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

Report vom 05. Mai 2020
Modellstand vom 05. Mai 2020
Datenstand vom 04. Mai 2020

Klinische Pharmazie, Universität des Saarlandes

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



**UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES**

Autoren:

Klinische Pharmazie:

Christiane Dings, Katharina Götz, Dr. Dominik Selzer, Hannah Britz, Laura Fuhr, Lukas Kovar, Fatima Marok, Katharina Och, Christina Schräpel, Iryna Sihinevich, Denise Türk, Quirin Werthner, Thorsten Lehr

Universitätsklinikum des Saarlandes:

Prof. Dr. Sascha Kreuer, Dr. Jürgen Rissland, Prof. Dr. Sigrun Smola

Zusammenfassung

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 (z.B. Aufhebung Kontaktverbot) zu simulieren.
- Das Modell und die Vorhersagen werden in regelmäßigen Abständen (1-2-mal pro Woche) mit neuen Daten angepasst. Es werden neue Vorhersagen für alle Bundesländer zunächst als PDF Bericht und mittelfristig im Webformat zur Verfügung gestellt. Als Online-Plattform für die Informationsübermittlung und zur Bereitstellung eines Online Simulators ist die Webseite www.covid-simulator.com (im Aufbau) vorgesehen.

Ergebnisse

- Ein modifiziertes Infektionsmodell (Susceptible - Exposed - Infectious - Recovered - Death; SEIRD) konnte entwickelt werden und auf die Situation der Bundesländer angepasst werden. Das Modell zeigt eine ausgezeichnete deskriptive Eigenschaft der COVID-19 Fallzahlen, der Belegung von stationären Betten, Intensivbetten (beatmet und nicht-beatmet), Todesfällen und Genesenen in allen 16 Bundesländern.
- Der Einfluss von Nicht-Pharmazeutischen Interventionen (NPI) auf R_0 wurde untersucht:
 - Zu Beginn der Infektion liegt der R_0 Wert in Deutschland im Schnitt bei 3.41.
 - In der Faschingszeit war R_0 um das ca. 4.3-fache erhöht.
 - Schulschließung, Kontaktverbot (ab 23.03.2020) und ein nachgeschalteter Kontaktverbotseffekt (ab 02.04.2020) haben einen signifikanten Effekt ($p < 0.0001$) auf die Reduktion von R_0 . Aufgrund der engen Aneinanderreihung von NPIs kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Effekt eines anderen NPIs überlagert wird.
 - Die Reproduktionszahl R_0 senkt sich insgesamt vom Ausgangswert von $R_0 = 3.41$ auf $R_0 = 0.56$ im bundesdeutschen Schnitt ab. Die angegebenen R_0 Werte und Effekte von Schulschließung, Kontaktverbot und Osterferien sind Mittelwerte.
 - In jedem Bundesland variieren die Effekte, wobei die R_0 Werte in Mecklenburg-Vorpommern ($R_0=0.24$) und dem Saarland ($R_0=0.35$) am niedrigsten sind und in Thüringen ($R_0=0.92$) und Bremen ($R_0=1.15$) am höchsten.
 - Die Maßnahme der Geschäftsöffnung vom 20.04.2020 zeigt bisher keinen statistisch signifikanten Einfluss (weder Erhöhung noch Erniedrigung) auf R_0 .

-
- Die getroffenen Schutzmaßnahmen scheinen wirksam zu sein, um R_0 auf einem stabilen Niveau zu halten.
 - Die Schulöffnung vom 04.05.2020 konnte aufgrund der Datenlage noch nicht untersucht werden.
 - Vorhersagen mit verschiedenen Annahmen von R_0 , inklusive der Aufhebung von Interventionsmaßnahmen werden für jedes Bundesland präsentiert
 - Unter der Annahme, dass die Reproduktionszahl auf dem heutigen Stand (bundesdeutscher Schnitt $R_0 = 0.56$) bleibt, erscheint die Bettenkapazität in allen Bundesländern ausreichend.
 - Bei einem sofortigen Anstieg der Reproduktionszahl auf $R_0=1.2$ ist in einigen Bundesländern mit einem Erreichen der maximalen Bettenkapazität in den nächsten acht bis zwölf Wochen zu rechnen.

Diskussion

- Es werden zurzeit sehr viele epidemiologische Modelle für COVID-19 veröffentlicht. Unser Modell unterscheidet sich in der Datenmenge, Datenqualität und dem Modellierungsansatz. Unseres Wissens nach, verwenden wir als einzige alle verfügbaren Daten (COVID-19 Fälle, Genesene, Verstorbene, ambulant behandelte Patienten, beatmete und nicht beatmete Intensivpatienten) aus den einzelnen Bundesländern. Weiterhin konnte für die Etablierung des Krankenhausaufenthaltes (inkl. Verweildauern) und dessen Outcome (Überleben, Versterben) auf einen sich stetig erweiternden internen Datensatz von über 3000 abgeschlossenen deutschen COVID-19 Patienten zurückgegriffen werden. Dies ermöglicht die realistische Abbildung der stationären und intensivmedizinischen Situation an deutschen Krankenhäusern. Unser Modell kann erfolgreich auf andere Länder (USA, Frankreich, Spanien, Italien, Großbritannien) übertragen werden und zeigt dort ebenfalls hervorragende deskriptive Eigenschaften (Ergebnisse auf Anfrage). Dies zeigt, dass die Struktur unseres Modells valide und generisch ist und sollte auch auf weitere Staaten problemlos anwendbar sein, wenn die entsprechenden Daten zur Verfügung stehen.
- Das Robert Koch-Institut (RKI) veröffentlicht regelmäßige Updates zu den aktuellen R_0 Zahlen in Deutschland und den Bundesländern. Die Methode zur Berechnung der R_0 Zahl des RKI unterscheidet sich erheblich von unserem Modellansatz. Das RKI betrachtet nur neue Infektionen in den letzten 8 Tagen, während unser Modell den kompletten Datensatz (Umfang und auch andere Daten, wie Krankenhausaufenthalte, Verstorbene, Genesene). Durch den kurzen Zeitraum der betrachteten Daten des RKI ist deren R_0 Wert anfälliger gegen Veränderungen und Schwankungen im Berichtswesen und auch sensibel im Bereich von kleinen Neuinfektionszahlen. Der R_0 Wert des RKI fluktuiert dadurch stärker über die Zeit im Vergleich zu dem von unserem Modell errechneten R_0 Wert. Vergleiche der R_0 Werte zwischen dem RKI und unseren Werten, haben aber auch eine große Übereinstimmung über einen großen Zeitraum feststellen können (Ergebnisse auf Nachfrage).

Änderungen im Dokument

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 24.04.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert. Es wurden stationäre Krankenhausdaten aus verschiedenen Bundesländern zusammengetragen und in das Modell eingepflegt. Das neue Modell wurde mit neuen Daten bis einschließlich 04.05.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 21.04.2020

Die Modellstruktur des Krankenhauses und der Intensivbetten wurde grundlegend verändert. Es wurden die Verweildauern von ca. 3000 hospitalisierten COVID-19 Patienten aus vorliegenden Abrechnungsdaten errechnet und in das Modell eingebaut. Weiterhin wurden die Sterberaten aus diesen Daten übernommen und im Modell implementiert. Zusätzlich wurden die observierten Daten der Genesenen Patienten in das Modell eingearbeitet. Das neue Modell wurde mit neuen Daten bis einschließlich 23.04.2020 abgeschätzt. Durch die geänderte Struktur haben sich einige abgeschätzte Modellparameter leicht geändert.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 15.04.2020

Das Modell wurde mit neuen Daten bis einschließlich 04.05.2020 aktualisiert. Es wurde eine gesamtdeutsche Übersicht im Bericht ergänzt. Der Effekt der Osterferien wurde in einen statischen Effekt umgewandelt, der am 02.04.2020 beginnt und als „2. Stufe des Kontaktverbots“ anzusehen ist.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 11.04.2020

Das Modell wurde mit neuen Daten bis einschließlich 14.04.2020 aktualisiert. Die Verweildauern im Krankenhaus und ICU wurden basierend auf vorliegenden Daten COVID Patienten angepasst und abgesenkt (Krankenhaus 5-10 Tage, ICU 5 Tage). Dies war auch nötig, da ansonsten die KH und ICU Betten überschätzt werden. Hier ist in den Daten eine Sättigung festzustellen. Osterferien wurden als weiterer Effekt auf R_0 detektiert. R_0 senkt sich seit dem Beginn der Ferien um weitere ~35% ab und liegt jetzt in allen Bundesländern unter 1 (Schnitt 0.69). Die anderen Effektgrößen bleiben dadurch unbeeinflusst.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

Änderungen im Dokument

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 24.04.2020	
Veränderungen im Vergleich zum Report vom 21.04.2020	
Veränderungen im Vergleich zum Report vom 15.04.2020	
Veränderungen im Vergleich zum Report vom 11.04.2020	

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	5
1.6.1 Beschreibung der Daten	5
1.6.2 Einfluss von Nicht Pharmazeutischer Interventionen (NPI) und anderer struktureller Änderungen	11
2 Baden-Württemberg	14
2.1 Modellbeschreibung	14
2.2 Modellvorhersage	17
2.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.56$)	17
2.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	19
2.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	21
2.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	27
3 Bayern	28
3.1 Modellbeschreibung	28
3.2 Modellvorhersage	31

3.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.54$)	31
3.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	33
3.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	35
3.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	41
4	Berlin	42
4.1	Modellbeschreibung	42
4.2	Modellvorhersage	45
4.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.55$)	45
4.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	47
4.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	49
4.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	55
5	Brandenburg	56
5.1	Modellbeschreibung	56
5.2	Modellvorhersage	59
5.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.7$)	59
5.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	61
5.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	63
5.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	69
6	Bremen	70
6.1	Modellbeschreibung	70
6.2	Modellvorhersage	73
6.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 1.15$)	73

6.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	75
6.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	77
6.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	83
7	Hamburg	84
7.1	Modellbeschreibung	84
7.2	Modellvorhersage	87
7.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.52$)	87
7.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	89
7.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	91
7.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	97
8	Hessen	98
8.1	Modellbeschreibung	98
8.2	Modellvorhersage	101
8.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.75$)	101
8.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	103
8.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	105
8.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	111
9	Mecklenburg-Vorpommern	112
9.1	Modellbeschreibung	112
9.2	Modellvorhersage	115
9.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.24$)	115
9.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	117

9.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	119
9.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	125
10	Niedersachsen	126
10.1	Modellbeschreibung	126
10.2	Modellvorhersage	129
10.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.57$)	129
10.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	131
10.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	133
10.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	139
11	Nordrhein-Westfalen	140
11.1	Modellbeschreibung	140
11.2	Modellvorhersage	143
11.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.59$)	143
11.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	145
11.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	147
11.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	153
12	Rheinland-Pfalz	154
12.1	Modellbeschreibung	154
12.2	Modellvorhersage	157
12.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.53$)	157
12.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	159
12.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	161

12.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	167
13	Saarland	168
13.1	Modellbeschreibung	168
13.2	Modellvorhersage	171
13.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.34$)	171
13.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	173
13.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	175
13.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	181
14	Sachsen	182
14.1	Modellbeschreibung	182
14.2	Modellvorhersage	185
14.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.48$)	185
14.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	187
14.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	189
14.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	195
15	Sachsen-Anhalt	196
15.1	Modellbeschreibung	196
15.2	Modellvorhersage	199
15.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.6$)	199
15.2.2	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	201
15.2.3	Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	203
15.2.4	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	209

16 Schleswig-Holstein	210
16.1 Modellbeschreibung	210
16.2 Modellvorhersage	213
16.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.46$)	213
16.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	215
16.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	217
16.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	223
17 Thüringen	224
17.1 Modellbeschreibung	224
17.2 Modellvorhersage	227
17.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.92$)	227
17.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	229
17.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	231
17.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	237
18 Deutschland	238
18.1 Modellbeschreibung	238
18.2 Modellvorhersage	241
18.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.58$)	241
18.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	243
18.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020 . . .	245
18.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020	251

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. Es existieren schon einige epidemiologische Modelle zur Vorhersage des COVID-19 Verlaufs. Allerdings sind diese entweder nicht auf die deutsche Situation angepasst, sondern oft auf die USA oder UK. Wenn Modelle für Deutschland existieren, dann berücksichtigen sie keine bundeslandspezifischen Charakteristika. Unseres Wissens nach sind auch die allermeisten Modelle nicht auf einer vorhandenen Datenbasis entwickelt worden, d.h. die Modelle wurden nicht mit vorhandenen Daten trainiert und deren prädiktive Eigenschaft nicht überprüft. Weiterhin wurden unseres Wissens nach Effekte von Interventionen (NPIs) nur angenommen, aber noch nie abgeschätzt.

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 (z.B. Aufhebung Kontaktverbot) zu simulieren.
- Das Modell und die Vorhersagen werden in regelmäßigen Abständen (1-2-mal pro Woche) mit neuen Daten angepasst. Es werden neue Vorhersagen für alle Bundesländer zunächst als PDF Bericht und mittelfristig im Webformat zur Verfügung gestellt. Als Online-Plattform für die Informationsübermittlung und zur Bereitstellung eines Online Simulators ist die Webseite www.covid-simulator.com (im Aufbau) vorgesehen.

1.3 Zielgruppe

- Das Modell soll Behörden, Politikern und dem Gesundheitswesen helfen, den Verlauf kurz und mittelfristig 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 ist das vorgestellte Modell für die Bevölkerung wichtig, um dieser zu veranschaulichen, welchen Einfluss die Intervention auf den Infektionsverlauf hat und gleichzeitig eine Unterstützung der Maßnahmen zu bestärken.

1.4 Methoden

- Folgende Datenquellen dienen als Grundlage:
 - Datenbank Berliner Morgenpost: (www.morgenpost.de)
 - * Verwendet Datenquellen der Morgenpost: Johns Hopkins University CSSE (internationale Daten von WHO, CDC (USA), ECDC (Europa), NHC, DXY (China) und Meldungen der deutschen Behörden (Robert-Koch-Institut sowie Kreis- und Landesgesundheitsämter).
 - MetaKIS: Dokumentation von anonymisierten Abrechnungsdaten aus über 250 Kliniken deutschlandweit
 - Informationen vom saarländischen und anderen Gesundheitsministerien
 - Ergebnisse von Literatursuche über Interventionsmaßnahmen in den Bundesländern
 - DIVI Intensivregister
- Die Modellierung erfolgte mittels des Non-Linear Mixed Effects (NLME) Ansatzes und wurde 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

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 sind, 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

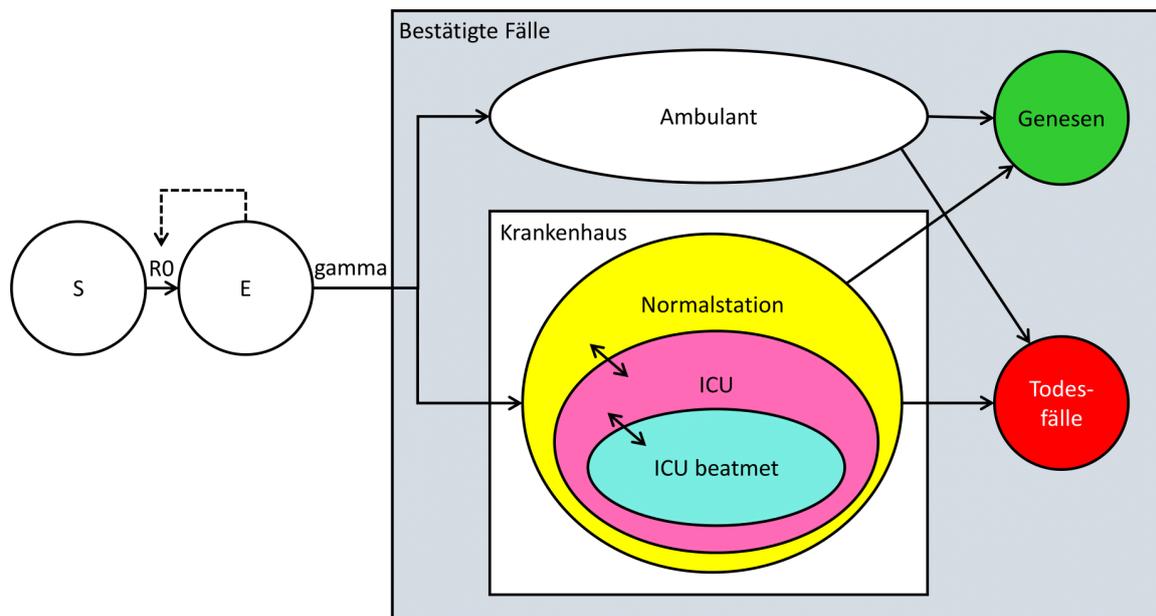
Krankhausaufenthaltes genesene Patienten, und *Stadium R*:geheilte Menschen außerhalb des Krankenhauses, unterteilt.

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).

Menschen aus dem Stadium E infizieren Menschen aus dem Stadium S. Der Faktor R_0 (*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 3000 deutschen COVID-19 Patienten von über 250 Krankenhäusern, welche anonymisiert aus dem MetaKIS System hergeleitet wurden.

Eine gute Modellanpassung zeigt sich in den linearen und logarithmischen Abbildungen durch eine hohe Übereinstimmung zwischen gemeldeten (Punkte) und vom Modell beschriebenen Fallzahlen (Linien)



	Verteilung [%]		Anteil [%]	Liegedauer [Tage]	ICU [% Aufenthalt]	Beatmung [% Aufenthalt]
Normalstation	69.6	Entlassen	83.3	13	-	-
		Verstorben	16.7	9.9	-	-
ICU	8.4	Entlassen	69.3	18	38	-
		Verstorben	30.7	17	62	-
ICU beatmet	22.0	Entlassen	36.2	29	75	45
		Verstorben	63.8	17	89	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 und kumulativ (magenta), belegte ICU Betten akut (gelb) und kumulativ (orange), und Anzahl der beatmeten Intensivpatienten (cyan).

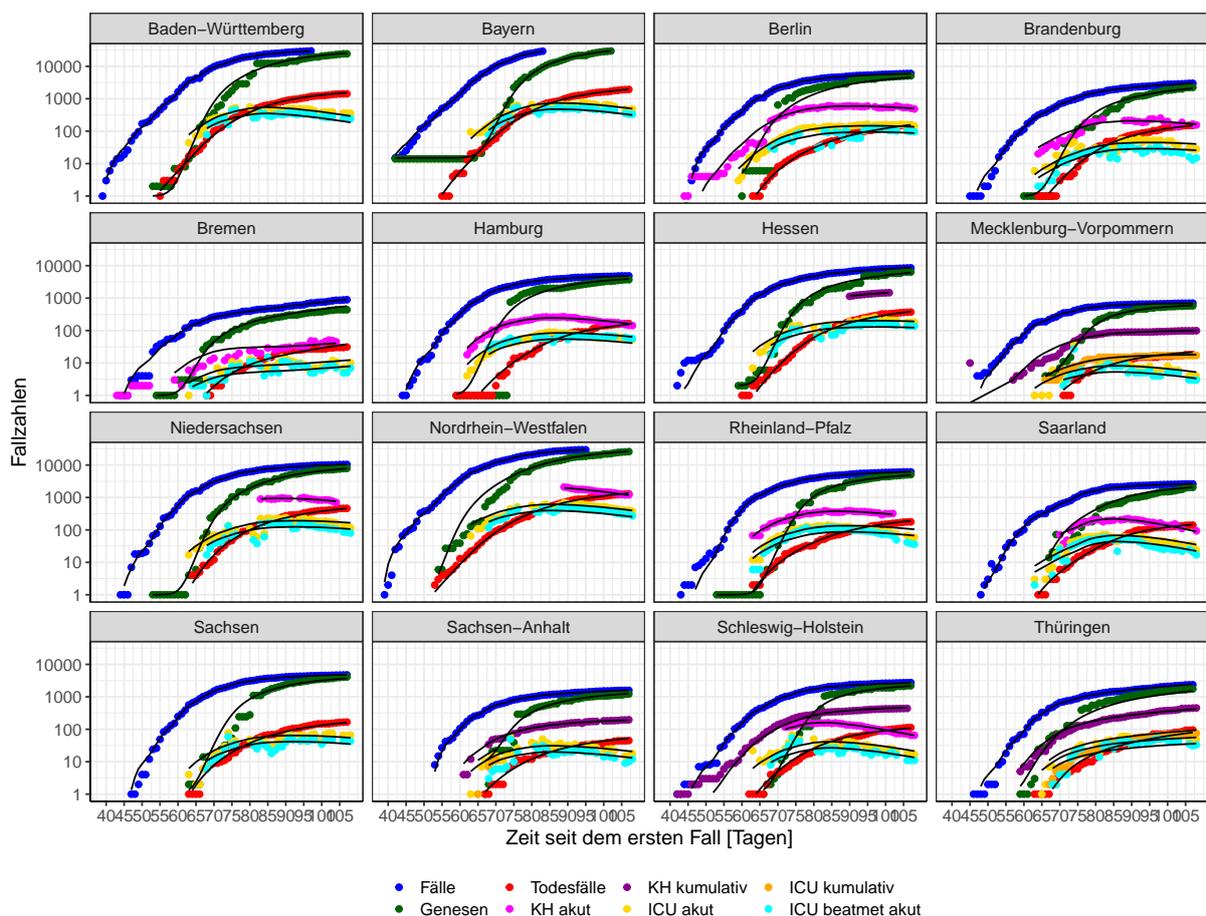


Abbildung 2: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Fallzahlen
Punkte: Gemeldete Fallzahlen - Linien: Modellbeschreibung

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

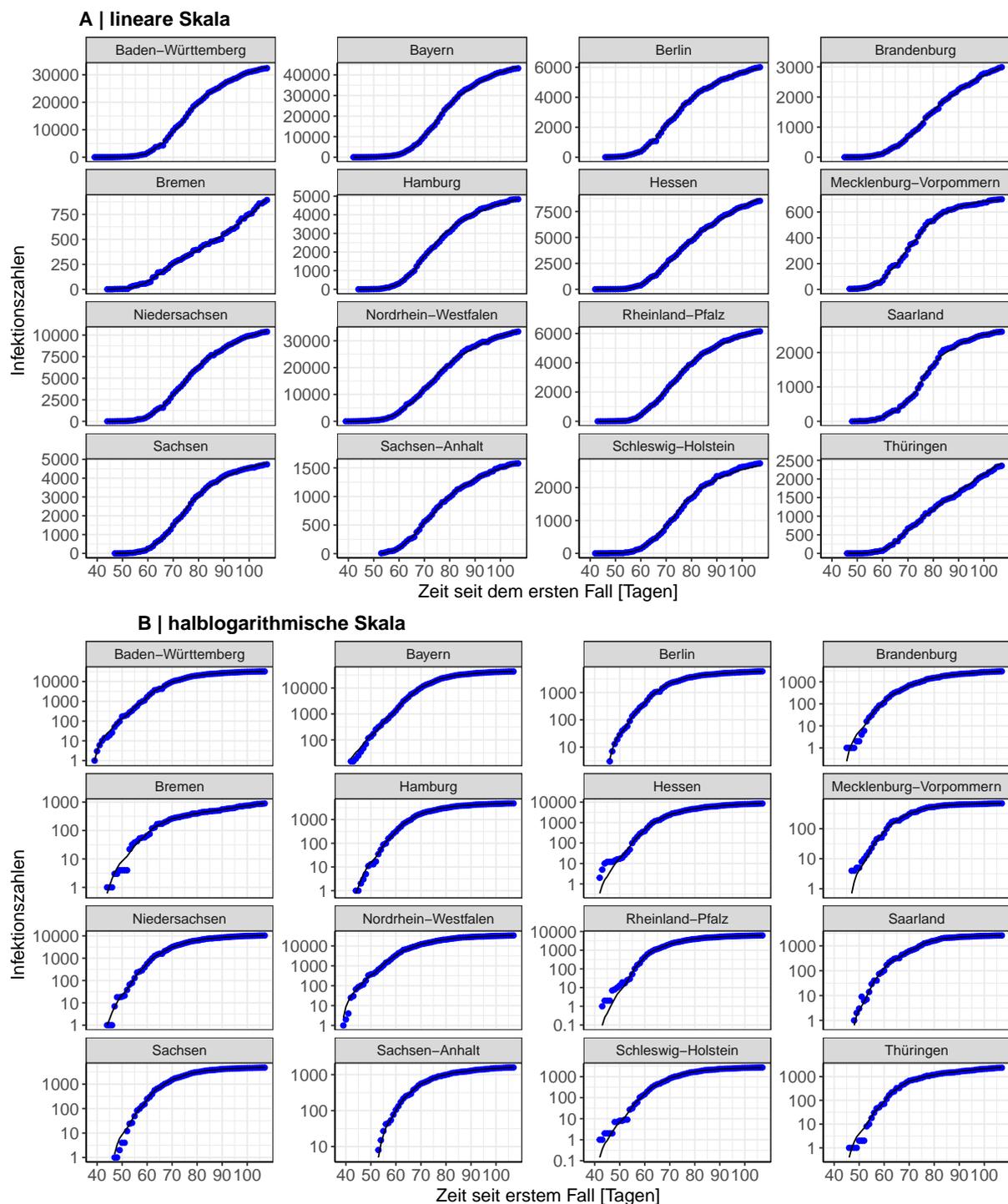


Abbildung 3: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Infektionsfälle
Punkte: Gemeldete Infektionsfälle - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 4 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.

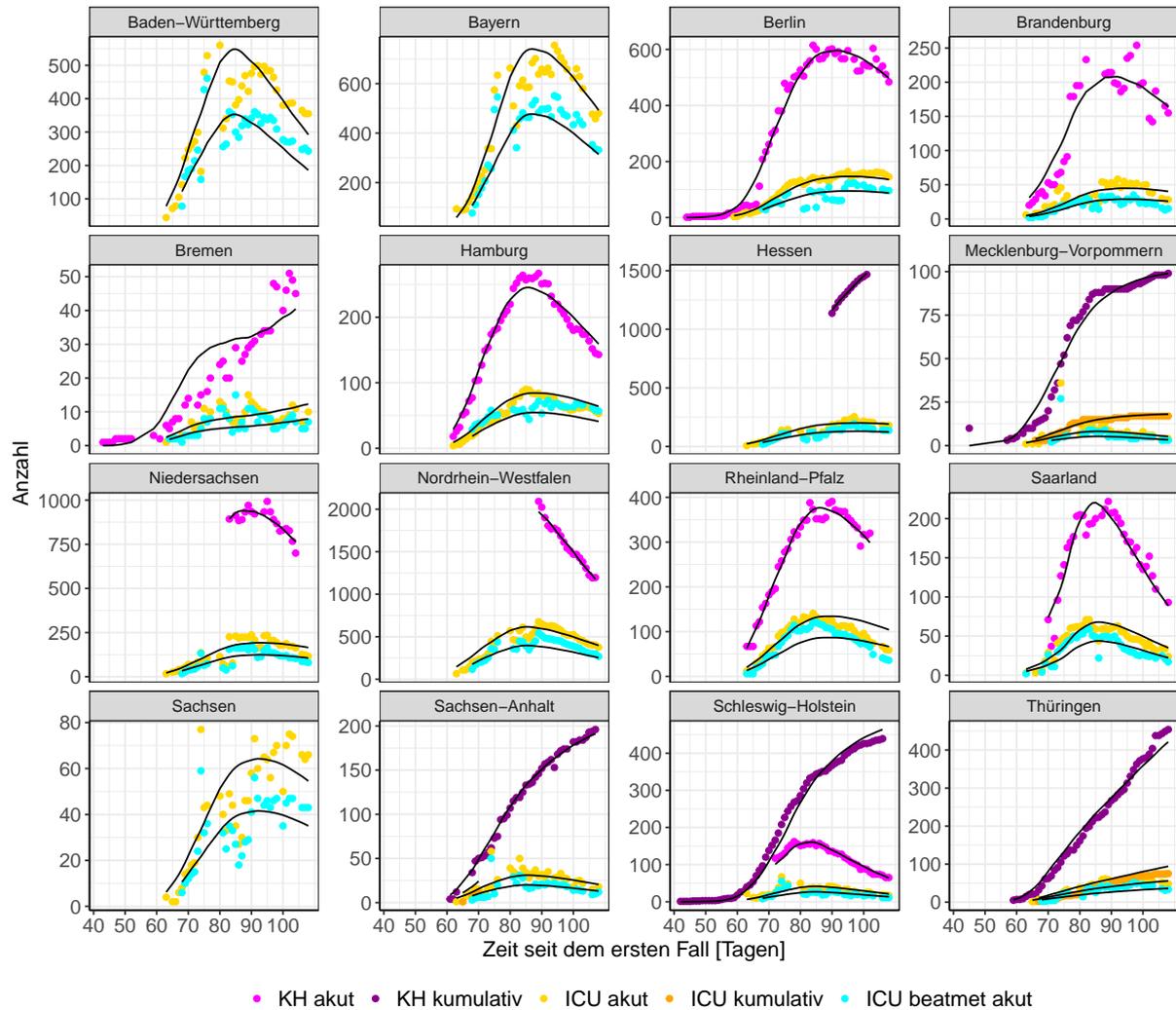


Abbildung 4: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der KH und ICU Belegung. Punkte: Gemeldete Belegungen - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 5 zeigt die Modellbeschreibung der von COVID-19 genesenen Patienten (Linie) sowie die gemeldeten Fälle an Genesenen (Punkte) für jedes Bundesland über die Zeit.

