75	1.10	1.20	1.12	1.35	0.70
Mittelsachsen																			
LK	2.78	1.02	1.82	0.45	0.36	0.57	0.96	0.82	1.34	3.29	1.14	0.59	3.51	1.49	0.87	1.62	1.15	1.27	0.89
Nordsachsen																			
LK Sächsische Schweiz-Osterzgebirge	2.78	2.23	1.05	0.26	1.59	0.62	0.65	0.72	1.41	1.47	0.95	1.41	2.22	1.52	1.20	1.39	1.14	1.22	0.64
LK	2.78	2.33	1.14	0.78	1.18	0.70	0.67	0.50	1.05	0.63	2.61	0.94	1.45	1.56	1.00	1.33	0.96	1.32	1.50
Vogtlandkreis																			
LK Zwickau	2.78	1.32	1.07	0.54	1.03	0.57	0.65	0.67	1.33	1.33	1.11	1.54	1.69	1.43	1.32	1.43	1.17	1.25	0.61
SK Chemnitz	2.78	1.15	1.12	0.34	0.48	0.76	1.33	1.09	1.32	0.93	1.19	1.35	1.56	1.65	1.01	1.42	1.01	1.26	0.85
SK Dresden	2.78	1.95	0.65	0.39	1.54	0.42	0.80	0.85	1.42	2.06	0.95	1.38	1.58	1.61	0.97	1.33	1.22	1.25	0.65
SK Leipzig	2.78	1.09	0.94	0.47	0.85	0.49	1.91	0.95	1.19	1.63	0.99	1.12	1.31	1.59	1.26	1.08	1.10	1.33	0.95

15 Sachsen-Anhalt

15.1 Modellbeschreibung

Abb. 185 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Sachsen-Anhalt dar.

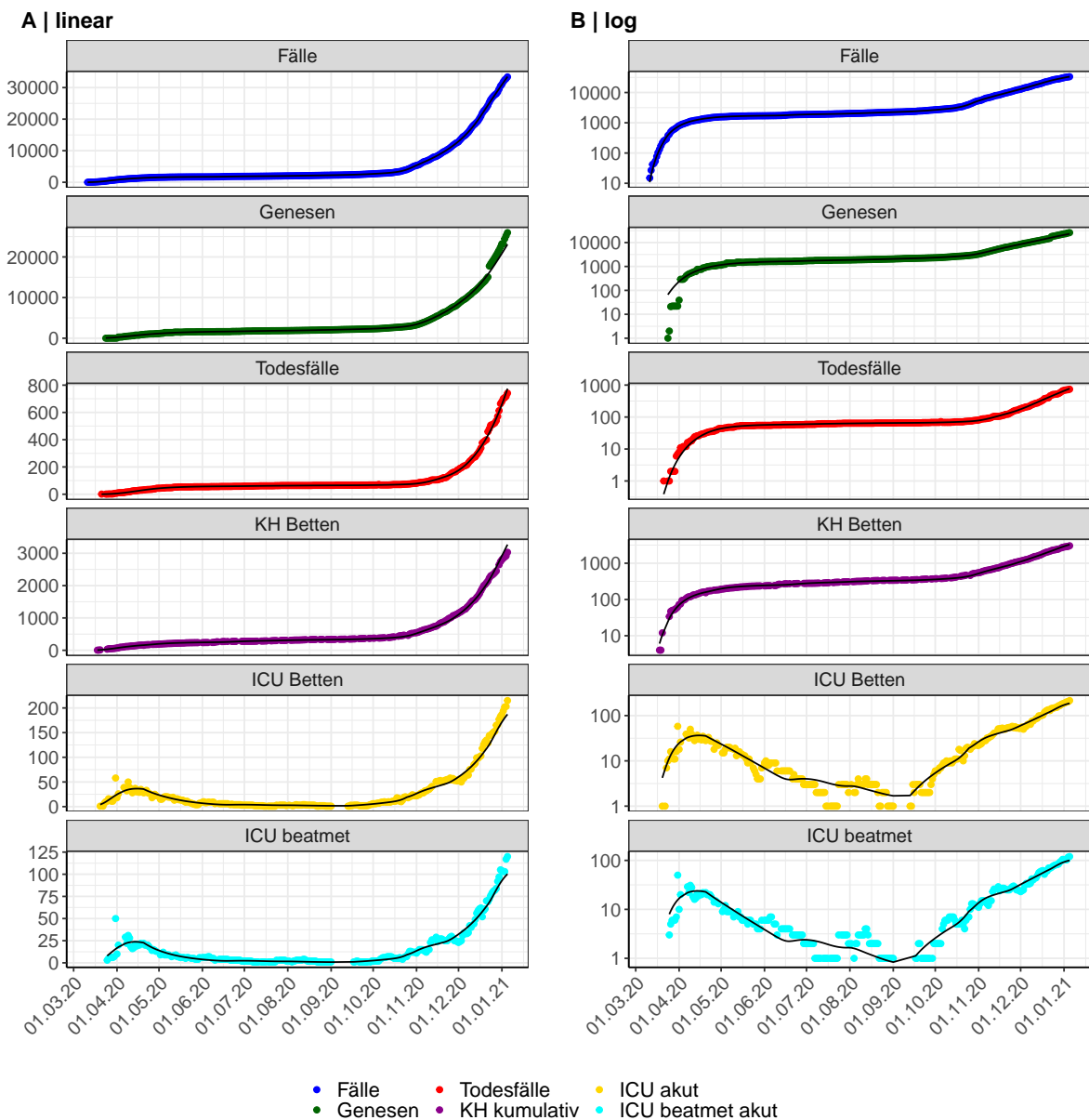


Abbildung 185: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Sachsen-Anhalt. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 186 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Sachsen-Anhalt. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

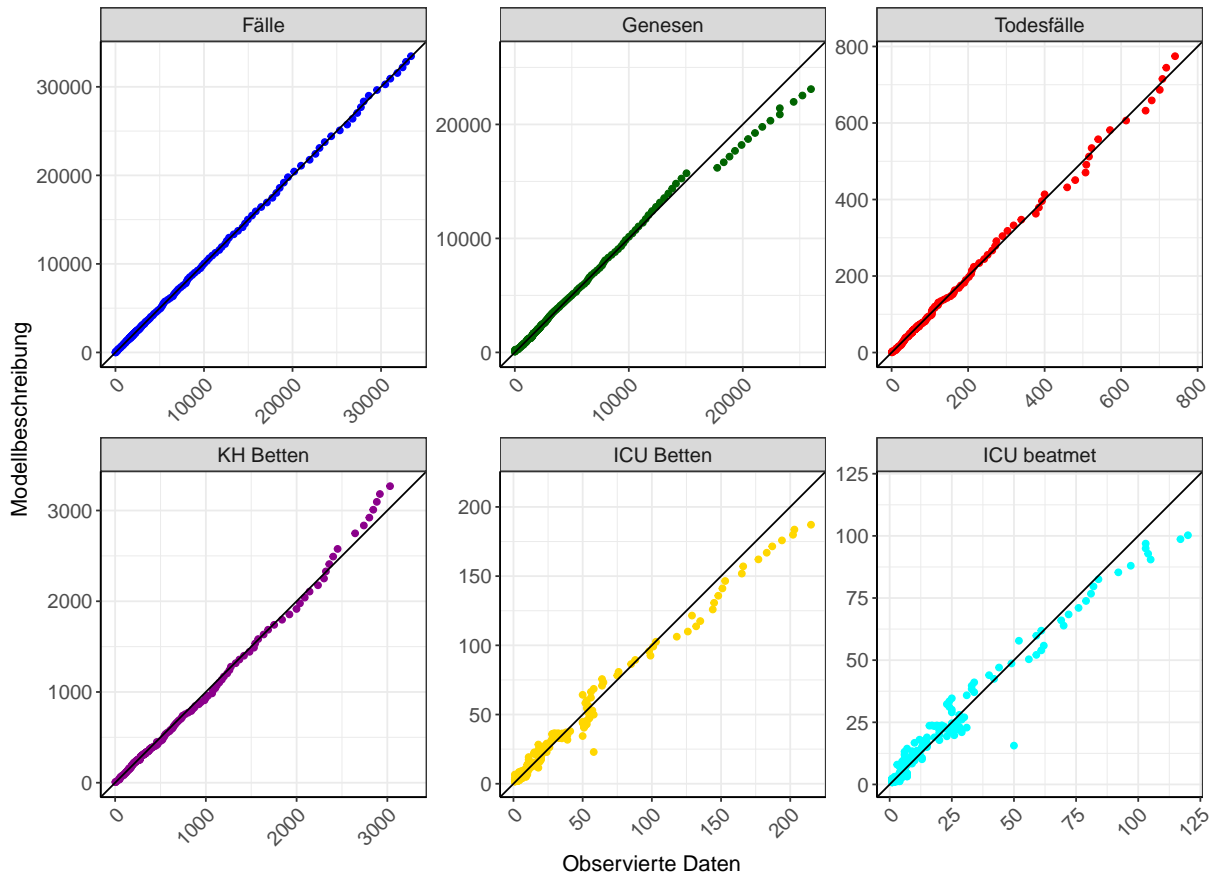


Abbildung 186: Goodness-of-Fit Plots für Sachsen-Anhalt. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 187 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Sachsen-Anhalt (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

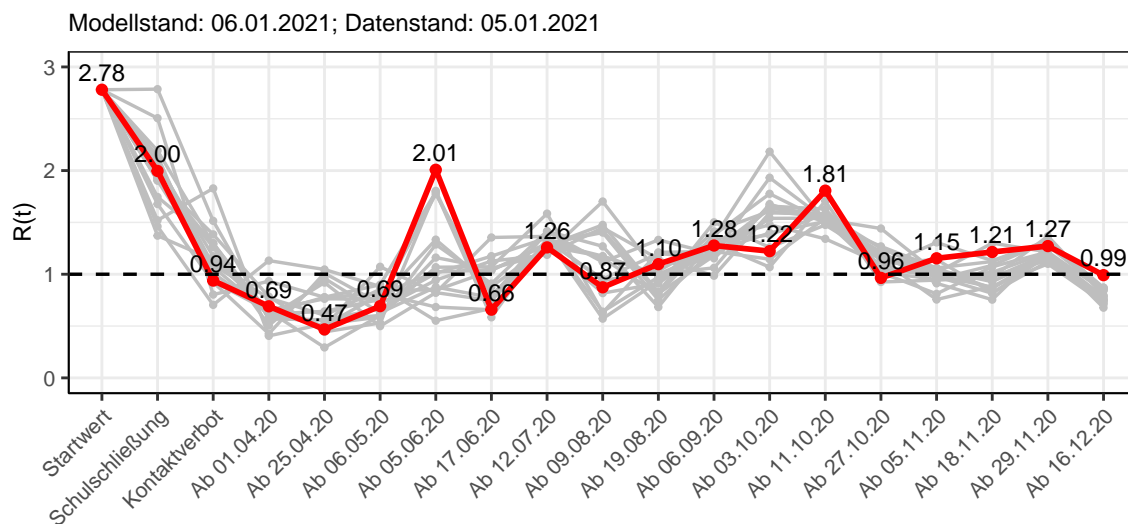


Abbildung 187: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Sachsen-Anhalt

Abb. 188 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Sachsen-Anhalt (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

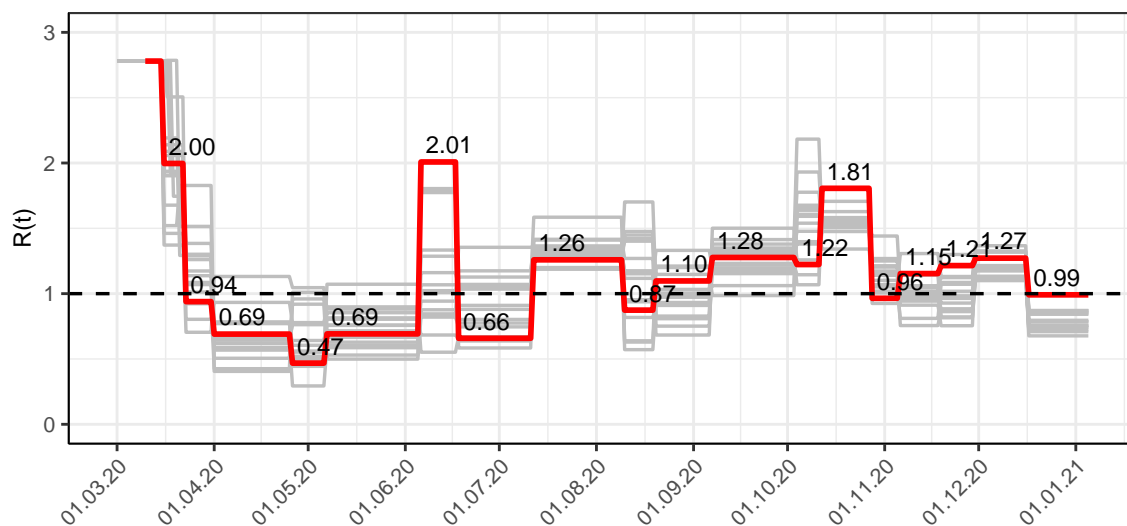


Abbildung 188: $R(t)$ Werte über die Zeit für Sachsen-Anhalt

Abb. 189 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Sachsen-Anhalt (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

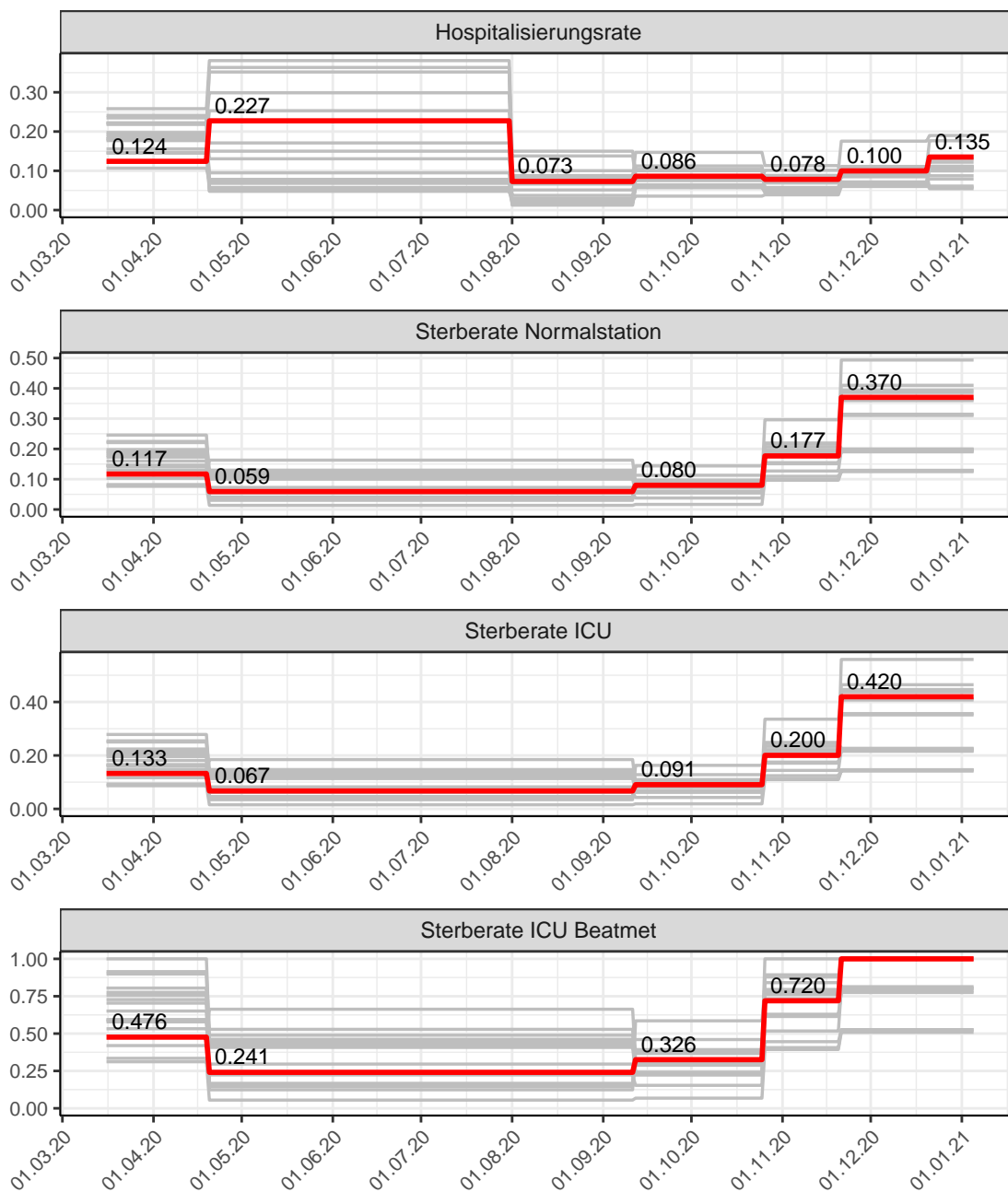


Abbildung 189: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Sachsen-Anhalt

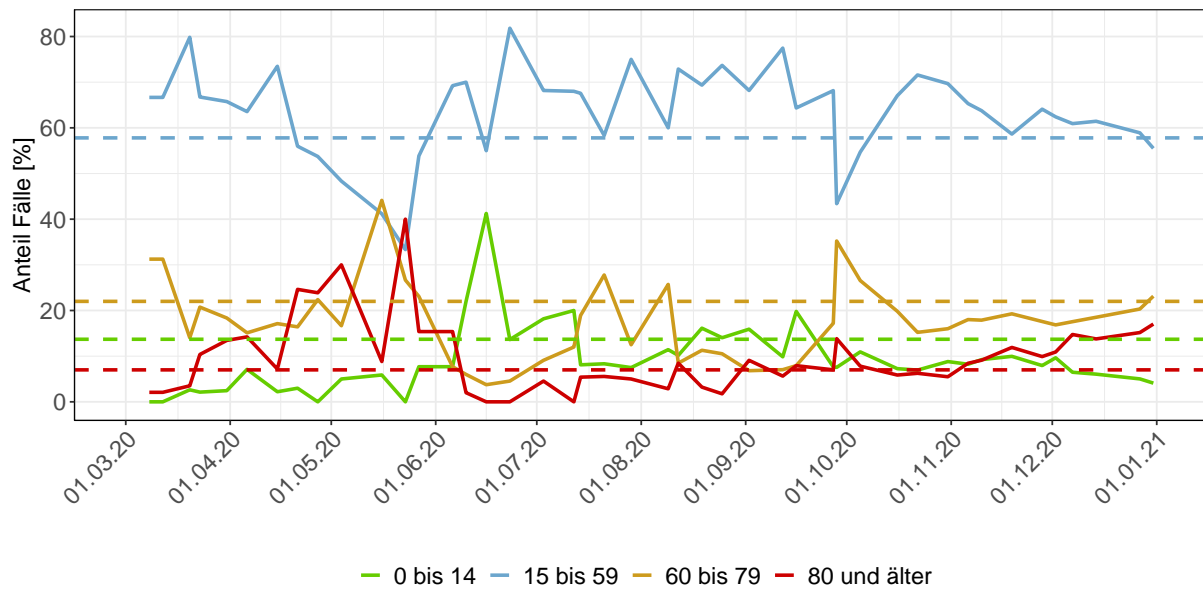


Abbildung 190: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Sachsen-Anhalt. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