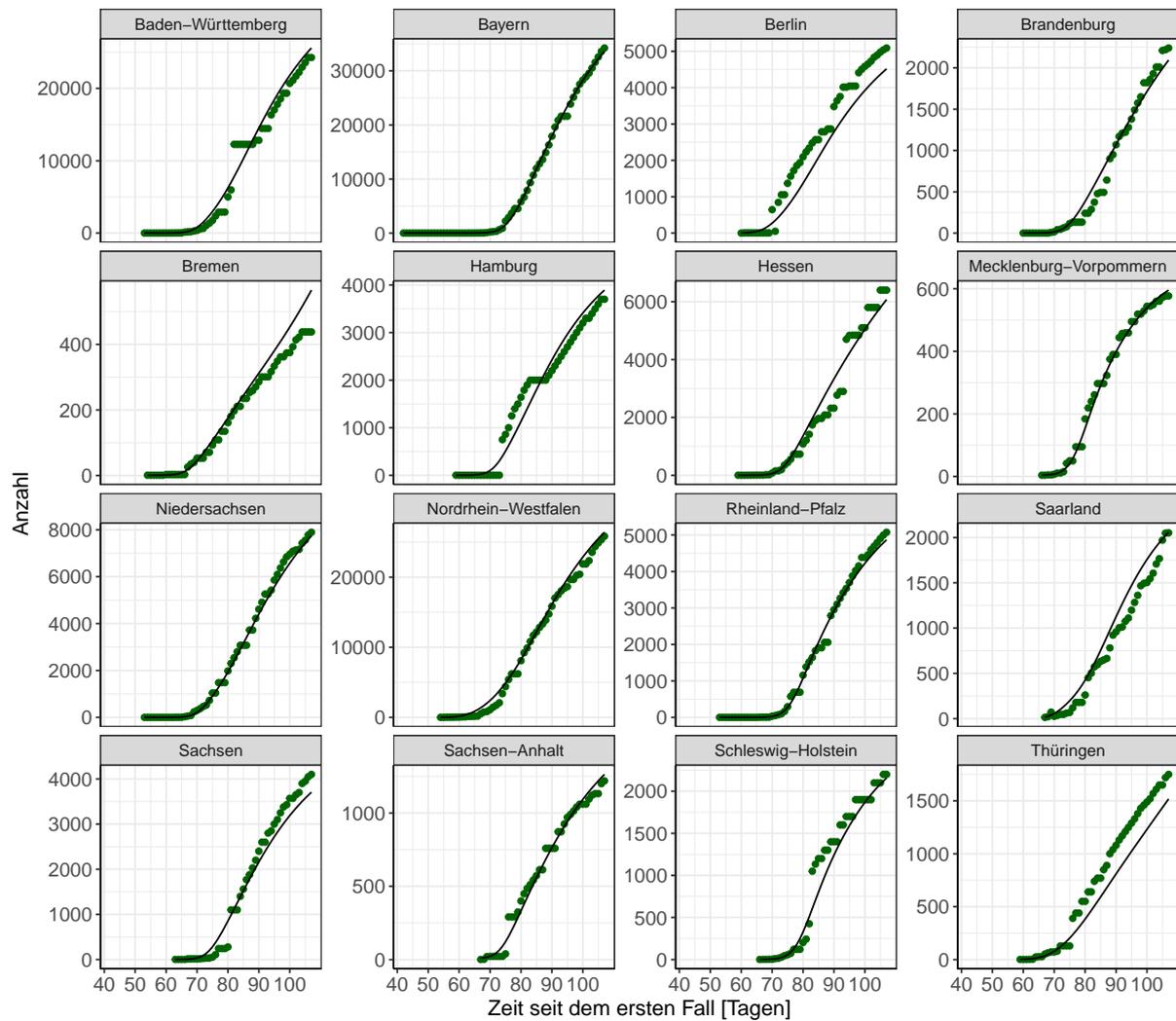


Abbildung 5: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der von COVID-19 genesenen Patienten

Punkte: Gemeldete Zahlen - Linien: Modellbeschreibung

Abb. 6 zeigt die Modellbeschreibung der an COVID-19 verstorbenen Patienten (Linie) sowie die gemeldeten Todeszahlen (Punkte) für jedes Bundesland über die Zeit.

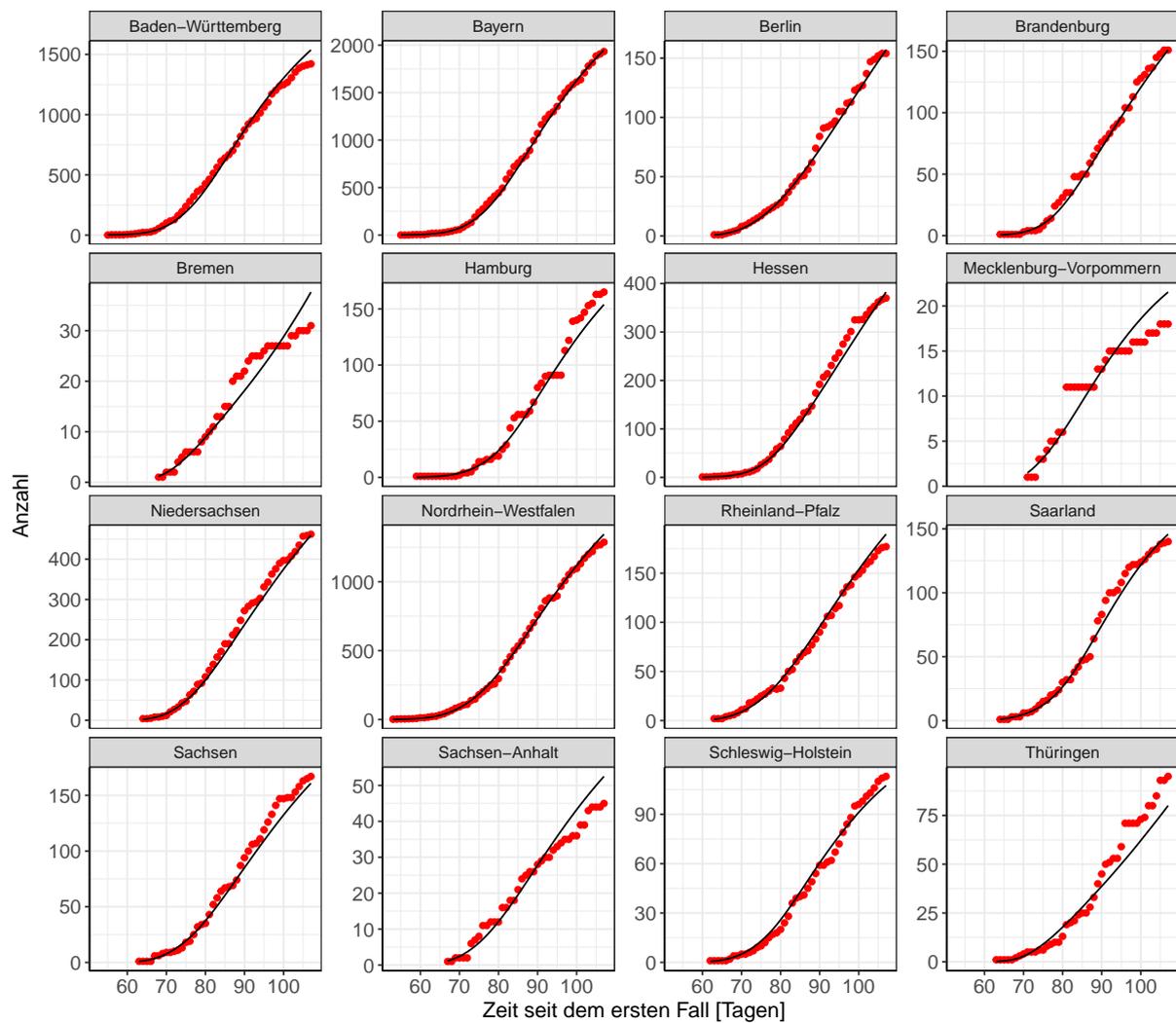


Abbildung 6: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Todesfälle. Punkte: Gemeldete Todeszahlen - Linien: Modellbeschreibung

In Abb. 7 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 würde sich eine Ursprungsgerade ergeben. Die Punkte verteilen sich ebenmäßig um die Ursprungsgerade. Dies ist Ausdruck der hohen deskriptiven Leistung des Modells.

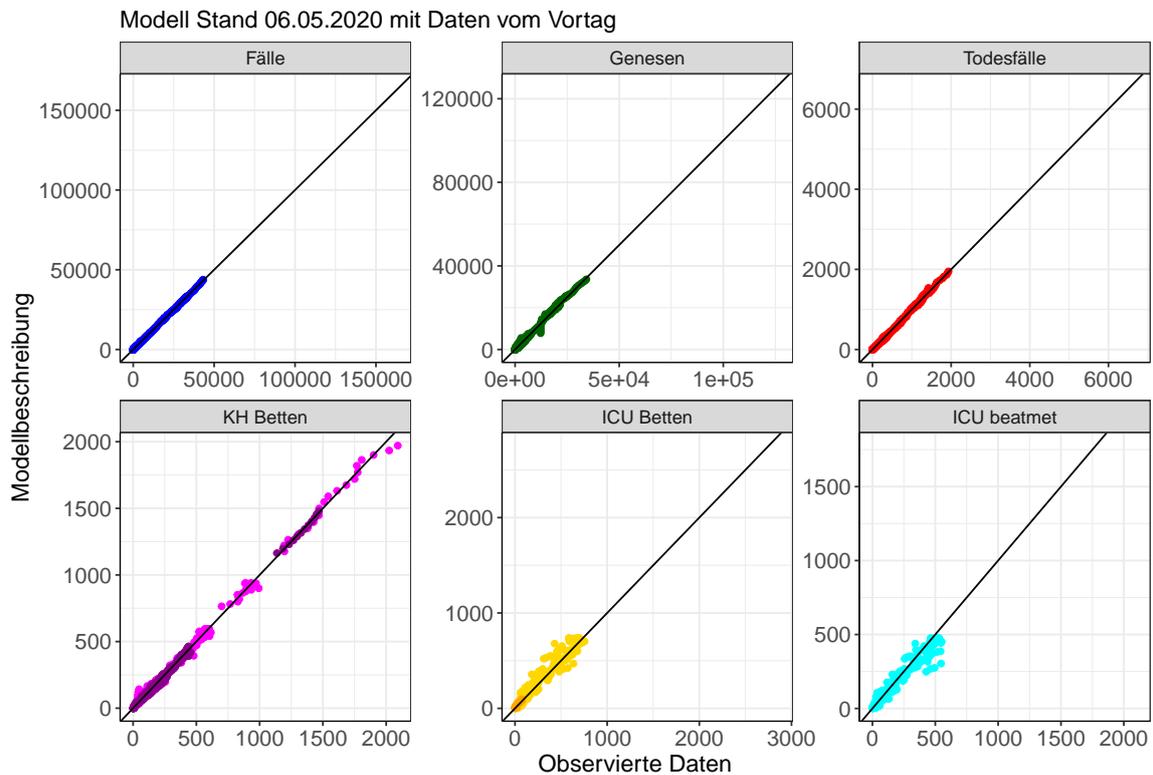


Abbildung 7: Deutschland - Güte der Modellanpassung
Godness-of-fit: gemeldete Daten vs. Modellbeschreibung

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

Die Einflüsse von NPIs und anderer Ereignisse (z.B. Fasching) wurden systematisch untersucht und in das Modell eingebaut. Folgende Effekte konnten demnach als statistisch signifikant identifiziert werden: Fasching, Schulschließung, Kontaktverbot und eine „2. Stufe des Kontaktverbots“ seit dem 02.04.2020. In jedem Bundesland variieren die Effekte leicht (siehe Tabelle 1, Abbildungen 8 und 9), wobei die genauen Ursachen nicht ersichtlich sind. Es bleibt zu vermuten, dass die geographische Situation der Bundesländer (Flächenstaat vs. Stadtstaat, Grenzregion, Mentalität) eine Rolle spielt. Die Maßnahme der Geschäftsöffnung vom 20.04.2020 zeigt bisher keinen statistisch signifikanten Einfluss (weder Erhöhung noch Erniedrigung) auf R_0 . Die getroffenen Schutzmaßnahmen scheinen wirksam zu sein, um R_0 auf einem stabilen Niveau zu halten. Die Schulöffnung vom 04.05.2020 konnte aufgrund der Datenlage noch nicht untersucht werden.

Einfluss auf R_0

- Fasching: Erhöhung von R_0 während Fasching um Faktor 4.3 von 3.41 auf 14.8 (p-Wert < 0.001)
- Schulschließungen: Reduktion von R_0 im Schnitt um ca. 42% von 3.41 auf 1.99 (p-Wert < 0.001)
- Kontaktverbot (ab 23.03.2020): Weitere Reduktion R_0 im Schnitt um ca. 42% von 1.99 auf 1.13 (p-Wert < 0.001)
- Kontaktverbot „2. Stufe“ (ab 04.02.2020): Weitere Reduktion R_0 im Schnitt um ca. 50% von 1.13 auf 0.56 (p-Wert < 0.001)

Einfluss auf „gamma“ (=Verweildauer als Exposed)

- Wochentage (Sa, So, Mo): Verlängerung der mittleren Verweildauer als Exposed um 50% (p-Wert < 0.001) → Längere Verweildauer = Mehr Infektionen

In Tabelle 1 sind die R_0 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_0 vor und nach den NPIs

Bundesland	Ausgangswert	Nach Schulschließung	Nach Kontaktverbot 23.03.2020	Nach Kontaktverbot 02.04.2020
Baden-Württemberg	3.01	1.97	1.33	0.56
Bayern	2.88	2.83	1.47	0.54
Berlin	3.00	2.30	0.96	0.55
Brandenburg	3.62	1.86	1.54	0.70
Bremen	2.73	1.64	0.69	1.15
Hamburg	3.50	2.21	0.99	0.52
Hessen	3.73	2.08	1.14	0.75
Mecklenburg-Vorpommern	3.25	1.63	1.03	0.24
Niedersachsen	3.73	2.01	1.28	0.57
Nordrhein-Westfalen	2.95	1.60	1.14	0.59
Rheinland-Pfalz	4.70	1.62	1.16	0.53
Saarland	4.10	1.51	1.93	0.34
Sachsen	3.50	2.02	1.25	0.48
Sachsen-Anhalt	3.17	2.12	1.00	0.60
Schleswig-Holstein	3.63	2.09	1.27	0.46
Thüringen	3.48	2.52	0.91	0.92
Deutschland	3.18	2.15	1.26	0.58

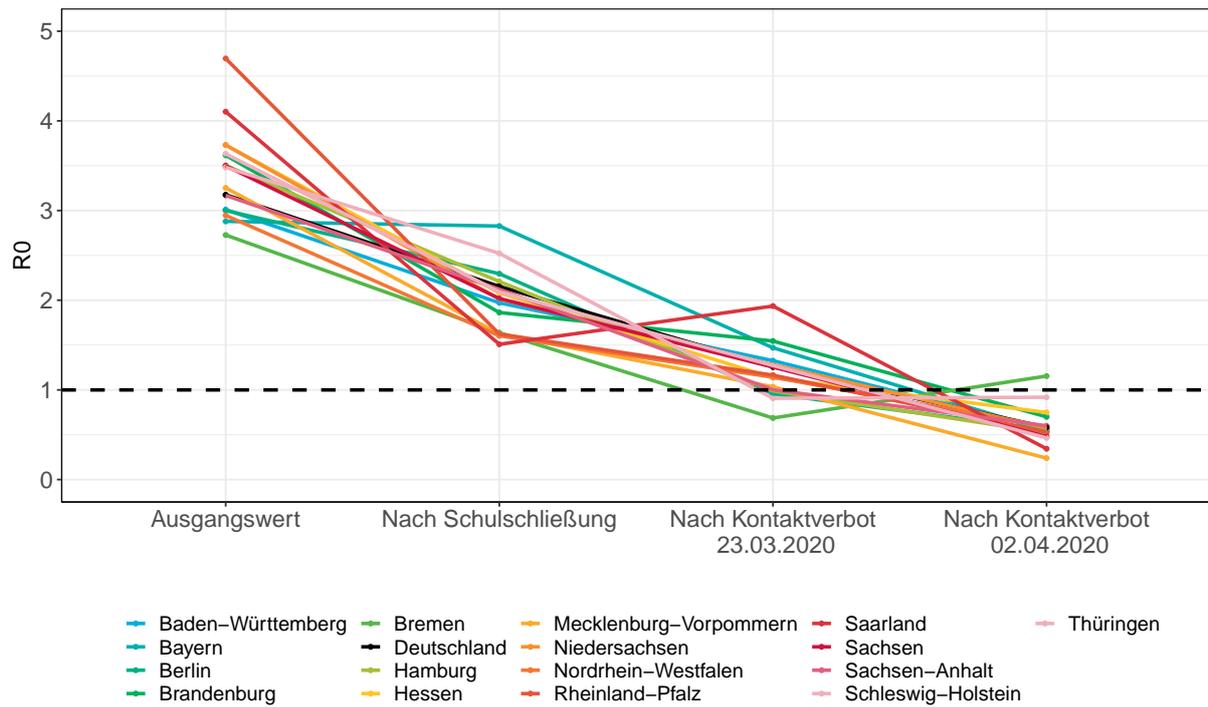


Abbildung 8: R0 Verteilung vor und nach den NPIs (ohne Fasching)

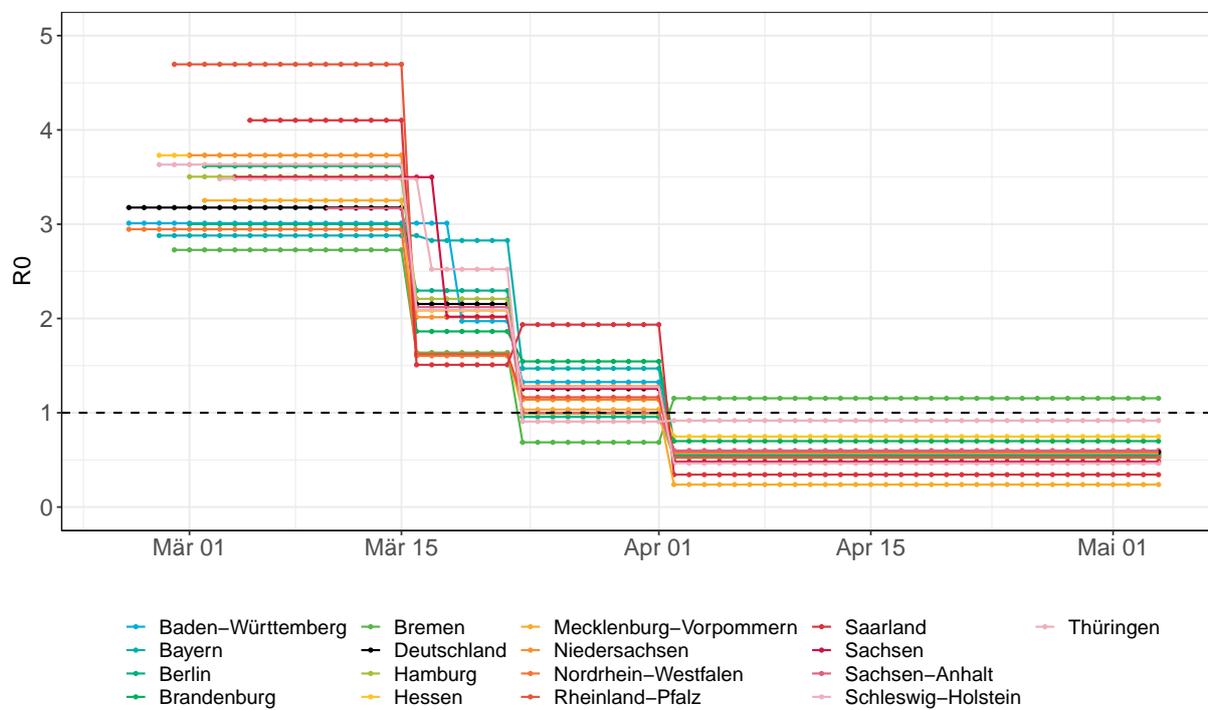


Abbildung 9: R0 über die Zeit

2 Baden-Württemberg

2.1 Modellbeschreibung

Abb. 10 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.

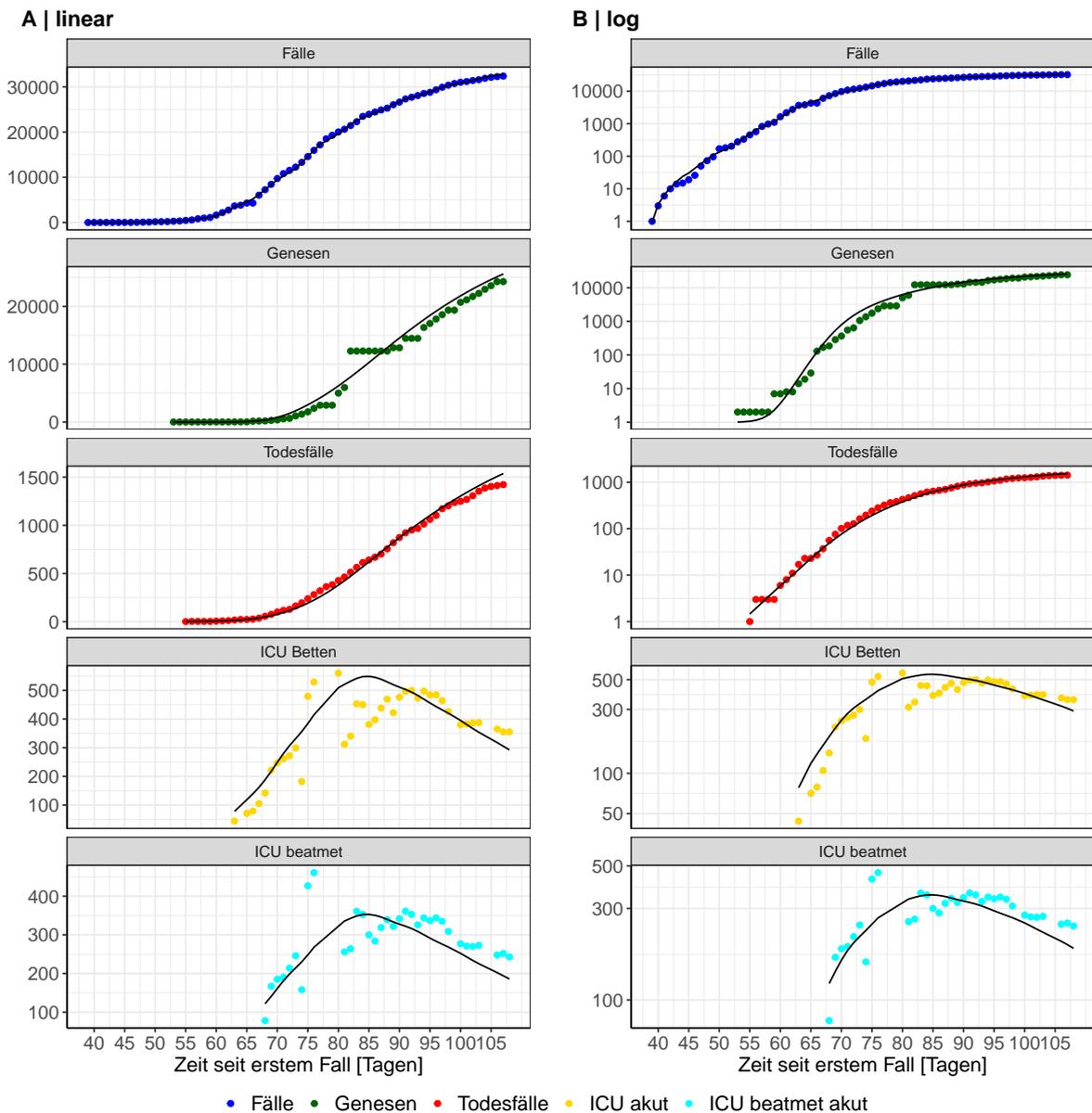


Abbildung 10: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Baden-Württemberg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 11 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.

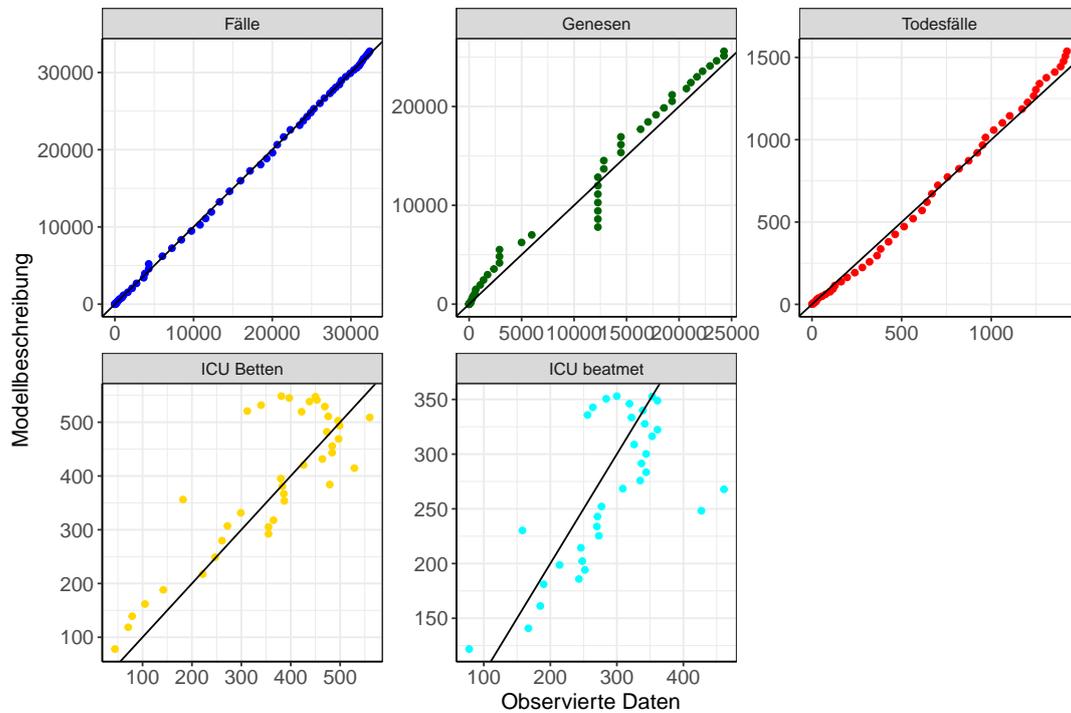


Abbildung 11: Goodness-of-Fit Plots für Baden-Württemberg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 12 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Baden-Württemberg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

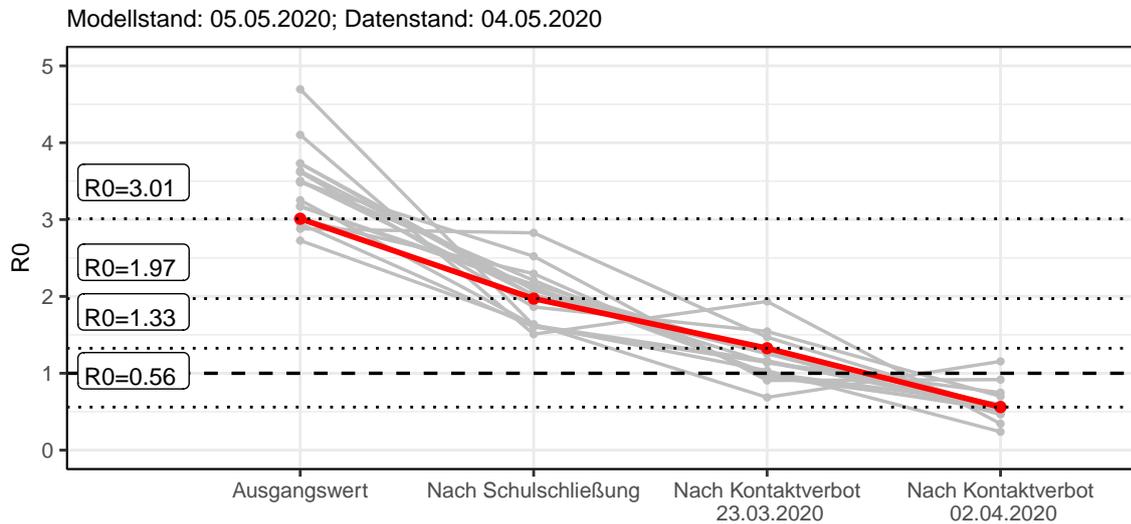


Abbildung 12: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Baden-Württemberg

Abb. 13 zeigt den R_0 Schätzwert für Baden-Württemberg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

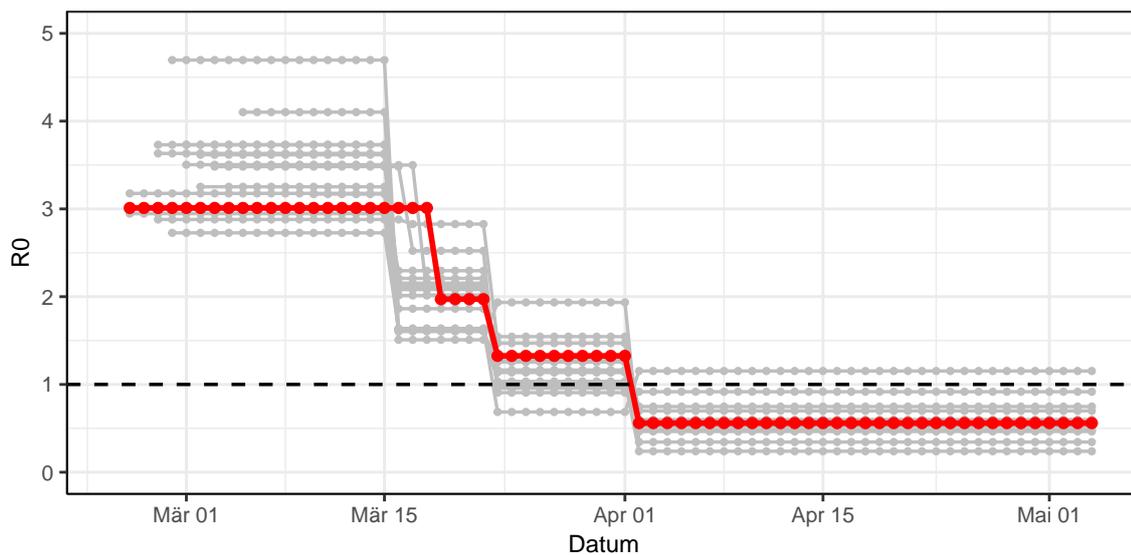


Abbildung 13: R_0 Werte über die Zeit für Baden-Württemberg

2.2 Modellvorhersage

2.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.56$)

Abb. 14 und 15 stellen auf einer linearen (14) und einer halblogarithmischen (15) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Baden-Württemberg dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

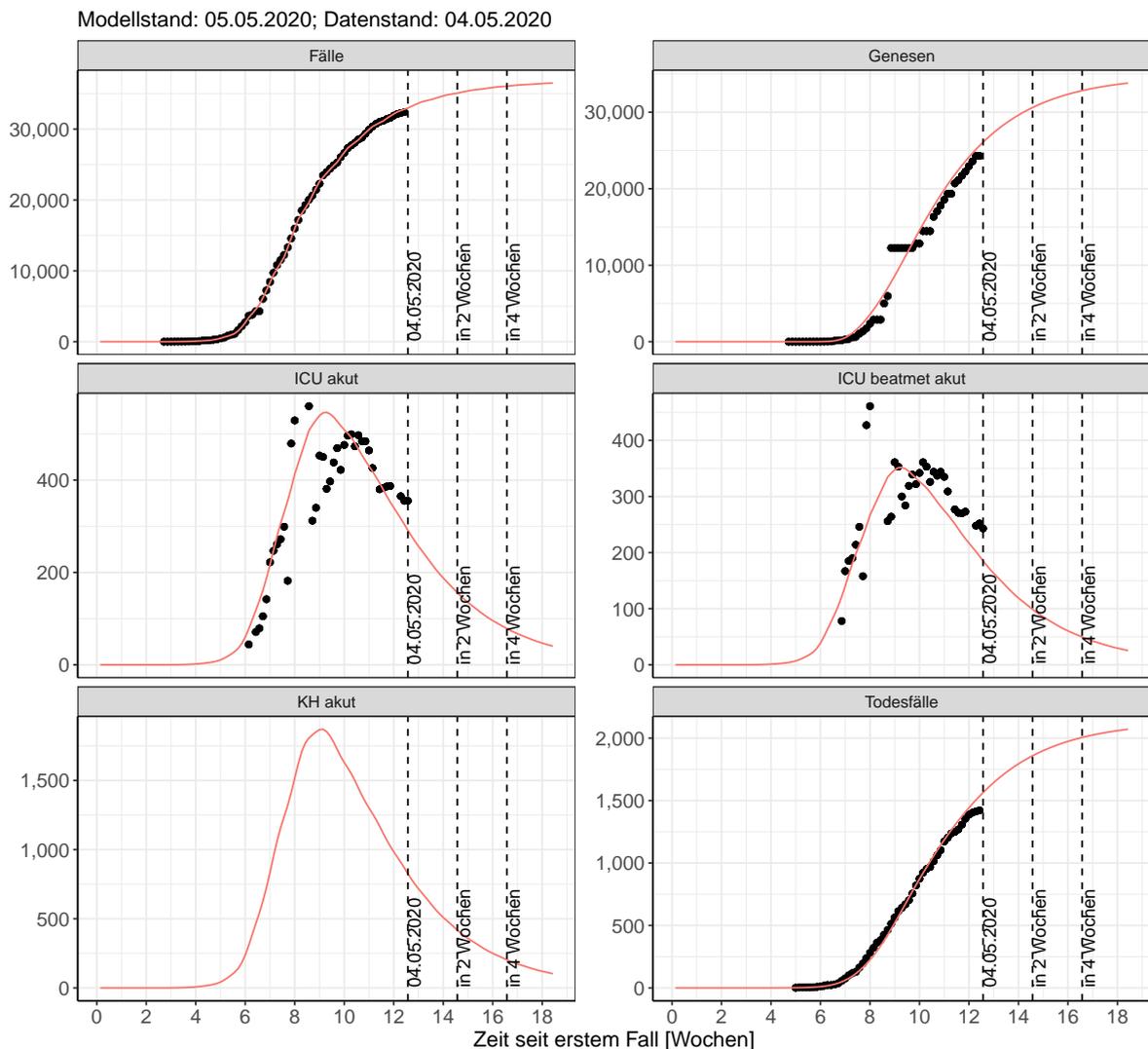


Abbildung 14: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

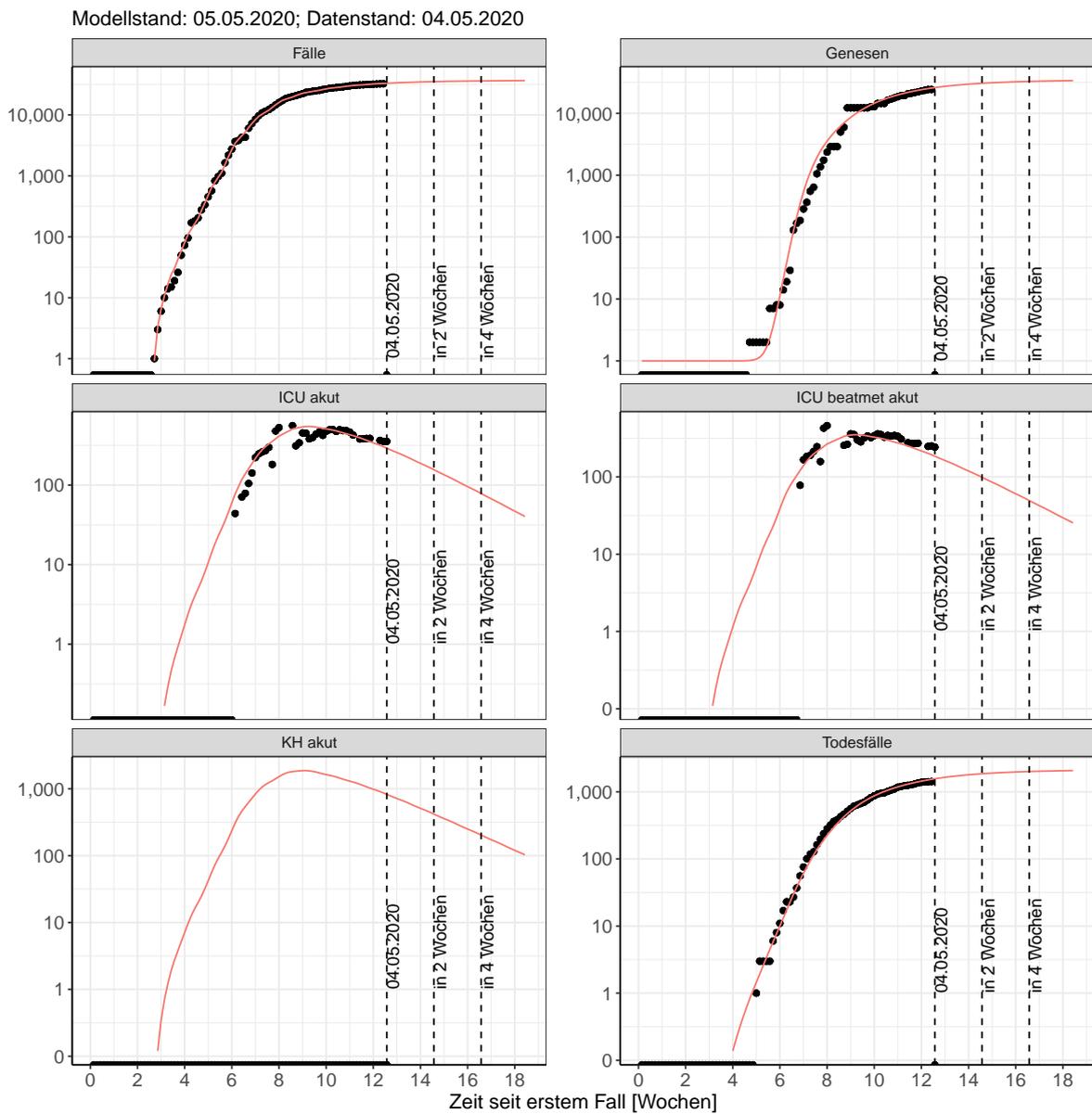


Abbildung 15: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

2.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 16 und 17 stellen auf einer linearen (16) und einer halblogarithmischen (17) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Baden-Württemberg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

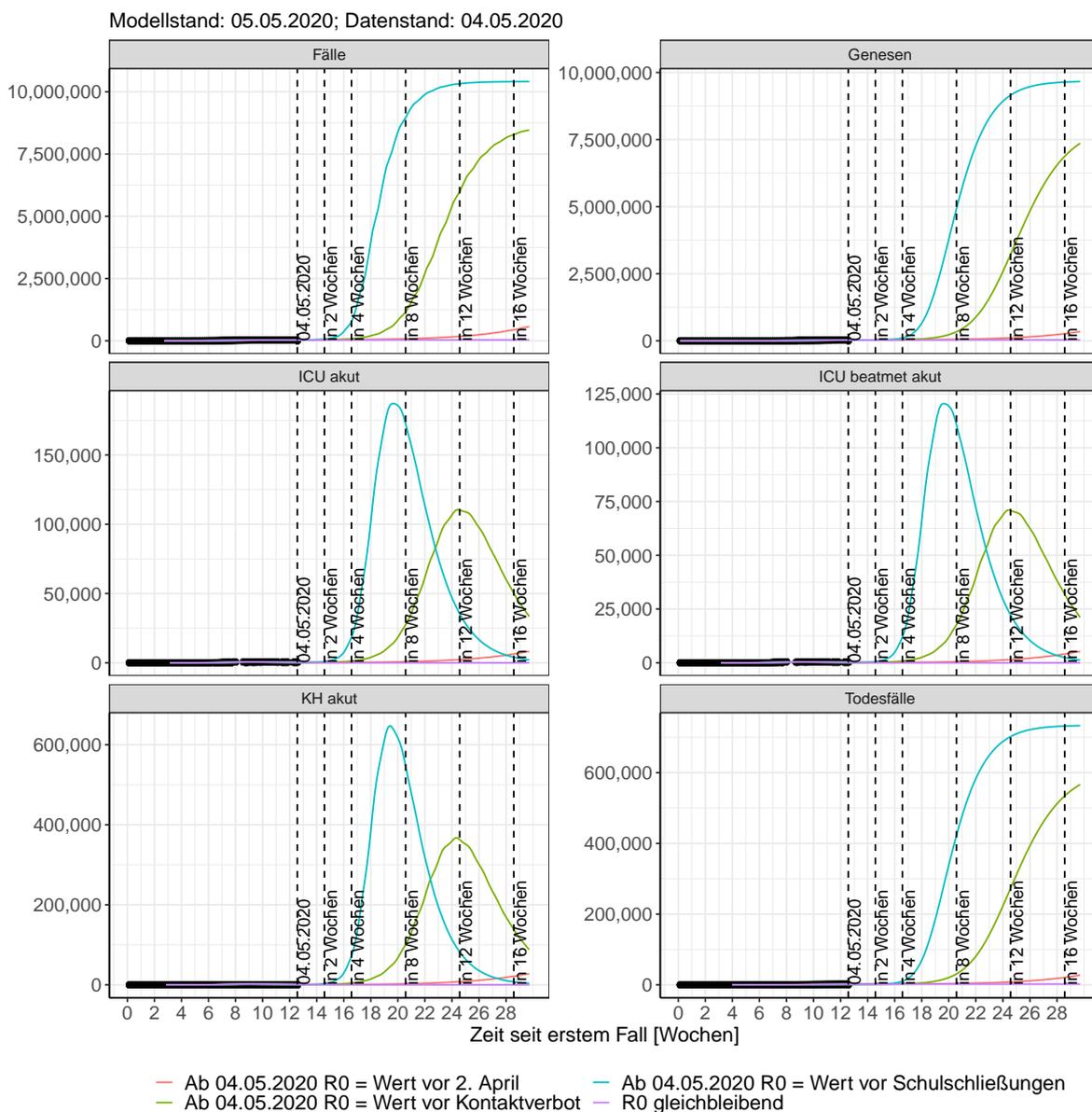


Abbildung 16: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

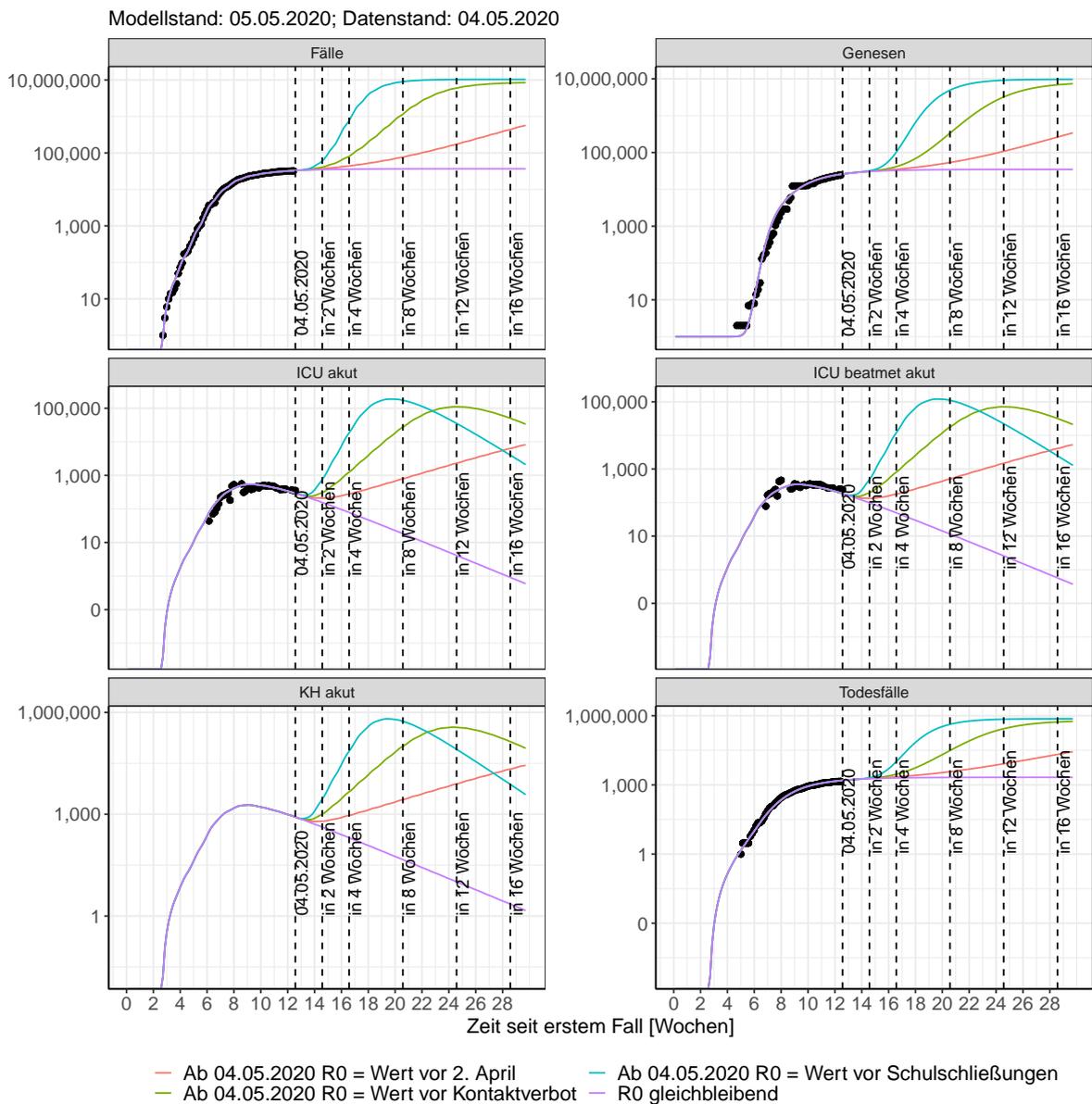


Abbildung 17: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

2.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 18 und 19 stellen auf einer linearen (18) und einer halblogarithmischen (19) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Baden-Württemberg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

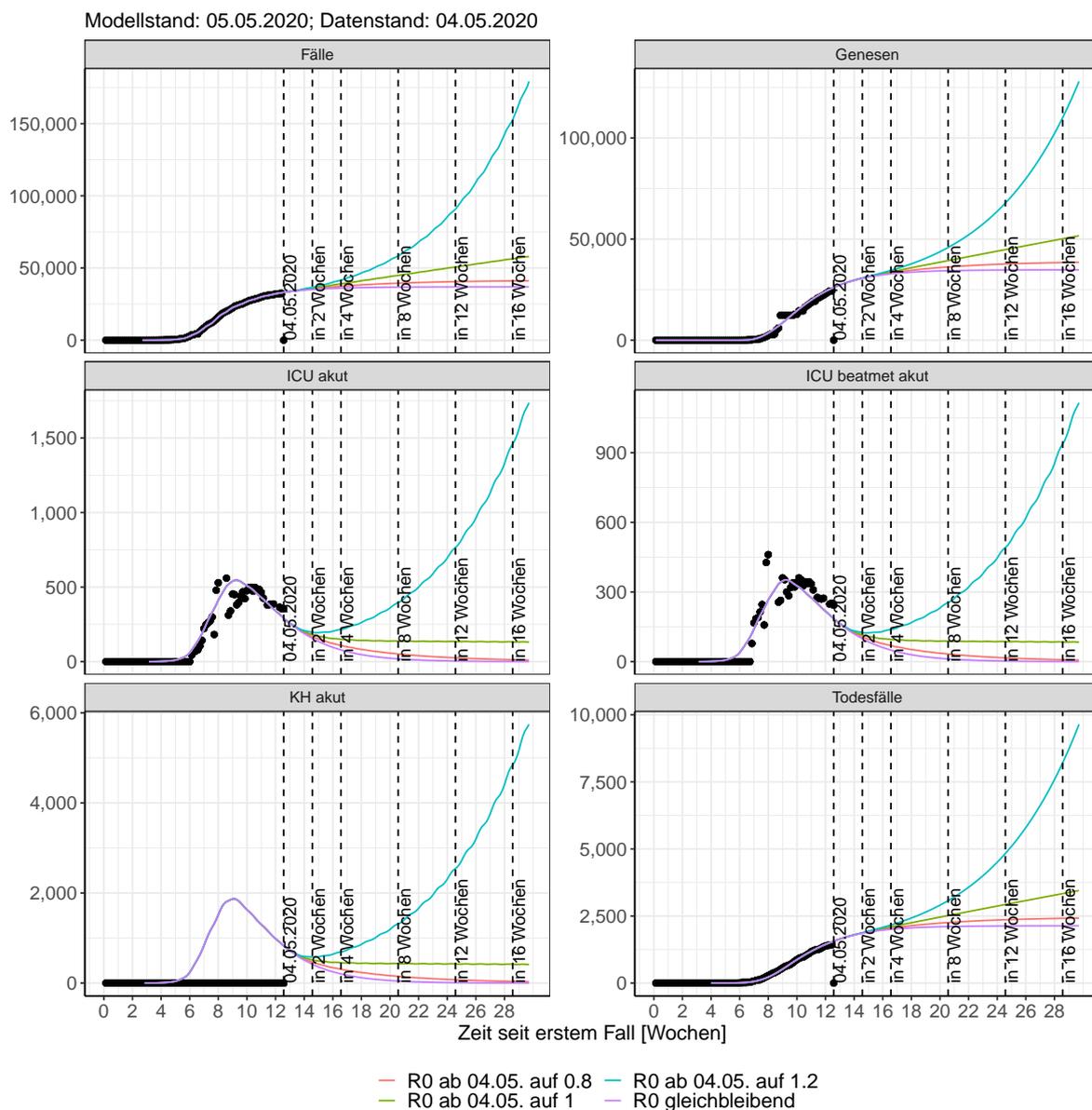


Abbildung 18: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

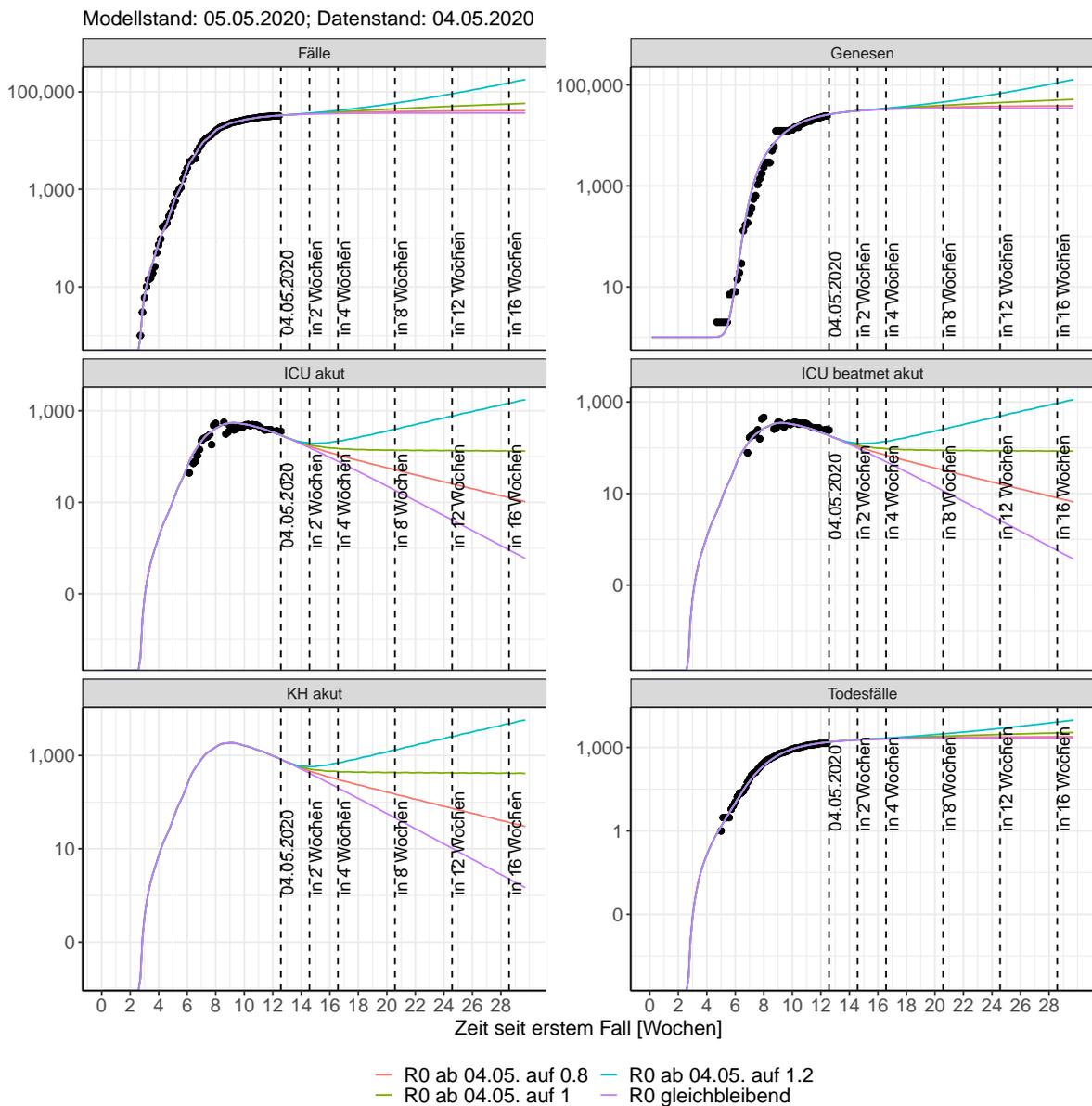


Abbildung 19: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 2); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 3); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 4); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 5). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 2: Baden-Württemberg - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33209	1592	26518	786	279	177
06.05.2020	33436	1619	26934	750	267	170
07.05.2020	33649	1644	27329	716	257	163
08.05.2020	33849	1669	27707	686	247	157
09.05.2020	33976	1692	28066	656	236	150
10.05.2020	34098	1714	28408	624	226	144
11.05.2020	34215	1736	28735	592	216	137
12.05.2020	34381	1756	29045	562	206	130
13.05.2020	34536	1775	29341	535	197	125
14.05.2020	34682	1794	29621	510	188	119
15.05.2020	34819	1811	29887	487	180	114
16.05.2020	34906	1828	30140	464	172	109
17.05.2020	34989	1844	30381	441	164	104
18.05.2020	35069	1859	30609	418	156	99
19.05.2020	35183	1874	30826	396	149	94
20.05.2020	35289	1887	31032	376	142	90
21.05.2020	35389	1900	31228	358	135	85
22.05.2020	35482	1912	31413	342	129	82
23.05.2020	35542	1924	31588	325	123	78
24.05.2020	35599	1935	31755	309	117	74
25.05.2020	35654	1946	31913	292	111	70
26.05.2020	35731	1956	32063	277	106	67
27.05.2020	35804	1965	32206	263	101	63
28.05.2020	35872	1974	32340	250	96	60
29.05.2020	35936	1982	32468	238	91	58
30.05.2020	35977	1991	32589	227	87	55
31.05.2020	36016	1998	32704	215	83	52
01.06.2020	36053	2006	32813	203	78	50

Tabelle 3: Baden-Württemberg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33213	1592	26518	786	279	177
06.05.2020	33452	1619	26934	750	268	170
07.05.2020	33684	1644	27329	718	257	163
08.05.2020	33909	1669	27707	690	247	157
09.05.2020	34057	1692	28067	662	238	151
10.05.2020	34202	1715	28410	634	228	145
11.05.2020	34344	1736	28738	605	219	139
12.05.2020	34551	1757	29051	578	210	133
13.05.2020	34751	1777	29350	555	202	128
14.05.2020	34946	1796	29635	536	195	123
15.05.2020	35136	1814	29908	519	188	119
16.05.2020	35260	1832	30169	502	182	115
17.05.2020	35382	1849	30419	484	175	111
18.05.2020	35501	1865	30660	466	168	107
19.05.2020	35675	1881	30892	448	162	103
20.05.2020	35843	1896	31115	433	157	99
21.05.2020	36007	1911	31329	421	152	96
22.05.2020	36166	1926	31536	410	147	93
23.05.2020	36270	1940	31735	399	143	91
24.05.2020	36373	1953	31928	387	138	88
25.05.2020	36473	1966	32115	374	134	85
26.05.2020	36619	1979	32296	361	129	82
27.05.2020	36760	1991	32472	351	125	79
28.05.2020	36898	2003	32641	342	122	77
29.05.2020	37032	2015	32806	334	118	75
30.05.2020	37119	2026	32966	326	115	73
31.05.2020	37205	2037	33121	317	112	71
01.06.2020	37290	2048	33272	307	108	69

Tabelle 4: Baden-Württemberg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33217	1592	26518	786	279	177
06.05.2020	33466	1619	26934	751	268	170
07.05.2020	33715	1644	27329	720	257	164
08.05.2020	33964	1669	27707	693	248	158
09.05.2020	34131	1692	28067	668	239	152
10.05.2020	34298	1715	28411	642	231	146
11.05.2020	34465	1737	28741	616	222	141
12.05.2020	34714	1758	29056	593	214	136
13.05.2020	34963	1778	29358	575	207	131
14.05.2020	35211	1798	29648	561	201	127
15.05.2020	35459	1817	29926	551	196	124
16.05.2020	35626	1835	30195	540	191	121
17.05.2020	35793	1853	30456	529	186	118
18.05.2020	35959	1871	30710	515	181	115
19.05.2020	36207	1889	30956	504	177	112
20.05.2020	36455	1906	31196	496	173	110
21.05.2020	36703	1923	31431	491	170	108
22.05.2020	36950	1939	31660	488	168	107
23.05.2020	37116	1956	31886	485	166	106
24.05.2020	37282	1972	32108	480	163	104
25.05.2020	37448	1988	32327	472	160	102
26.05.2020	37696	2004	32544	465	158	100
27.05.2020	37943	2020	32758	462	156	99
28.05.2020	38190	2035	32969	460	154	98
29.05.2020	38437	2051	33178	461	154	98
30.05.2020	38602	2066	33386	461	153	97
31.05.2020	38768	2082	33593	458	151	97
01.06.2020	38933	2098	33799	453	150	95

Tabelle 5: Baden-Württemberg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33220	1592	26518	786	279	177
06.05.2020	33480	1619	26934	751	268	170
07.05.2020	33748	1644	27330	721	258	164
08.05.2020	34023	1669	27707	697	249	158
09.05.2020	34212	1692	28068	674	241	153
10.05.2020	34405	1715	28413	652	233	148
11.05.2020	34601	1737	28744	629	225	143
12.05.2020	34901	1759	29061	611	218	138
13.05.2020	35208	1779	29367	598	212	135
14.05.2020	35525	1800	29662	591	208	132
15.05.2020	35851	1819	29947	588	205	131
16.05.2020	36074	1839	30225	587	203	129
17.05.2020	36302	1859	30498	583	200	127
18.05.2020	36535	1878	30766	577	197	126
19.05.2020	36889	1898	31030	574	195	124
20.05.2020	37253	1917	31292	576	194	124
21.05.2020	37628	1936	31551	583	194	124
22.05.2020	38013	1956	31809	593	196	125
23.05.2020	38278	1976	32068	603	197	126
24.05.2020	38547	1996	32328	609	198	126
25.05.2020	38822	2016	32590	612	198	126
26.05.2020	39241	2036	32855	616	198	127
27.05.2020	39672	2057	33122	626	200	128
28.05.2020	40115	2078	33392	640	203	130
29.05.2020	40571	2100	33666	658	208	133
30.05.2020	40884	2122	33944	675	211	135
31.05.2020	41203	2144	34227	686	214	137
01.06.2020	41528	2167	34517	693	216	138

2.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 20 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

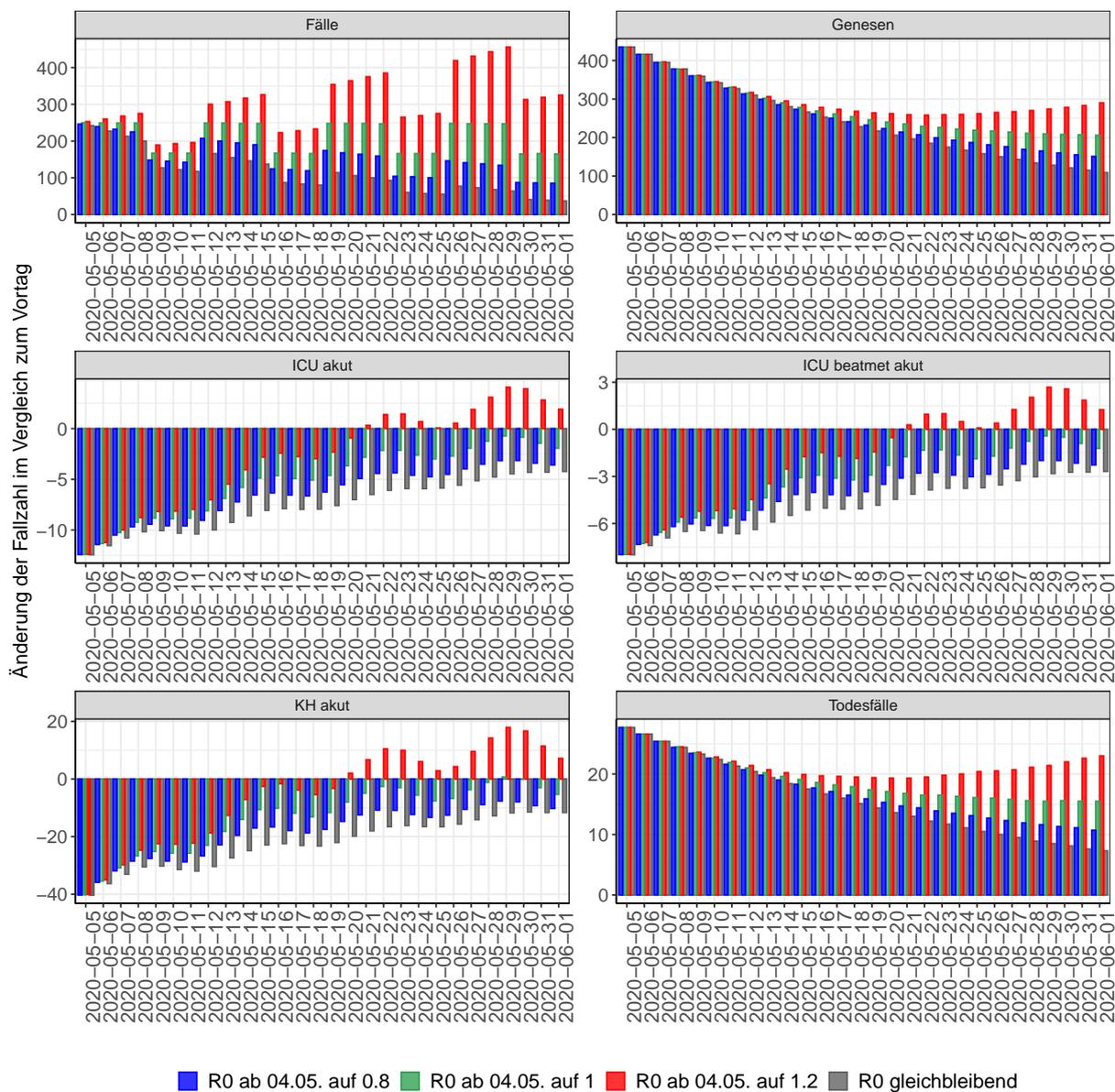


Abbildung 20: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Baden-Württemberg

3 Bayern

3.1 Modellbeschreibung

Abb. 21 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Bayern dar.