15.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.99$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 191 und 192 stellen auf einer linearen (191) und einer halblogarithmischen (192) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

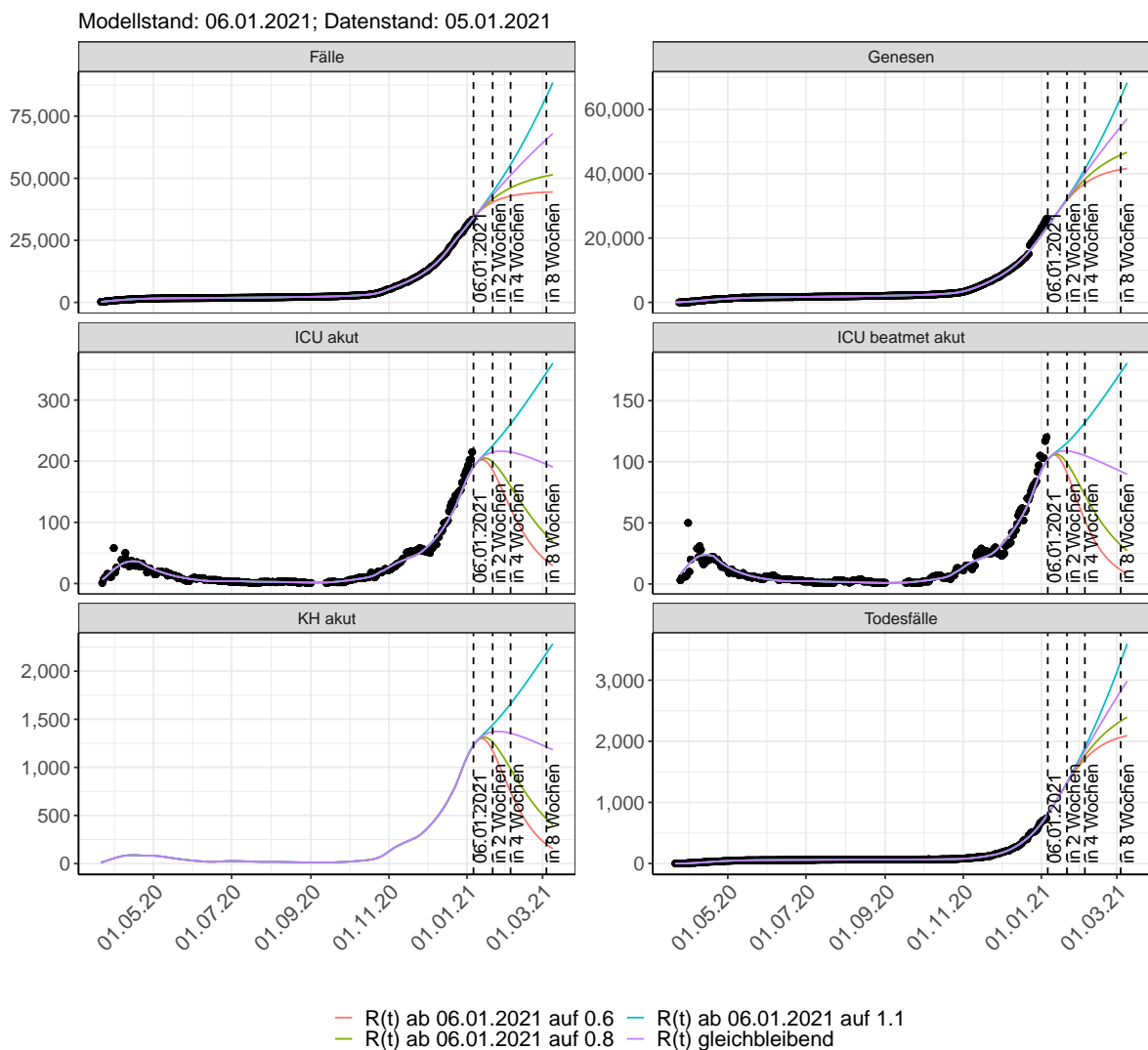


Abbildung 191: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

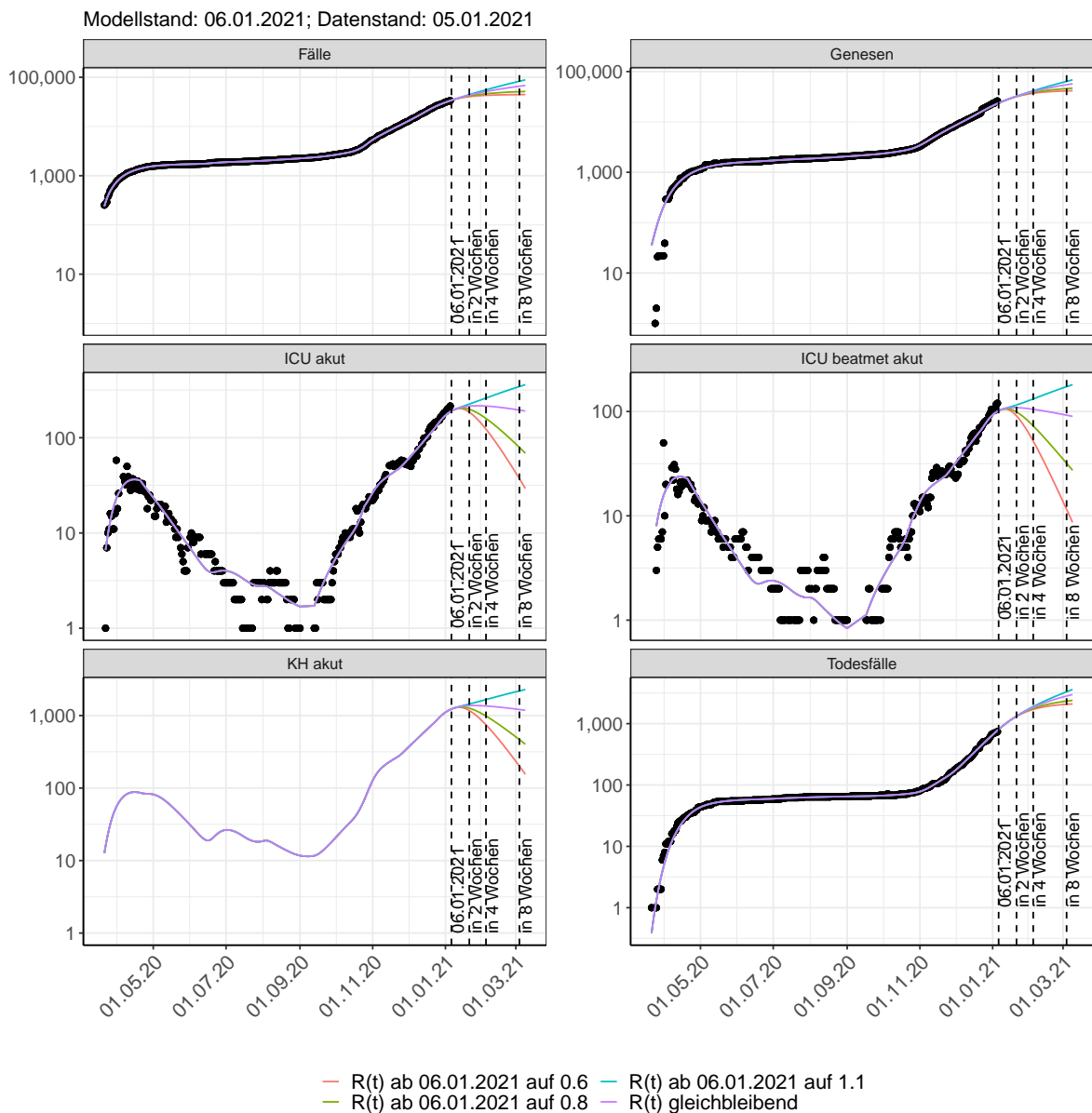


Abbildung 192: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 193 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

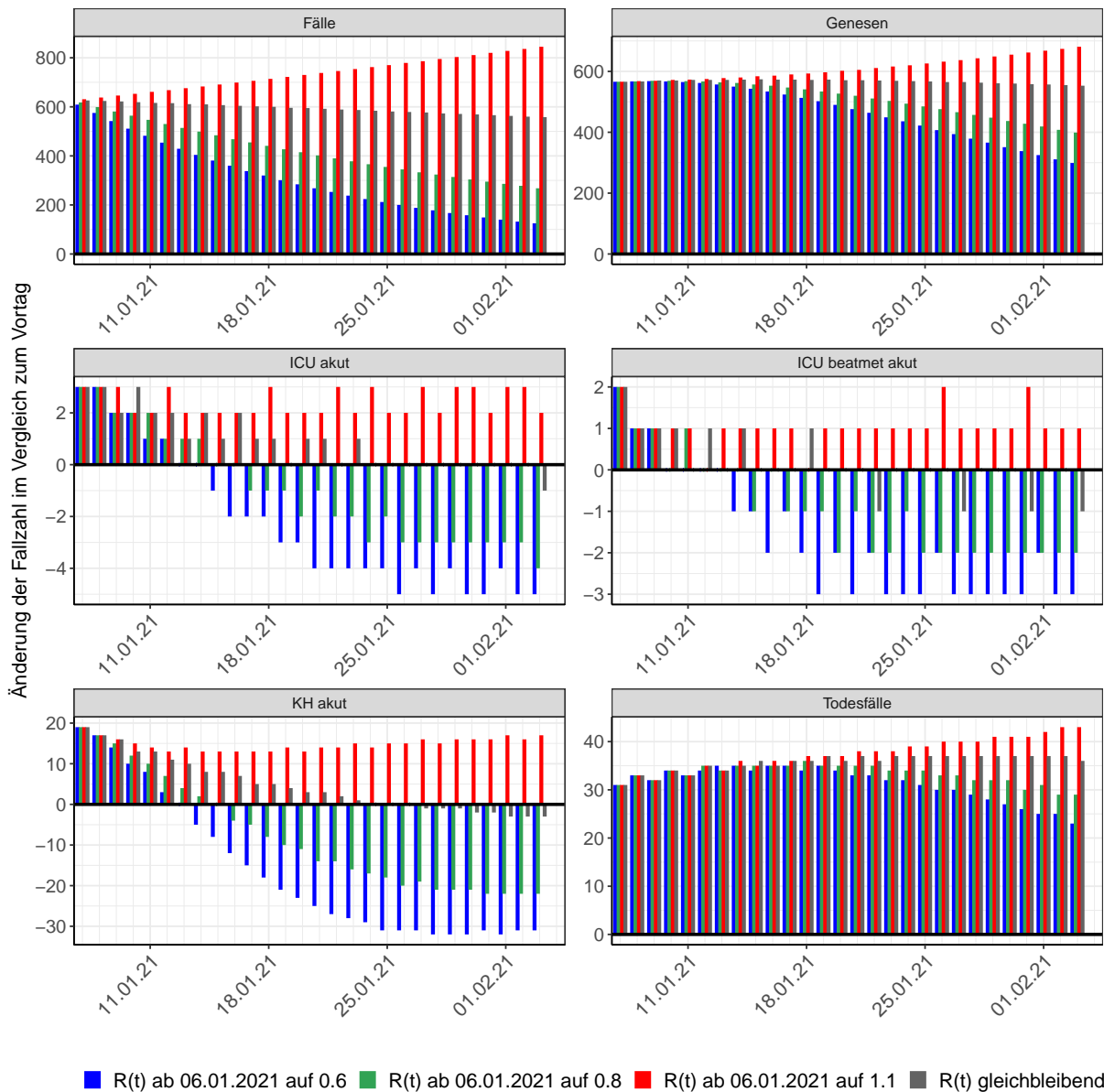


Abbildung 193: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Sachsen-Anhalt

15.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Sachsen-Anhalt über die Zeit dar.

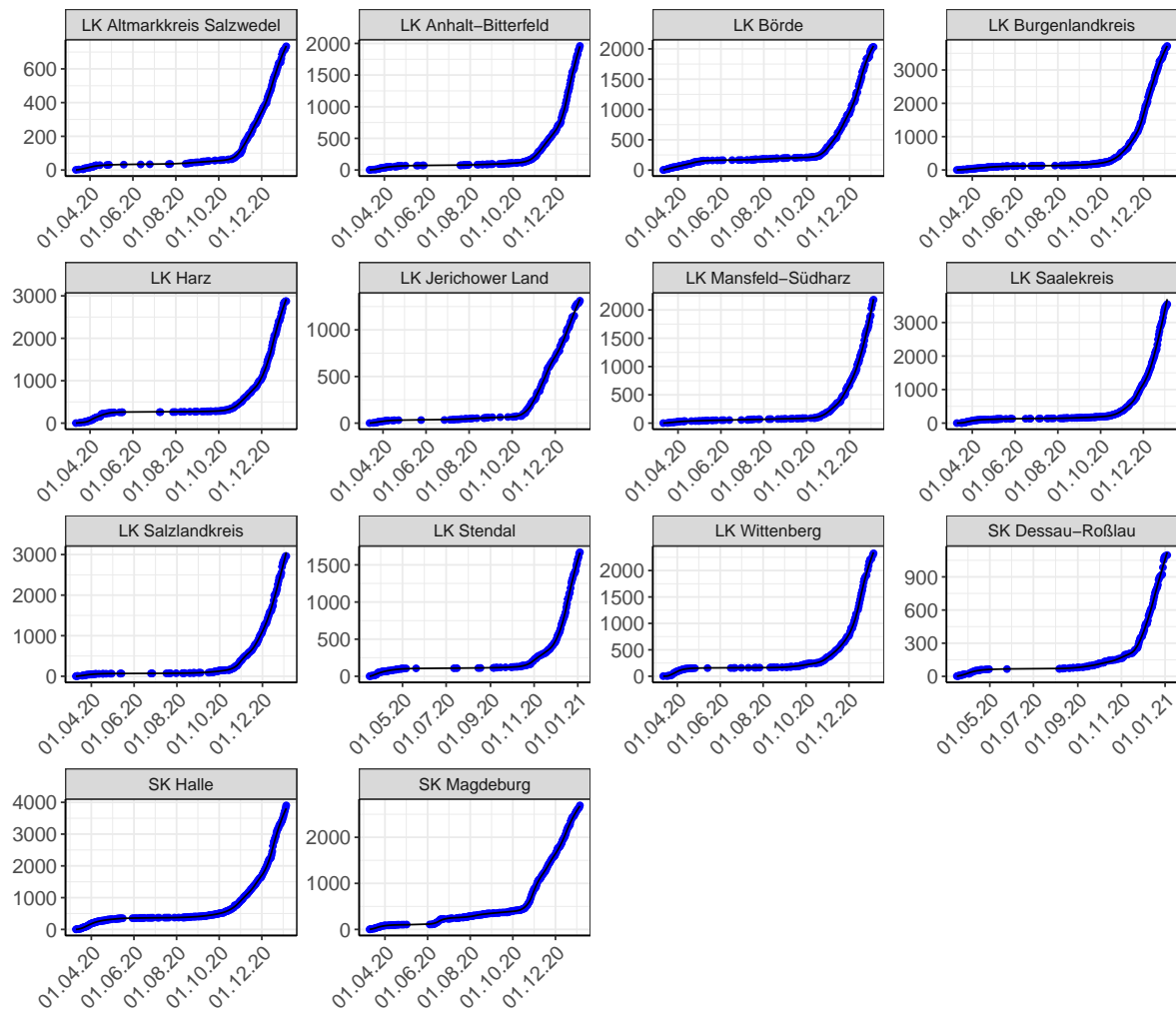


Abbildung 194: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Sachsen-Anhalt. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

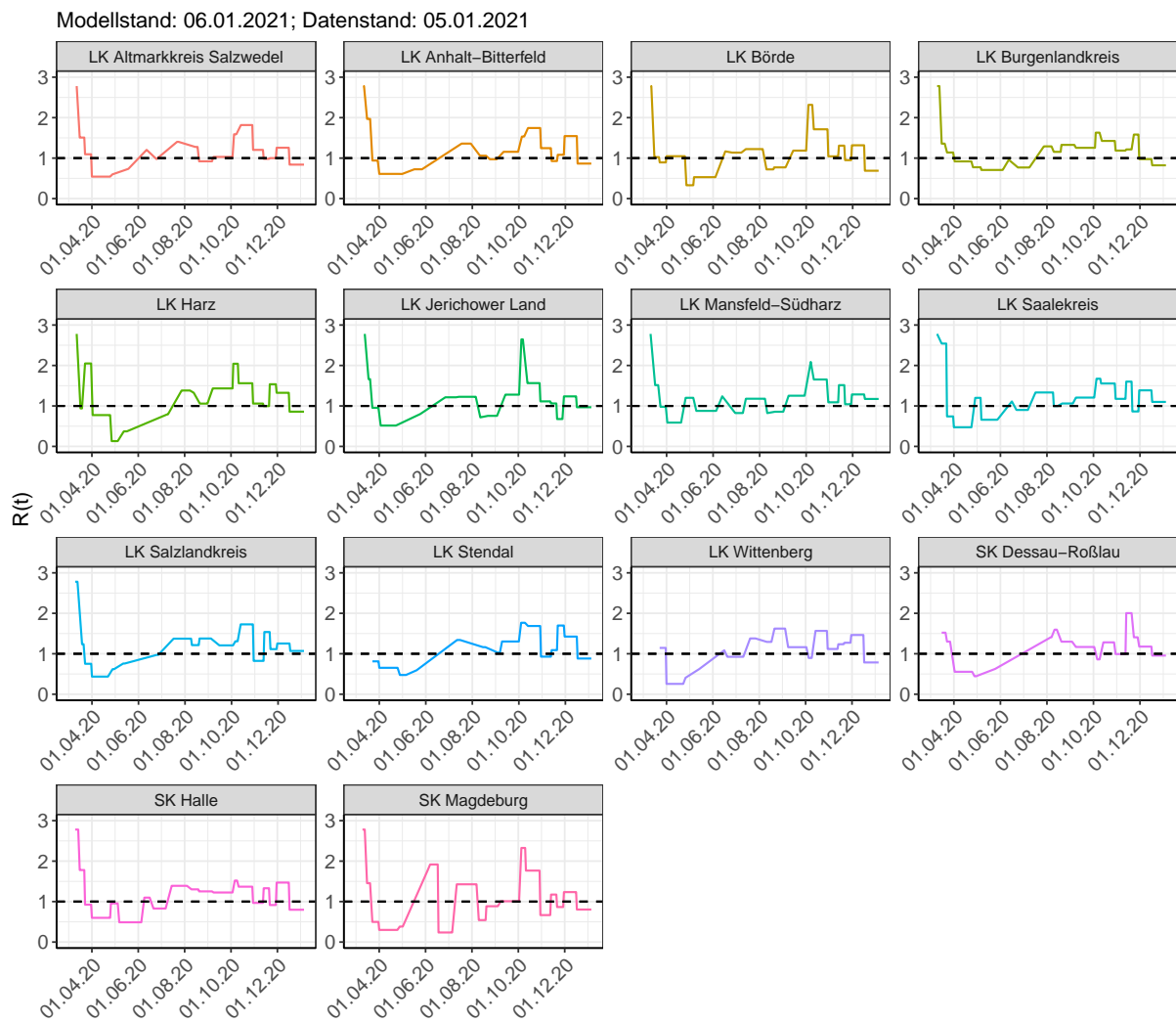
Abbildung 195: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Sachsen-Anhalt