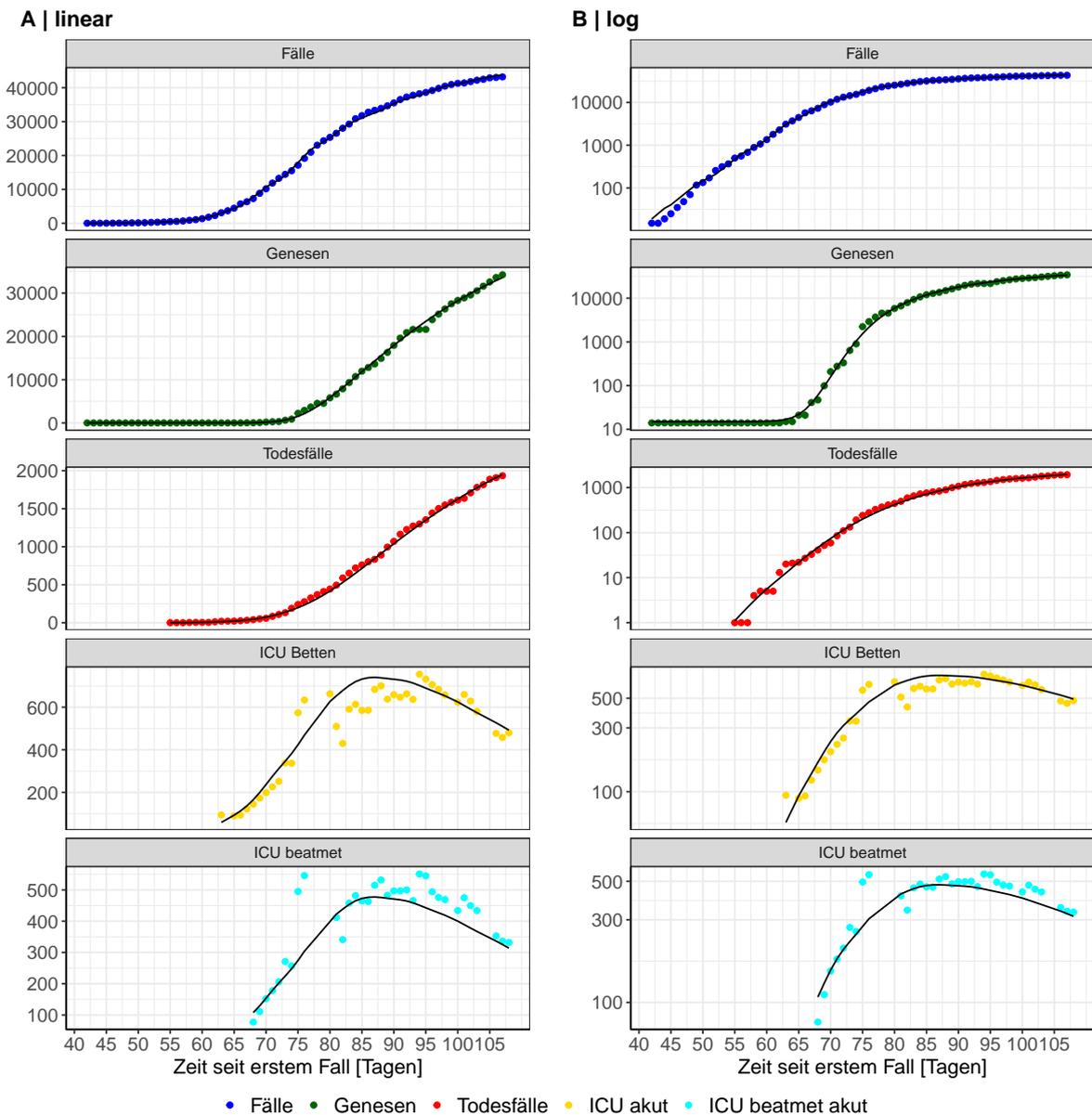


Abbildung 21: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 22 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.

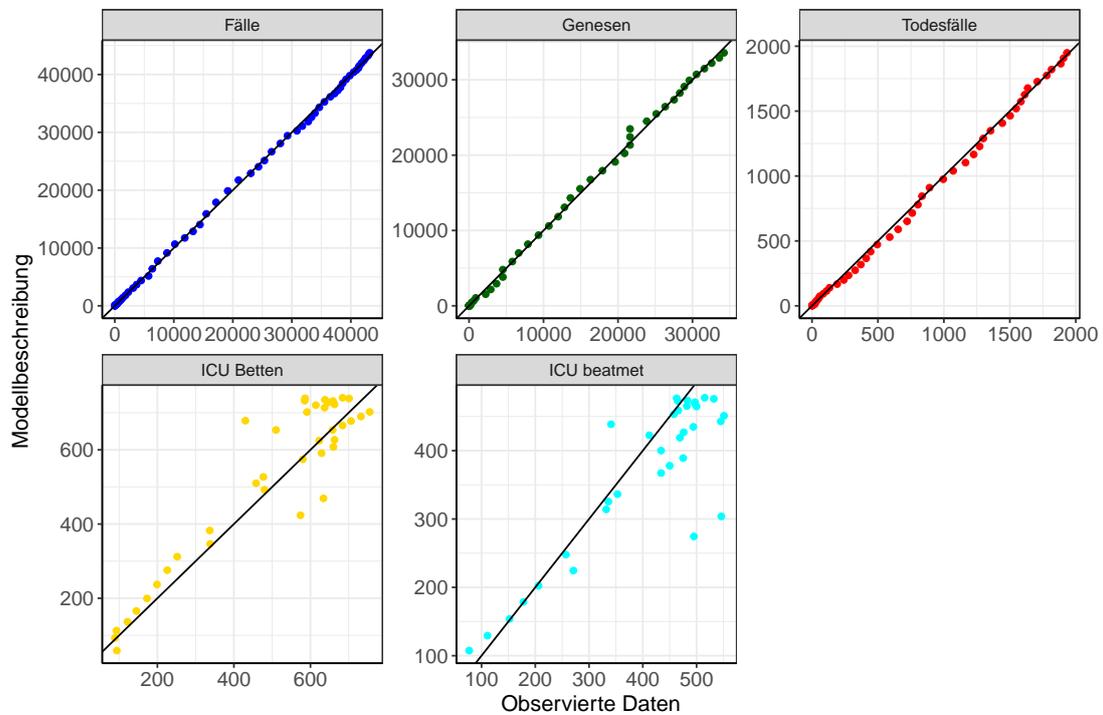


Abbildung 22: Goodness-of-Fit Plots für Bayern. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 23 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Bayern (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

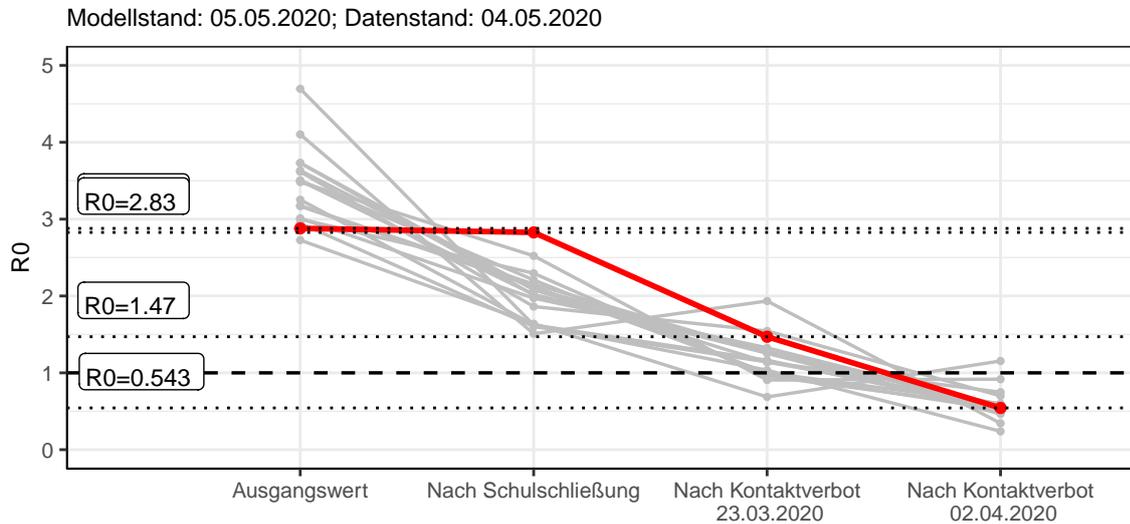


Abbildung 23: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Bayern

Abb. 24 zeigt den R_0 Schätzwert für Bayern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

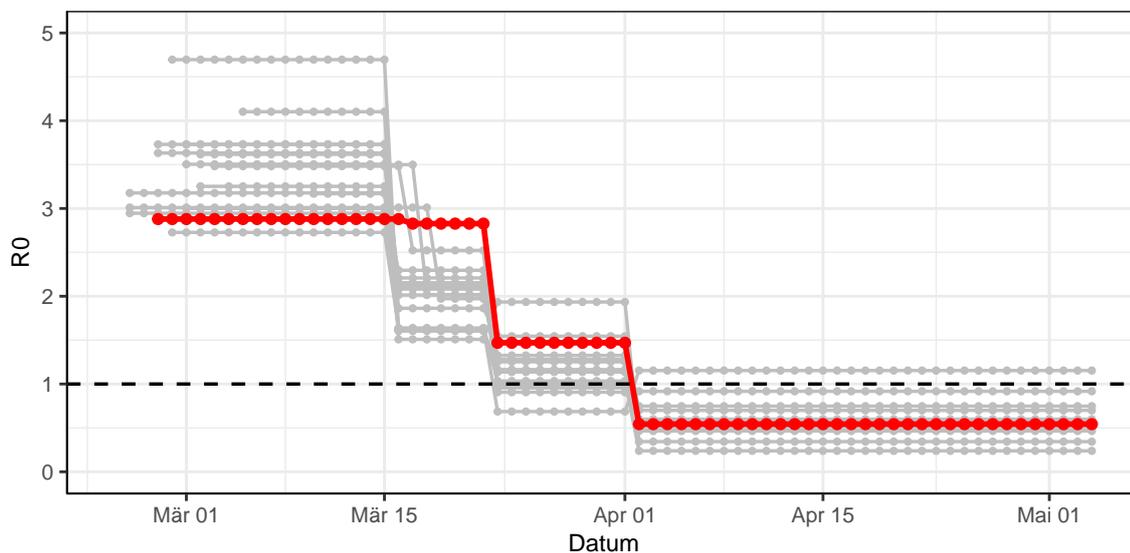


Abbildung 24: R_0 Werte über die Zeit für Bayern

3.2 Modellvorhersage

3.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.54$)

Abb. 25 und 26 stellen auf einer linearen (25) und einer halblogarithmischen (26) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Bayern dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

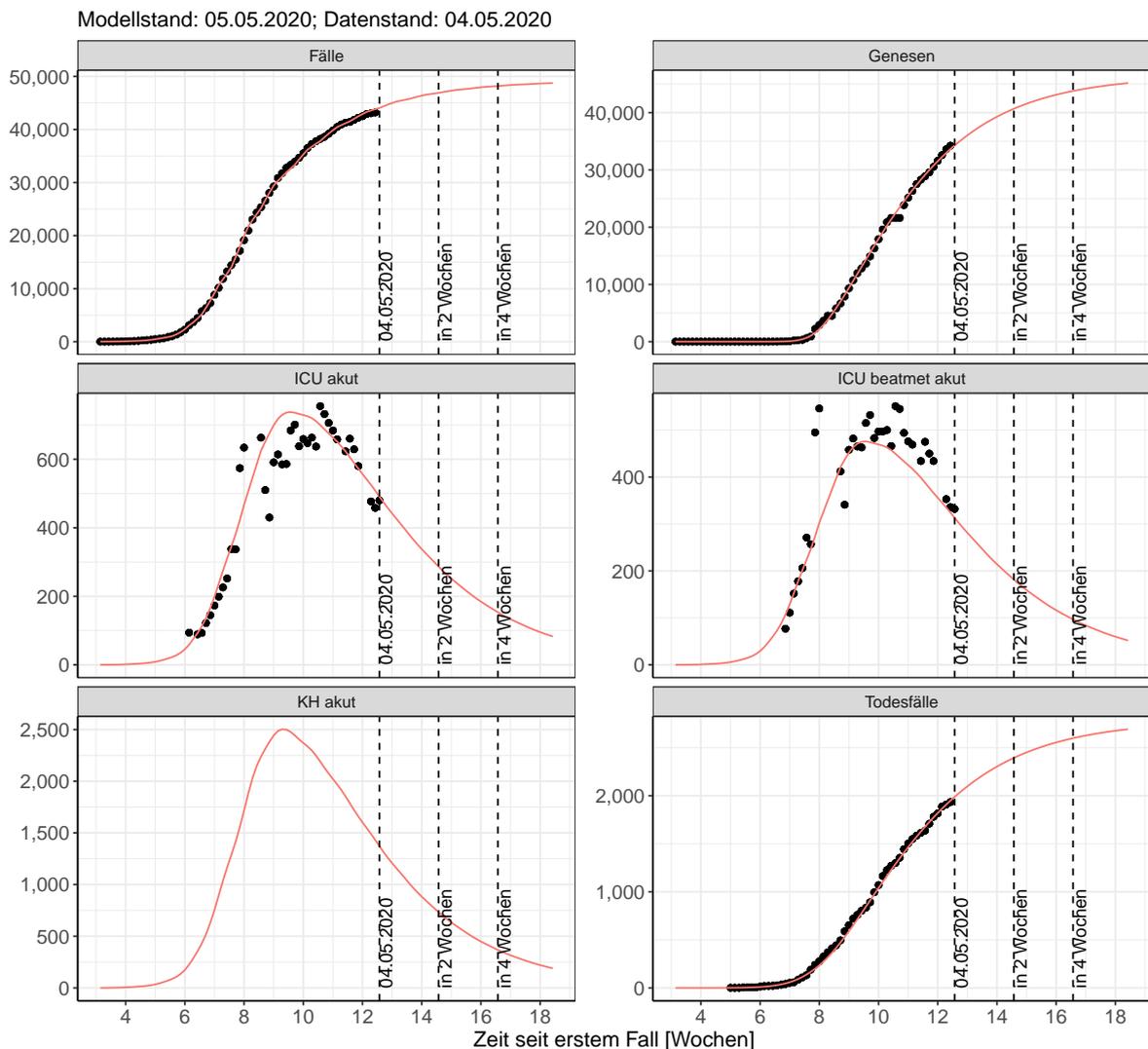


Abbildung 25: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

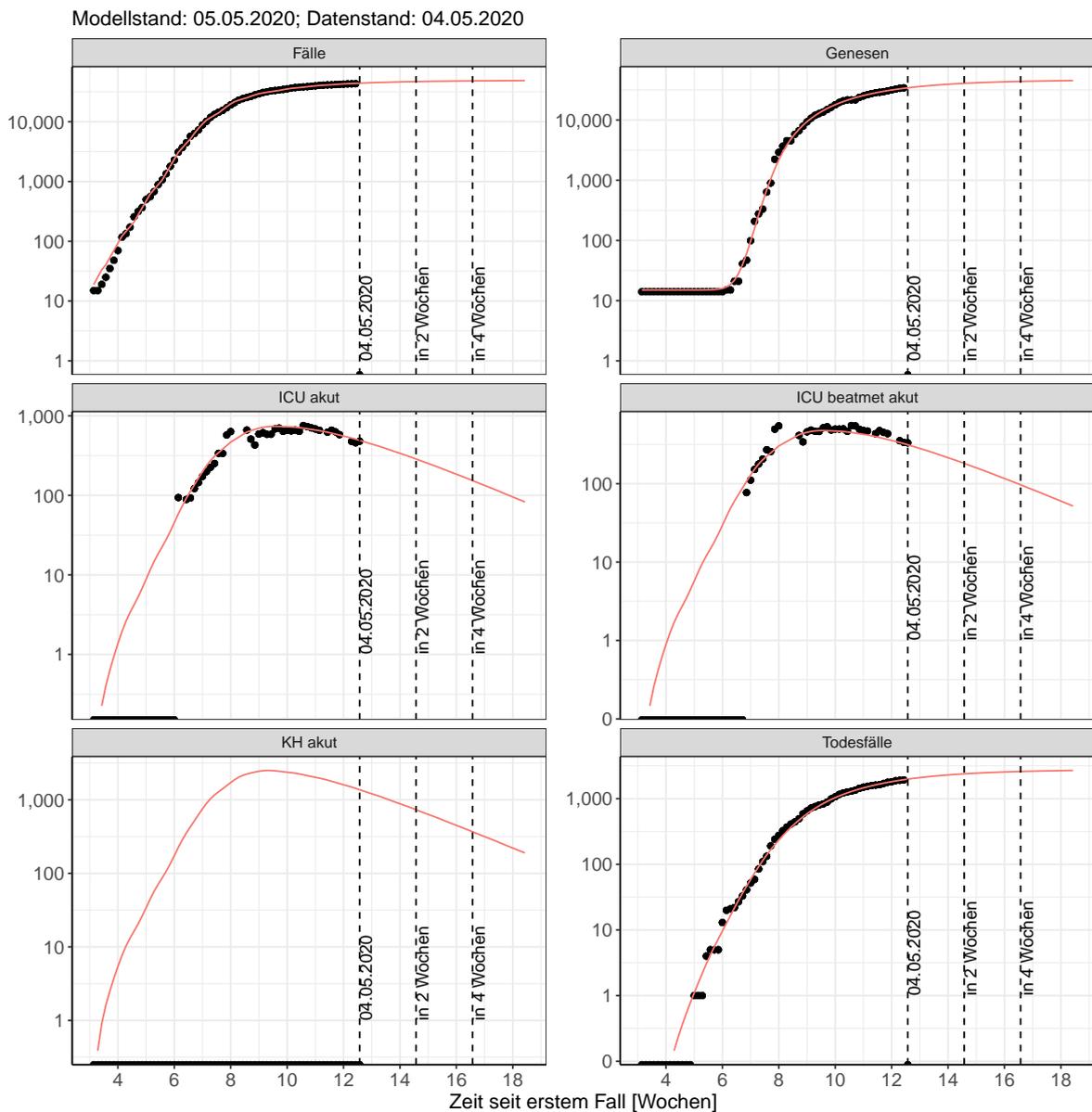


Abbildung 26: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

3.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 27 und 28 stellen auf einer linearen (27) und einer halblogarithmischen (28) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Bayern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

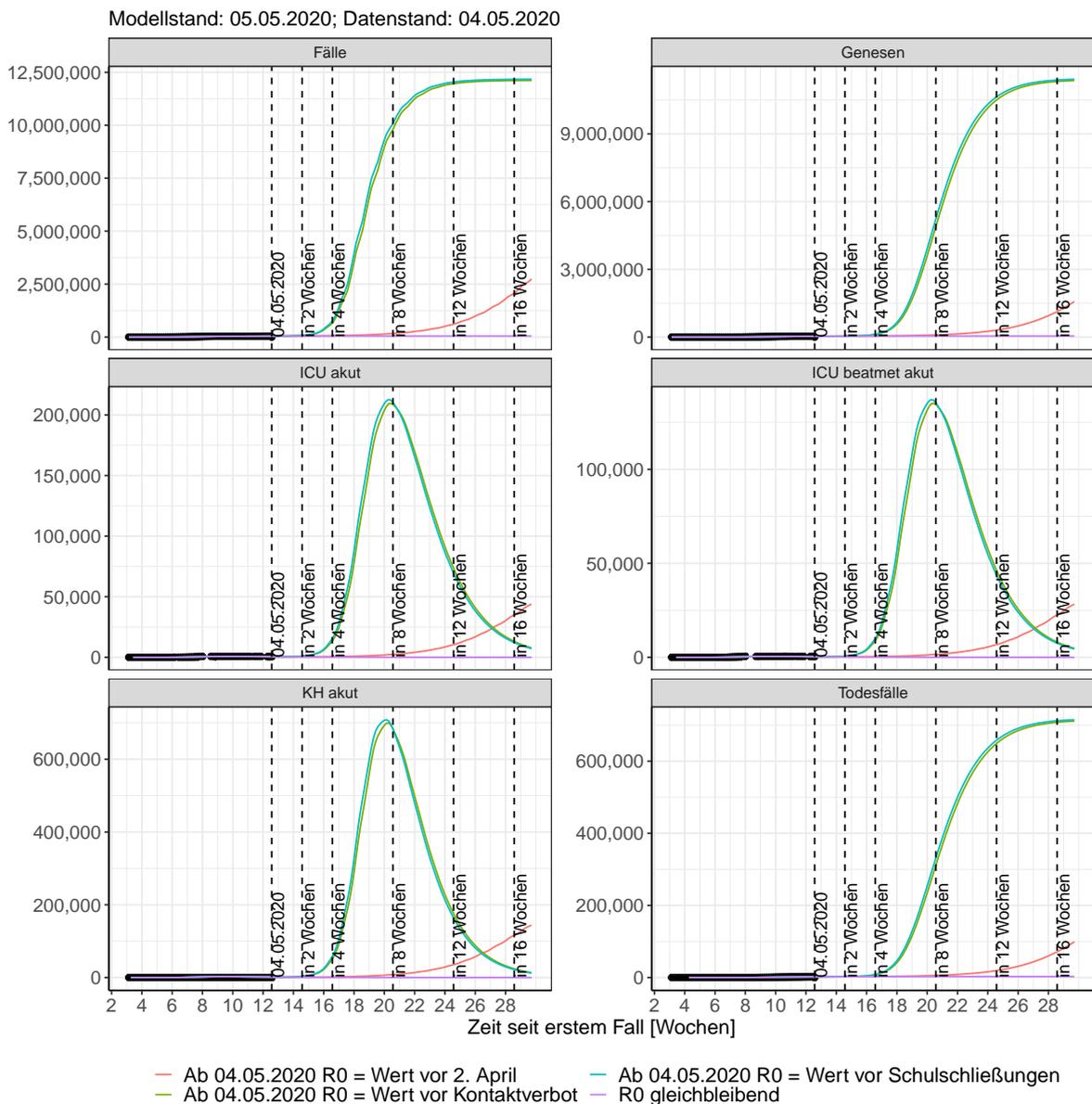


Abbildung 27: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

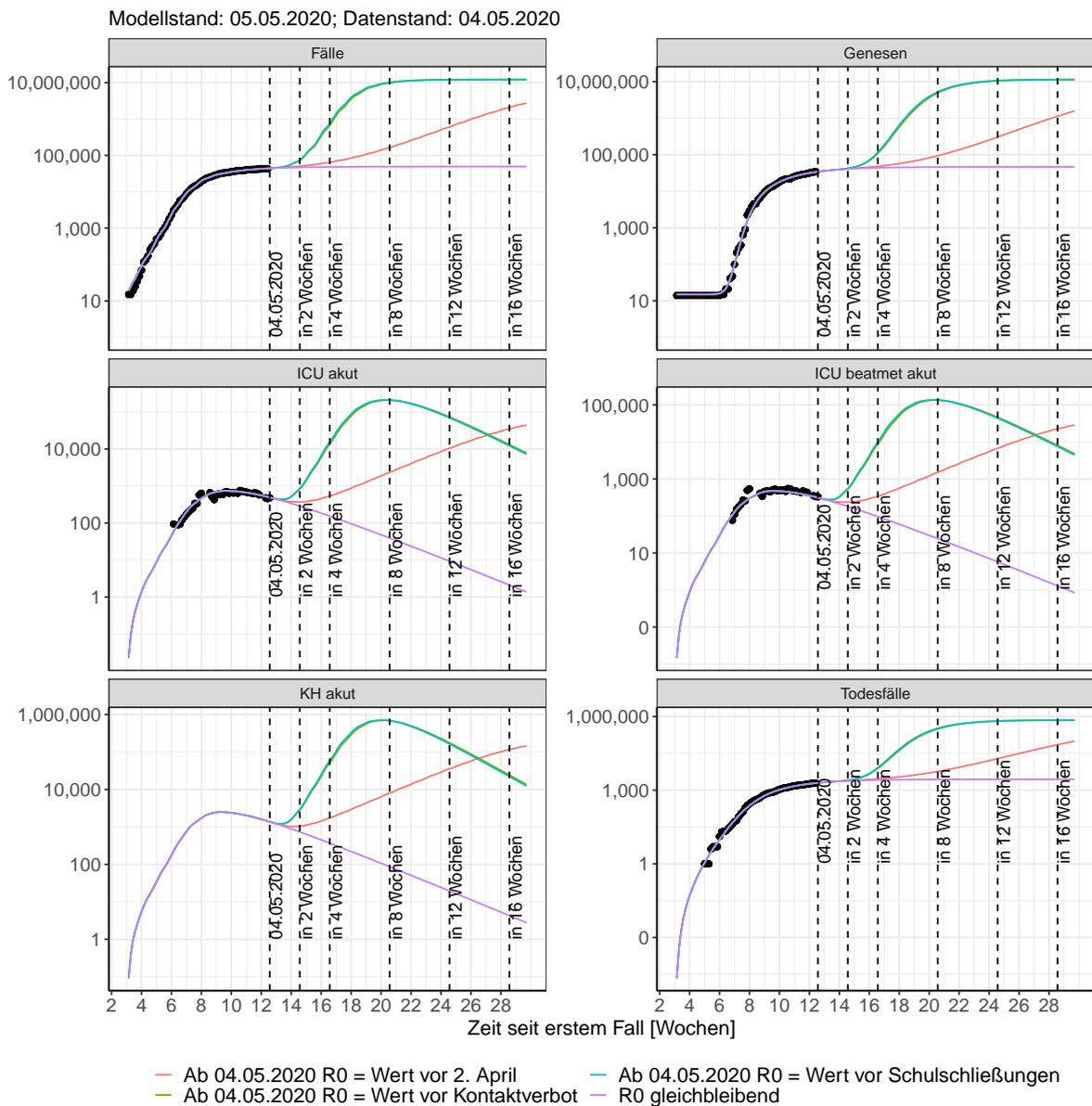


Abbildung 28: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

3.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 29 und 30 stellen auf einer linearen (29) und einer halblogarithmischen (30) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Bayern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

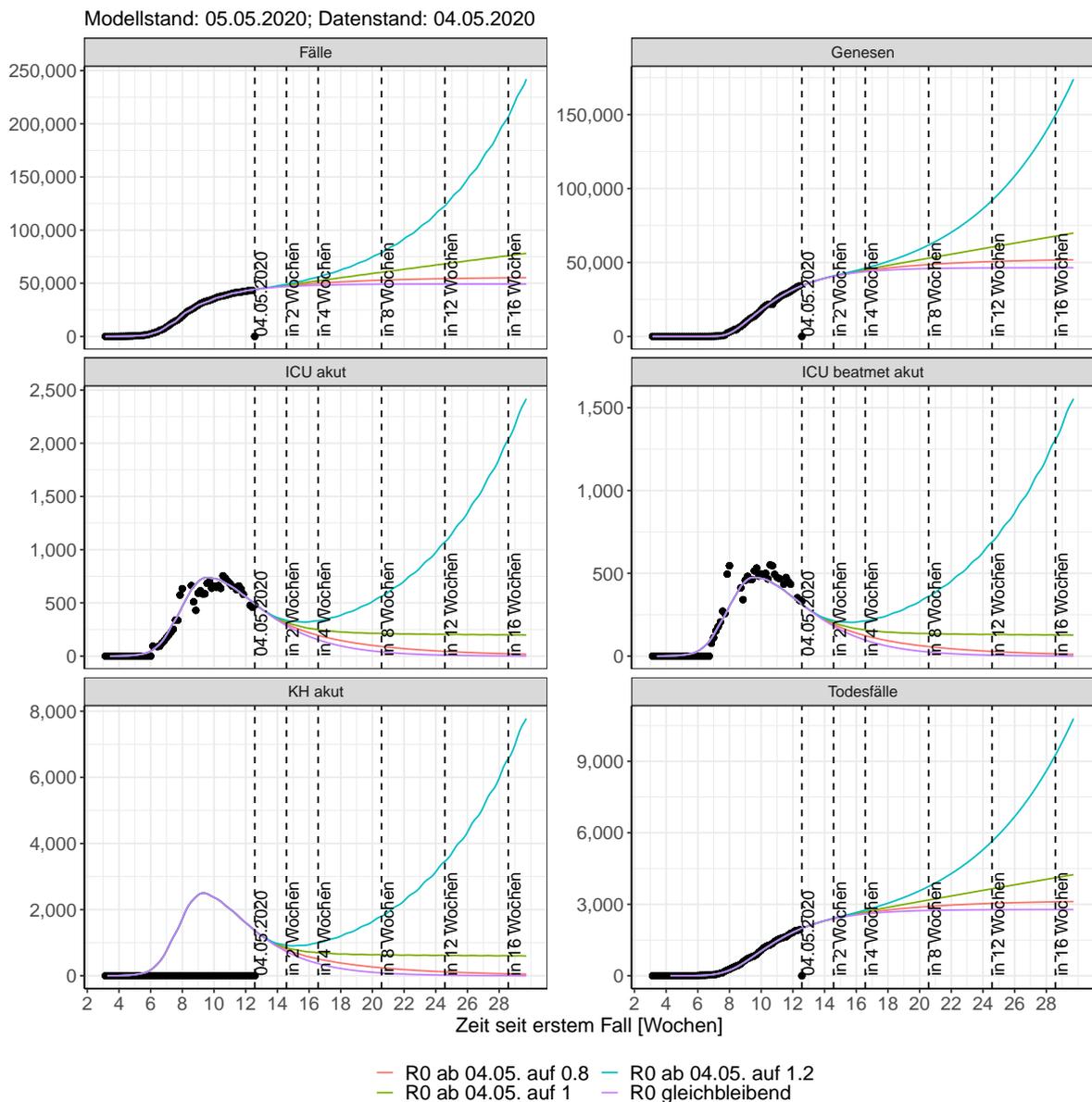


Abbildung 29: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

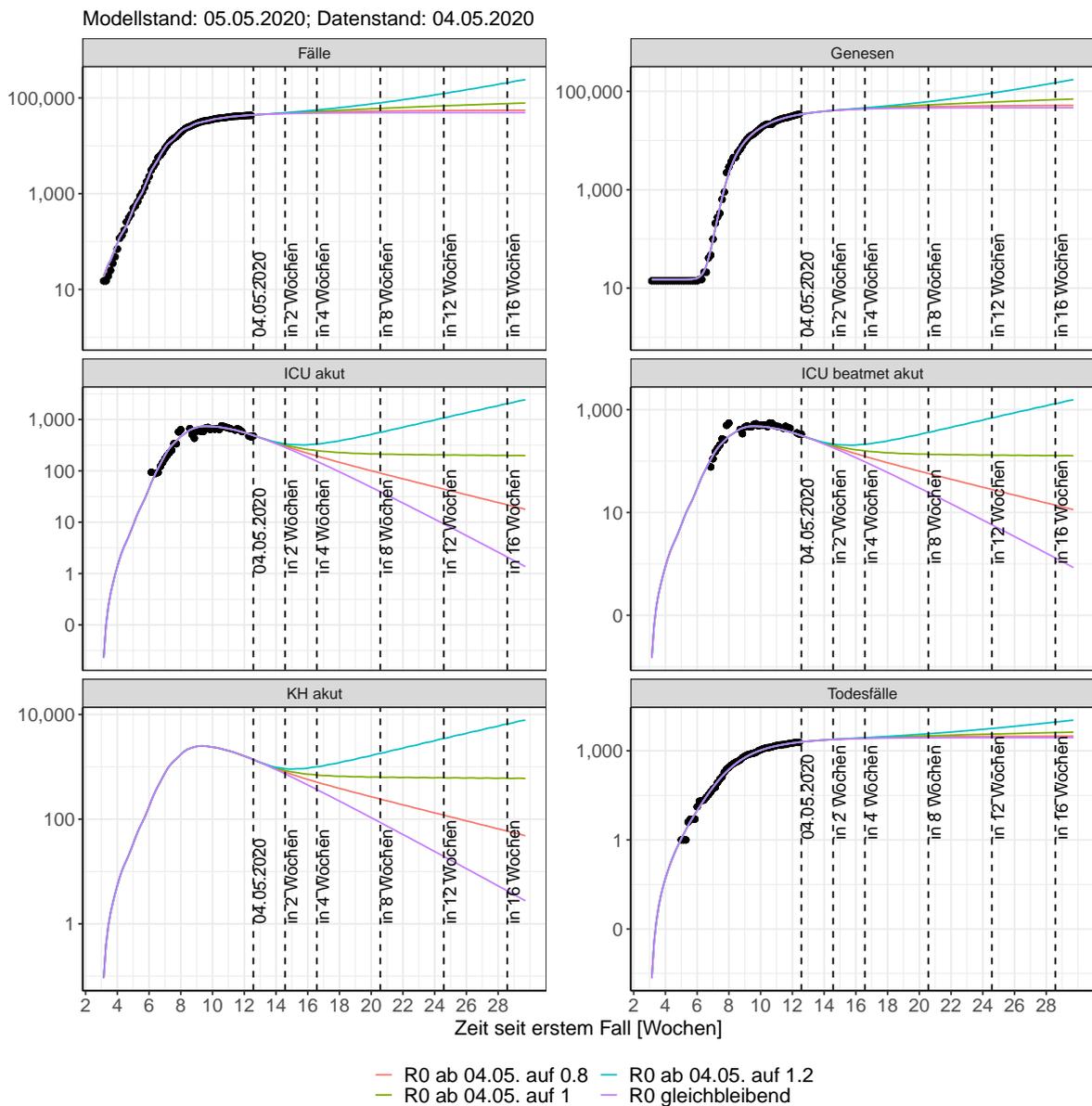


Abbildung 30: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 6); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 7); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 8); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 9). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 6: Bayern - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	44379	2026	34889	1313	474	302
06.05.2020	44688	2062	35476	1259	457	291
07.05.2020	44978	2097	36037	1208	442	281
08.05.2020	45249	2130	36570	1159	427	272
09.05.2020	45422	2162	37079	1112	412	262
10.05.2020	45587	2193	37563	1063	396	252
11.05.2020	45745	2222	38025	1014	381	242
12.05.2020	45967	2250	38465	967	366	232
13.05.2020	46176	2277	38882	924	351	223
14.05.2020	46371	2303	39279	883	338	214
15.05.2020	46554	2327	39656	845	325	206
16.05.2020	46671	2350	40014	807	312	198
17.05.2020	46782	2372	40353	770	299	190
18.05.2020	46888	2393	40676	733	287	182
19.05.2020	47039	2413	40983	697	274	174
20.05.2020	47179	2432	41274	664	263	166
21.05.2020	47311	2450	41549	633	252	159
22.05.2020	47435	2467	41810	605	241	153
23.05.2020	47513	2484	42058	577	231	146
24.05.2020	47588	2499	42293	549	221	140
25.05.2020	47660	2514	42516	522	211	133
26.05.2020	47761	2528	42727	496	202	127
27.05.2020	47856	2541	42927	471	193	122
28.05.2020	47945	2554	43116	449	184	116
29.05.2020	48028	2566	43296	428	176	111
30.05.2020	48081	2577	43466	408	169	106
31.05.2020	48132	2588	43627	388	161	101
01.06.2020	48180	2598	43779	368	154	97

Tabelle 7: Bayern - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	44385	2026	34889	1313	474	302
06.05.2020	44712	2062	35476	1259	458	292
07.05.2020	45029	2097	36037	1210	442	282
08.05.2020	45337	2130	36570	1164	428	272
09.05.2020	45539	2163	37080	1119	413	263
10.05.2020	45738	2194	37566	1074	399	254
11.05.2020	45932	2223	38030	1029	384	244
12.05.2020	46214	2251	38473	986	371	235
13.05.2020	46489	2278	38896	948	358	227
14.05.2020	46755	2304	39300	914	346	220
15.05.2020	47014	2330	39686	883	335	212
16.05.2020	47184	2354	40055	853	324	206
17.05.2020	47350	2377	40410	823	313	199
18.05.2020	47513	2399	40751	792	302	192
19.05.2020	47751	2421	41079	762	292	185
20.05.2020	47981	2441	41395	736	282	179
21.05.2020	48205	2461	41698	713	274	173
22.05.2020	48423	2480	41991	692	265	168
23.05.2020	48565	2499	42273	672	257	163
24.05.2020	48705	2517	42546	651	249	158
25.05.2020	48842	2534	42810	628	241	153
26.05.2020	49041	2551	43066	607	233	148
27.05.2020	49235	2568	43314	589	226	143
28.05.2020	49423	2583	43554	572	220	139
29.05.2020	49606	2599	43787	557	213	135
30.05.2020	49725	2614	44012	542	207	131
31.05.2020	49843	2628	44232	527	201	127
01.06.2020	49958	2642	44445	510	195	123

Tabelle 8: Bayern - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	44390	2026	34889	1313	474	302
06.05.2020	44731	2062	35476	1260	458	292
07.05.2020	45072	2097	36037	1211	443	282
08.05.2020	45412	2130	36571	1167	429	273
09.05.2020	45641	2163	37080	1125	415	264
10.05.2020	45869	2194	37567	1083	401	255
11.05.2020	46097	2224	38033	1042	388	246
12.05.2020	46437	2252	38480	1003	375	238
13.05.2020	46777	2280	38907	971	363	231
14.05.2020	47117	2306	39317	943	353	224
15.05.2020	47457	2332	39711	919	344	219
16.05.2020	47684	2357	40092	897	335	213
17.05.2020	47912	2381	40461	874	327	207
18.05.2020	48140	2405	40819	850	318	202
19.05.2020	48478	2428	41167	828	309	196
20.05.2020	48817	2450	41507	810	302	192
21.05.2020	49156	2472	41838	797	296	188
22.05.2020	49494	2493	42162	786	291	185
23.05.2020	49721	2514	42480	776	286	181
24.05.2020	49948	2535	42792	763	280	178
25.05.2020	50175	2555	43101	749	274	174
26.05.2020	50513	2575	43406	736	269	171
27.05.2020	50850	2595	43707	727	265	168
28.05.2020	51188	2614	44004	720	261	166
29.05.2020	51525	2633	44298	717	258	164
30.05.2020	51751	2652	44589	712	255	162
31.05.2020	51977	2671	44879	705	252	160
01.06.2020	52203	2690	45168	696	248	158

Tabelle 9: Bayern - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	44395	2026	34889	1313	474	302
06.05.2020	44751	2062	35476	1260	458	292
07.05.2020	45117	2097	36037	1213	443	282
08.05.2020	45493	2131	36571	1171	430	273
09.05.2020	45751	2163	37081	1132	417	265
10.05.2020	46015	2194	37569	1093	404	257
11.05.2020	46283	2224	38038	1056	391	249
12.05.2020	46692	2253	38487	1022	380	241
13.05.2020	47113	2281	38919	996	370	235
14.05.2020	47546	2308	39336	976	362	230
15.05.2020	47991	2334	39740	962	355	226
16.05.2020	48297	2360	40133	949	349	222
17.05.2020	48609	2386	40518	936	343	218
18.05.2020	48926	2411	40896	921	336	214
19.05.2020	49410	2436	41269	910	331	210
20.05.2020	49908	2460	41638	905	327	208
21.05.2020	50420	2484	42003	905	325	207
22.05.2020	50946	2508	42367	911	324	206
23.05.2020	51308	2533	42730	916	323	206
24.05.2020	51676	2557	43095	919	322	205
25.05.2020	52052	2581	43463	918	320	204
26.05.2020	52624	2606	43834	920	319	203
27.05.2020	53212	2630	44209	928	320	204
28.05.2020	53818	2655	44586	941	322	205
29.05.2020	54440	2680	44968	959	325	208
30.05.2020	54867	2705	45356	976	329	210
31.05.2020	55303	2731	45751	988	331	211
01.06.2020	55746	2757	46154	997	333	212

3.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 31 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

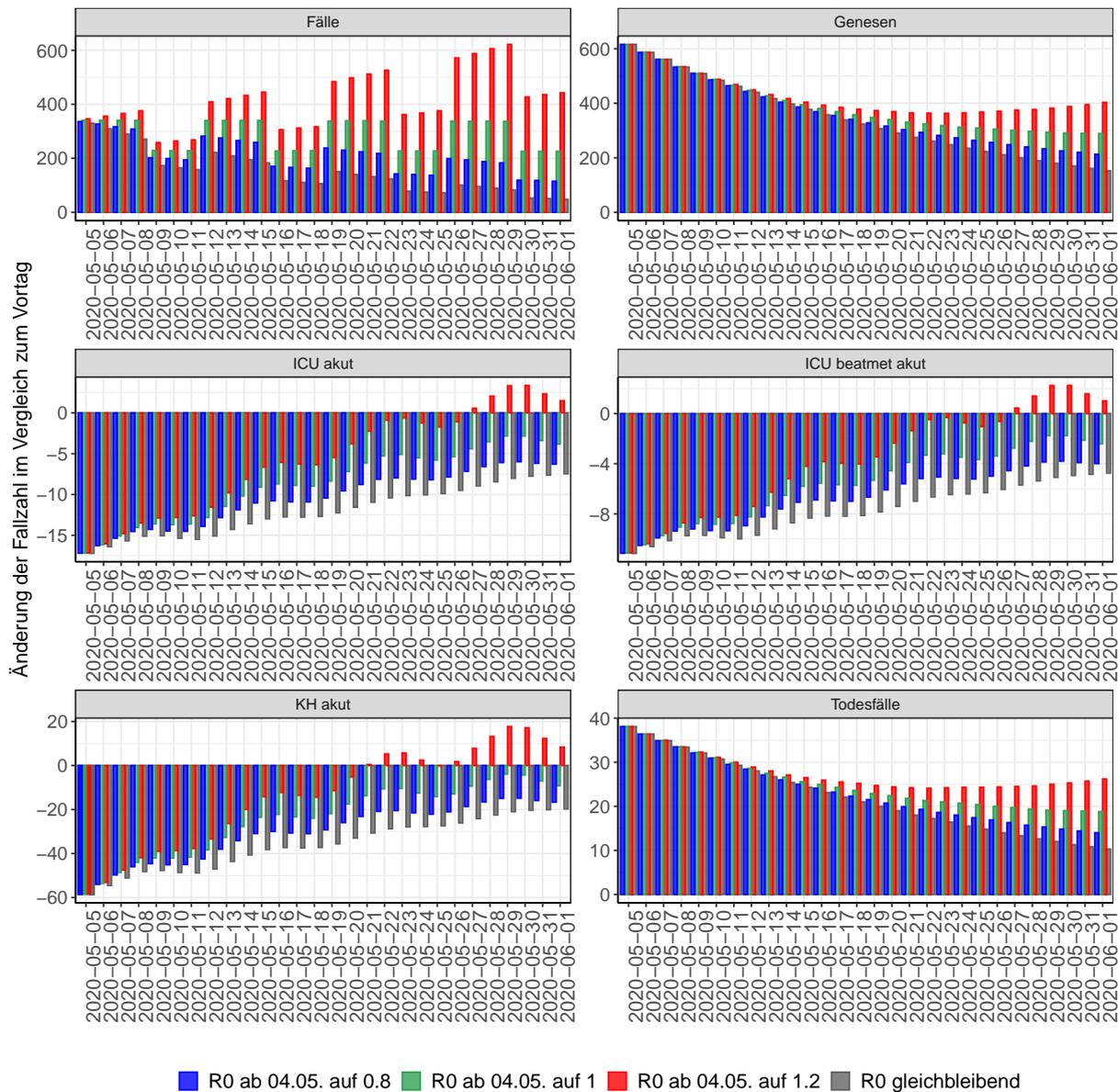


Abbildung 31: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Bayern

4 Berlin

4.1 Modellbeschreibung

Abb. 32 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Berlin dar.

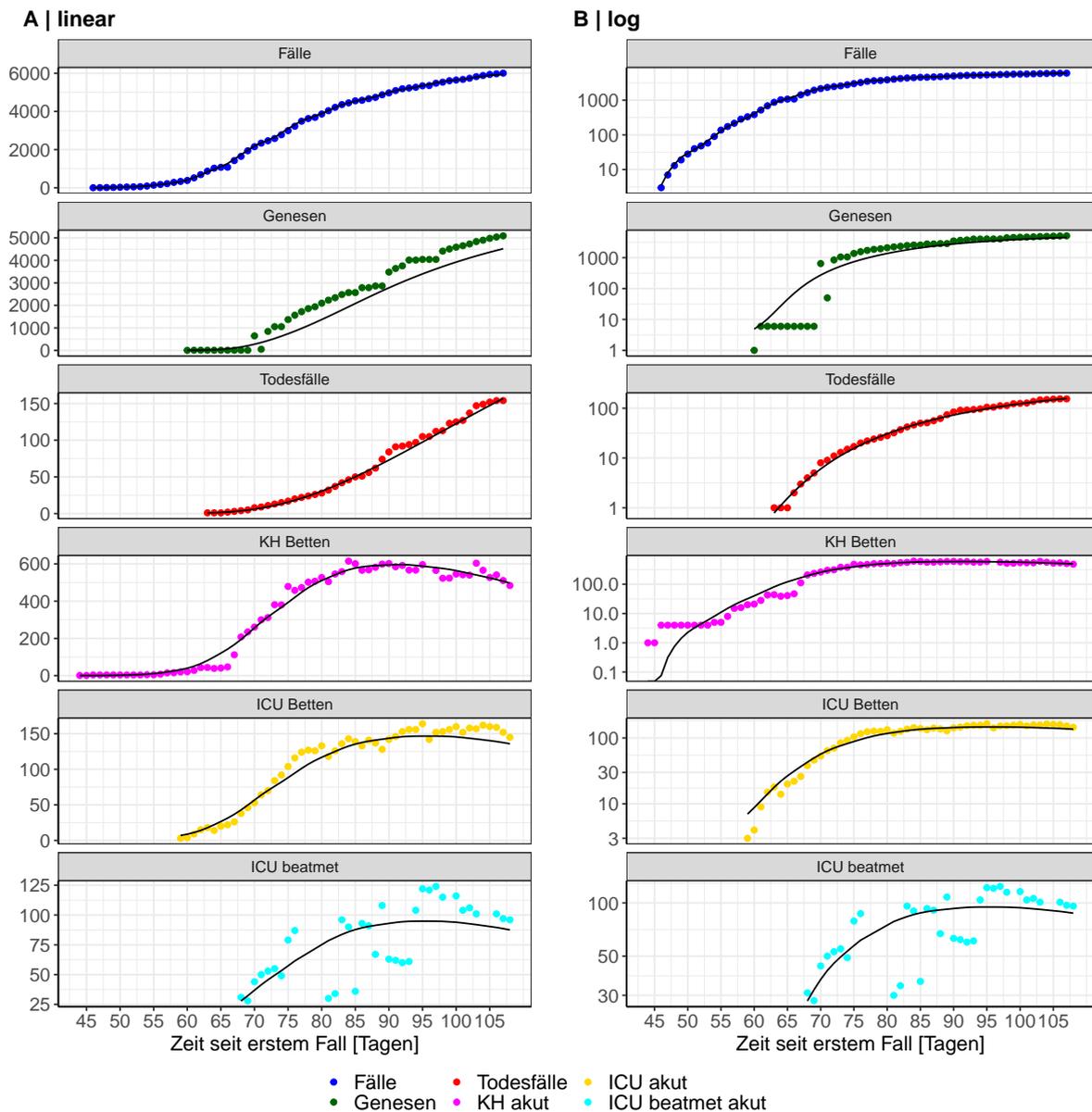


Abbildung 32: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Berlin. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 33 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.

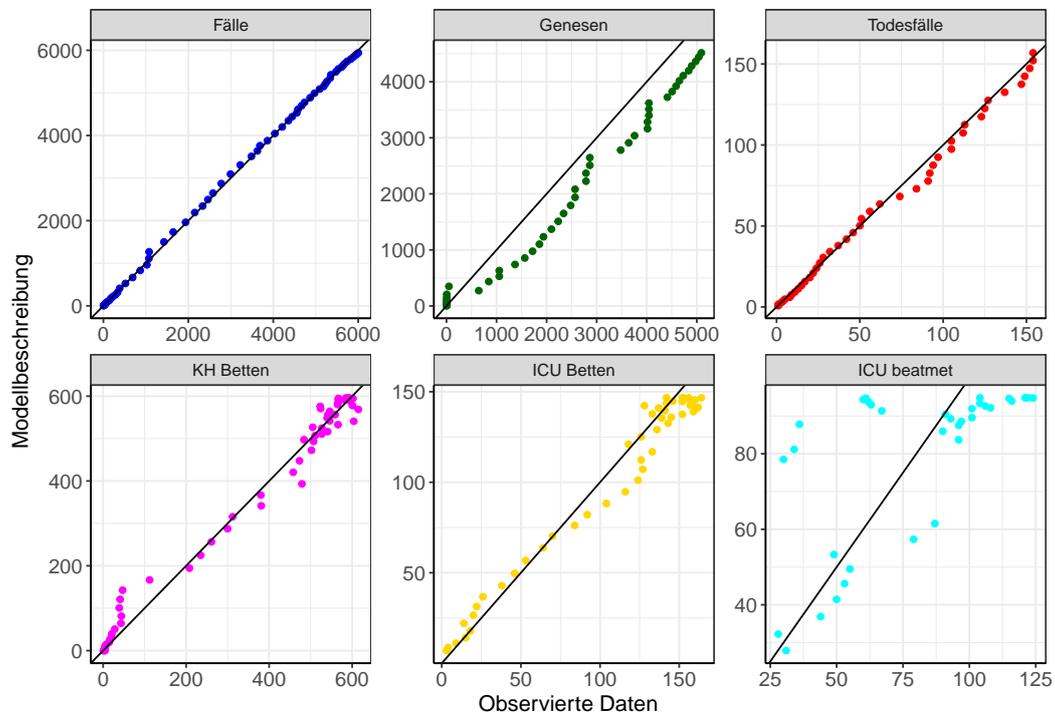


Abbildung 33: Goodness-of-Fit Plots für Berlin. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 34 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Berlin (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

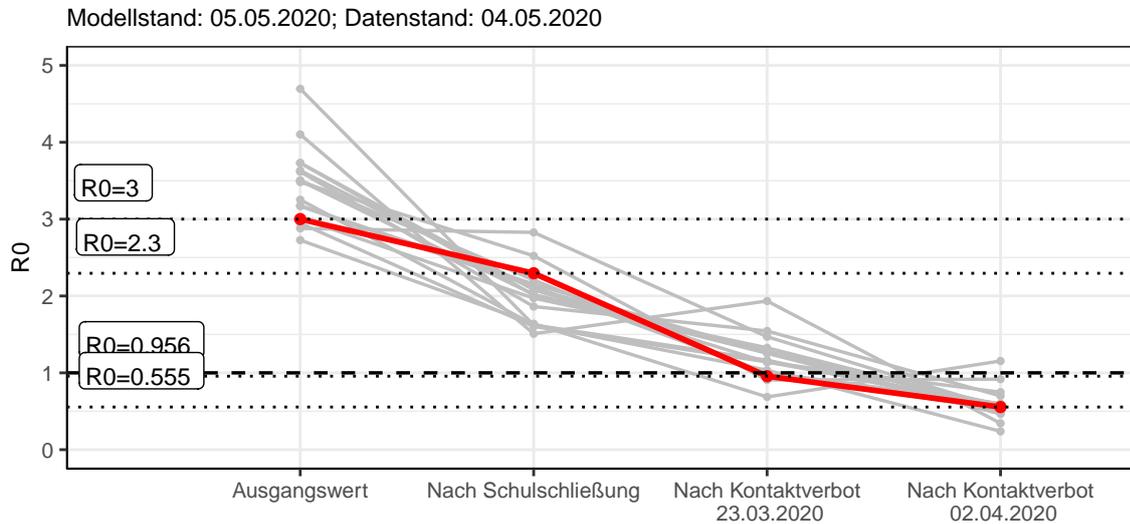


Abbildung 34: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Berlin

Abb. 35 zeigt den R_0 Schätzwert für Berlin (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

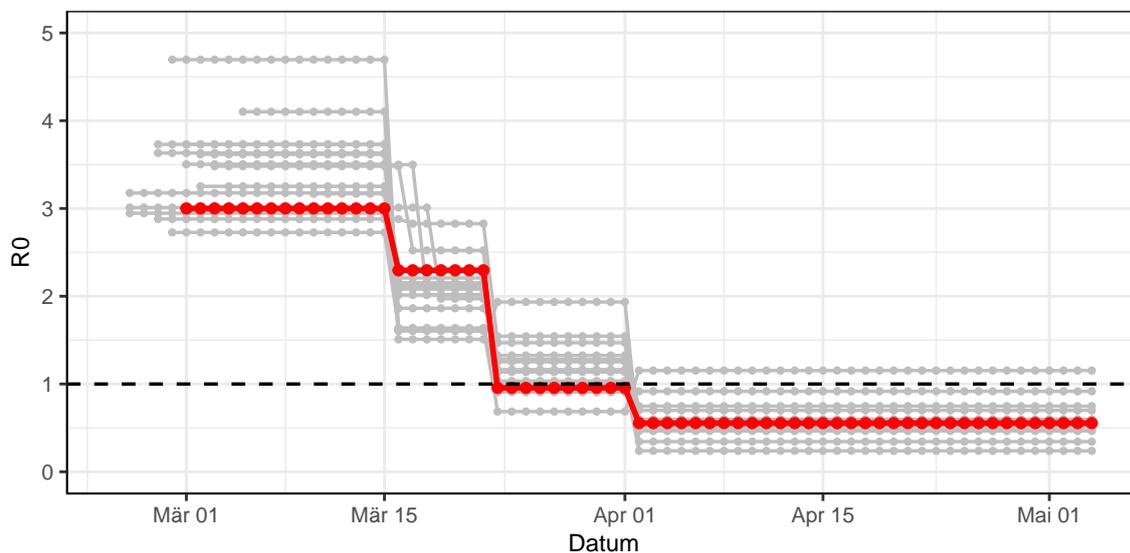


Abbildung 35: R_0 Werte über die Zeit für Berlin

4.2 Modellvorhersage

4.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.55$)

Abb. 36 und 37 stellen auf einer linearen (36) und einer halblogarithmischen (37) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Berlin dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