Tabelle 15: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Altmarkkreis Salzwedel	2.78	1.51	1.09	0.54	0.60	0.73	1.20	0.98	1.40	1.28	0.92	1.03	1.59	1.82	1.20	0.98	1.00	1.26	0.84
LK Anhalt-Bitterfeld	2.78	1.97	0.94	0.61	0.61	0.72	1.16	0.95	1.36	1.06	0.97	1.16	1.53	1.74	1.25	0.93	1.08	1.54	0.87
LK Börde	2.78	1.02	0.89	1.05	0.33	0.53	1.17	1.14	1.22	0.72	0.77	1.19	2.32	1.71	1.04	1.31	0.95	1.32	0.69
LK Burgenlandkreis	2.78	1.36	1.14	0.92	0.77	0.71	0.96	0.77	1.29	1.15	1.33	1.25	1.63	1.43	1.19	1.21	1.58	0.98	0.82
LK Harz	2.78	0.94	2.05	0.77	0.13	0.37	0.80	0.79	1.38	1.32	1.06	1.43	2.04	1.56	1.06	1.00	1.54	1.33	0.86
LK Jerichower Land	2.78	1.66	0.95	0.51	0.63	0.80	1.47	1.21	1.23	0.72	0.75	1.28	2.64	1.56	1.11	1.06	0.68	1.24	0.97
LK Mansfeld-Südharz	2.78	1.51	0.98	0.59	1.20	0.88	1.24	0.82	1.18	0.82	0.86	1.25	2.09	1.65	1.09	1.51	1.04	1.28	1.17
LK Saalekreis	2.78	2.54	0.74	0.47	1.20	0.66	1.11	0.90	1.33	1.00	1.06	1.21	1.67	1.56	1.18	1.60	0.86	1.39	1.10
LK Salzlandkreis	2.78	1.24	0.75	0.44	0.62	0.76	1.23	0.97	1.37	1.21	1.38	1.21	1.31	1.73	0.82	1.54	1.11	1.25	1.07
LK Stendal	2.78	3.33	0.81	0.65	0.48	0.59	0.95	0.82	1.34	1.16	1.02	1.30	1.77	1.69	0.93	1.09	1.70	1.42	0.88
LK Wittenberg	2.78	4.05	1.15	0.26	0.41	0.62	1.09	0.93	1.38	1.29	1.62	1.16	0.90	1.57	1.12	1.24	1.27	1.46	0.79
SK Dessau-Roßlau	2.78	1.52	1.30	0.55	0.44	0.62	1.03	0.89	1.41	1.60	1.30	1.17	0.86	1.28	0.99	2.00	1.41	1.18	0.95
SK Halle	2.78	1.78	0.92	0.60	0.96	0.49	1.10	0.83	1.39	1.30	1.25	1.22	1.52	1.37	0.97	1.33	0.91	1.47	0.80
SK Magdeburg	2.78	1.45	0.50	0.30	0.38	1.78	1.92	0.24	1.43	0.54	0.89	1.01	2.33	1.77	0.67	1.17	0.87	1.23	0.80

16 Schleswig-Holstein

16.1 Modellbeschreibung

Abb. 196 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Schleswig-Holstein dar.

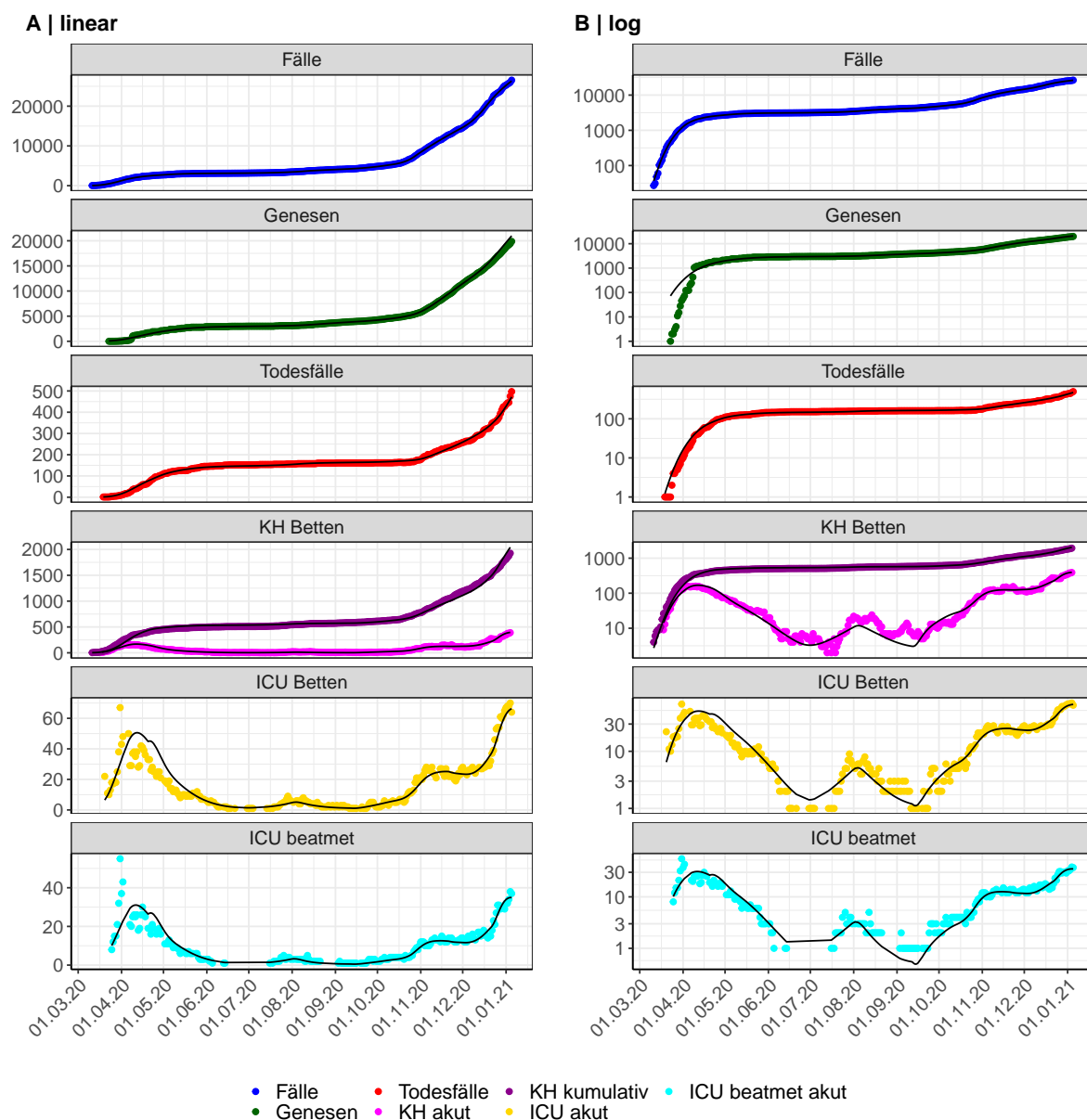


Abbildung 196: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Schleswig-Holstein. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 197 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Schleswig-Holstein. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

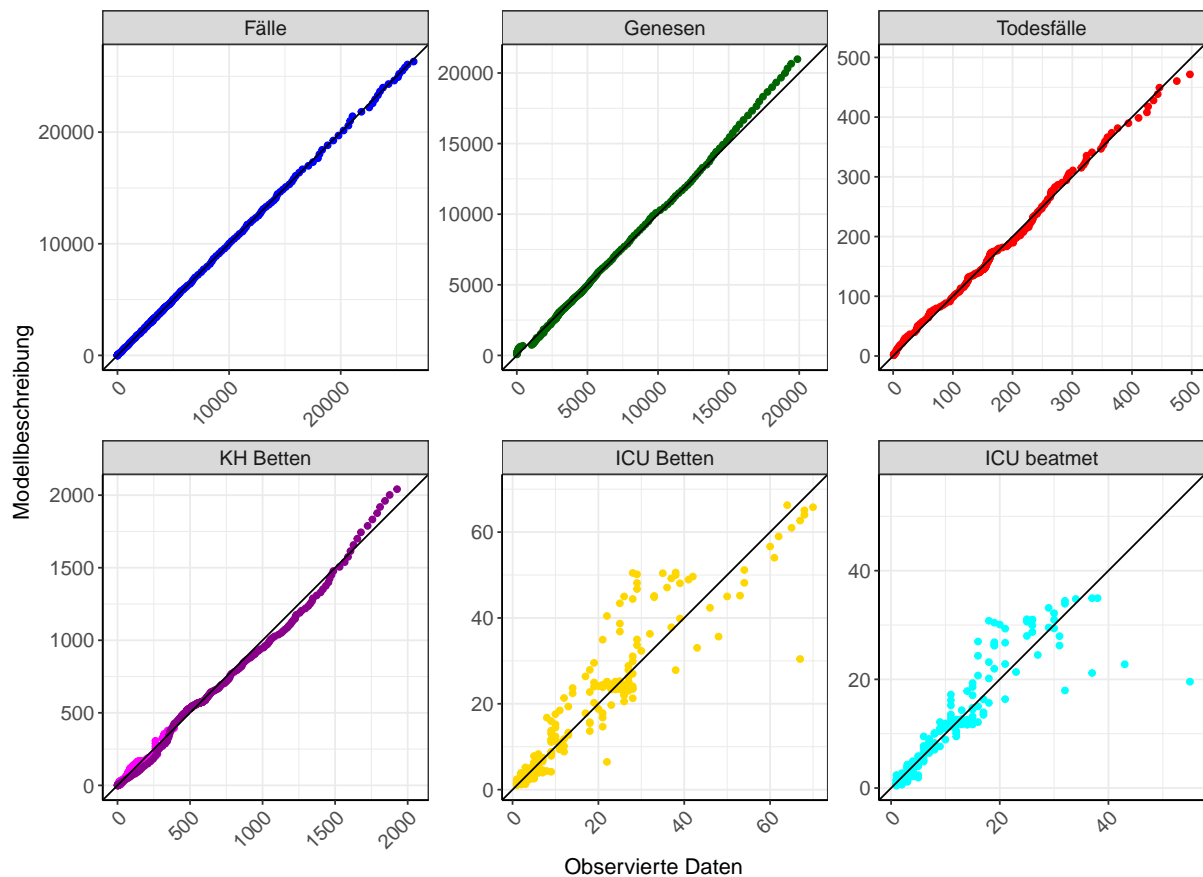


Abbildung 197: Goodness-of-Fit Plots für Schleswig-Holstein. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 198 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Schleswig-Holstein (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

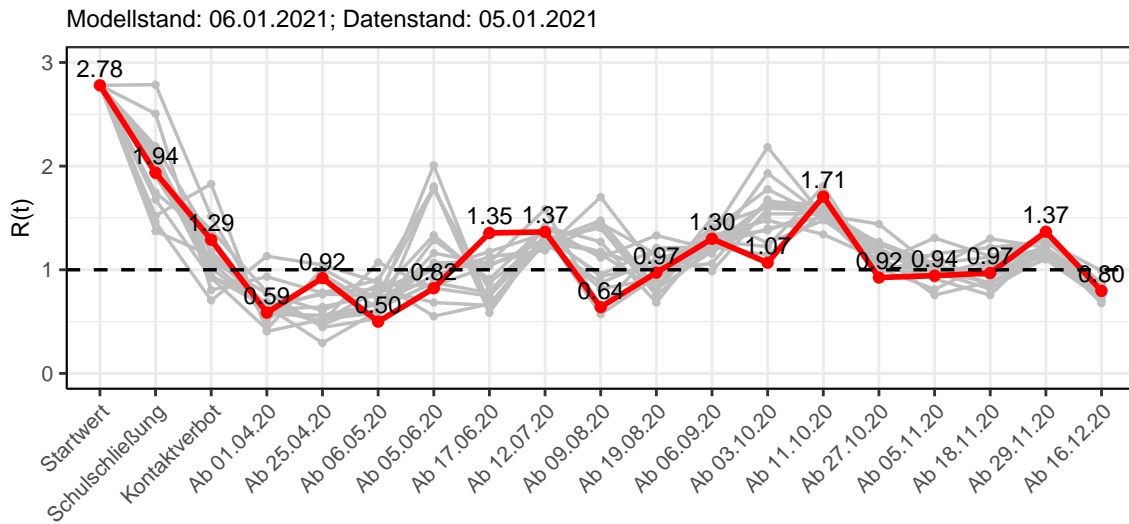


Abbildung 198: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Schleswig-Holstein

Abb. 199 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Schleswig-Holstein (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

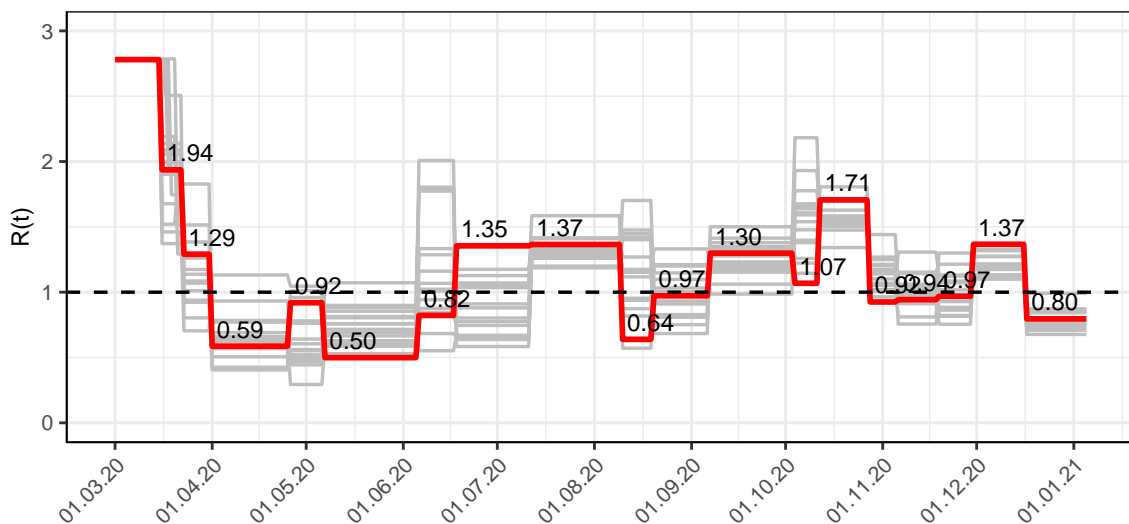


Abbildung 199: $R(t)$ Werte über die Zeit für Schleswig-Holstein

Abb. 200 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Schleswig-Holstein (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

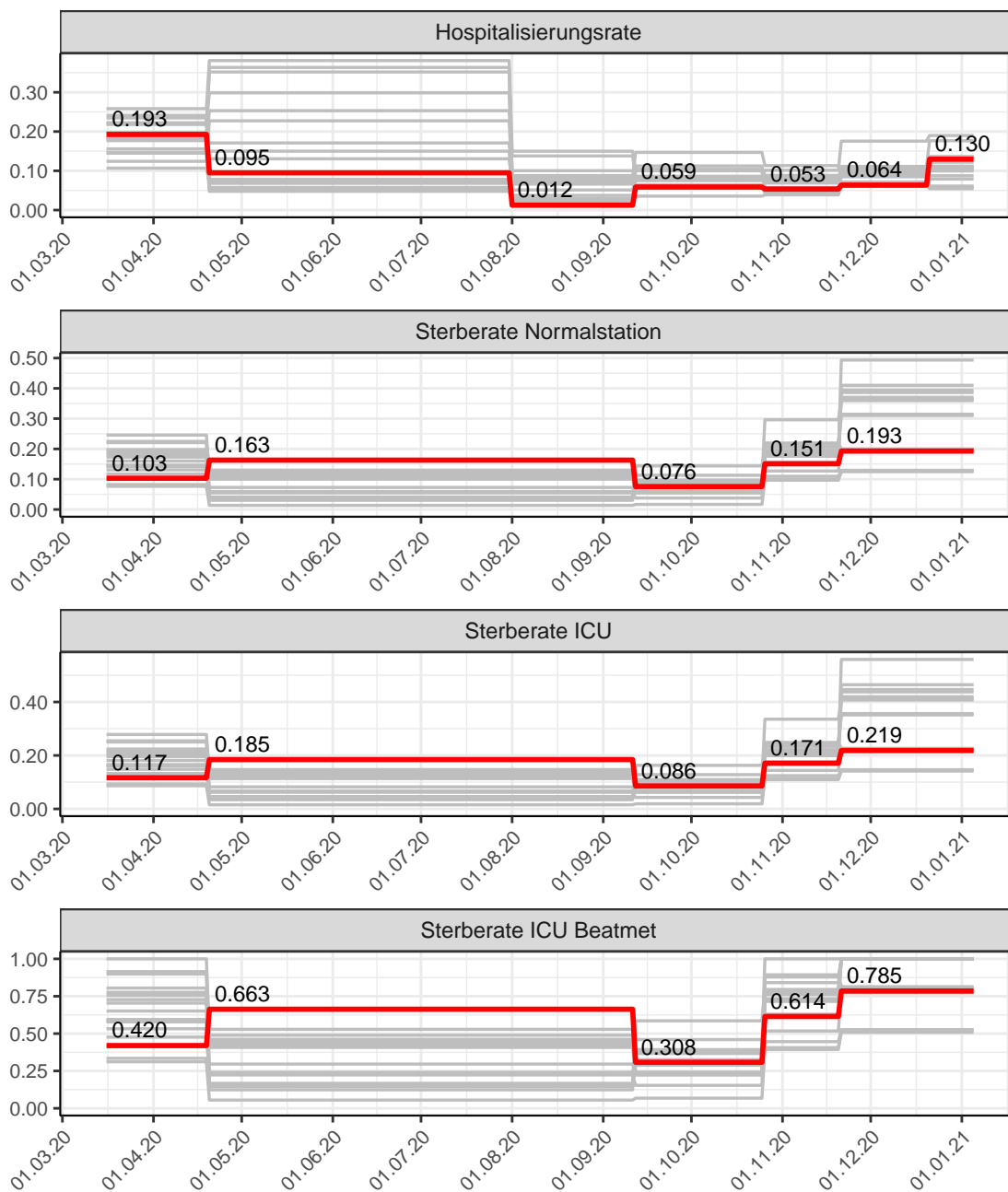


Abbildung 200: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Schleswig-Holstein