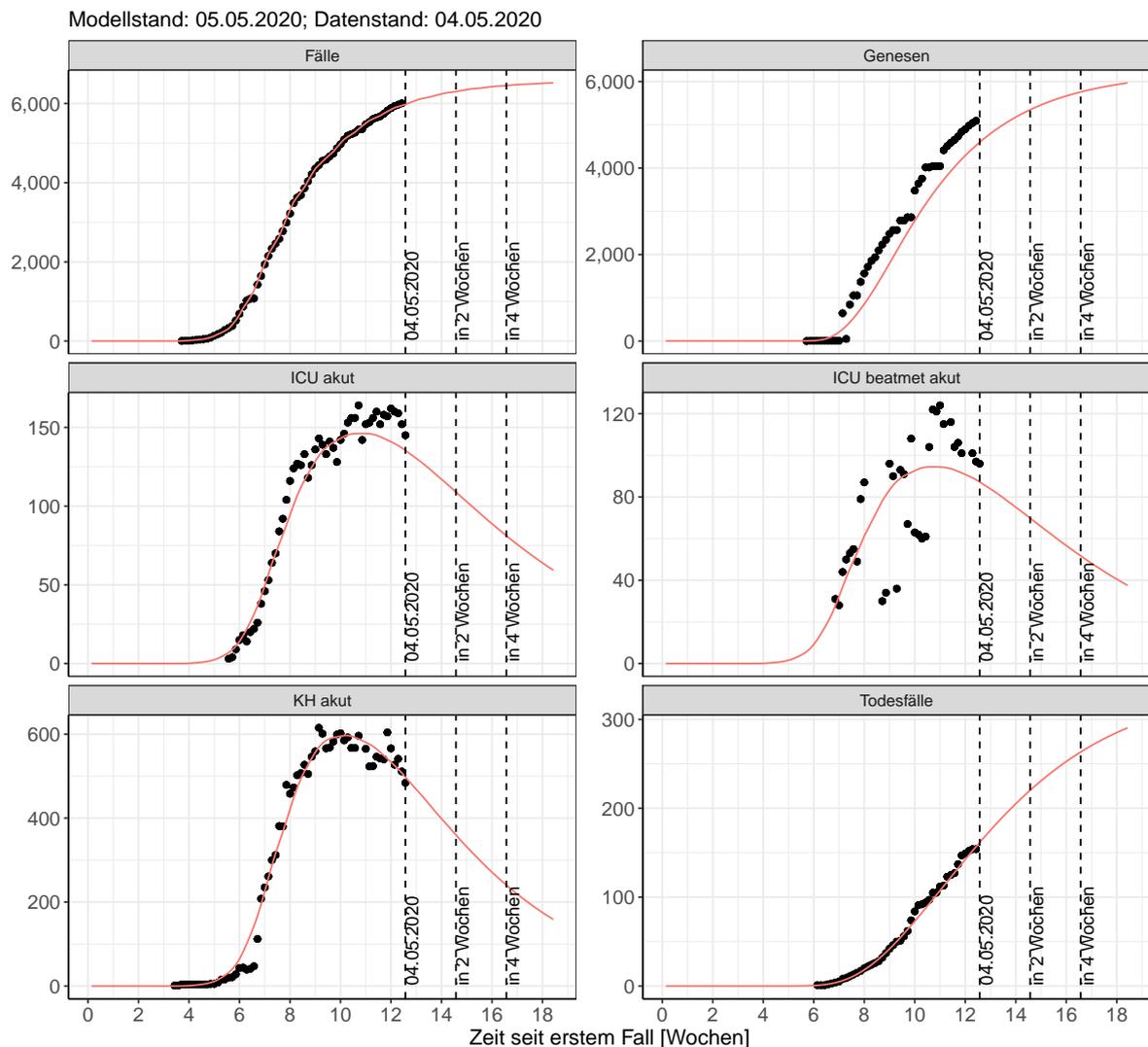


Abbildung 36: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

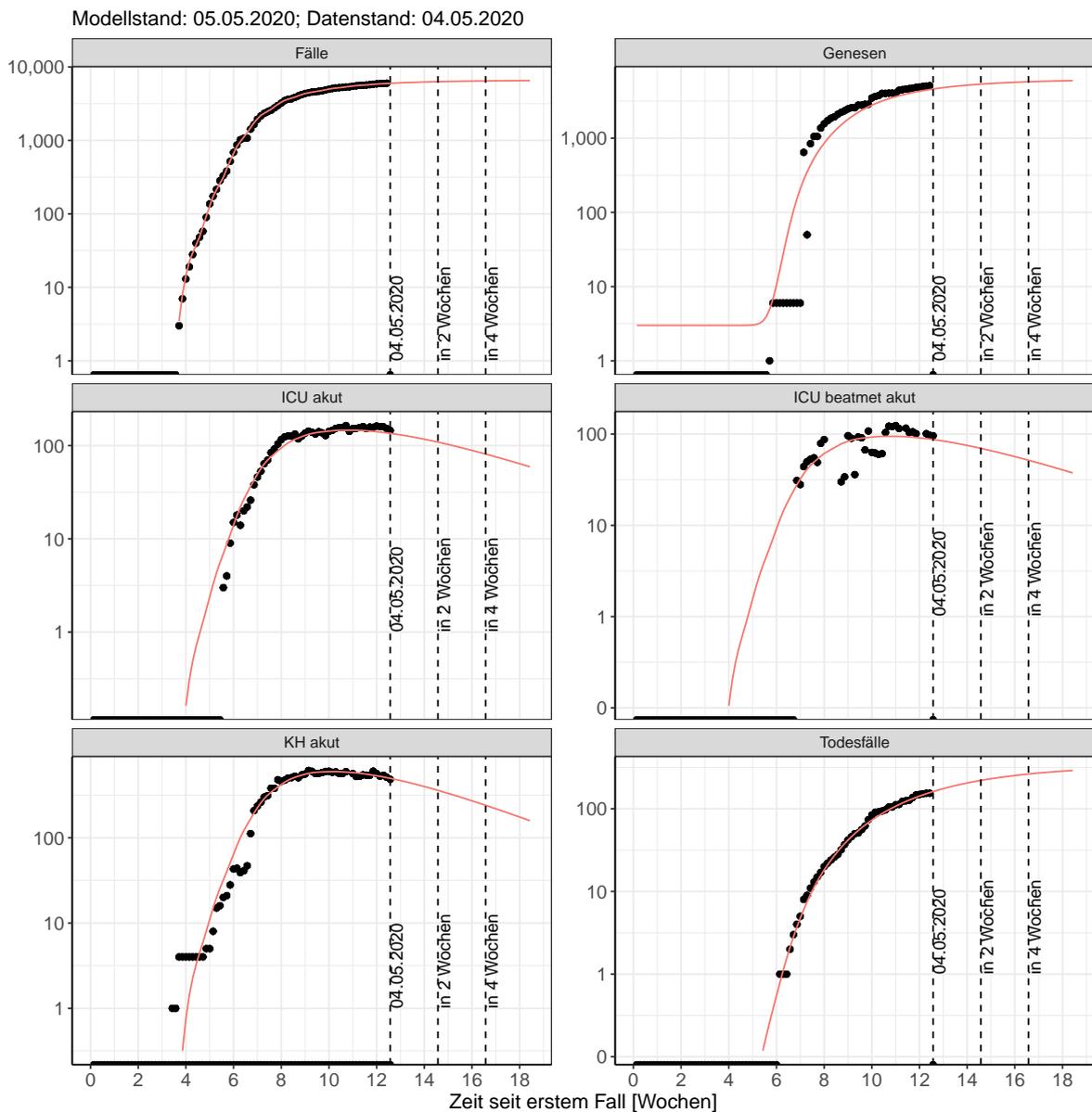


Abbildung 37: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

4.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 38 und 39 stellen auf einer linearen (38) und einer halblogarithmischen (39) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Berlin dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

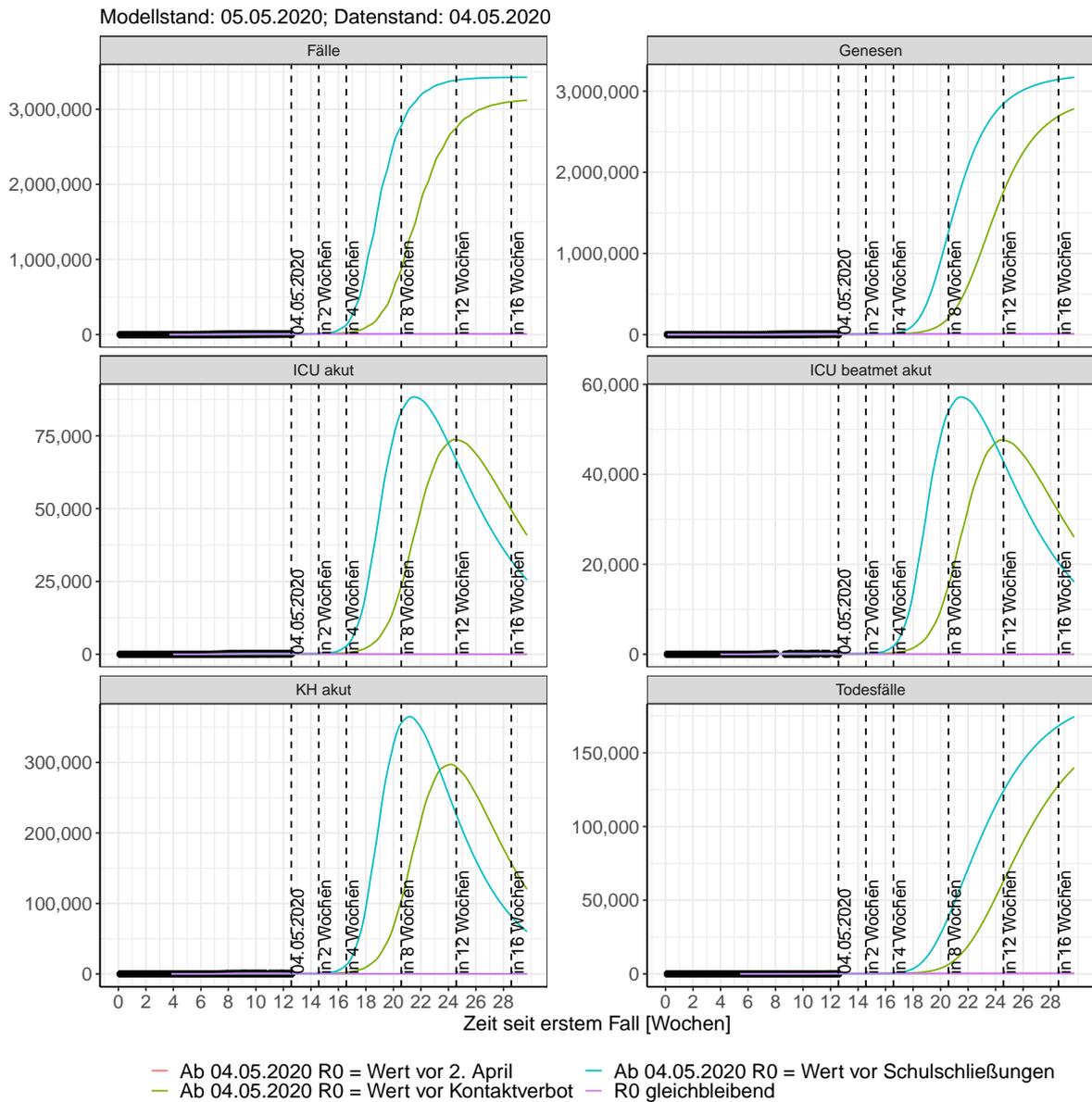


Abbildung 38: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

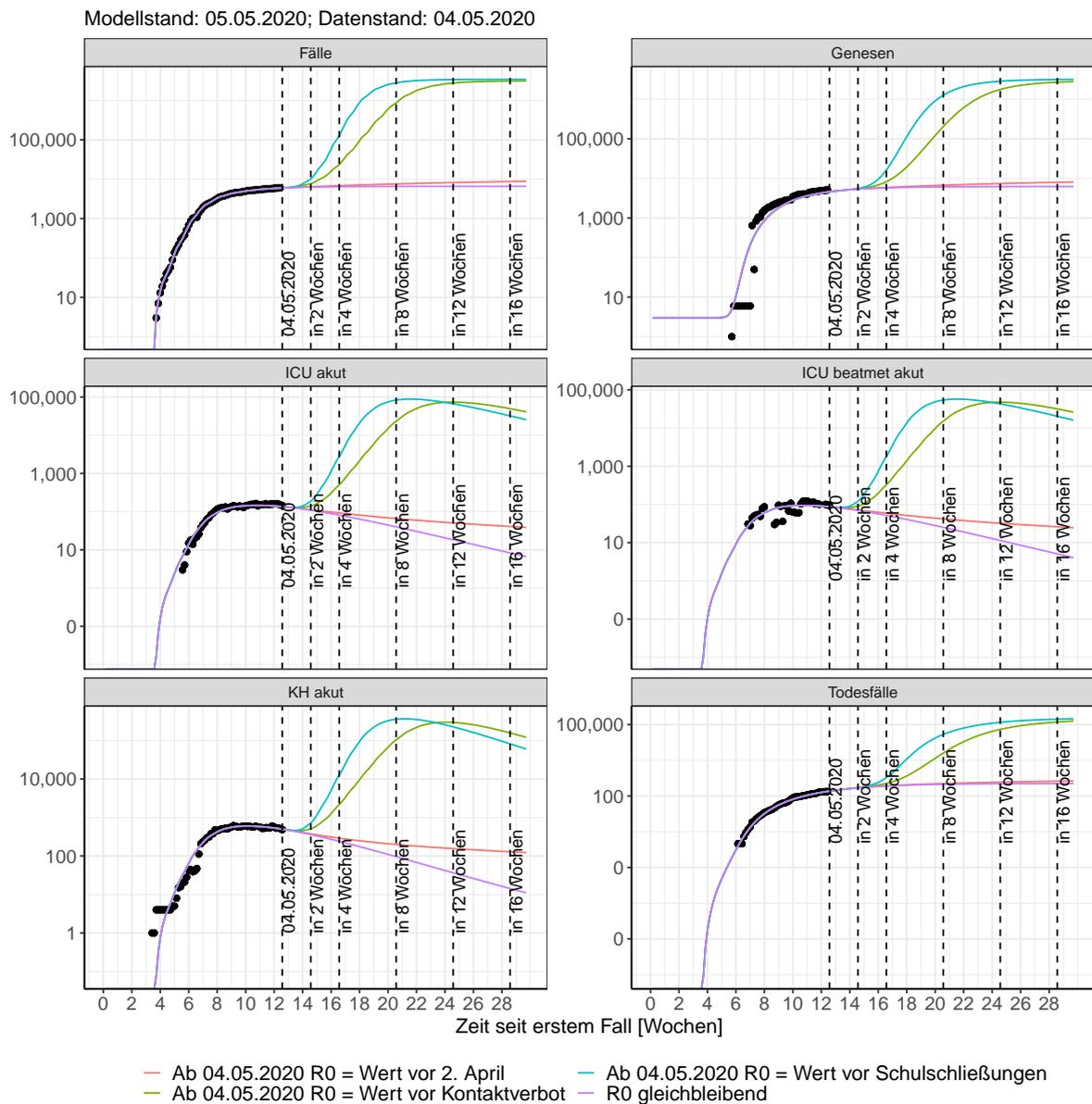


Abbildung 39: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

4.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 40 und 41 stellen auf einer linearen (40) und einer halblogarithmischen (41) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Berlin dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

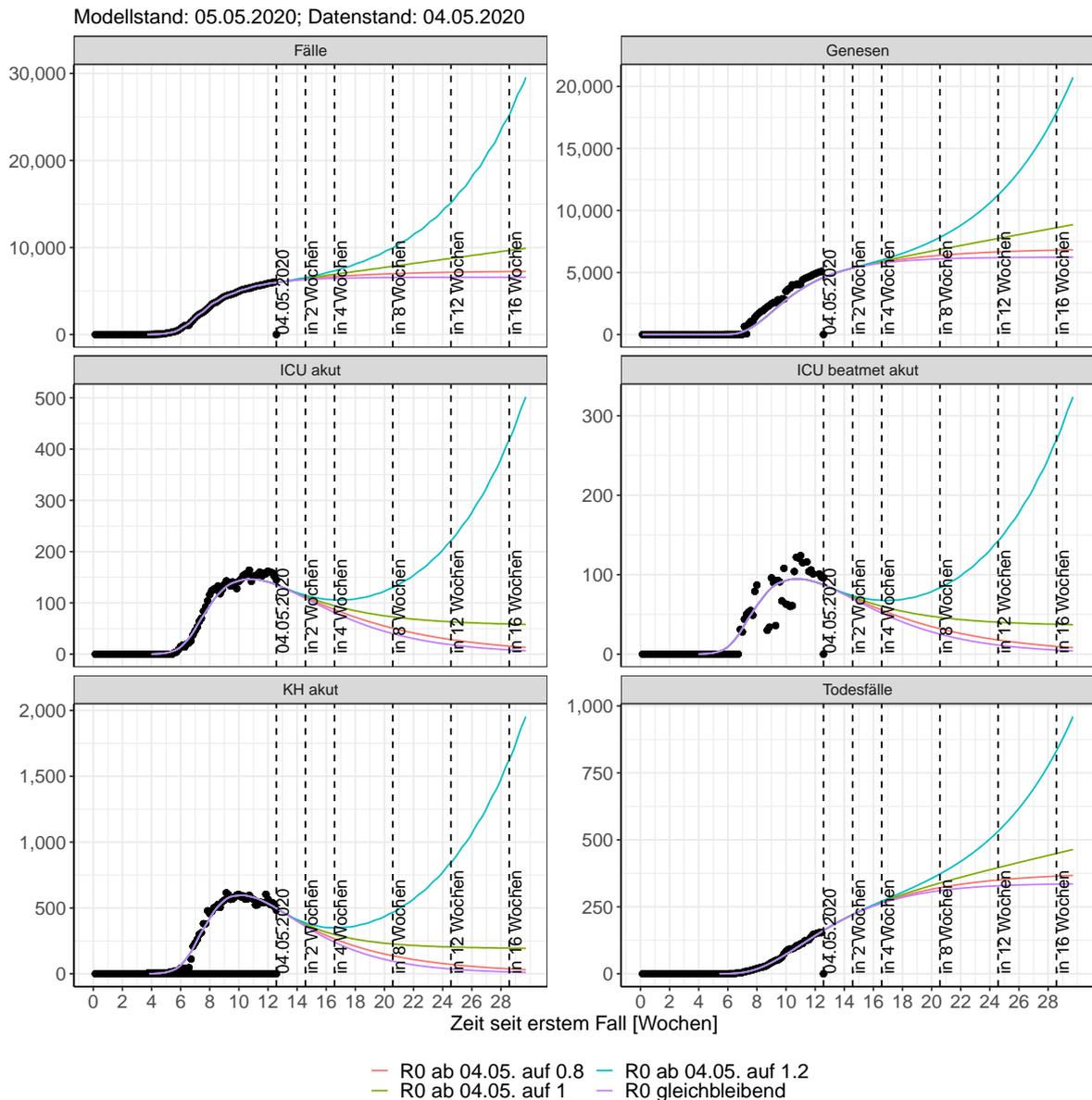


Abbildung 40: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

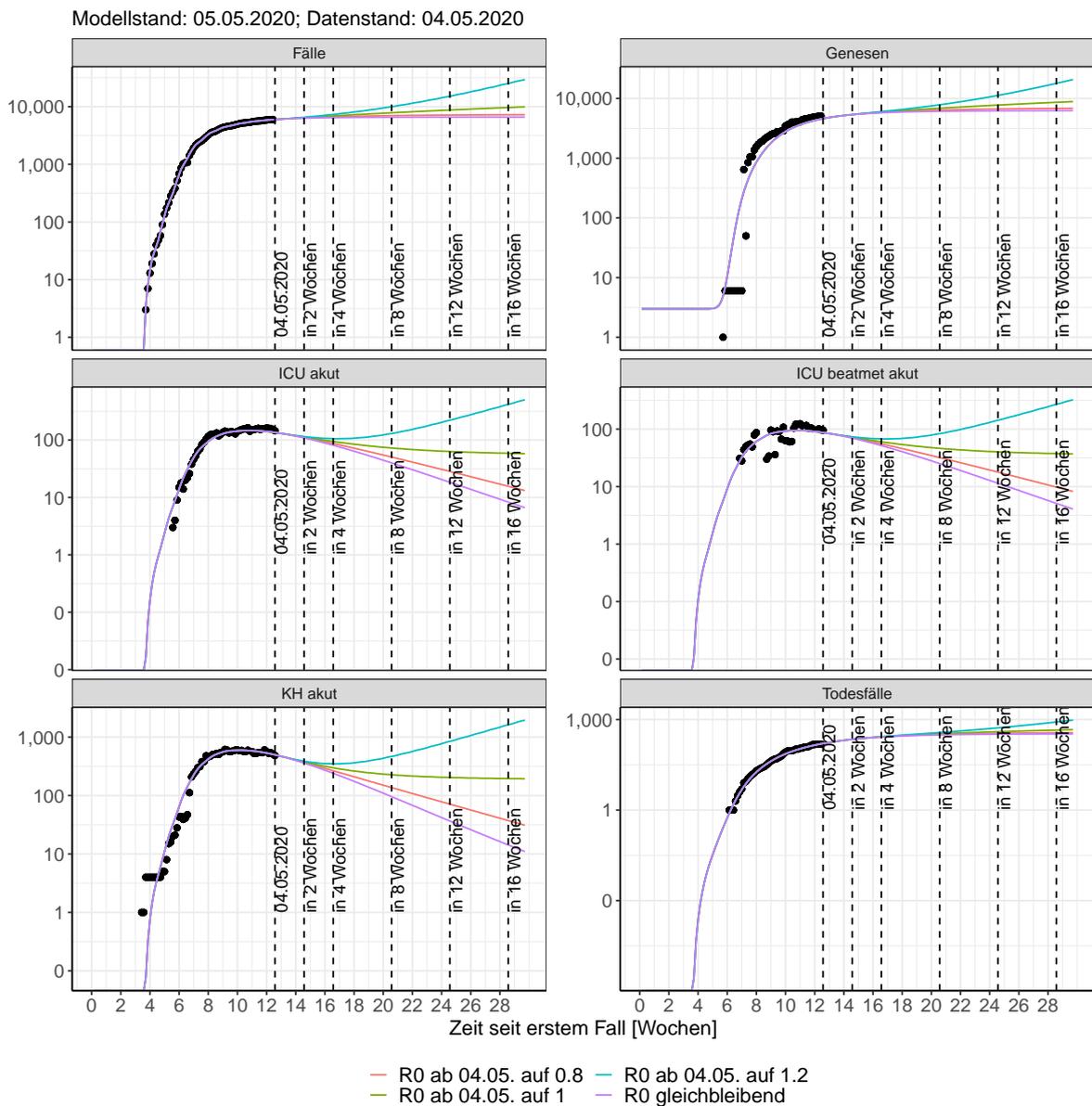


Abbildung 41: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 10); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 11); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 12); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 13). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 10: Berlin - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6013	166	4665	488	134	86
06.05.2020	6048	171	4732	478	132	85
07.05.2020	6081	175	4796	468	130	84
08.05.2020	6112	180	4858	459	129	83
09.05.2020	6132	184	4917	449	127	82
10.05.2020	6151	189	4973	439	125	80
11.05.2020	6169	193	5027	429	123	79
12.05.2020	6195	197	5079	418	121	78
13.05.2020	6219	201	5129	408	119	76
14.05.2020	6241	205	5177	399	117	75
15.05.2020	6262	209	5222	389	115	74
16.05.2020	6276	213	5266	379	113	73
17.05.2020	6289	217	5308	370	111	71
18.05.2020	6301	220	5348	360	109	70
19.05.2020	6318	224	5386	350	107	68
20.05.2020	6335	227	5423	341	105	67
21.05.2020	6350	231	5458	332	103	66
22.05.2020	6365	234	5492	323	101	64
23.05.2020	6374	237	5524	314	99	63
24.05.2020	6382	241	5554	305	97	62
25.05.2020	6391	244	5584	296	95	61
26.05.2020	6403	247	5612	288	93	59
27.05.2020	6414	250	5639	279	91	58
28.05.2020	6424	253	5665	271	89	57
29.05.2020	6434	255	5690	263	87	55
30.05.2020	6441	258	5713	256	85	54
31.05.2020	6447	261	5736	248	83	53
01.06.2020	6452	263	5758	240	81	52

Tabelle 11: Berlin - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6014	166	4665	488	134	86
06.05.2020	6051	171	4732	478	132	85
07.05.2020	6087	175	4796	469	130	84
08.05.2020	6122	180	4858	459	129	83
09.05.2020	6145	184	4917	450	127	82
10.05.2020	6167	189	4973	440	125	80
11.05.2020	6189	193	5028	431	123	79
12.05.2020	6222	197	5080	421	122	78
13.05.2020	6253	201	5130	412	120	77
14.05.2020	6283	205	5179	403	118	76
15.05.2020	6313	209	5225	394	116	75
16.05.2020	6332	213	5270	386	114	73
17.05.2020	6351	217	5314	377	113	72
18.05.2020	6369	221	5356	368	111	71
19.05.2020	6396	224	5396	359	109	70
20.05.2020	6423	228	5436	351	107	69
21.05.2020	6448	231	5474	343	105	67
22.05.2020	6473	235	5511	336	104	66
23.05.2020	6489	238	5546	328	102	65
24.05.2020	6505	241	5581	321	100	64
25.05.2020	6521	245	5615	313	98	63
26.05.2020	6544	248	5648	305	97	62
27.05.2020	6566	251	5680	298	95	61
28.05.2020	6587	254	5711	292	93	60
29.05.2020	6608	257	5741	285	92	59
30.05.2020	6622	260	5771	278	90	58
31.05.2020	6635	263	5800	272	89	57
01.06.2020	6648	265	5828	265	87	55

Tabelle 12: Berlin - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6014	166	4665	488	134	86
06.05.2020	6053	171	4732	478	132	85
07.05.2020	6092	175	4796	469	130	84
08.05.2020	6130	180	4858	460	129	83
09.05.2020	6156	184	4917	451	127	82
10.05.2020	6182	189	4974	442	126	81
11.05.2020	6208	193	5028	432	124	80
12.05.2020	6247	197	5081	423	122	78
13.05.2020	6286	201	5132	415	120	77
14.05.2020	6324	205	5181	407	119	76
15.05.2020	6363	209	5228	399	117	75
16.05.2020	6389	213	5274	392	116	74
17.05.2020	6415	217	5319	384	114	73
18.05.2020	6441	221	5363	377	113	72
19.05.2020	6480	224	5406	369	111	71
20.05.2020	6518	228	5448	362	110	70
21.05.2020	6557	232	5489	356	108	69
22.05.2020	6595	235	5530	350	107	68
23.05.2020	6621	239	5569	344	106	68
24.05.2020	6647	242	5608	338	104	67
25.05.2020	6673	246	5647	332	103	66
26.05.2020	6712	249	5685	326	101	65
27.05.2020	6750	252	5723	321	100	64
28.05.2020	6789	255	5760	316	99	63
29.05.2020	6827	258	5797	312	98	63
30.05.2020	6853	262	5834	307	97	62
31.05.2020	6879	265	5870	303	96	61
01.06.2020	6905	268	5906	298	94	60

Tabelle 13: Berlin - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6015	166	4665	488	134	86
06.05.2020	6055	171	4732	478	132	85
07.05.2020	6097	175	4796	469	130	84
08.05.2020	6140	180	4858	460	129	83
09.05.2020	6169	184	4917	452	127	82
10.05.2020	6199	189	4974	443	126	81
11.05.2020	6229	193	5029	434	124	80
12.05.2020	6276	197	5082	426	123	79
13.05.2020	6324	201	5133	418	121	78
14.05.2020	6373	205	5183	411	120	77
15.05.2020	6424	209	5232	405	119	76
16.05.2020	6459	213	5279	399	117	75
17.05.2020	6494	217	5326	393	116	74
18.05.2020	6531	221	5372	387	115	74
19.05.2020	6586	225	5417	381	114	73
20.05.2020	6643	229	5463	376	113	72
21.05.2020	6701	232	5507	372	112	72
22.05.2020	6761	236	5552	369	111	71
23.05.2020	6802	240	5597	366	110	71
24.05.2020	6845	243	5642	362	109	70
25.05.2020	6888	247	5687	359	109	70
26.05.2020	6953	250	5732	355	108	69
27.05.2020	7020	254	5778	353	107	69
28.05.2020	7090	257	5824	352	107	68
29.05.2020	7161	261	5871	351	107	68
30.05.2020	7210	264	5918	351	106	68
31.05.2020	7260	267	5966	350	106	68
01.06.2020	7310	271	6015	349	106	68

4.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 42 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R_0 Werte.

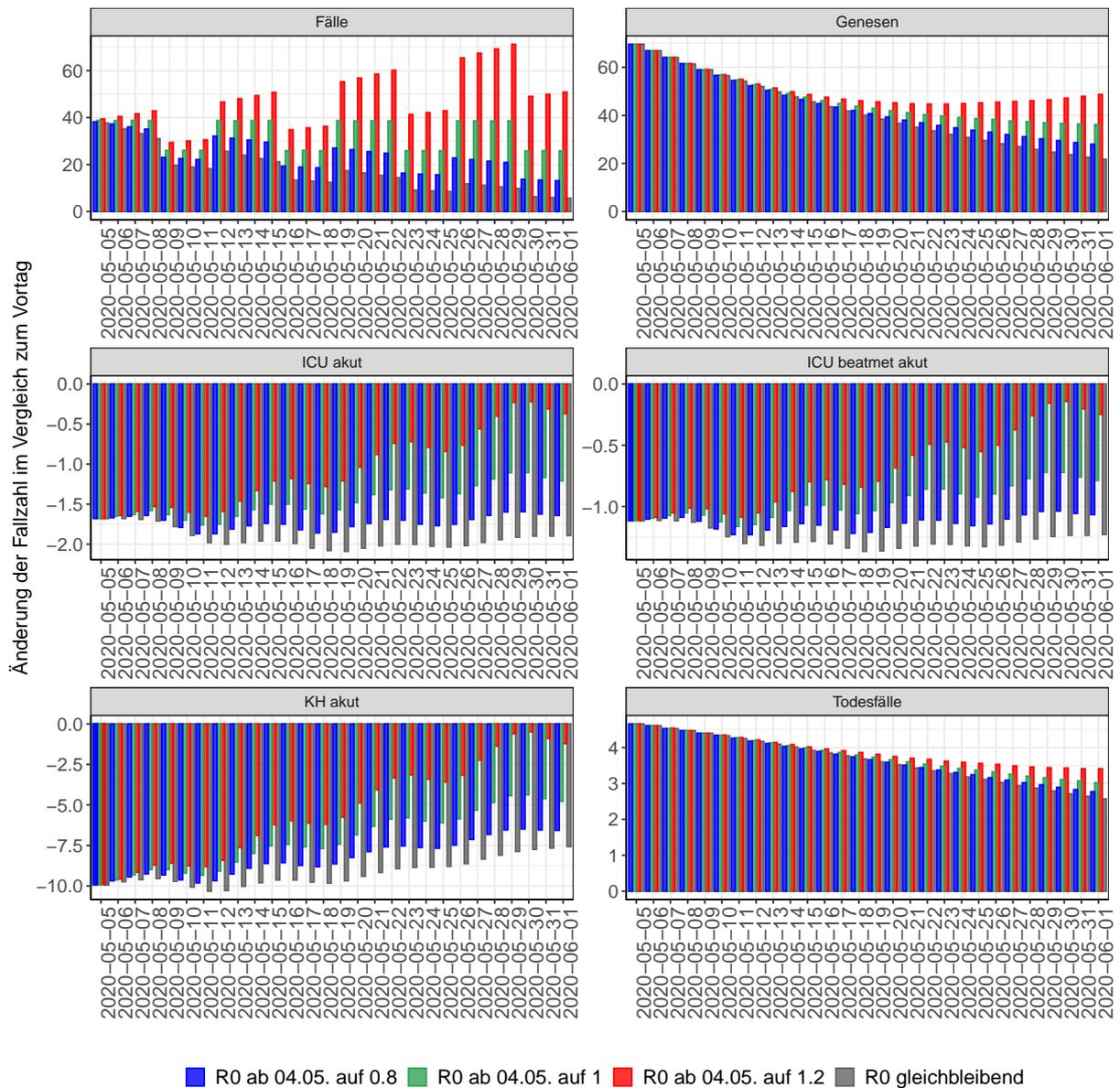


Abbildung 42: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Berlin

5 Brandenburg

5.1 Modellbeschreibung

Abb. 43 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Brandenburg dar.

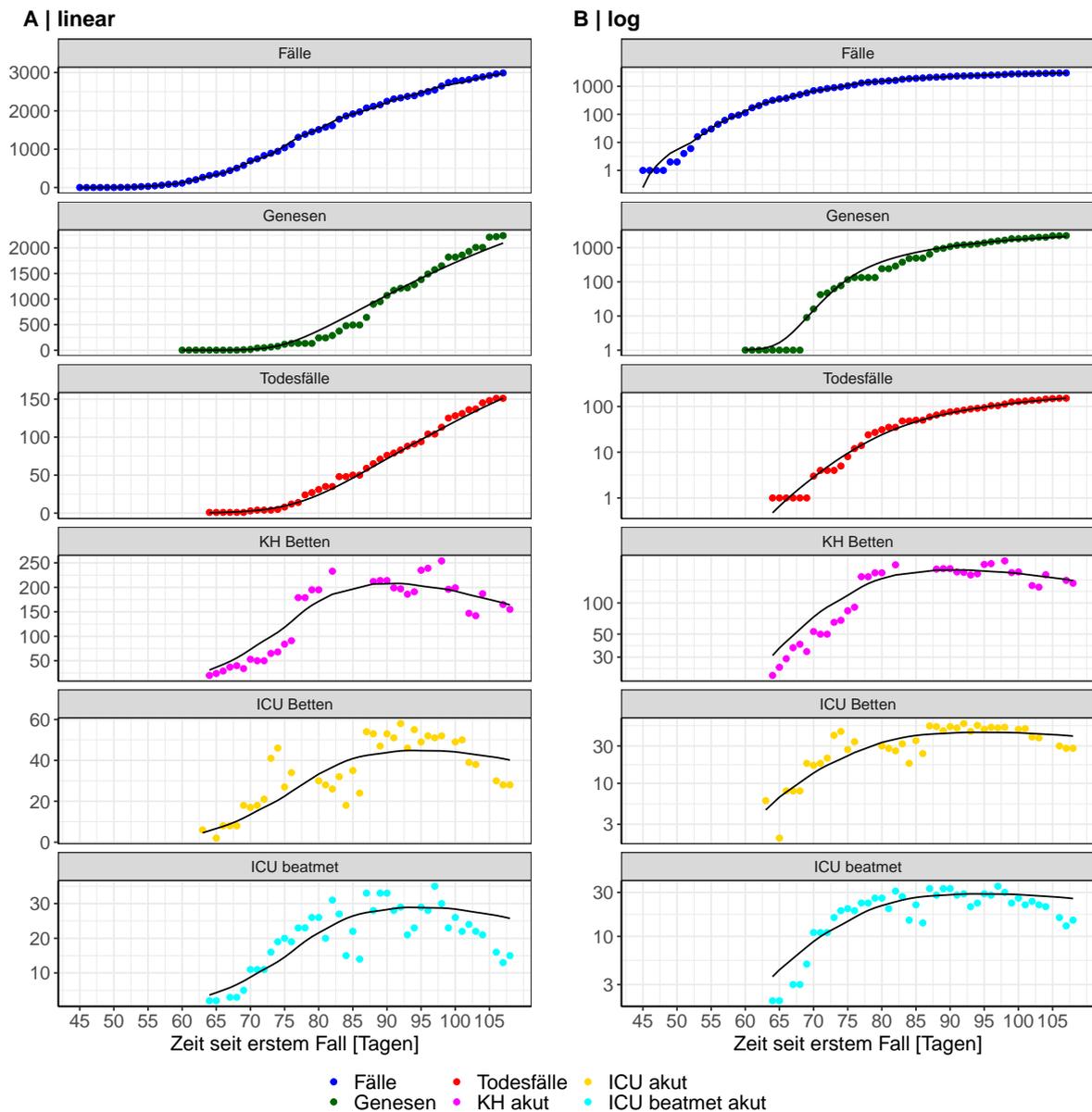


Abbildung 43: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Brandenburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 44 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.

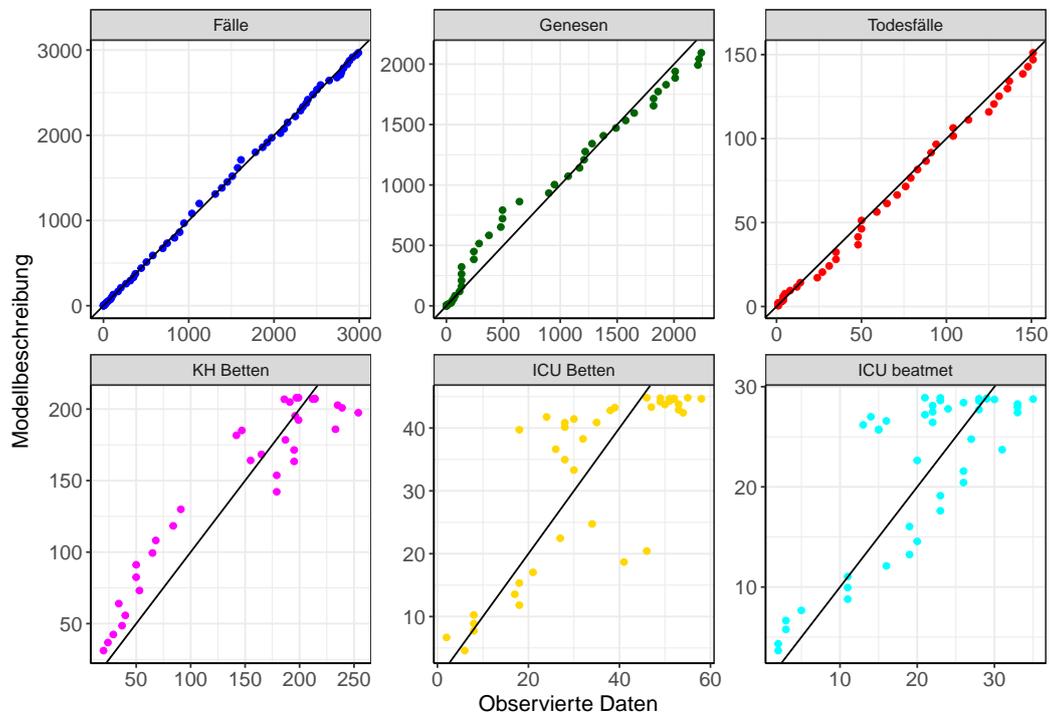


Abbildung 44: Goodness-of-Fit Plots für Brandenburg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 45 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Brandenburg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

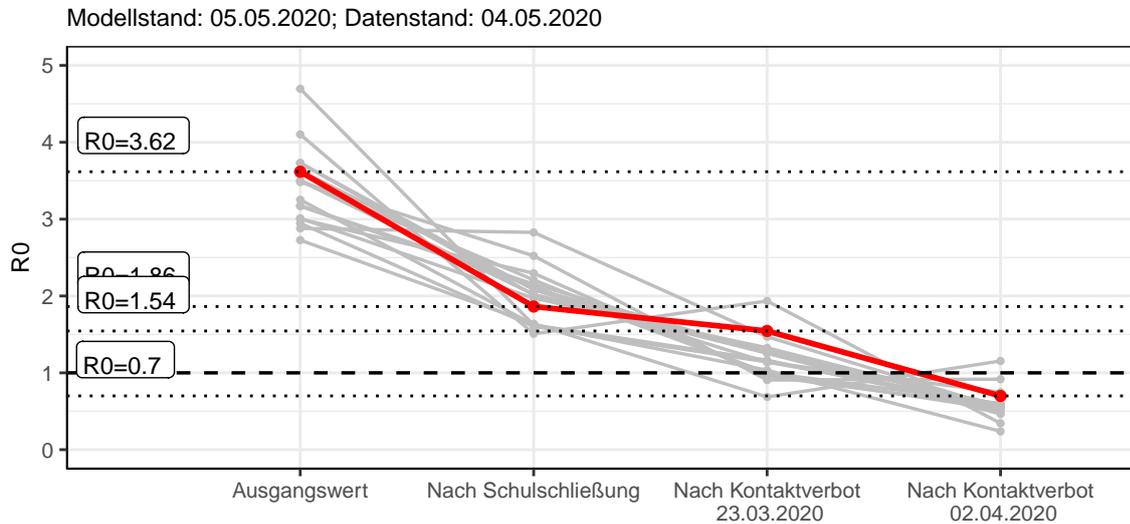


Abbildung 45: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Brandenburg

Abb. 46 zeigt den R_0 Schätzwert für Brandenburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

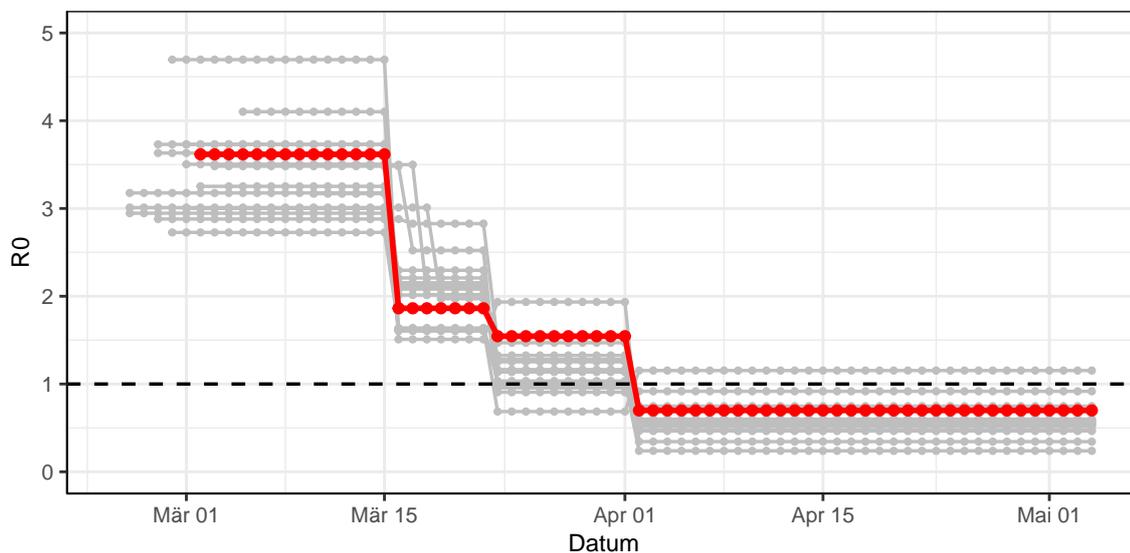


Abbildung 46: R_0 Werte über die Zeit für Brandenburg

5.2 Modellvorhersage

5.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.7$)

Abb. 47 und 48 stellen auf einer linearen (47) und einer halblogarithmischen (48) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Brandenburg dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

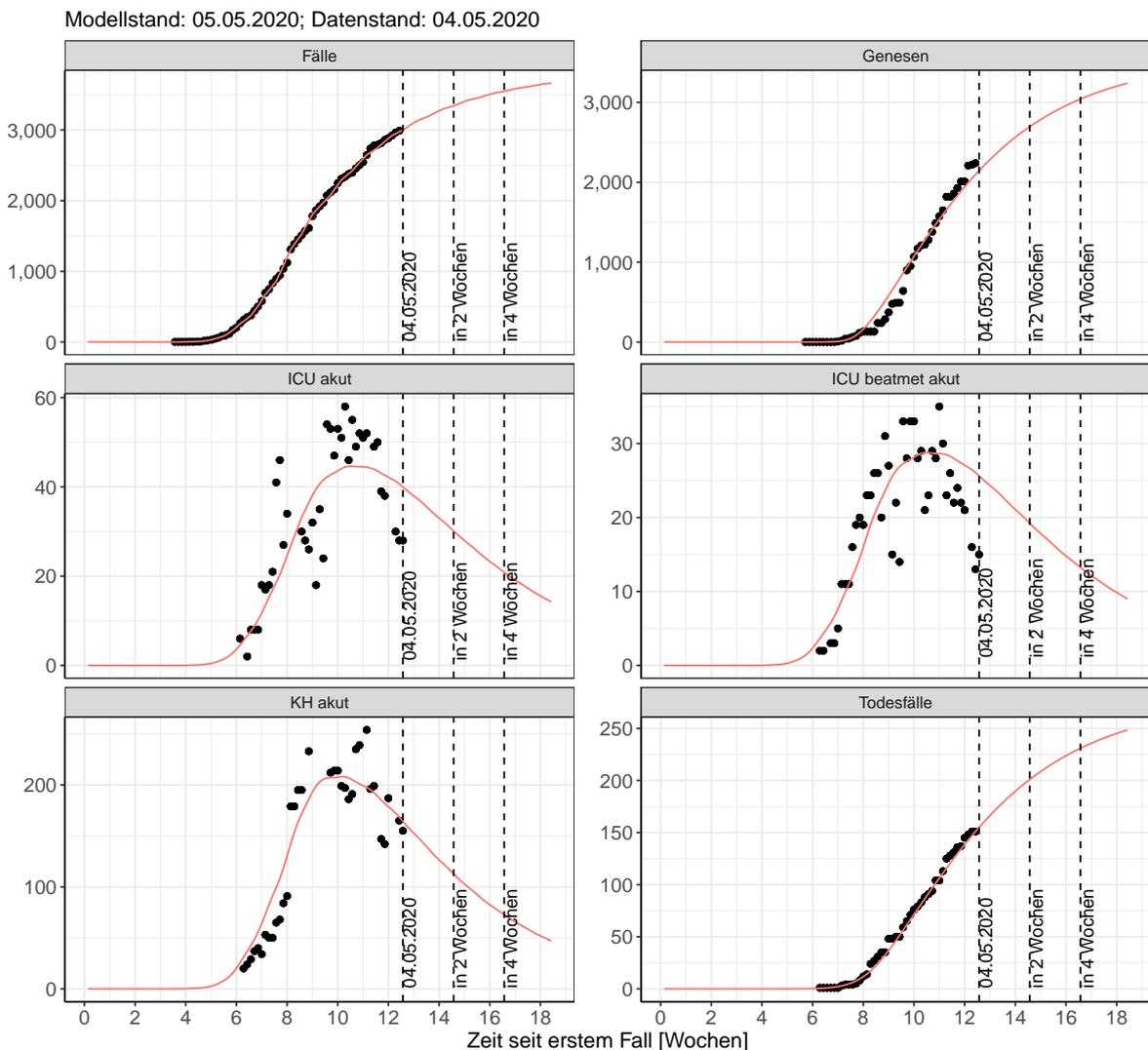


Abbildung 47: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

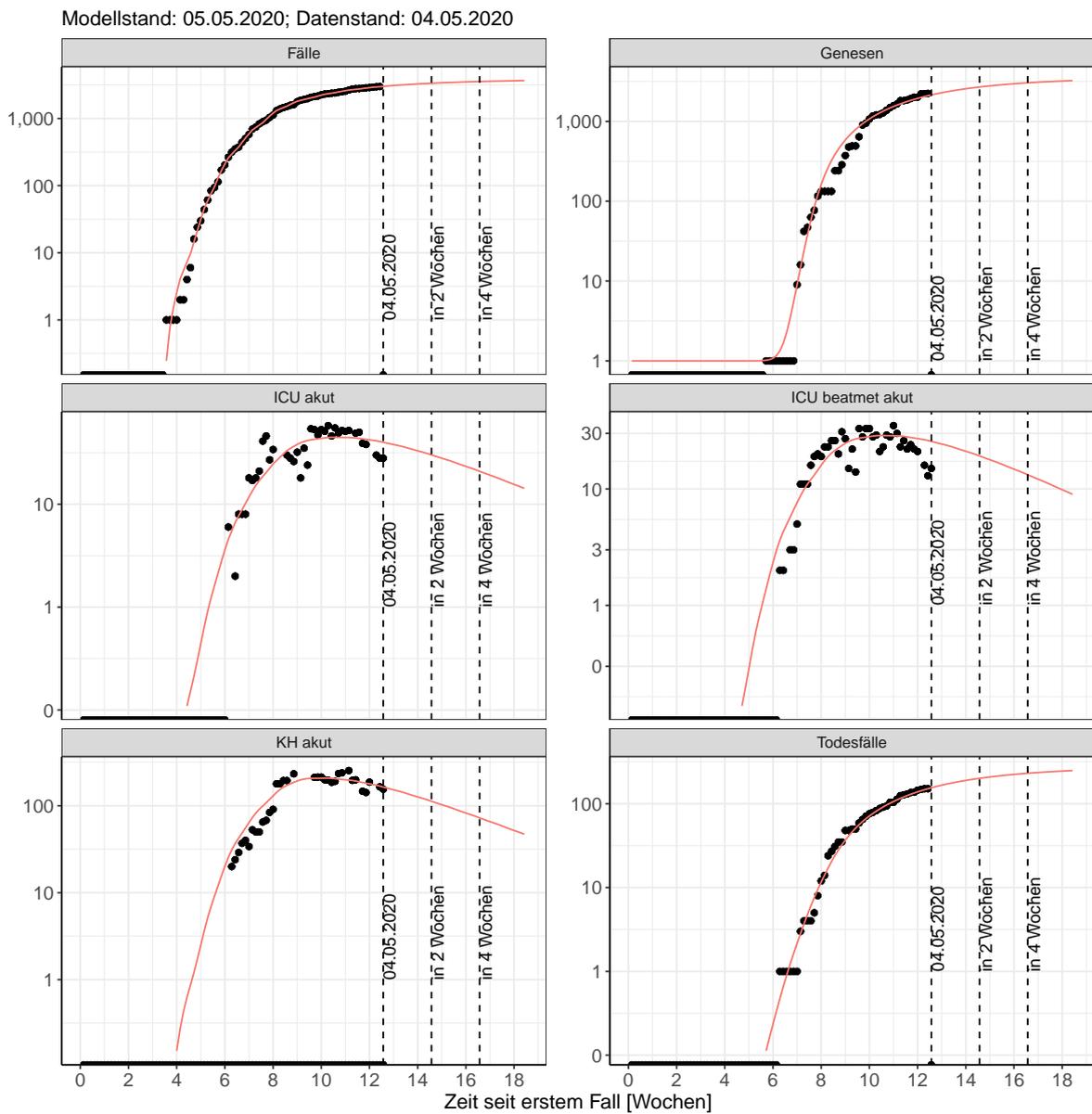


Abbildung 48: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

5.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 49 und 50 stellen auf einer linearen (49) und einer halblogarithmischen (50) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Brandenburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

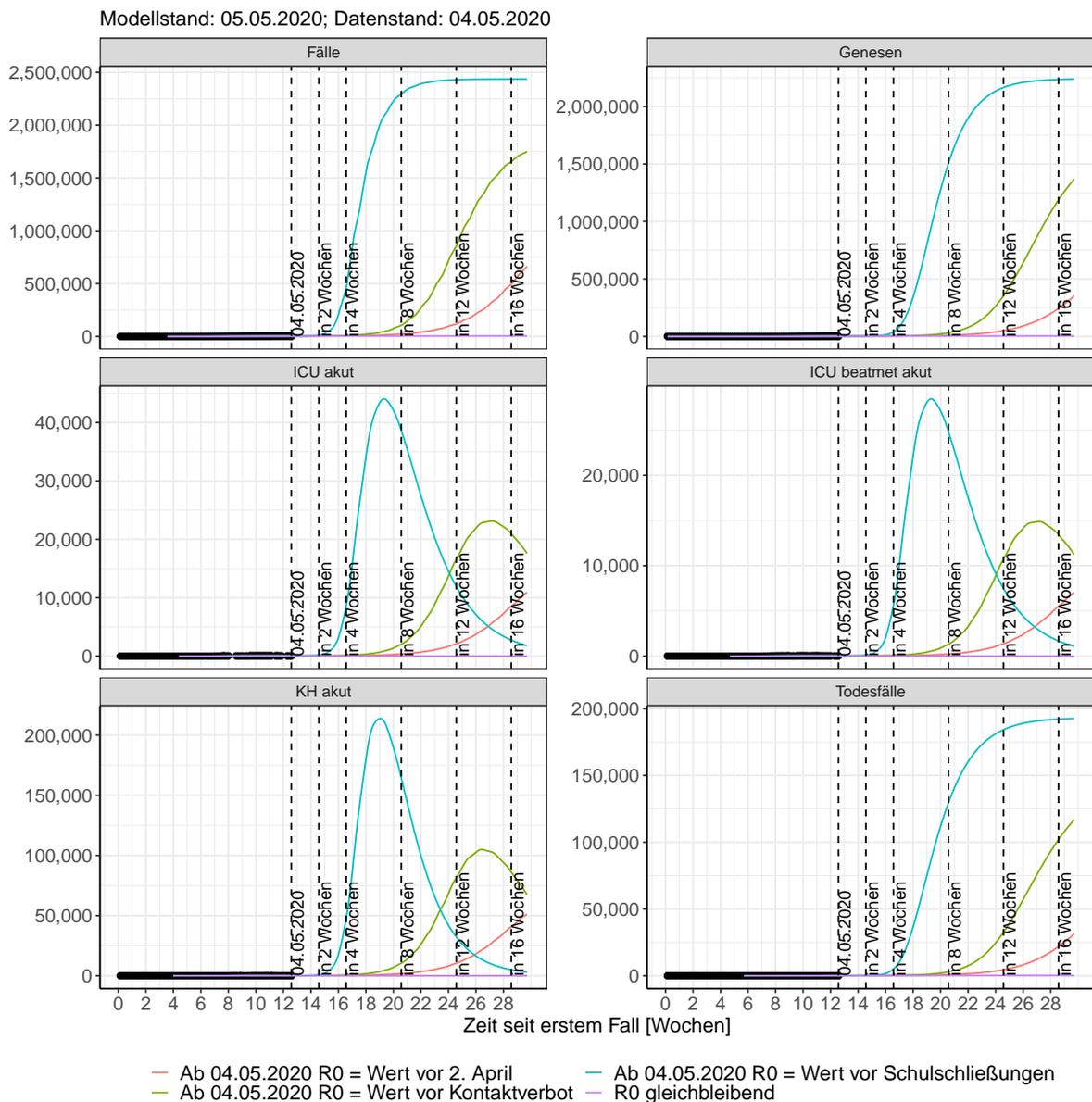


Abbildung 49: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

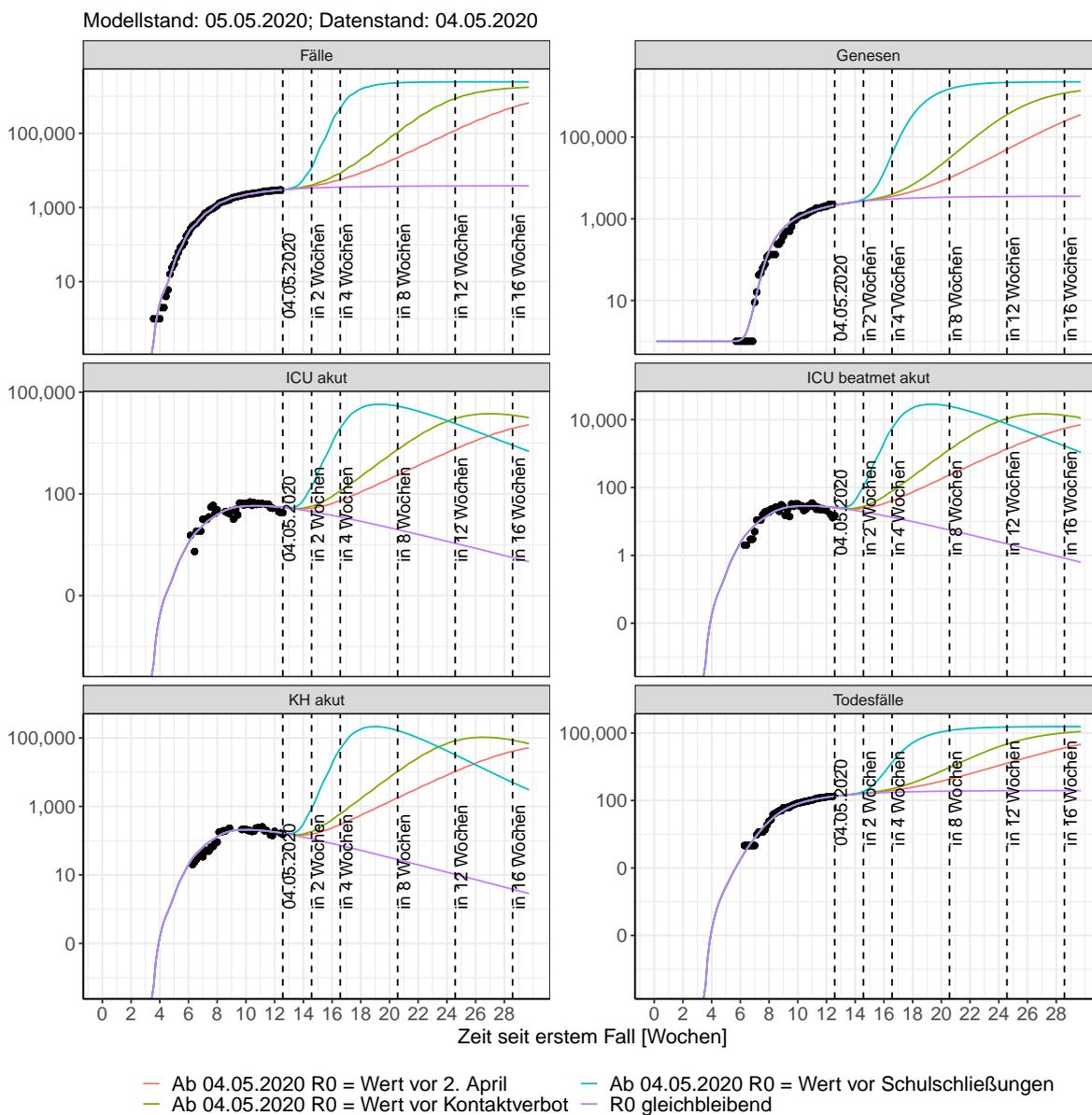


Abbildung 50: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

5.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 51 und 52 stellen auf einer linearen (51) und einer halblogarithmischen (52) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Brandenburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