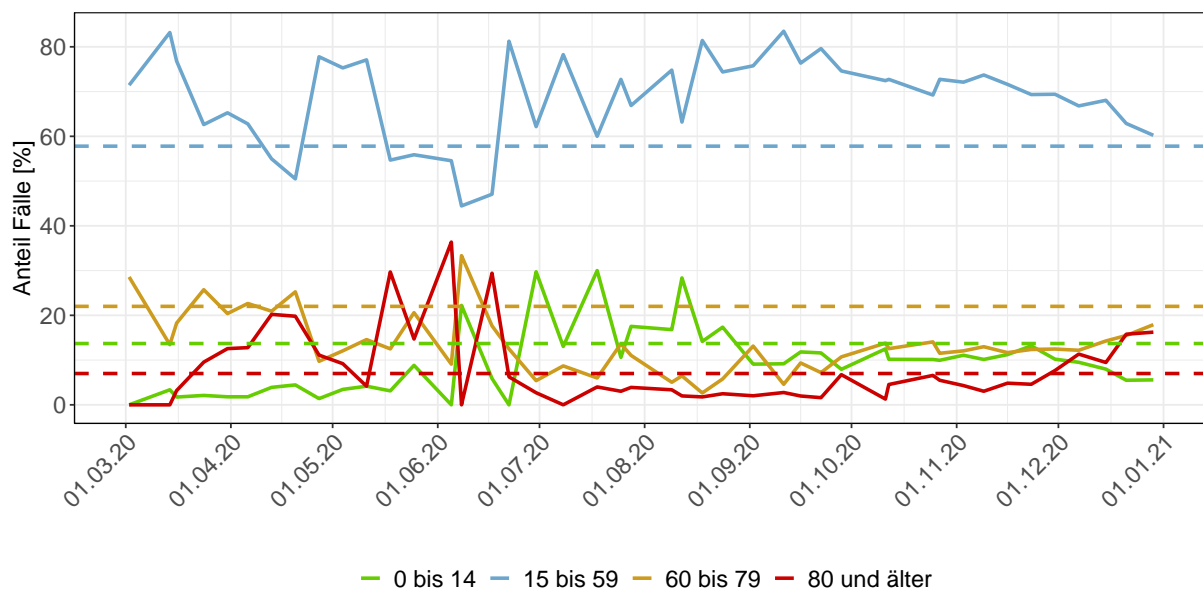


Abbildung 201: Altersverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Schleswig-Holstein. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

16.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.8$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 202 und 203 stellen auf einer linearen (202) und einer halblogarithmischen (203) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Schleswig-Holstein dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

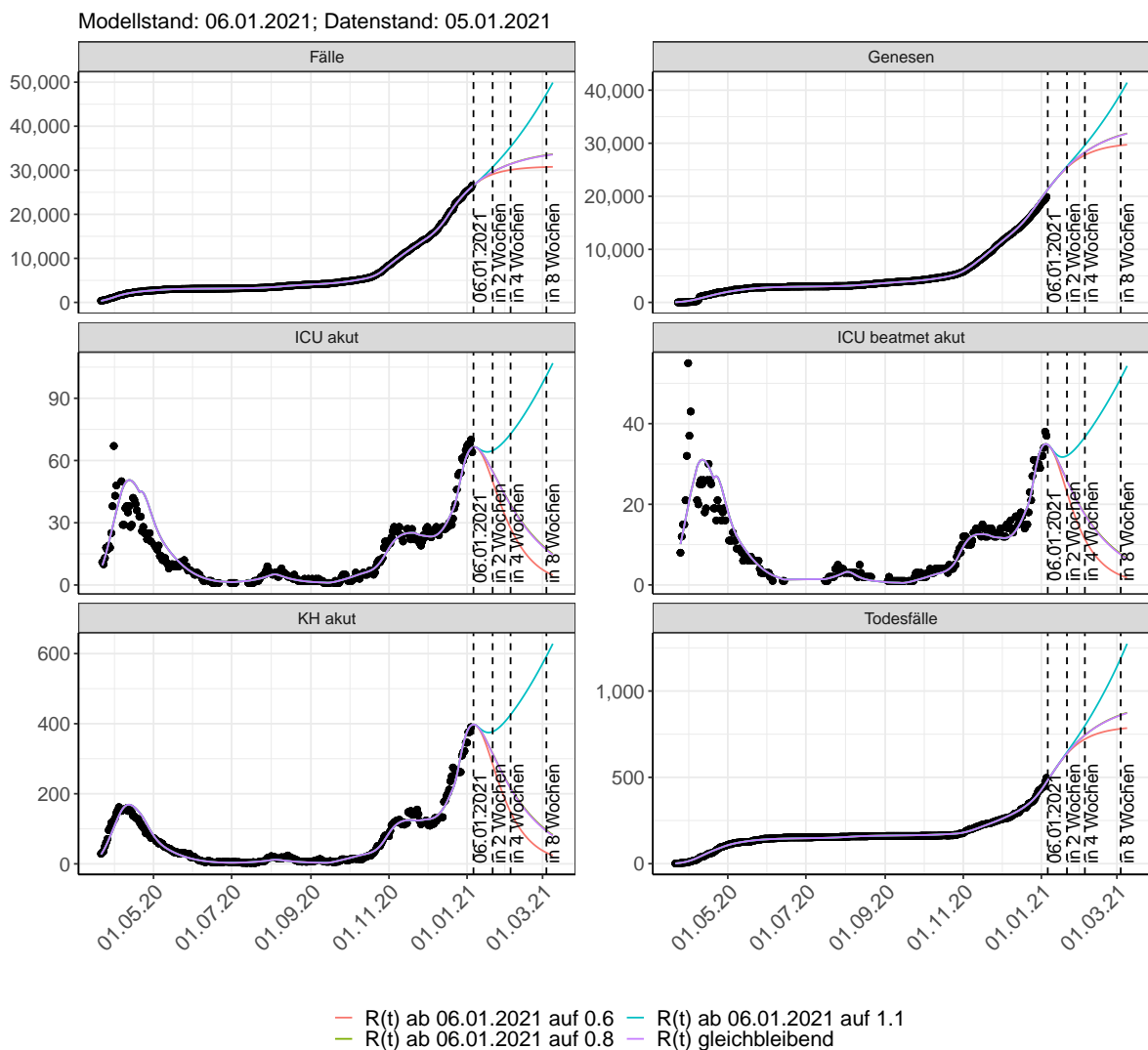


Abbildung 202: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

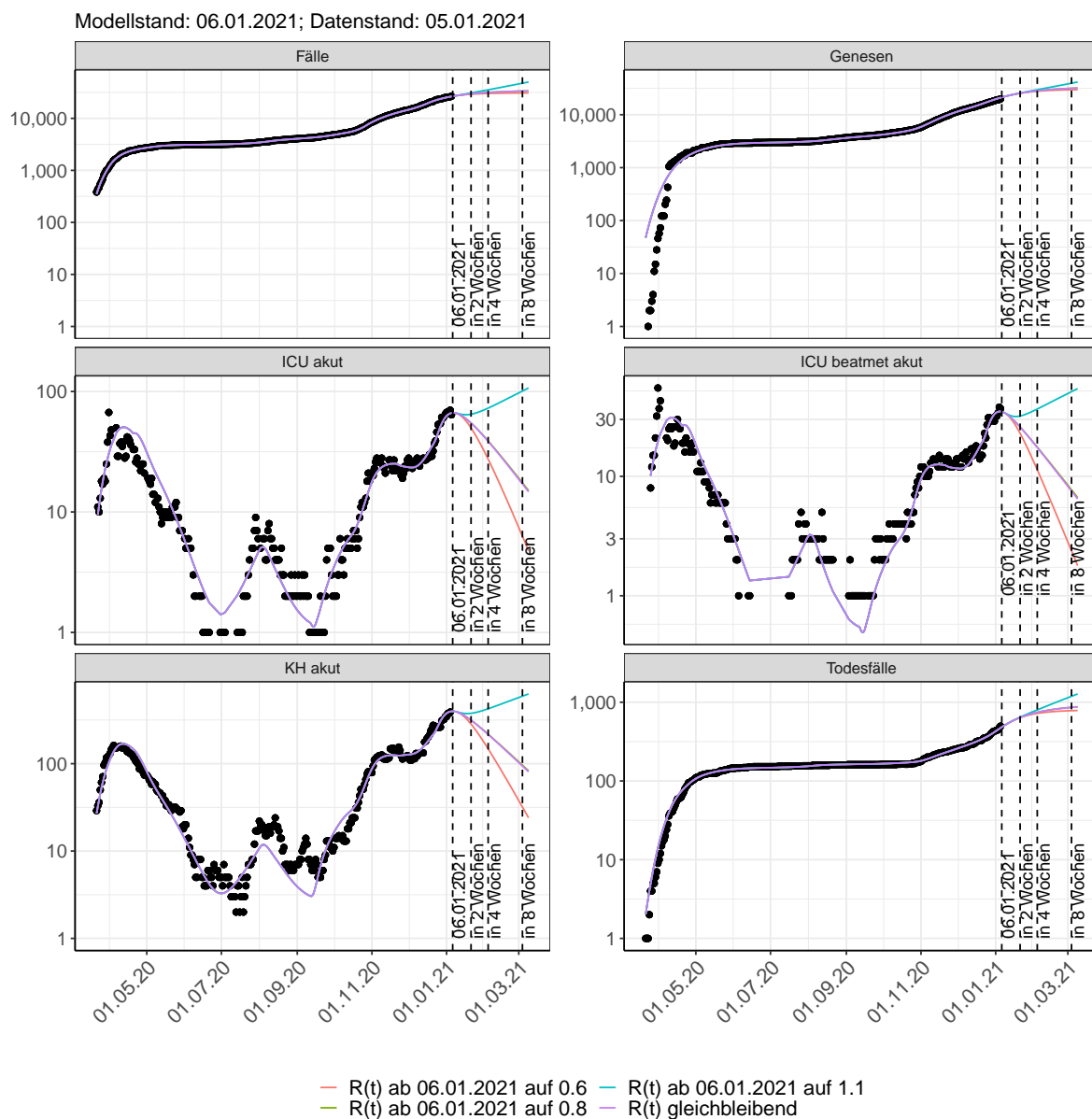


Abbildung 203: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 204 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

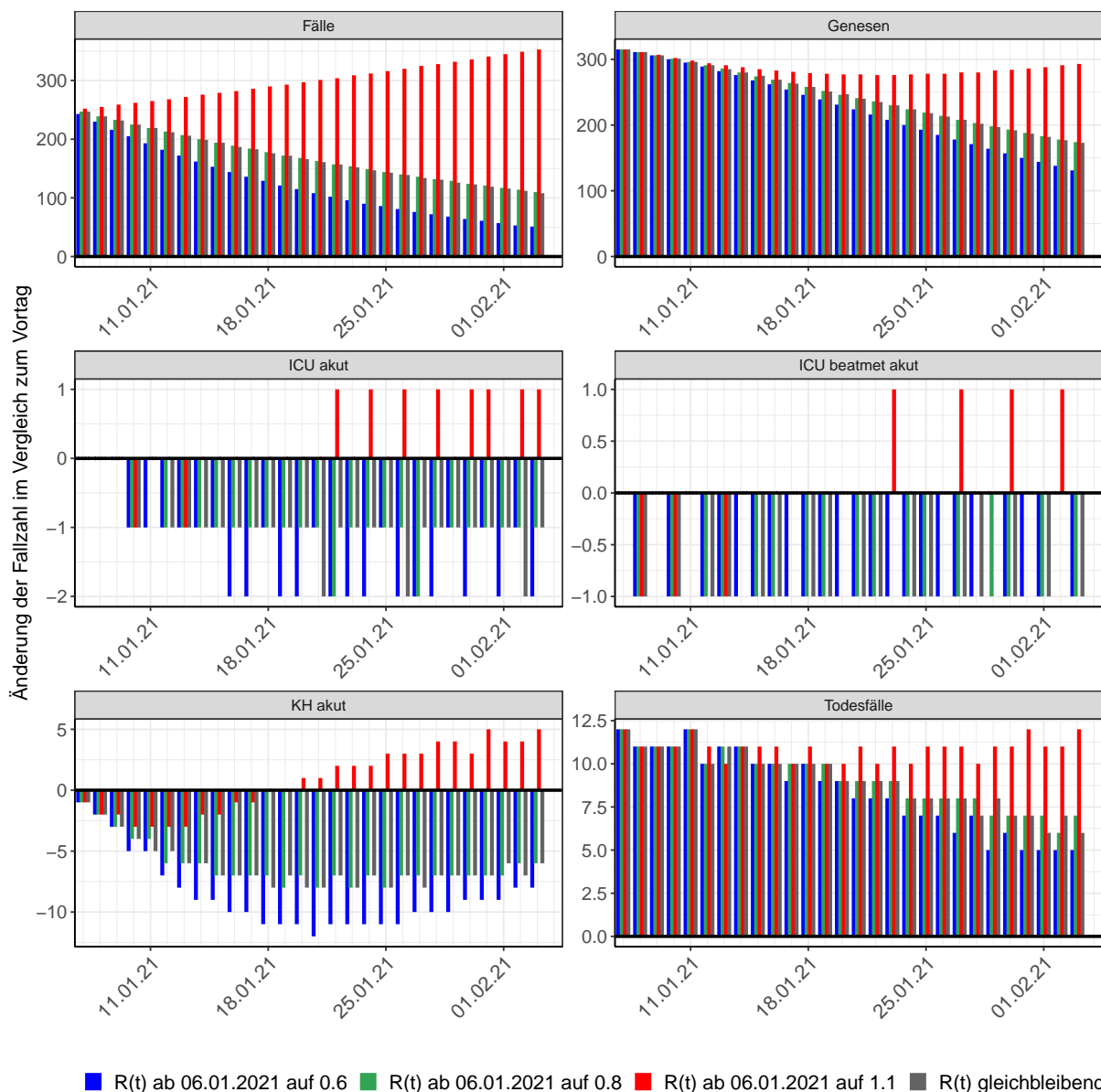


Abbildung 204: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Schleswig-Holstein

16.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Schleswig-Holstein über die Zeit dar.

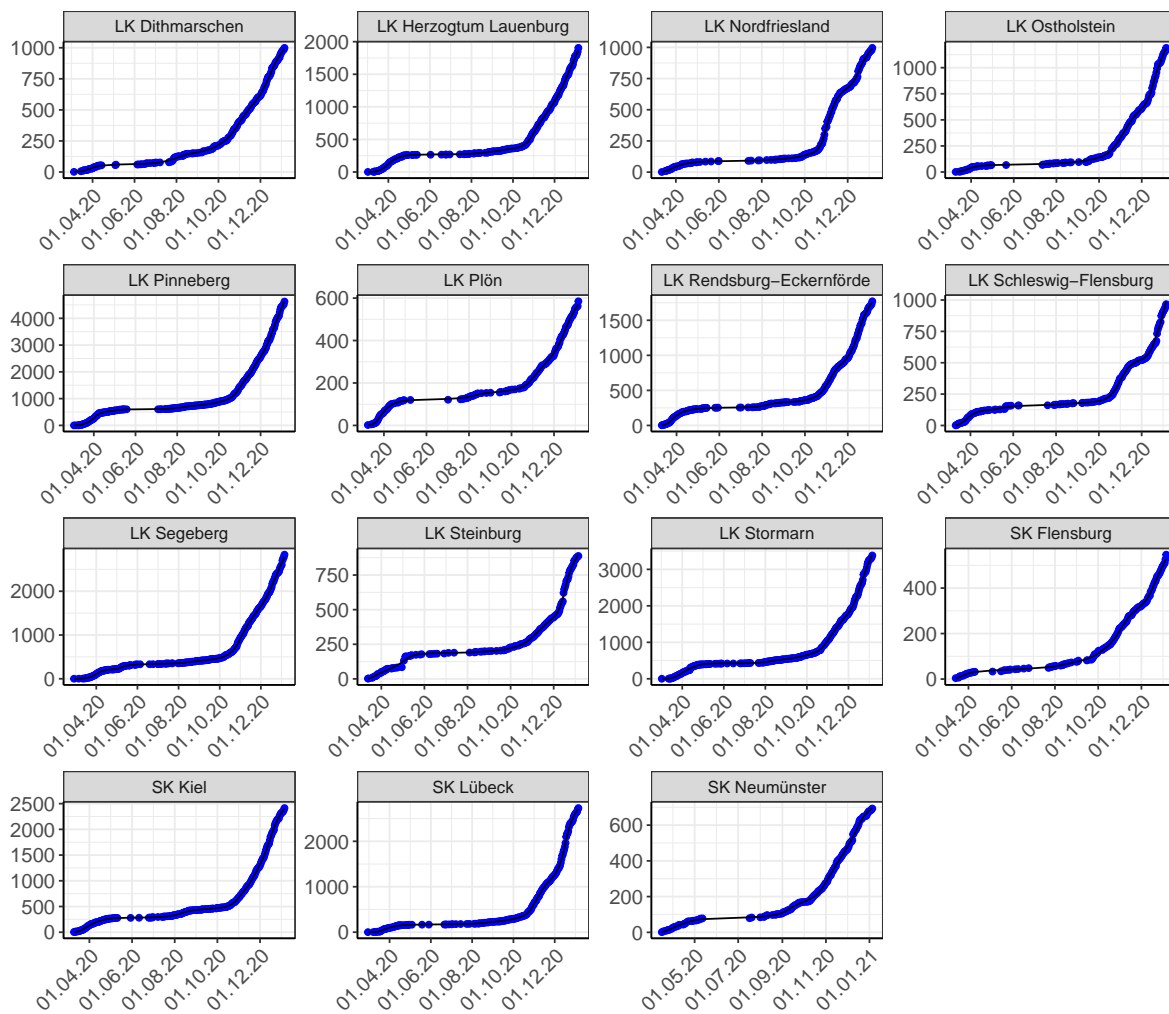


Abbildung 205: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Schleswig-Holstein. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

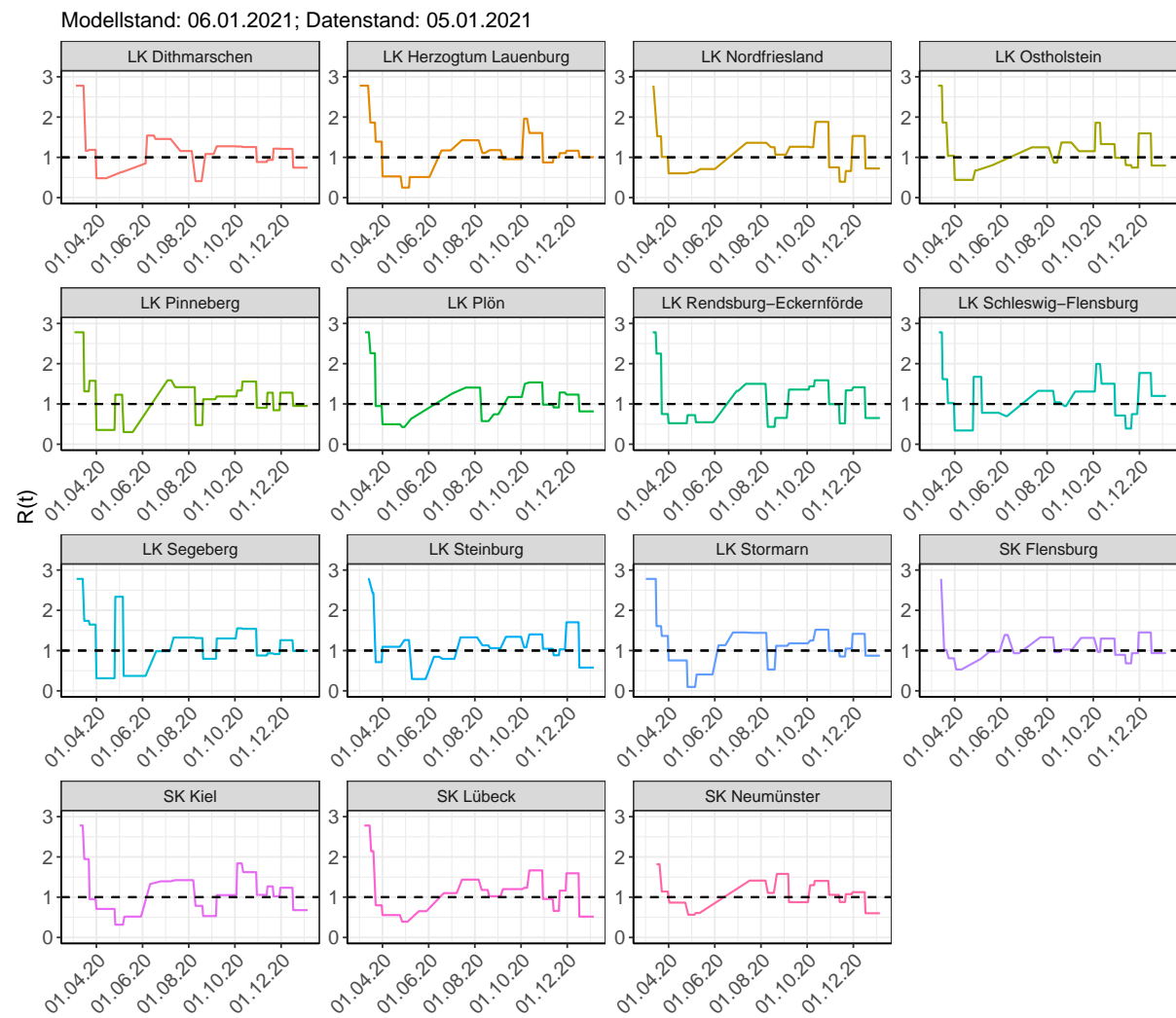
Abbildung 206: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Schleswig-Holstein

Tabelle 16: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Dithmarschen	2.78	1.16	1.19	0.48	0.63	0.85	1.54	1.46	1.16	0.41	1.08	1.27	1.27	1.26	0.88	0.94	1.22	1.21	0.74
LK Herzogtum Lauenburg	2.78	1.86	1.39	0.53	0.25	0.51	1.10	1.17	1.42	1.11	1.18	0.96	1.96	1.61	0.87	1.00	1.10	1.16	1.00
LK Nordfriesland	2.78	1.52	1.01	0.60	0.63	0.71	1.08	0.89	1.36	1.25	1.07	1.26	1.25	1.88	0.75	0.39	0.66	1.53	0.72
LK Ostholstein	2.78	1.86	1.04	0.44	0.68	0.81	1.35	1.05	1.25	0.87	1.37	1.15	1.86	1.33	0.99	0.81	0.75	1.60	0.80
LK Pinneberg	2.78	1.31	1.58	0.35	1.23	0.30	0.70	1.59	1.42	0.48	1.12	1.19	1.33	1.56	0.90	1.28	0.84	1.28	0.95
LK Plön	2.78	2.26	0.95	0.50	0.43	0.63	1.17	1.26	1.41	0.57	0.74	1.17	1.50	1.54	0.98	0.91	1.28	1.23	0.82
LK Rendsburg-Eckernförde	2.78	2.25	0.75	0.52	0.72	0.55	0.98	1.33	1.50	0.43	0.65	1.36	1.44	1.59	1.00	0.52	1.34	1.41	0.65
LK Schleswig-Flensburg	2.78	1.62	1.02	0.34	1.67	0.78	0.70	0.70	1.33	1.04	0.95	1.31	1.99	1.50	0.71	0.39	0.75	1.77	1.20
LK Segeberg	2.78	1.74	1.65	0.31	2.34	0.37	0.89	0.98	1.32	1.31	0.80	1.30	1.55	1.54	0.88	0.93	0.91	1.26	0.99
LK Steinburg	2.78	2.43	0.71	1.09	1.26	0.29	0.85	0.79	1.33	1.13	1.06	1.34	1.08	1.40	1.04	0.88	1.03	1.70	0.58
LK Stormarn	2.78	1.61	1.36	0.76	0.10	0.41	1.13	1.45	1.44	0.53	1.12	1.18	1.25	1.52	0.99	0.85	1.05	1.41	0.87
SK Flensburg	2.78	1.02	0.81	0.53	0.79	0.97	1.39	0.93	1.33	0.96	1.03	1.32	0.97	1.30	0.89	0.68	0.94	1.45	0.94
SK Kiel	2.78	1.95	0.95	0.71	0.32	0.52	1.33	1.39	1.42	0.78	0.53	1.05	1.84	1.62	1.06	1.27	1.02	1.23	0.68
SK Lübeck	2.78	2.14	0.80	0.56	0.39	0.65	1.31	1.10	1.44	1.18	1.02	1.20	1.23	1.67	0.96	0.66	1.16	1.59	0.52
SK Neumünster	2.78	1.82	1.14	0.86	0.56	0.61	1.04	0.94	1.41	1.11	1.58	0.88	1.30	1.40	1.06	0.88	1.07	1.12	0.60

17 Thüringen

17.1 Modellbeschreibung

Abb. 207 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Thüringen dar.

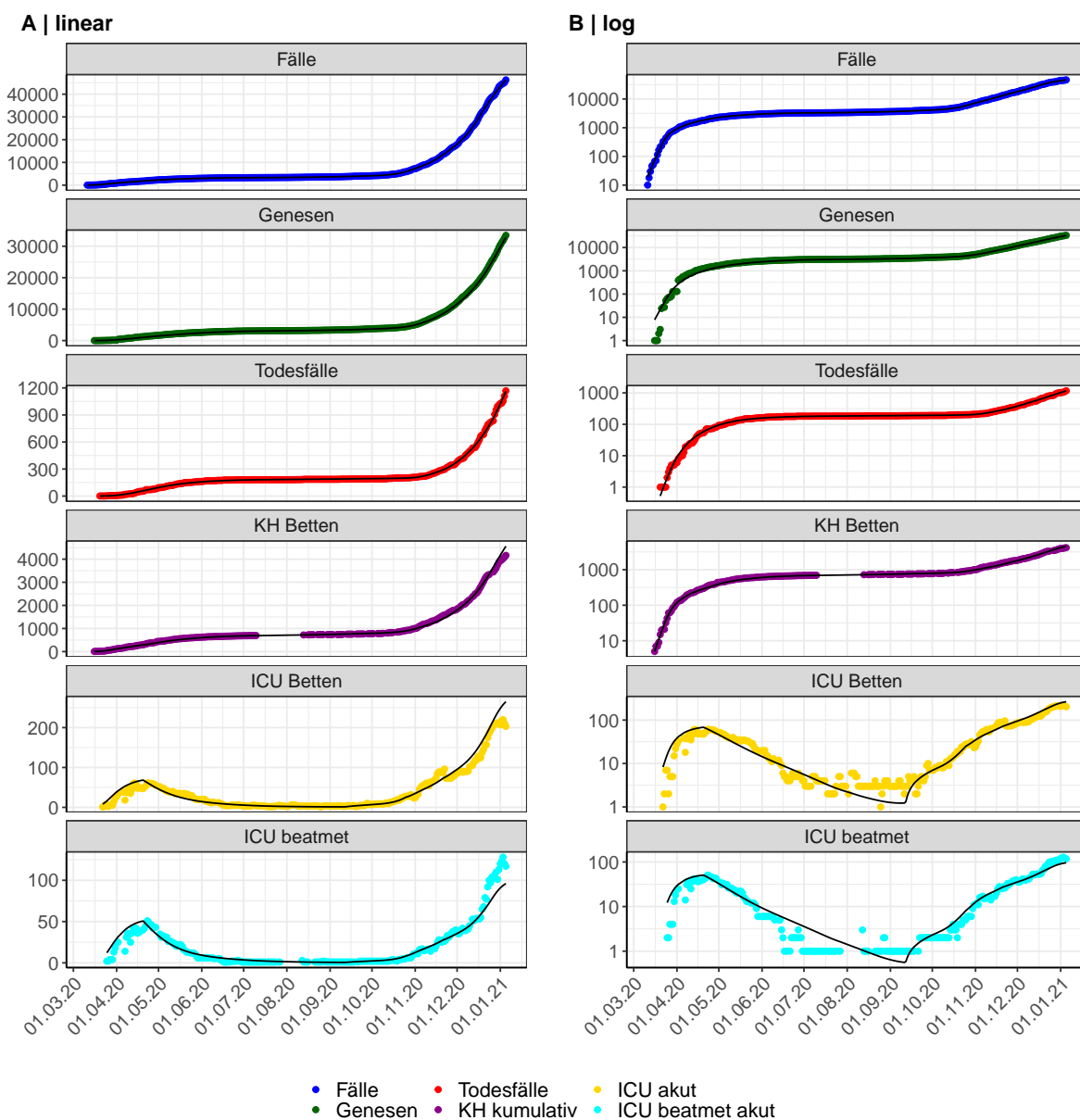


Abbildung 207: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Thüringen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 208 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Thüringen. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

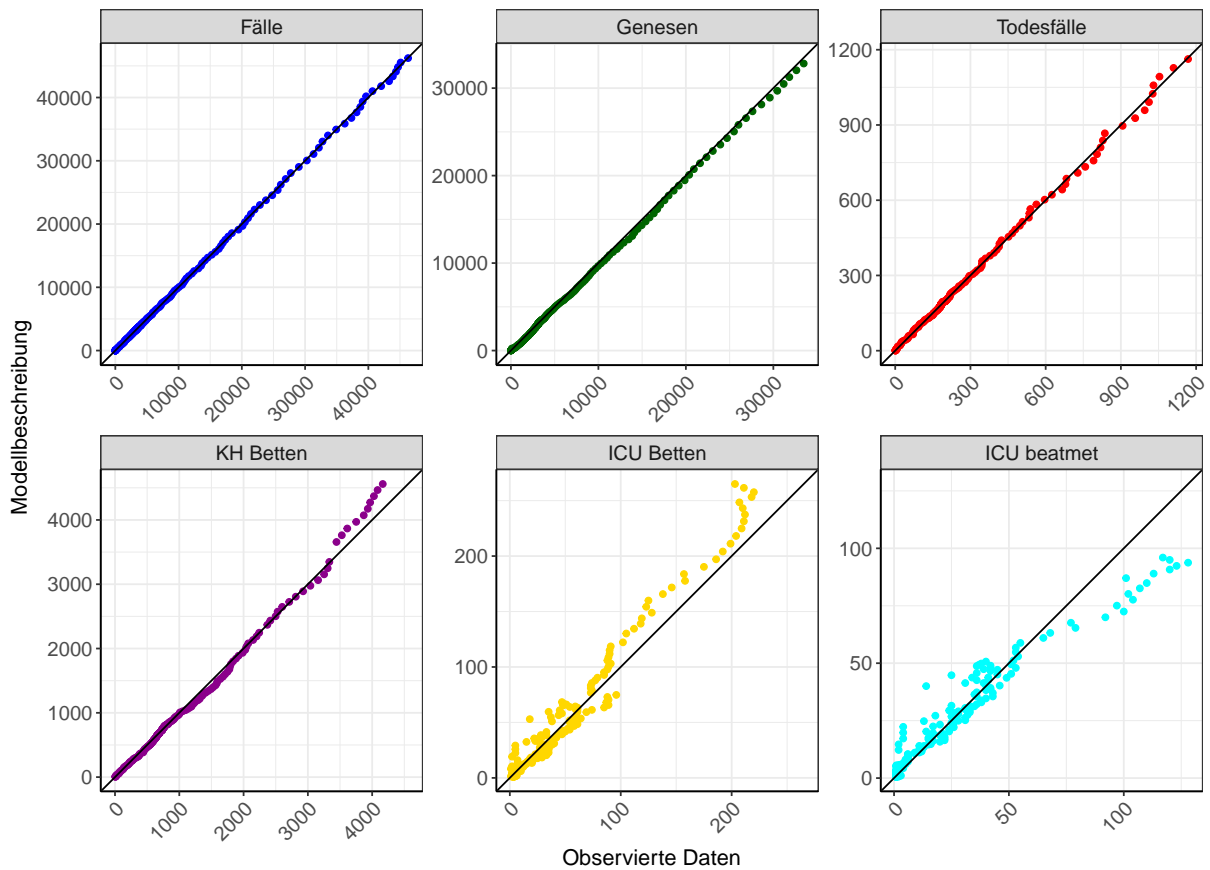


Abbildung 208: Goodness-of-Fit Plots für Thüringen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 209 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Thüringen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

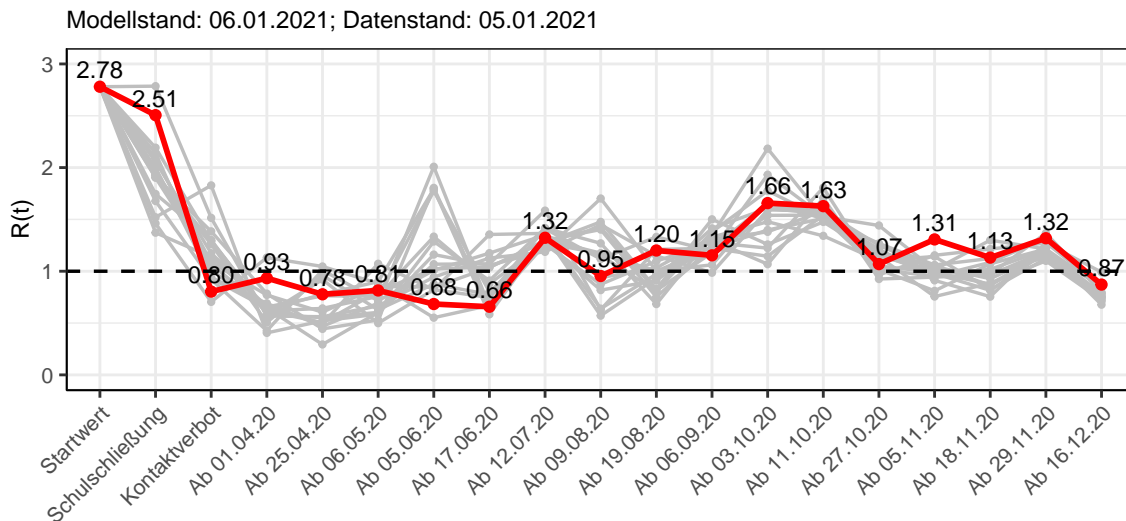


Abbildung 209: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Thüringen

Abb. 210 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Thüringen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

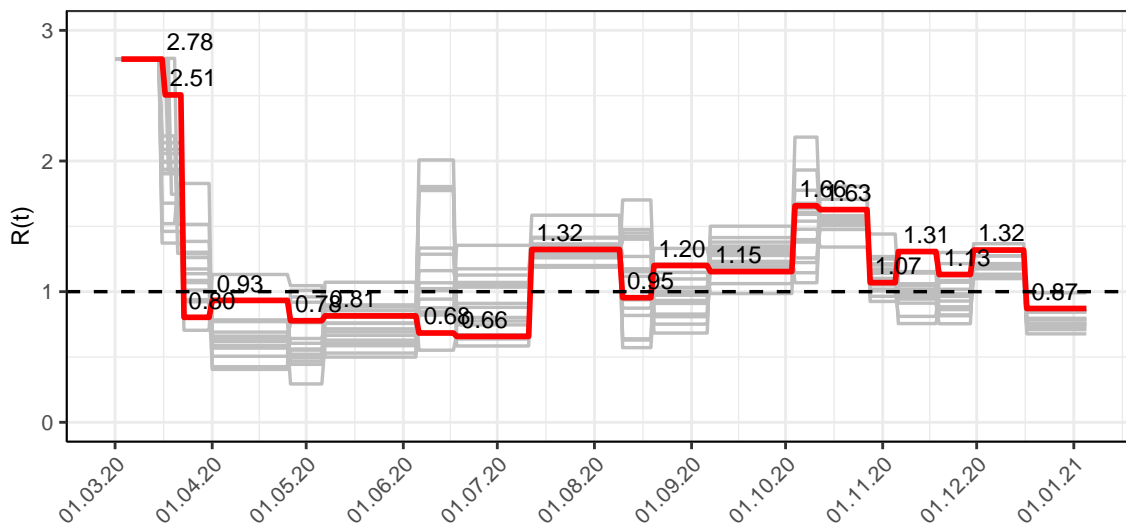


Abbildung 210: $R(t)$ Werte über die Zeit für Thüringen

Abb. 211 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Thüringen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

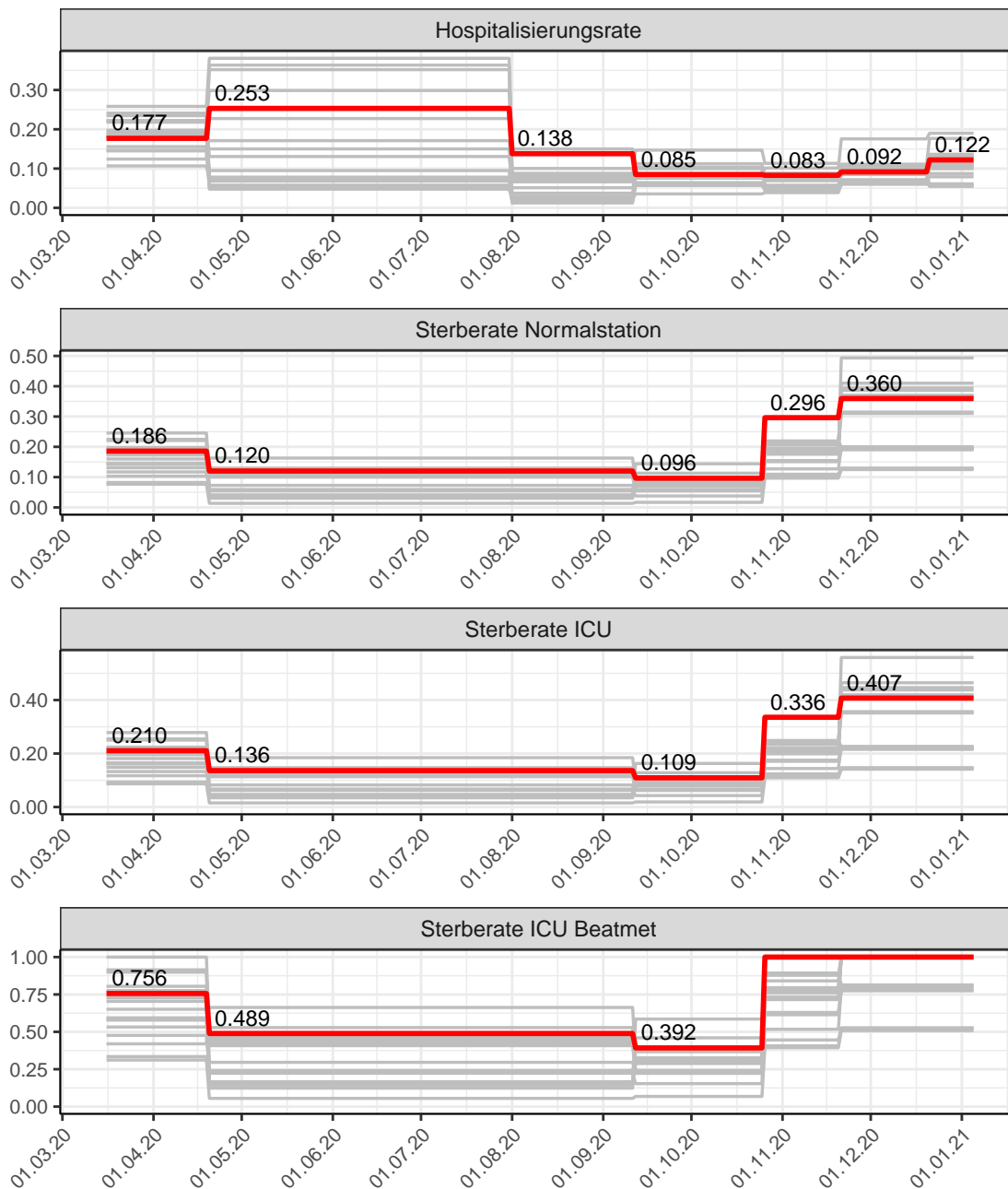


Abbildung 211: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Thüringen

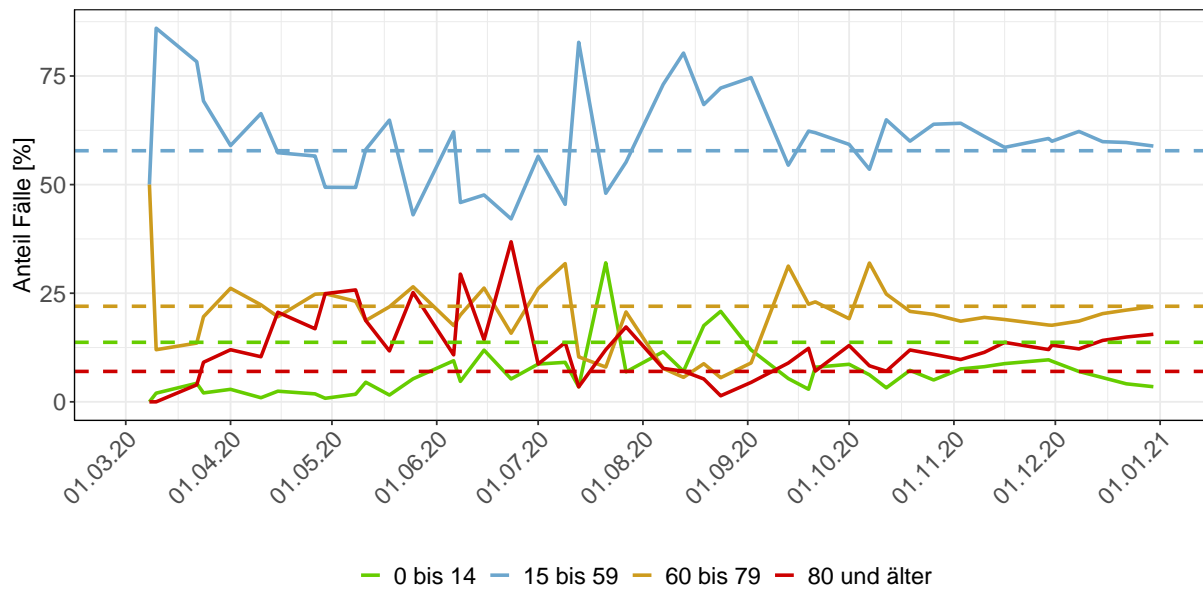


Abbildung 212: Alterverteilung der COVID-19 Fälle über die Zeit in Thüringen. Durchgezogene Linie: Anteil der Fälle je Altersgruppe zusammengefasst je Woche. Gestrichelte Linie: Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung (Deutschland).

17.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.87$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 213 und 214 stellen auf einer linearen (213) und einer halblogarithmischen (214) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Thüringen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

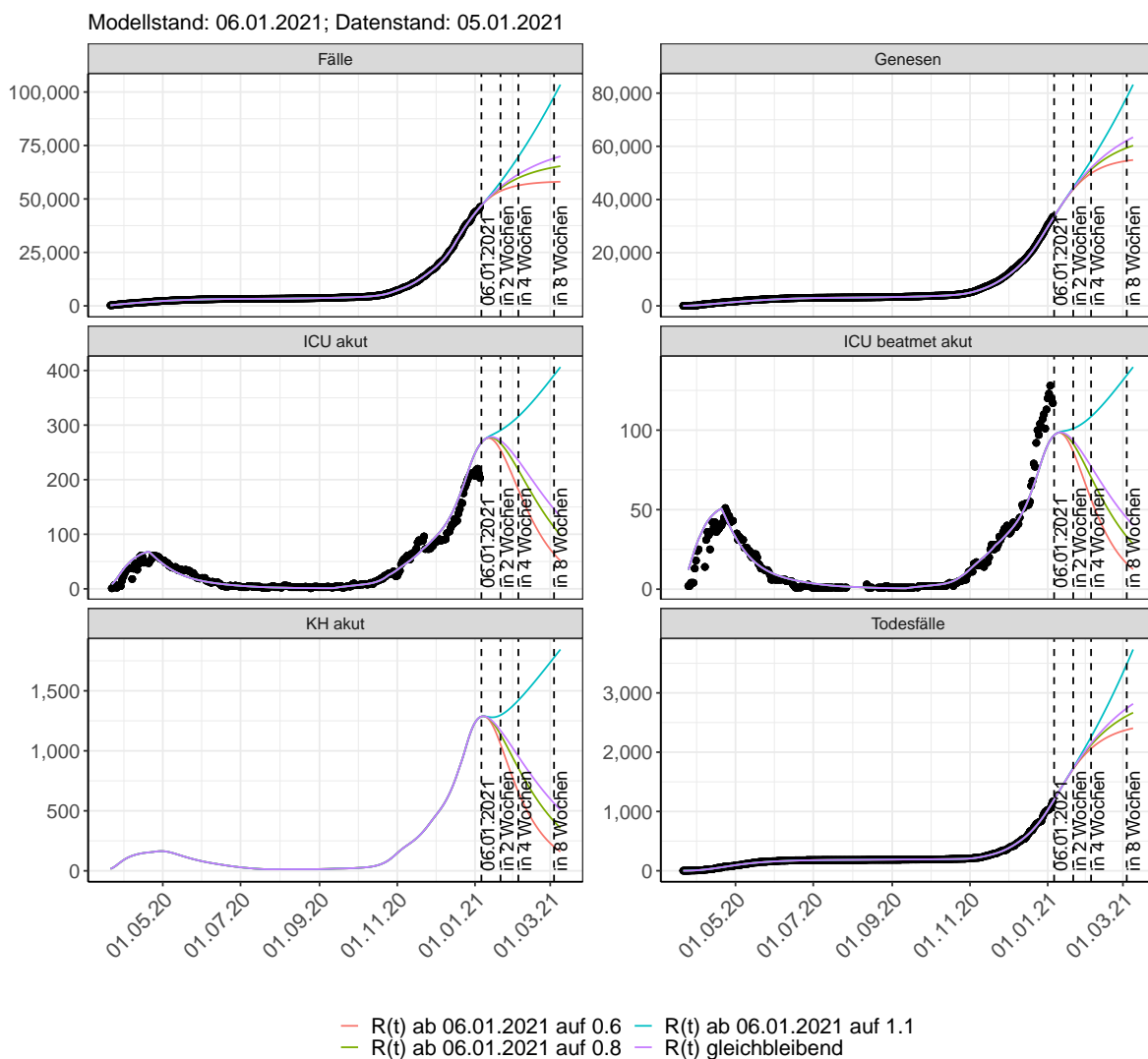


Abbildung 213: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

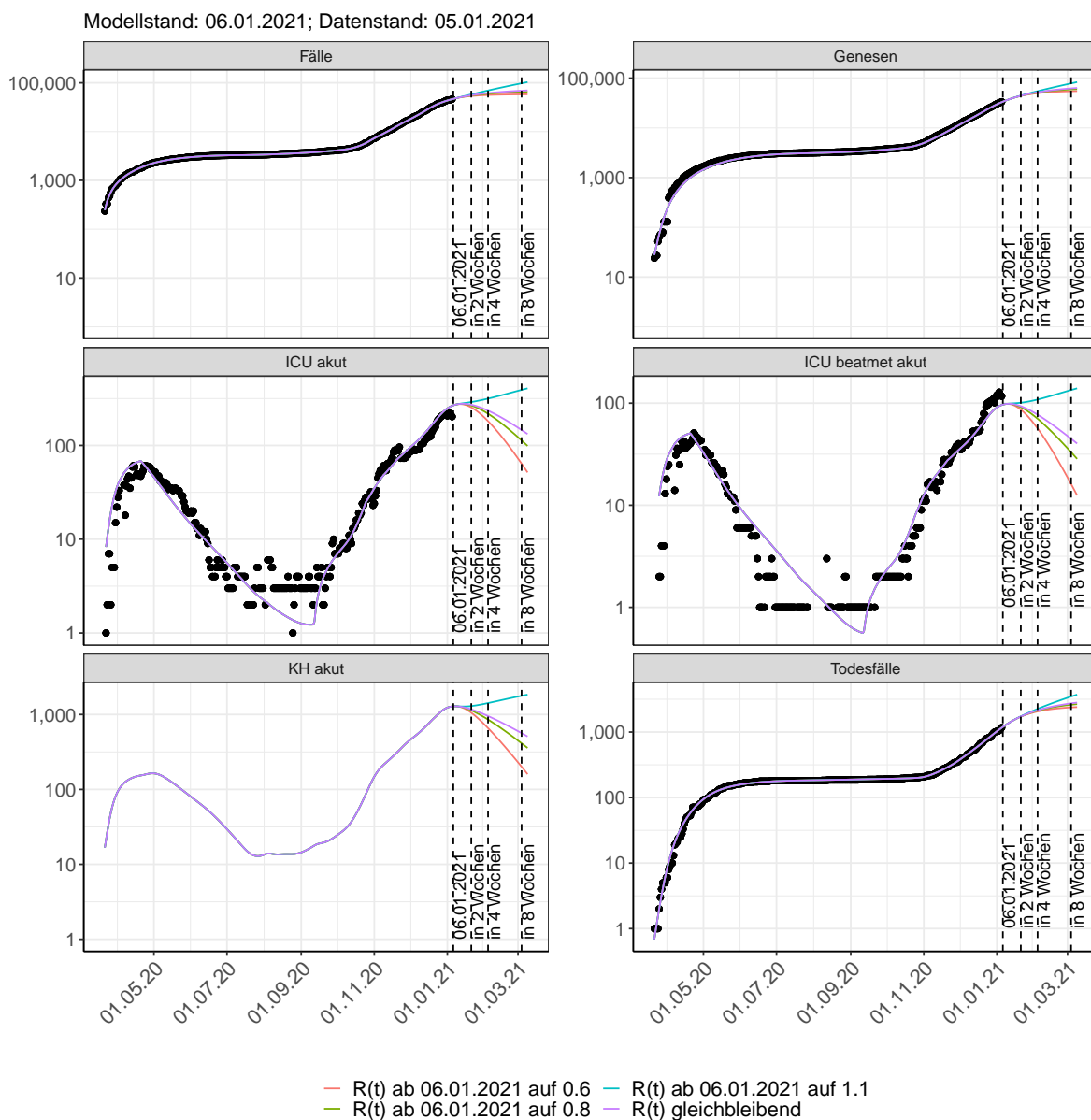


Abbildung 214: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 215 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

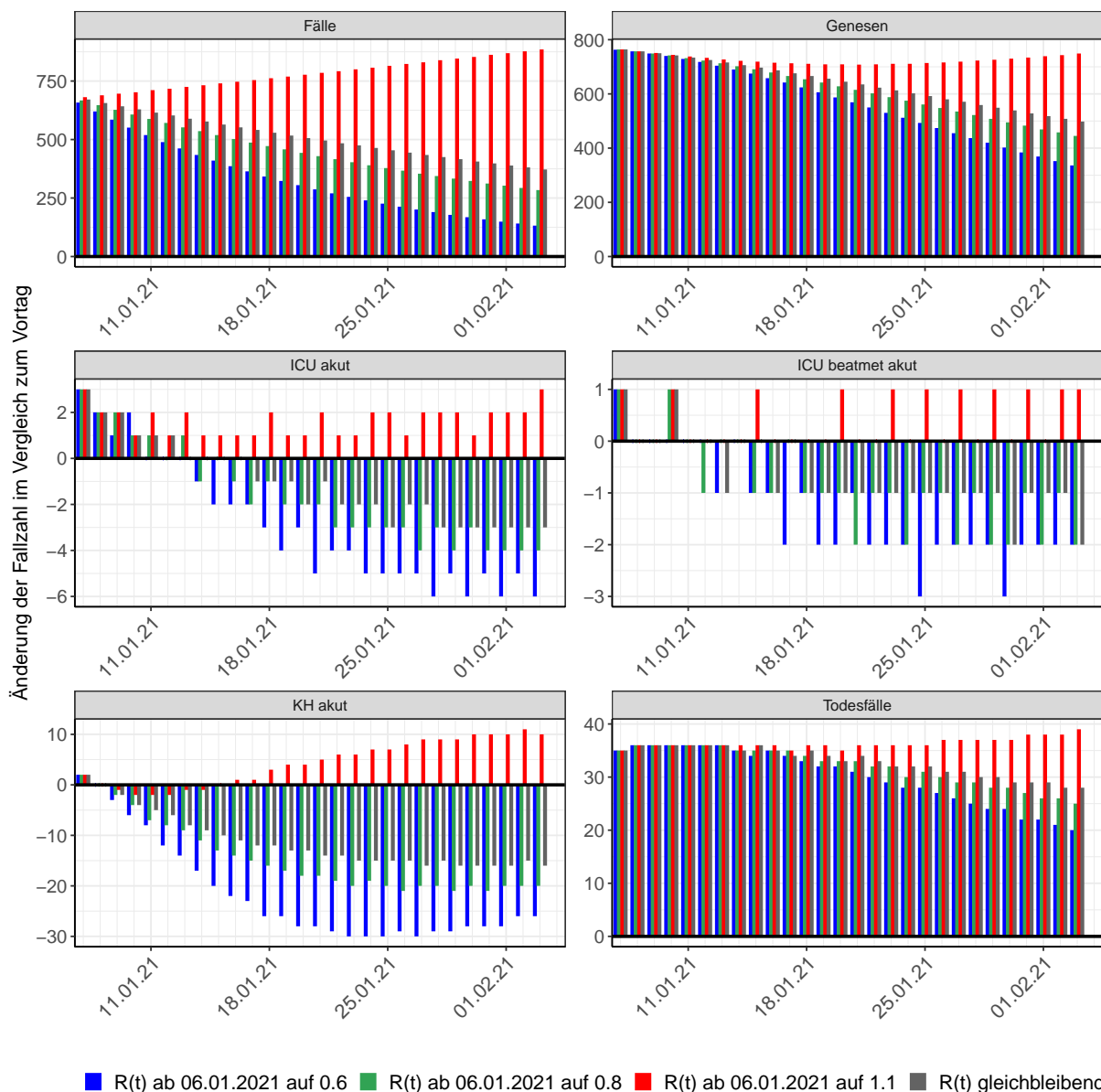


Abbildung 215: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Thüringen

17.3 Land- und Stadtkreise

Abbildungen und Tabellen in diesem Kapitel stellen die Ergebnisse der Modellierung für Land- und Stadtkreise in Thüringen über die Zeit dar.

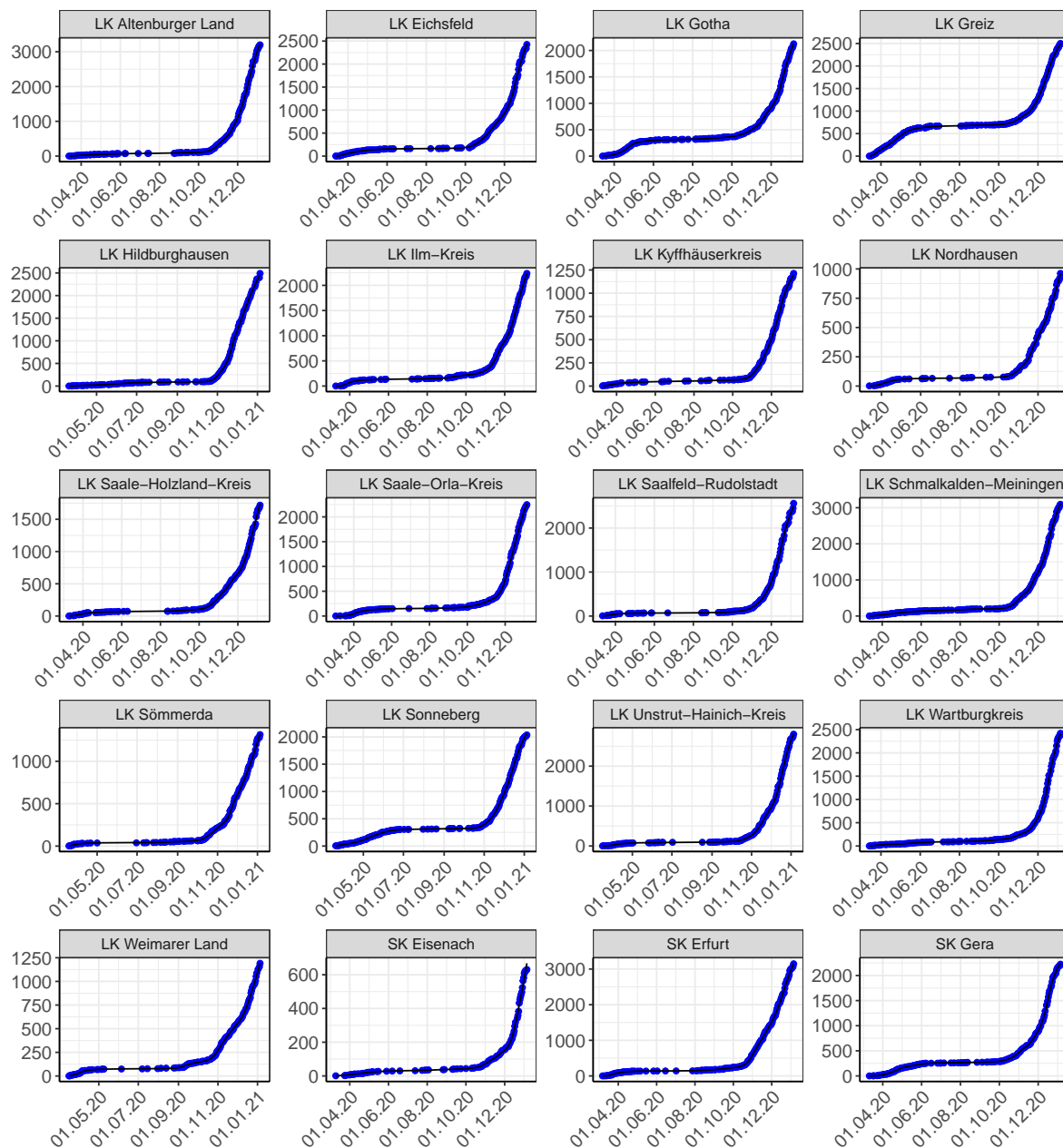


Abbildung 216: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Thüringen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

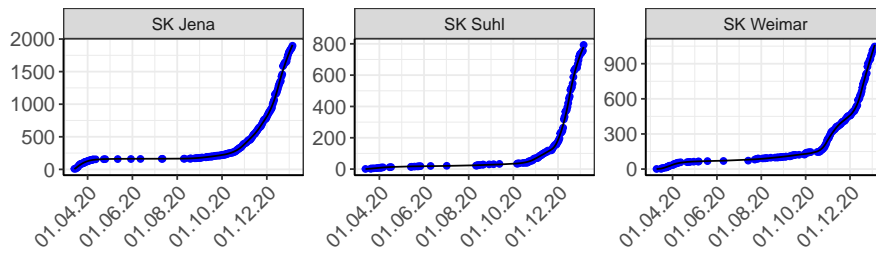
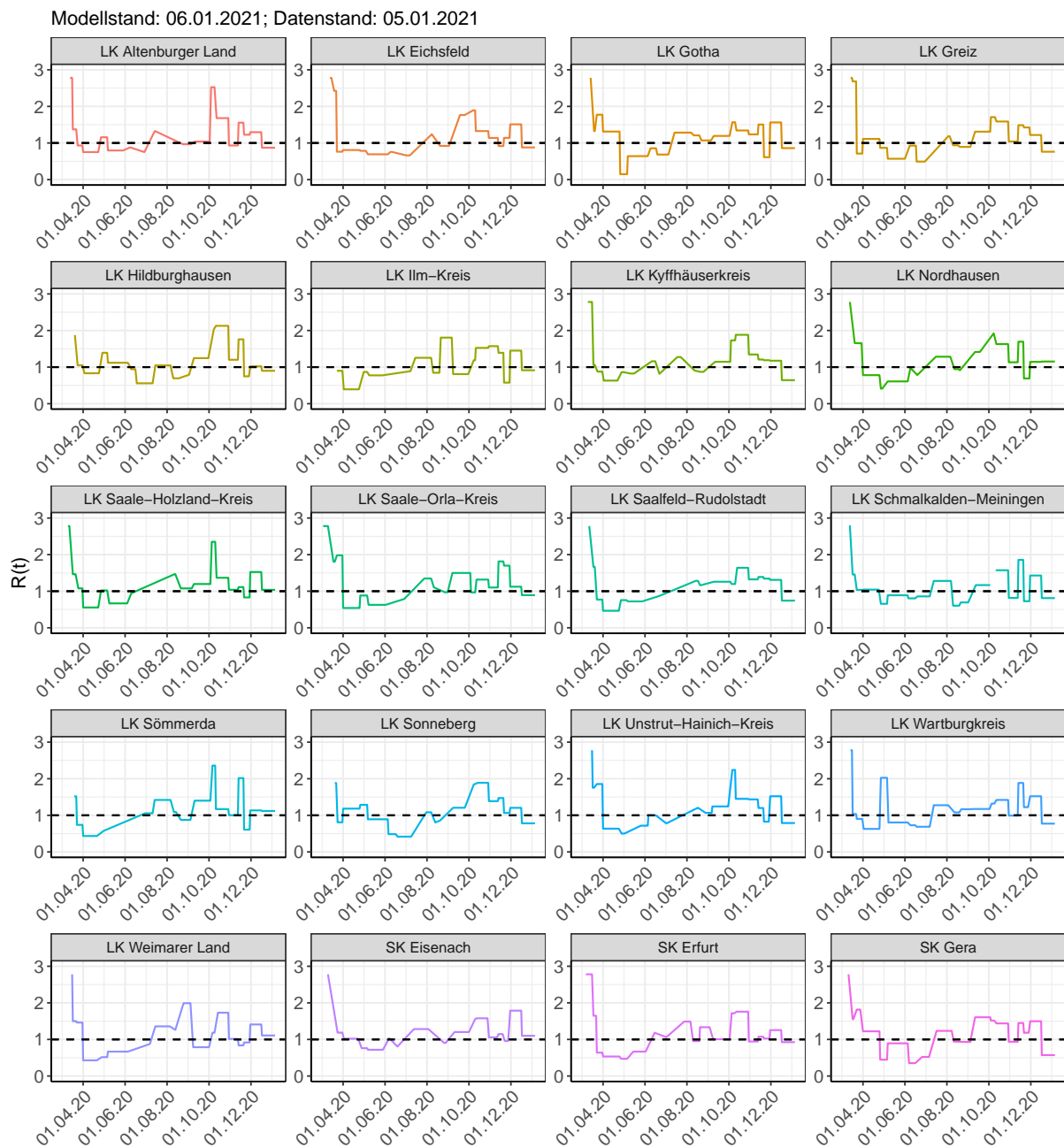


Abbildung 217: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen in Land- und Stadtkreisen in Thüringen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abbildung 218: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Thüringen

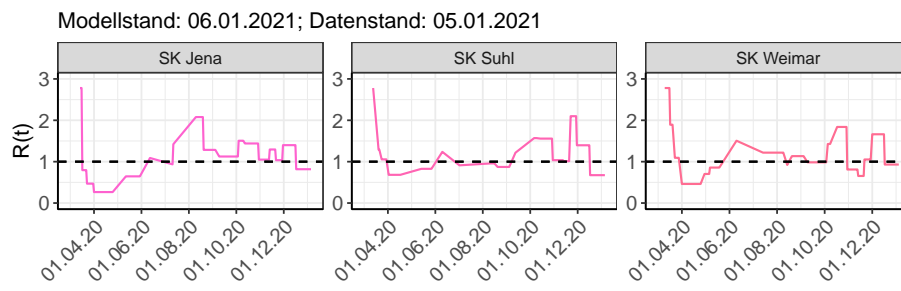


Abbildung 219: $R(t)$ Werte über die Zeit für Land- und Stadtkreise in Thüringen

Tabelle 17: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Altenburger Land	2.78	1.37	0.93	0.75	1.16	0.80	0.88	0.75	1.32	1.33	0.97	1.04	2.52	1.68	0.93	1.56	1.23	1.30	0.87
LK Eichsfeld	2.78	2.42	0.76	0.81	0.79	0.69	0.76	0.66	1.24	0.95	0.92	1.76	1.89	1.33	1.14	0.92	1.14	1.51	0.88
LK Gotha	2.78	1.33	1.77	1.31	0.15	0.64	0.86	0.68	1.28	1.21	1.07	1.19	1.57	1.34	1.23	1.50	0.61	1.56	0.86
LK Greiz	2.78	2.68	0.71	1.11	0.87	0.57	0.93	0.49	1.19	0.94	0.89	1.31	1.71	1.59	1.04	1.49	1.42	1.22	0.76
LK Hildburghausen	2.78	1.88	1.05	0.83	1.39	1.12	0.94	0.56	1.05	0.69	0.79	1.25	2.03	2.13	1.20	1.76	0.75	1.02	0.90
LK Ilm-Kreis	2.78	3.41	0.90	0.39	0.87	0.77	1.13	0.89	1.25	0.84	1.81	0.81	1.19	1.53	1.57	1.39	0.58	1.45	0.91
LK Kyffhäuserkreis	2.78	1.06	0.88	0.63	0.86	0.82	1.16	0.82	1.27	0.91	0.87	1.15	1.73	1.88	1.34	1.21	1.19	1.17	0.64
LK Nordhausen	2.78	1.66	1.65	0.78	0.41	0.61	0.98	0.78	1.28	0.94	0.91	1.41	1.92	1.63	1.13	1.70	0.69	1.14	1.15
LK Saale-Holzland-Kreis	2.78	1.46	1.08	0.56	1.02	0.67	0.94	0.83	1.37	1.47	1.08	1.20	2.35	1.37	1.04	1.11	0.83	1.52	1.04
LK Saale-Orla-Kreis	2.78	1.81	1.98	0.54	0.88	0.63	0.87	0.79	1.35	1.10	0.97	1.50	0.97	1.32	1.10	1.81	1.70	1.12	0.89
LK Saalfeld-Rudolstadt	2.78	1.67	0.77	0.47	0.76	0.72	1.07	0.87	1.37	1.28	1.16	1.26	1.20	1.64	1.32	1.39	1.34	1.31	0.74
LK Schmalkalden-Meiningen	2.78	1.46	1.03	1.04	0.66	0.89	0.80	0.86	1.28	0.60	0.69	1.17	3.04	1.57	0.82	1.86	0.73	1.43	0.81
LK Sömmerda	2.78	1.52	0.74	0.44	0.58	0.73	1.24	1.05	1.42	1.09	0.88	1.40	2.36	1.17	1.00	2.02	0.61	1.13	1.12
LK Sonneberg	2.78	1.88	0.81	1.18	1.29	0.89	0.48	0.42	1.08	0.81	0.86	1.21	1.84	1.89	1.39	1.47	1.06	1.20	0.78
LK Unstrut-Hainich-Kreis	2.78	1.76	1.86	0.64	0.50	0.72	1.00	0.78	1.32	1.21	1.07	1.24	2.24	1.45	1.44	1.20	0.83	1.52	0.79

Tabelle 17: R(t) Veränderungen für Land- und Stadtkreise
(continued)

Landkreis	Startwert	Schulschließung	Kontaktverbot	Ab 01.04.20	Ab 25.04.20	Ab 06.05.20	Ab 05.06.20	Ab 17.06.20	Ab 12.07.20	Ab 09.08.20	Ab 19.08.20	Ab 06.09.20	Ab 03.10.20	Ab 11.10.20	Ab 27.10.20	Ab 05.11.20	Ab 18.11.20	Ab 29.11.20	Ab 16.12.20
LK Wartburgkreis	2.78	1.04	0.90	0.63	2.03	0.80	0.73	0.69	1.28	1.08	1.17	1.17	1.32	1.42	0.99	1.89	1.22	1.52	0.77
LK Weimarer Land	2.78	1.50	1.46	0.43	0.52	0.67	1.06	0.87	1.36	1.26	1.99	0.79	1.18	1.73	1.01	0.84	0.92	1.41	1.11
SK Eisenach	2.78	1.92	1.19	1.02	0.76	0.72	1.04	0.80	1.28	0.95	0.90	1.20	1.56	1.58	1.06	1.15	0.96	1.79	1.10
SK Erfurt	2.78	1.65	0.64	0.53	0.47	0.67	1.18	1.06	1.49	0.96	1.33	1.01	1.72	1.76	0.94	1.07	1.03	1.25	0.93
SK Gera	2.78	1.55	1.82	1.22	0.45	0.89	0.35	0.52	1.23	0.94	0.93	1.61	1.51	1.44	0.94	1.45	1.18	1.50	0.57
SK Jena	2.78	0.80	0.47	0.27	0.45	0.65	1.09	0.93	1.42	2.08	1.29	1.12	1.51	1.44	1.05	1.29	1.04	1.40	0.82
SK Suhl	2.78	1.29	1.06	0.68	0.75	0.83	1.24	0.91	1.33	0.96	0.87	1.22	1.57	1.56	1.04	1.01	2.10	1.40	0.67
SK Weimar	2.78	1.89	1.09	0.46	0.70	0.86	1.51	0.99	1.22	0.92	1.13	0.98	1.43	1.84	0.81	0.65	1.05	1.66	0.93

18 Deutschland

18.1 Modellbeschreibung

Abb. 220 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Deutschland dar.

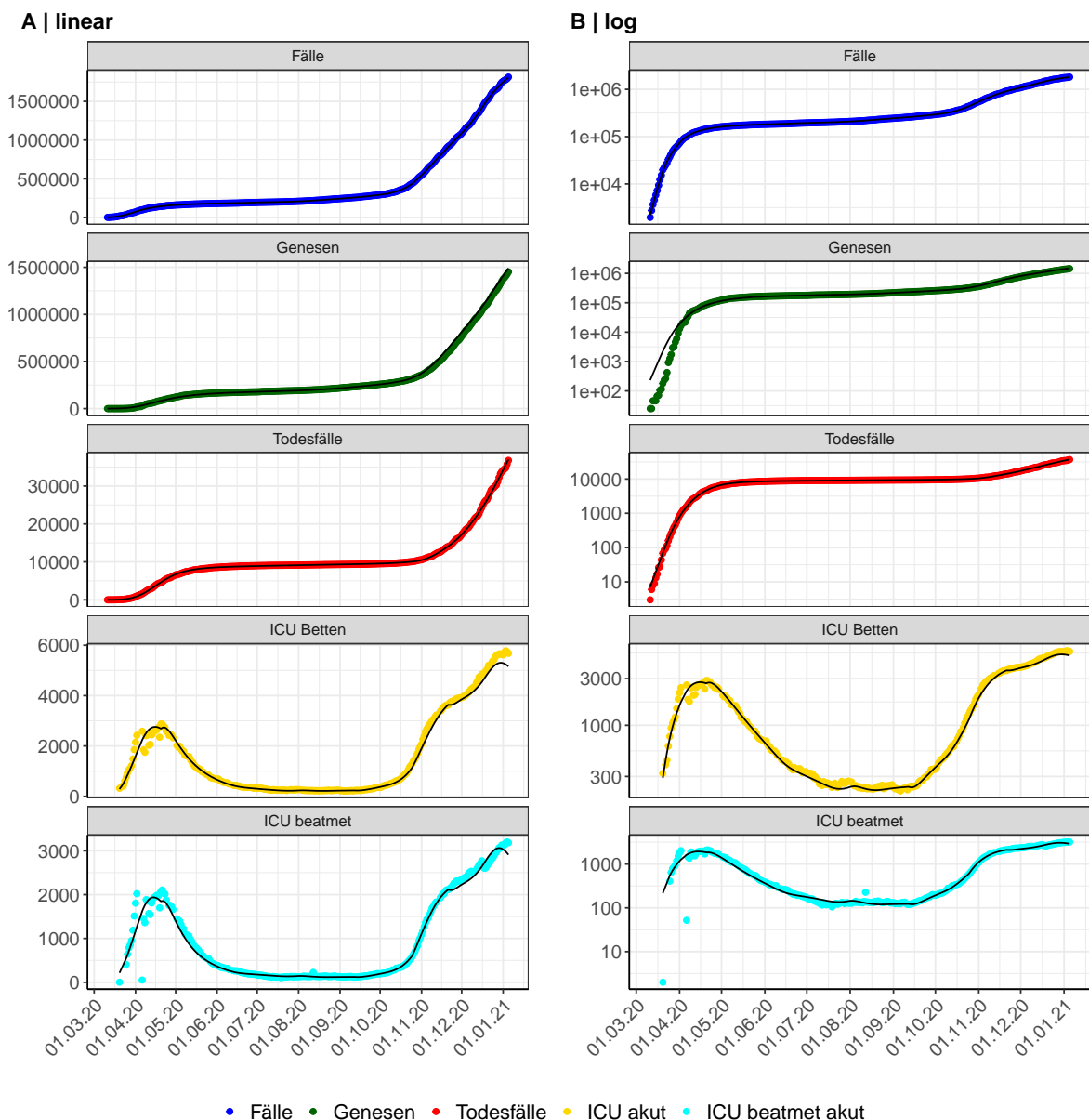


Abbildung 220: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Deutschland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 221 zeigt die Güte der Modellanpassung (“Goodness-of-Fit”) für Deutschland. Die vom Modell errechneten Werte sind gegen die observierten Daten aufgetragen. Bei guter Modellanpassung streuen die Punkte zufällig entlang der Ursprungsgerade.

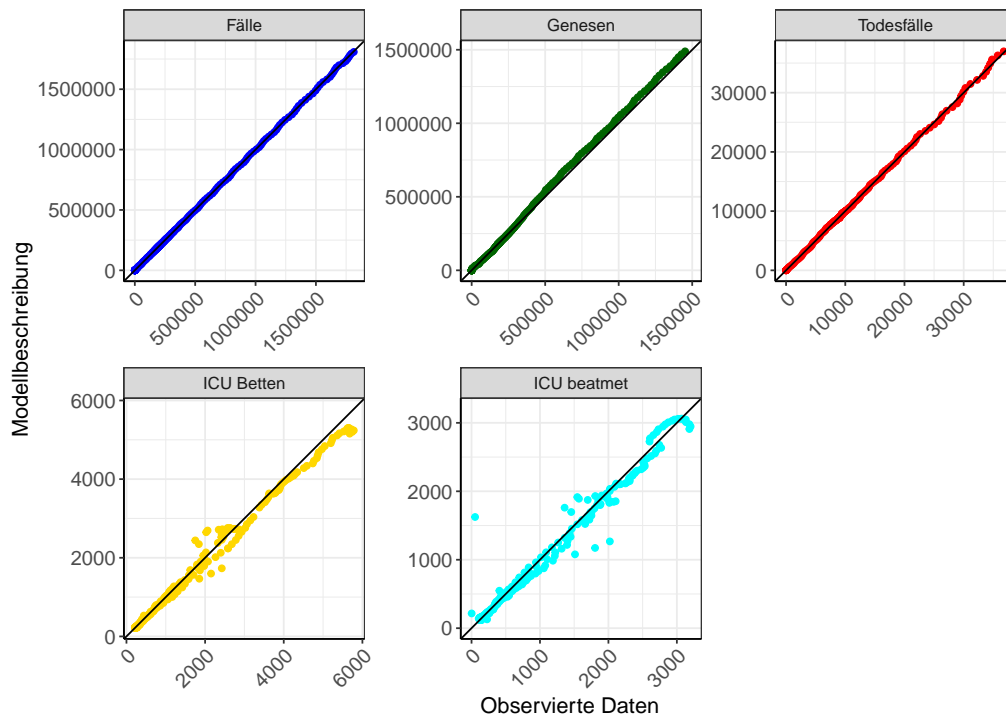


Abbildung 221: Goodness-of-Fit Plots für Deutschland. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 222 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Deutschland (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

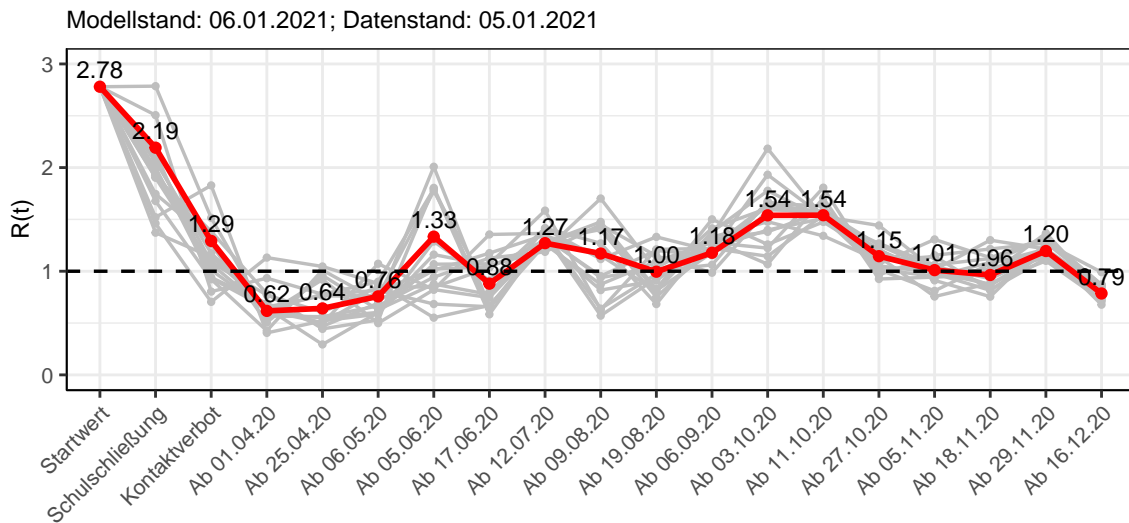


Abbildung 222: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Deutschland

Abb. 223 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Deutschland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

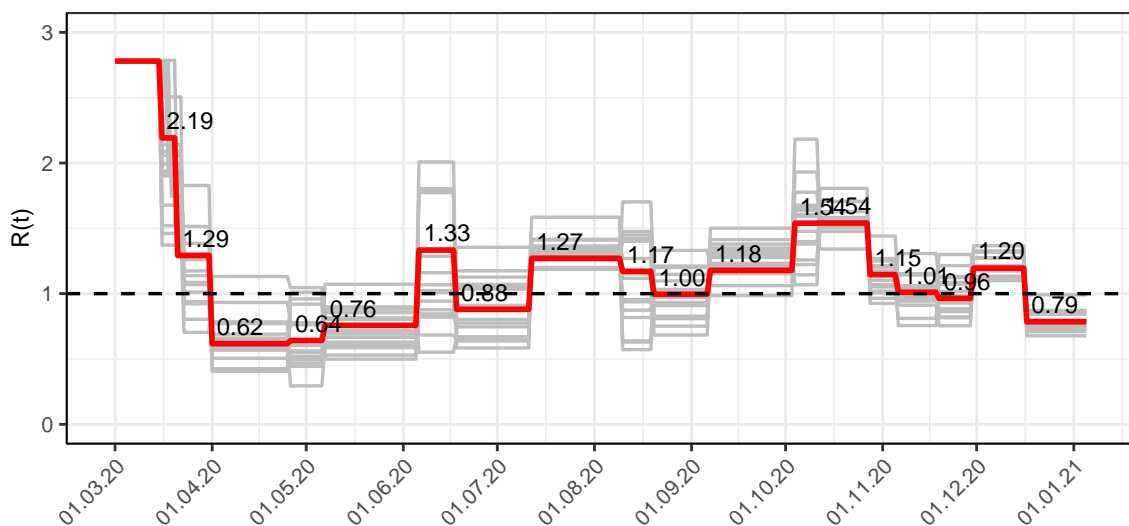


Abbildung 223: $R(t)$ Werte über die Zeit für Deutschland

Abb. 224 zeigt die Veränderung von Hospitalisierungs- und Sterberaten für Deutschland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

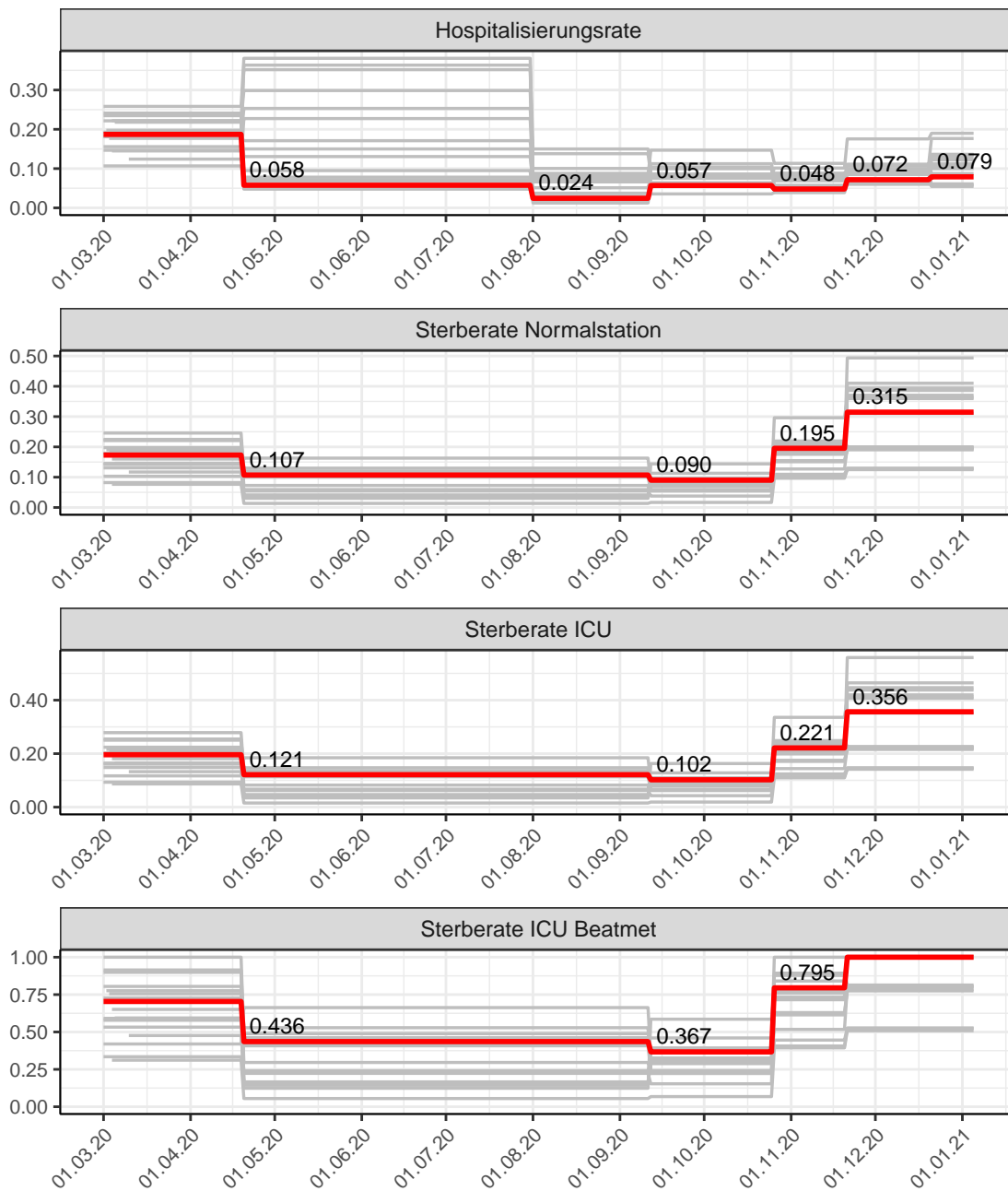


Abbildung 224: Hospitalisierungsrate und Sterberaten (Normalstation, ICU und ICU beatmet) über die Zeit für Deutschland

18.2 Modellvorhersage

Vorhersage für die nächsten 8 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.79$) und unter der Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 225 und 226 stellen auf einer linearen (225) und einer halblogarithmischen (226) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 8 Wochen für Deutschland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 06.01.2021 getestet.

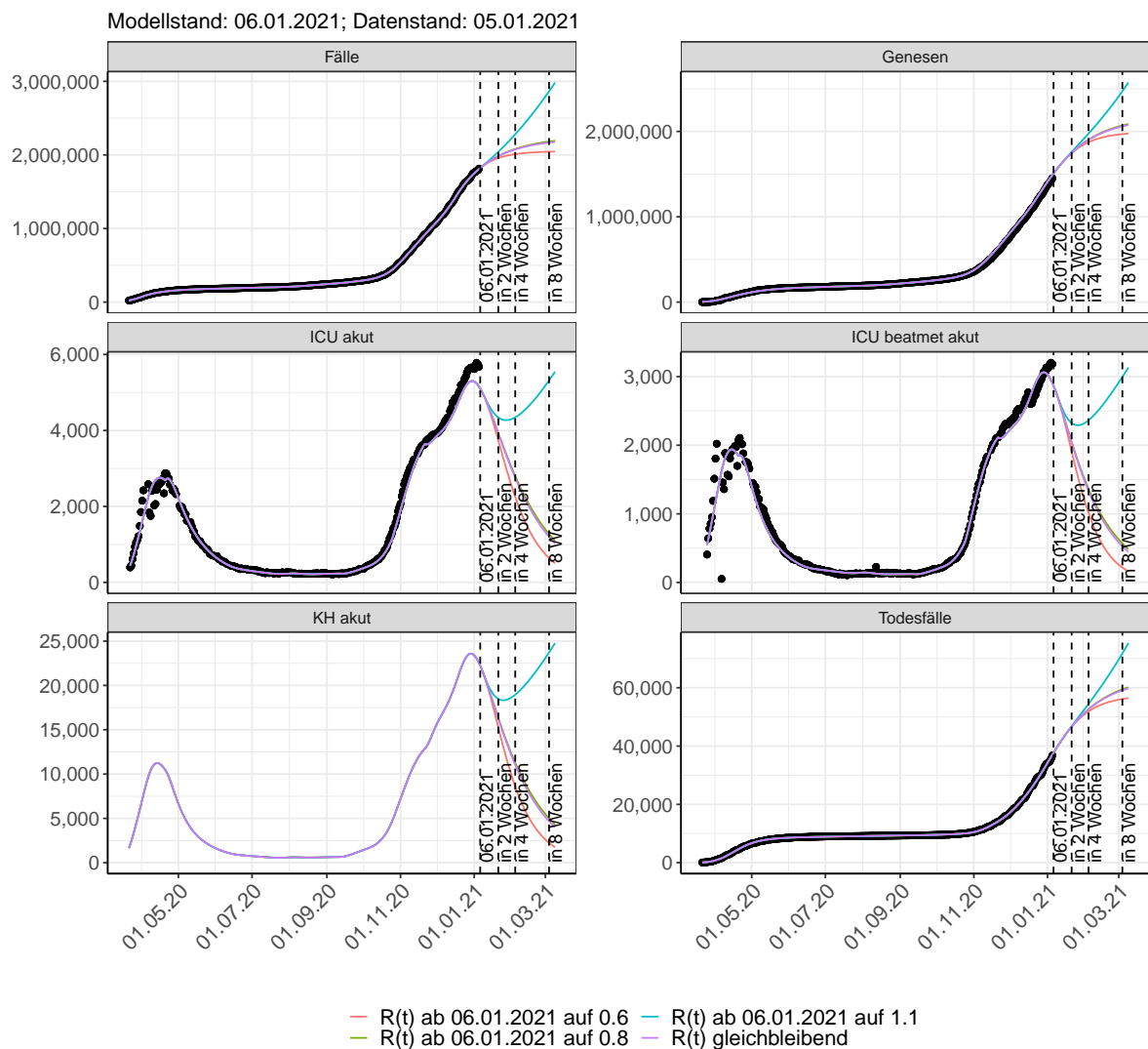


Abbildung 225: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

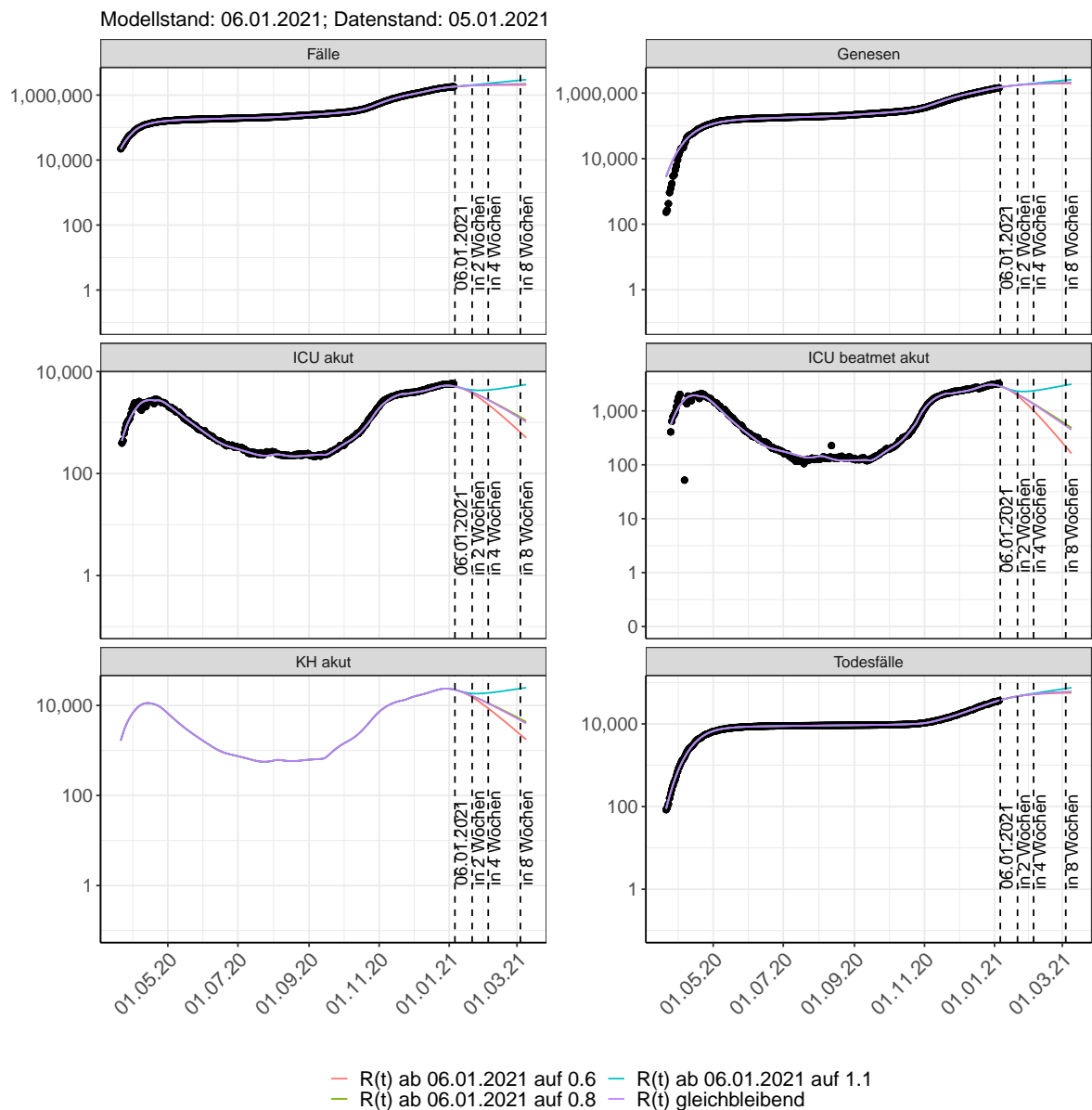


Abbildung 226: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 06.01.2021

Abb. 227 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

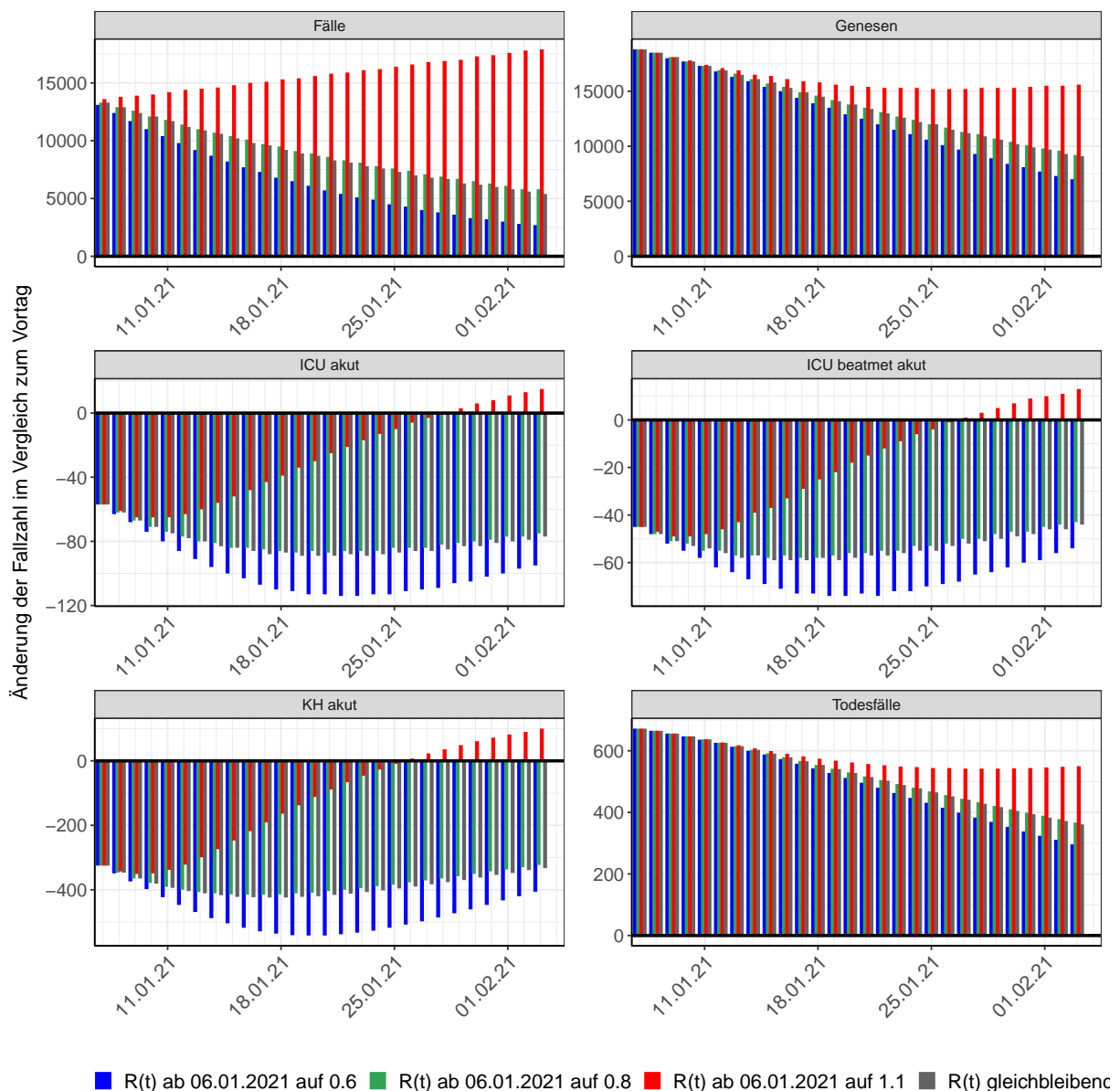


Abbildung 227: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen ab dem 06.01.2021 - Deutschland