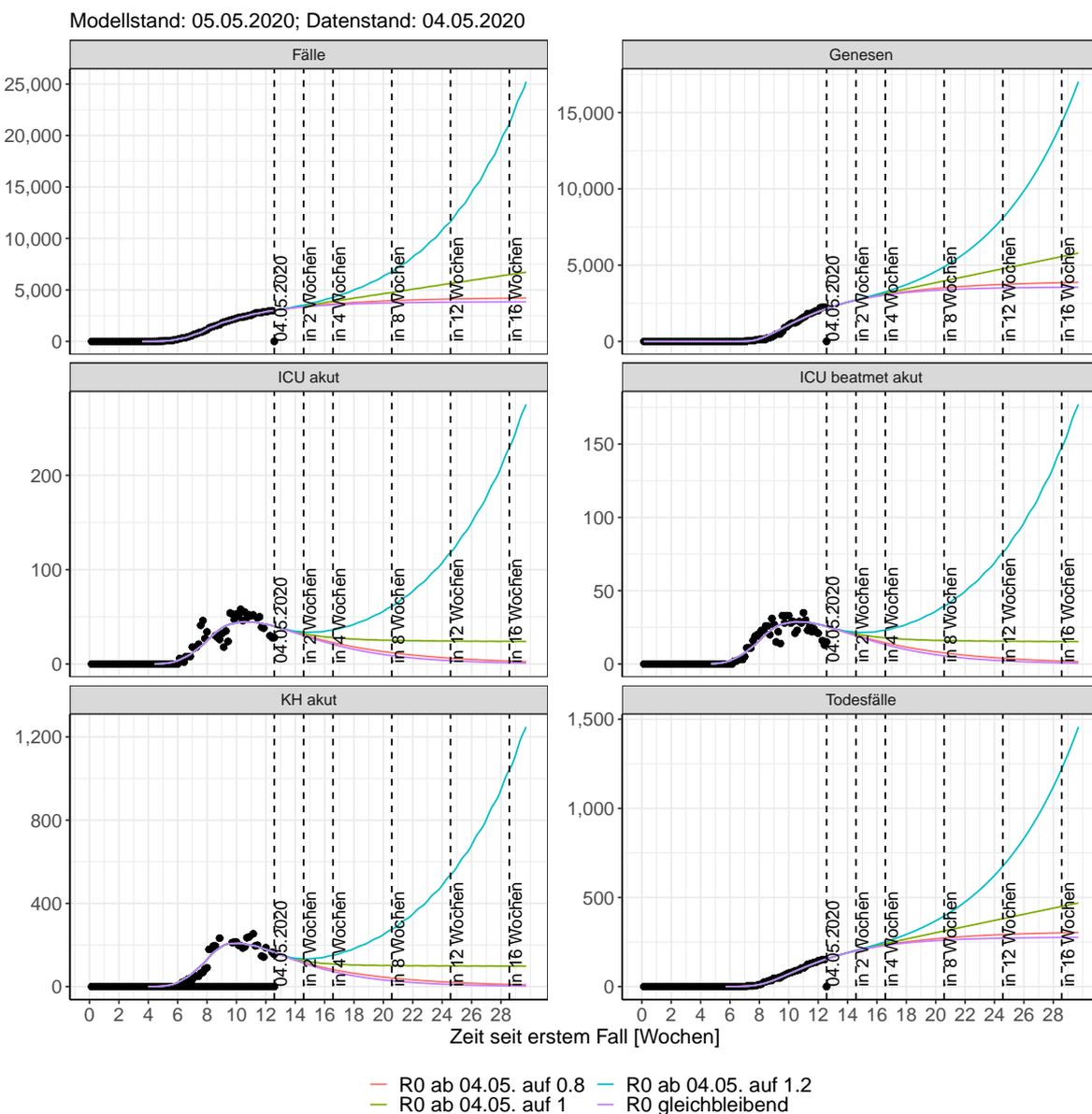


Abbildung 51: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

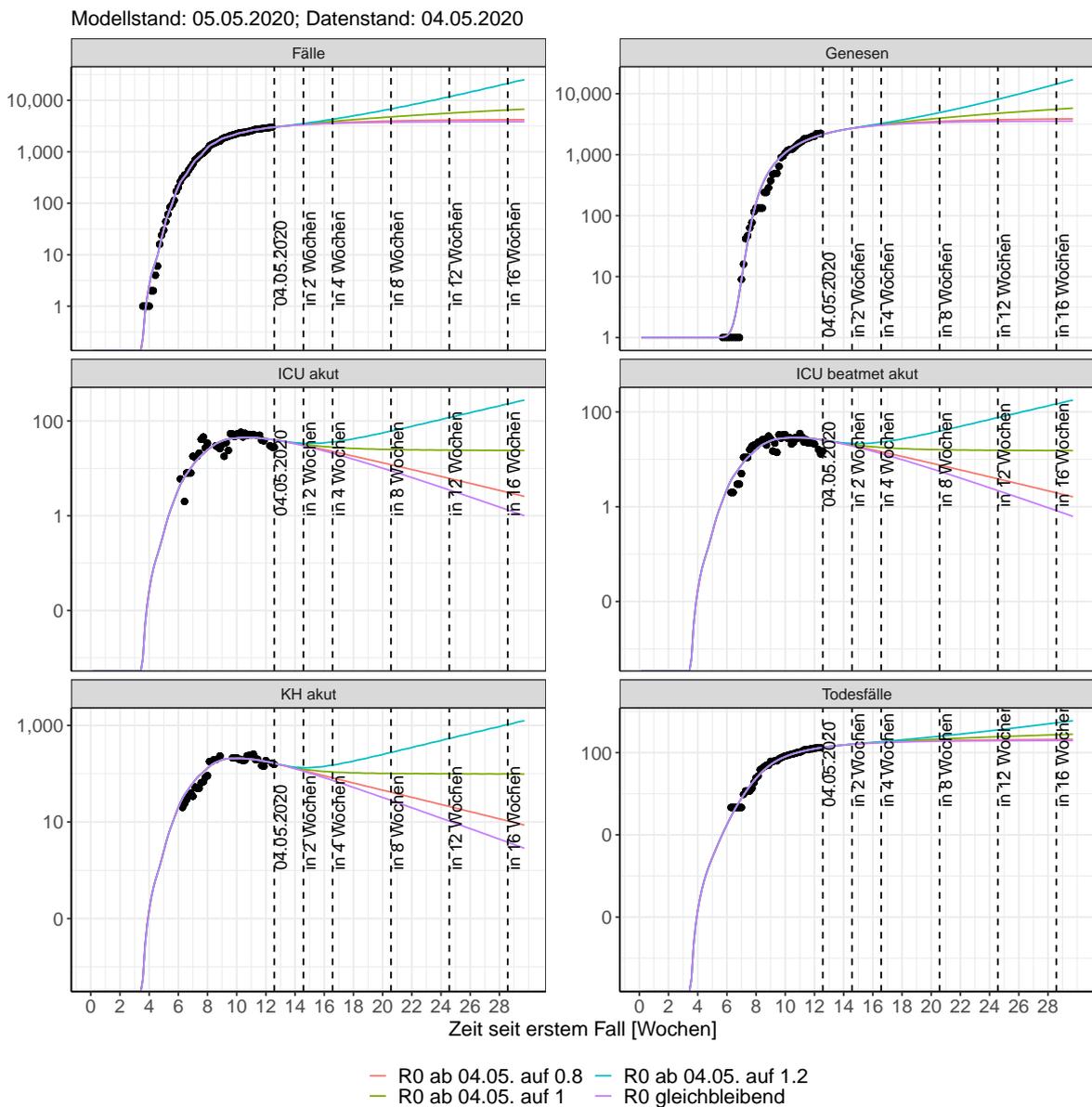


Abbildung 52: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 14); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 15); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 16); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 17). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 14: Brandenburg - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	3034	159	2194	160	39	25
06.05.2020	3068	163	2240	156	39	25
07.05.2020	3101	166	2285	153	38	24
08.05.2020	3132	170	2328	149	37	24
09.05.2020	3153	174	2370	146	37	23
10.05.2020	3172	177	2411	142	36	23
11.05.2020	3192	180	2451	138	35	23
12.05.2020	3219	184	2490	134	34	22
13.05.2020	3246	187	2527	130	34	22
14.05.2020	3271	190	2563	126	33	21
15.05.2020	3295	193	2598	123	32	21
16.05.2020	3311	195	2632	120	32	20
17.05.2020	3326	198	2664	116	31	20
18.05.2020	3341	201	2696	113	30	19
19.05.2020	3362	204	2727	109	29	19
20.05.2020	3383	206	2756	106	29	18
21.05.2020	3402	209	2785	103	28	18
22.05.2020	3421	211	2812	100	27	17
23.05.2020	3433	213	2839	97	27	17
24.05.2020	3445	216	2865	94	26	17
25.05.2020	3457	218	2890	91	25	16
26.05.2020	3473	220	2914	88	25	16
27.05.2020	3489	222	2937	85	24	15
28.05.2020	3504	224	2960	83	23	15
29.05.2020	3518	226	2981	80	23	14
30.05.2020	3528	227	3002	78	22	14
31.05.2020	3537	229	3022	75	21	14
01.06.2020	3546	231	3042	73	21	13

Tabelle 15: Brandenburg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	3034	159	2194	160	39	25
06.05.2020	3069	163	2240	156	39	25
07.05.2020	3103	166	2285	153	38	24
08.05.2020	3136	170	2328	149	37	24
09.05.2020	3158	174	2370	146	37	24
10.05.2020	3179	177	2411	142	36	23
11.05.2020	3200	180	2451	138	35	23
12.05.2020	3230	184	2490	135	35	22
13.05.2020	3260	187	2528	131	34	22
14.05.2020	3288	190	2564	128	33	21
15.05.2020	3316	193	2599	125	33	21
16.05.2020	3334	196	2634	122	32	20
17.05.2020	3352	199	2667	119	31	20
18.05.2020	3370	201	2699	116	31	20
19.05.2020	3395	204	2731	113	30	19
20.05.2020	3420	207	2762	110	29	19
21.05.2020	3444	209	2791	107	29	18
22.05.2020	3468	212	2820	105	28	18
23.05.2020	3483	214	2848	103	28	18
24.05.2020	3498	217	2876	100	27	17
25.05.2020	3513	219	2903	97	27	17
26.05.2020	3534	221	2929	95	26	16
27.05.2020	3555	224	2954	92	25	16
28.05.2020	3575	226	2979	90	25	16
29.05.2020	3595	228	3003	88	24	15
30.05.2020	3608	230	3026	86	24	15
31.05.2020	3620	232	3049	84	23	15
01.06.2020	3633	234	3072	82	23	14

Tabelle 16: Brandenburg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	3034	159	2194	160	39	25
06.05.2020	3071	163	2240	156	39	25
07.05.2020	3108	166	2285	153	38	24
08.05.2020	3144	170	2328	150	37	24
09.05.2020	3169	174	2370	147	37	24
10.05.2020	3193	177	2412	144	36	23
11.05.2020	3218	180	2452	140	36	23
12.05.2020	3254	184	2491	137	35	22
13.05.2020	3291	187	2529	134	34	22
14.05.2020	3327	190	2566	132	34	22
15.05.2020	3364	193	2602	130	34	21
16.05.2020	3388	196	2637	128	33	21
17.05.2020	3413	199	2672	126	33	21
18.05.2020	3437	202	2706	124	32	21
19.05.2020	3474	205	2740	122	32	20
20.05.2020	3510	208	2773	120	31	20
21.05.2020	3546	211	2806	119	31	20
22.05.2020	3583	214	2838	118	31	20
23.05.2020	3608	217	2870	117	30	19
24.05.2020	3632	219	2901	116	30	19
25.05.2020	3656	222	2933	114	30	19
26.05.2020	3693	225	2964	113	29	19
27.05.2020	3729	228	2995	112	29	19
28.05.2020	3766	230	3025	111	29	18
29.05.2020	3802	233	3056	111	29	18
30.05.2020	3826	236	3086	110	28	18
31.05.2020	3851	238	3116	109	28	18
01.06.2020	3875	241	3146	108	28	18

Tabelle 17: Brandenburg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	3035	159	2194	160	39	25
06.05.2020	3073	163	2240	156	39	25
07.05.2020	3112	166	2285	153	38	24
08.05.2020	3153	170	2328	150	38	24
09.05.2020	3180	174	2370	148	37	24
10.05.2020	3209	177	2412	145	37	23
11.05.2020	3238	180	2452	142	36	23
12.05.2020	3282	184	2492	139	35	23
13.05.2020	3327	187	2530	137	35	22
14.05.2020	3373	190	2568	136	35	22
15.05.2020	3421	194	2605	136	35	22
16.05.2020	3454	197	2642	135	34	22
17.05.2020	3488	200	2678	134	34	22
18.05.2020	3522	203	2714	133	34	22
19.05.2020	3574	207	2751	133	34	22
20.05.2020	3628	210	2787	133	34	21
21.05.2020	3683	213	2823	133	34	21
22.05.2020	3740	216	2859	135	34	22
23.05.2020	3779	220	2896	136	34	22
24.05.2020	3818	223	2933	137	34	22
25.05.2020	3859	226	2970	137	34	22
26.05.2020	3921	230	3008	138	34	22
27.05.2020	3984	233	3047	140	34	22
28.05.2020	4050	237	3086	142	35	22
29.05.2020	4117	240	3125	144	35	22
30.05.2020	4163	244	3165	147	35	23
31.05.2020	4210	248	3206	149	36	23
01.06.2020	4258	251	3248	151	36	23

5.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 53 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

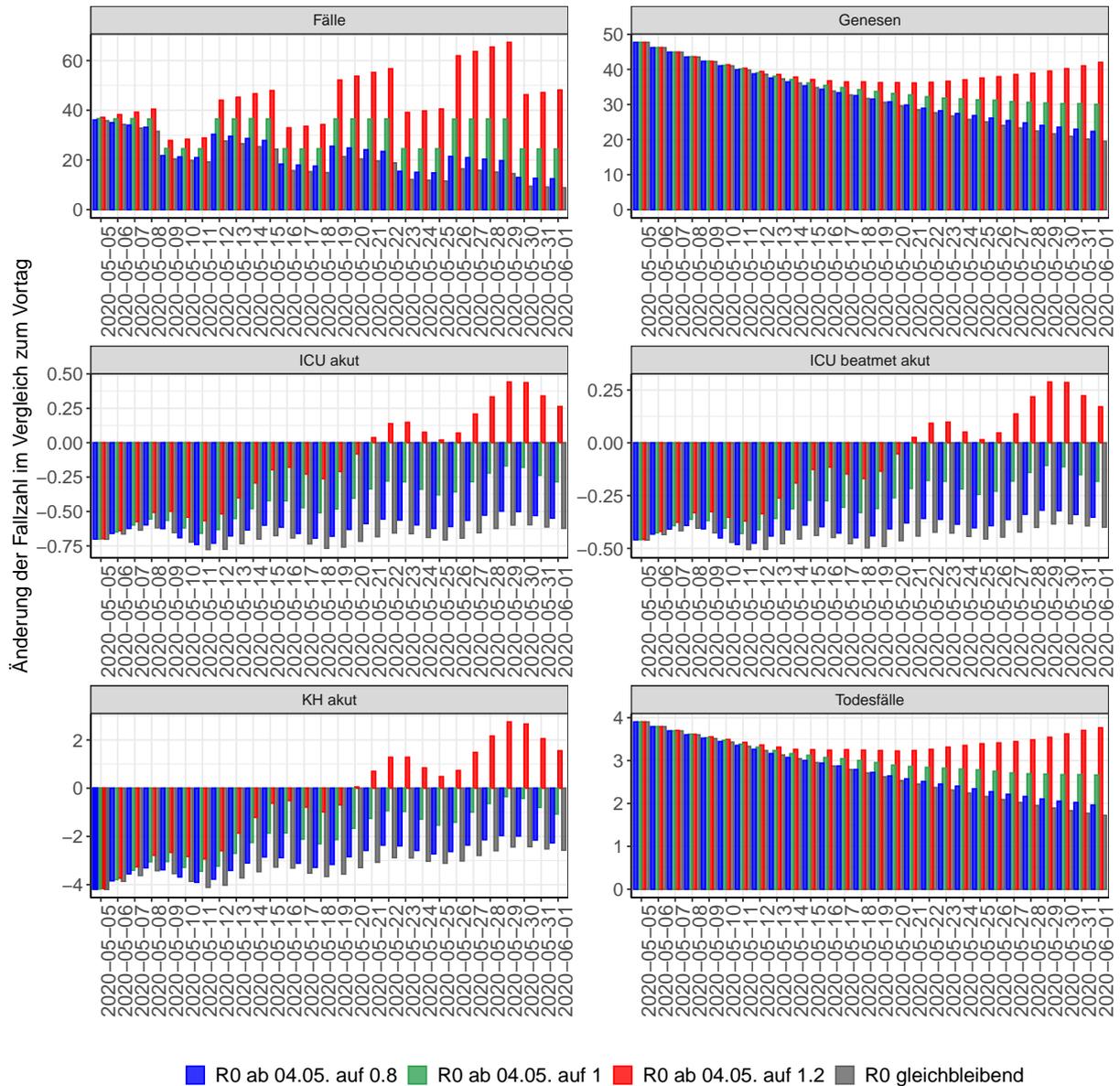


Abbildung 53: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Brandenburg

6 Bremen

6.1 Modellbeschreibung

Abb. 54 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Bremen dar.

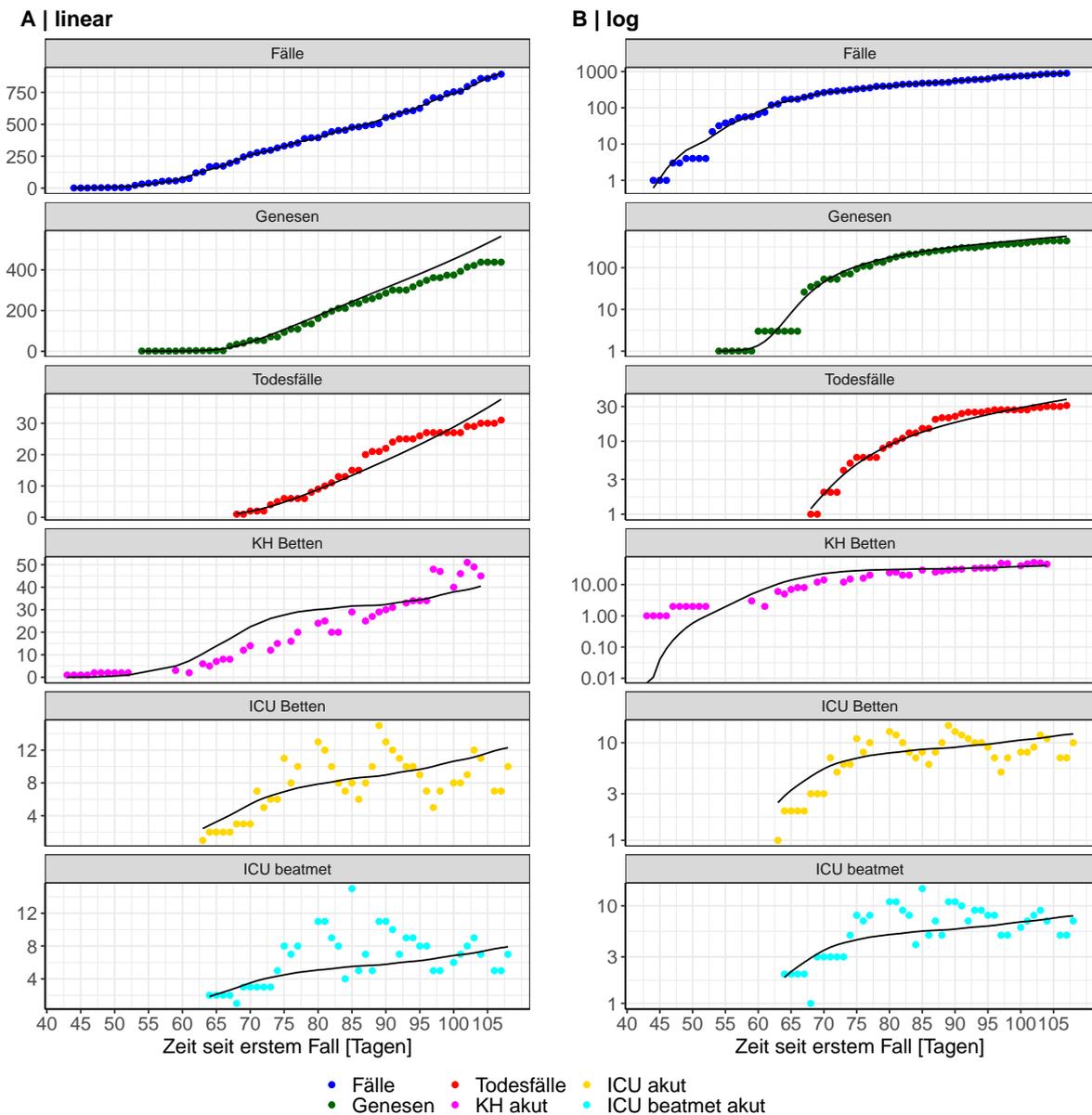


Abbildung 54: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Bremen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 55 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.

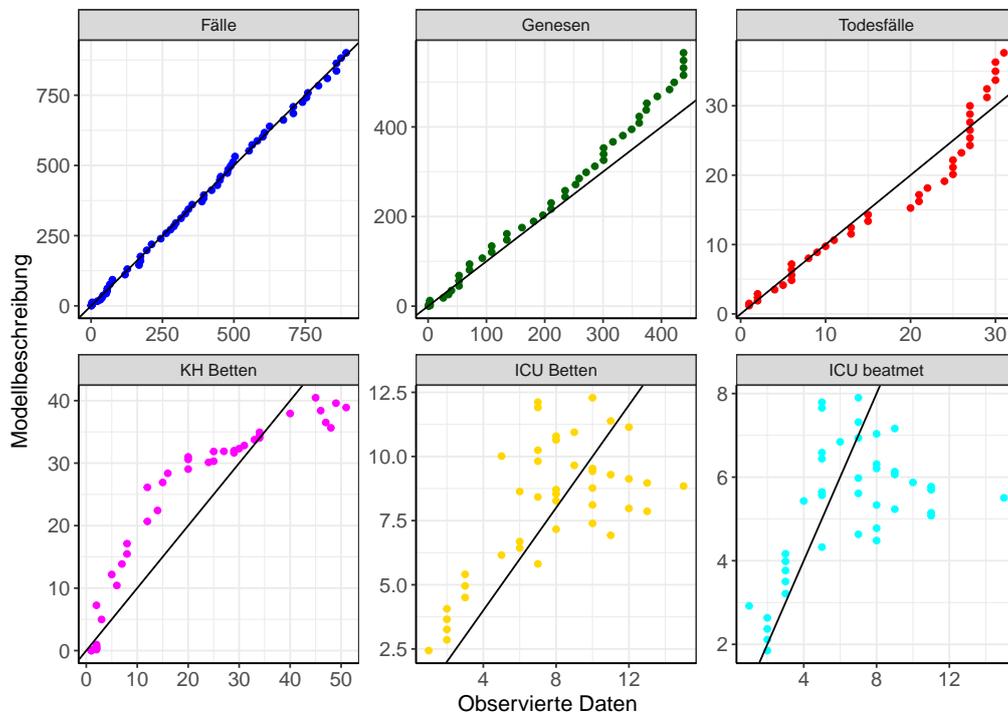


Abbildung 55: Goodness-of-Fit Plots für Bremen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 56 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Bremen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

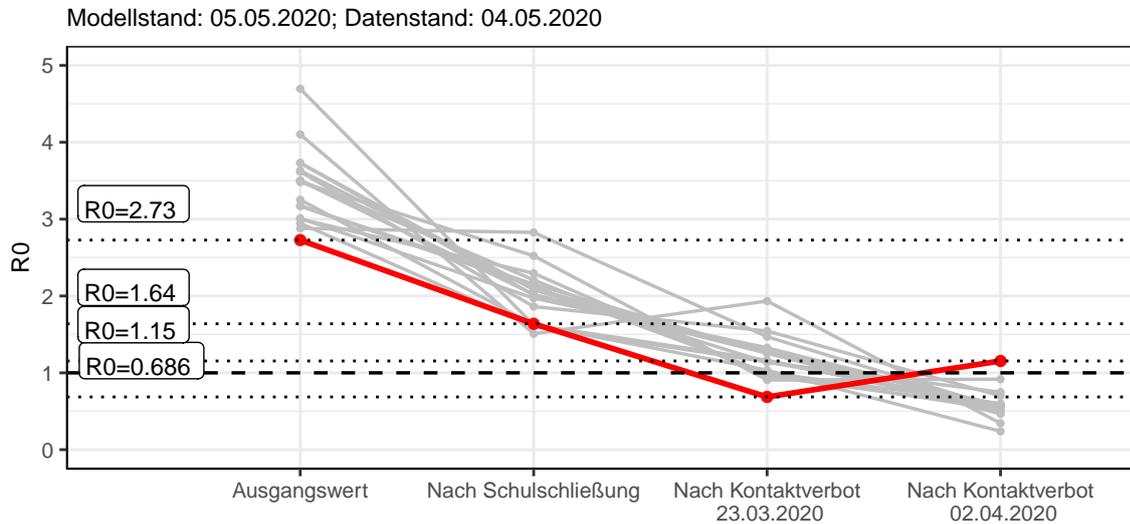


Abbildung 56: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Bremen

Abb. 57 zeigt den R_0 Schätzwert für Bremen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

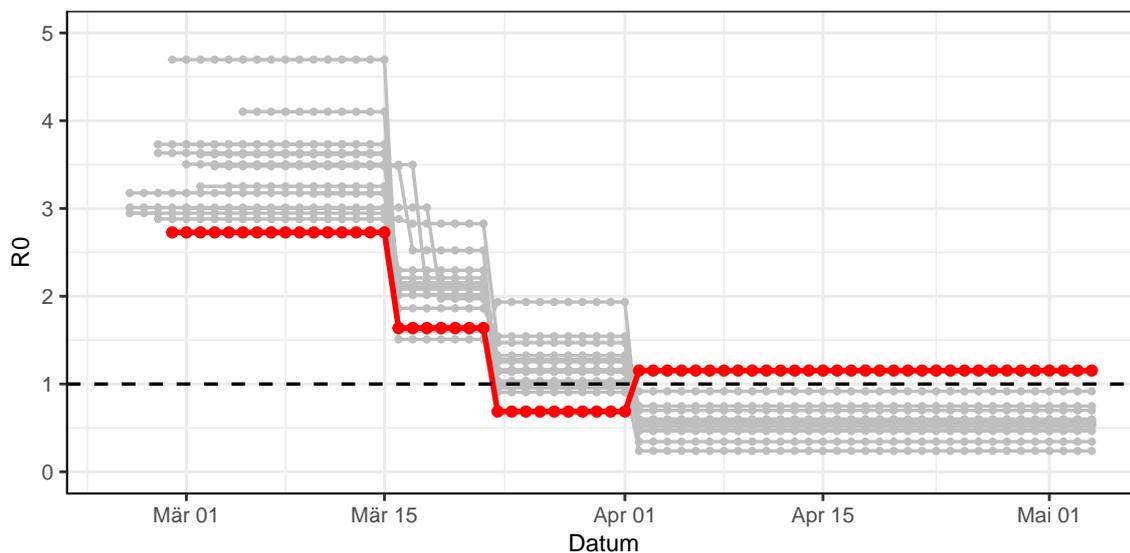


Abbildung 57: R_0 Werte über die Zeit für Bremen

6.2 Modellvorhersage

6.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 1.15$)

Abb. 58 und 59 stellen auf einer linearen (58) und einer halblogarithmischen (59) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Bremen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

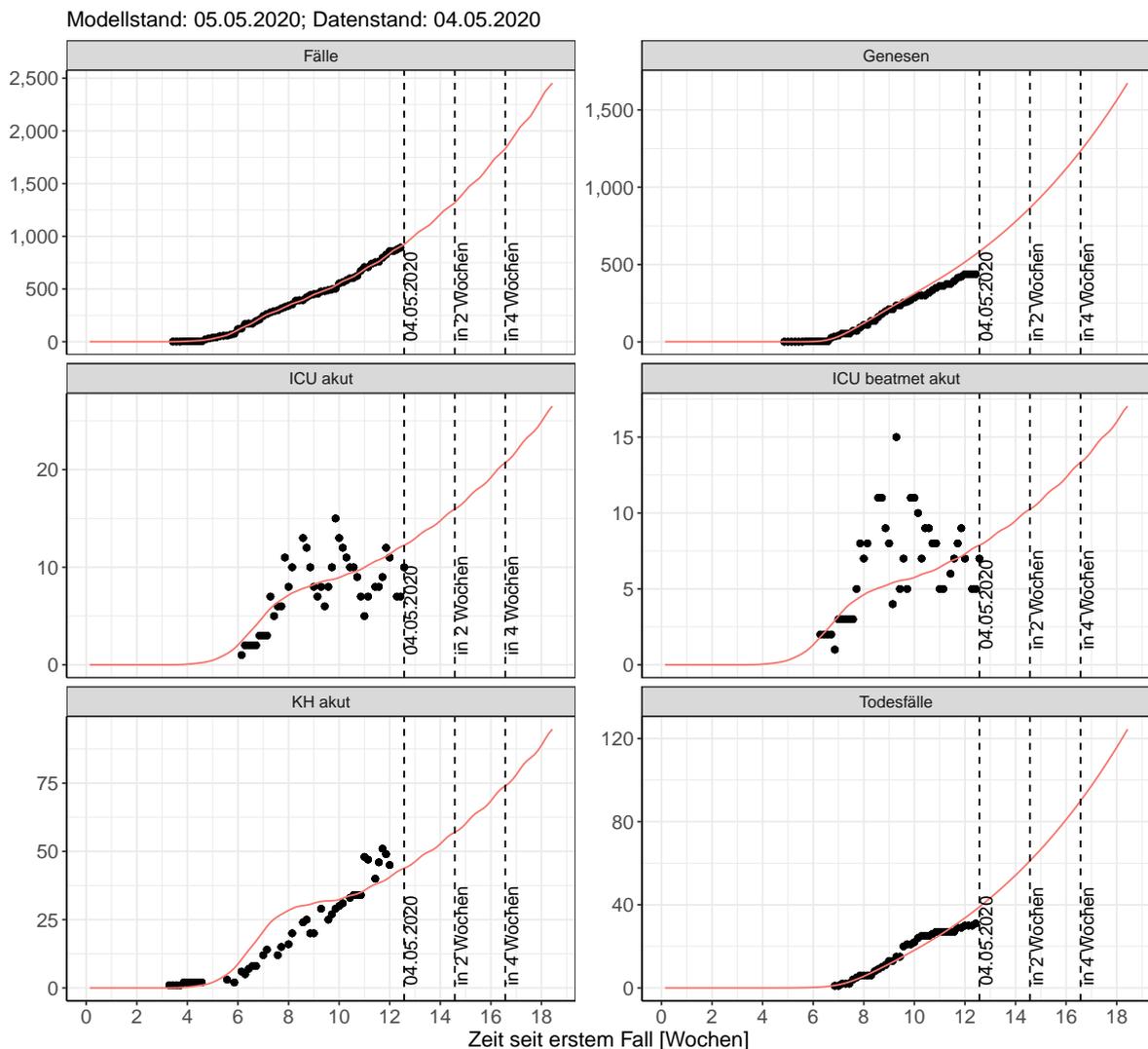


Abbildung 58: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

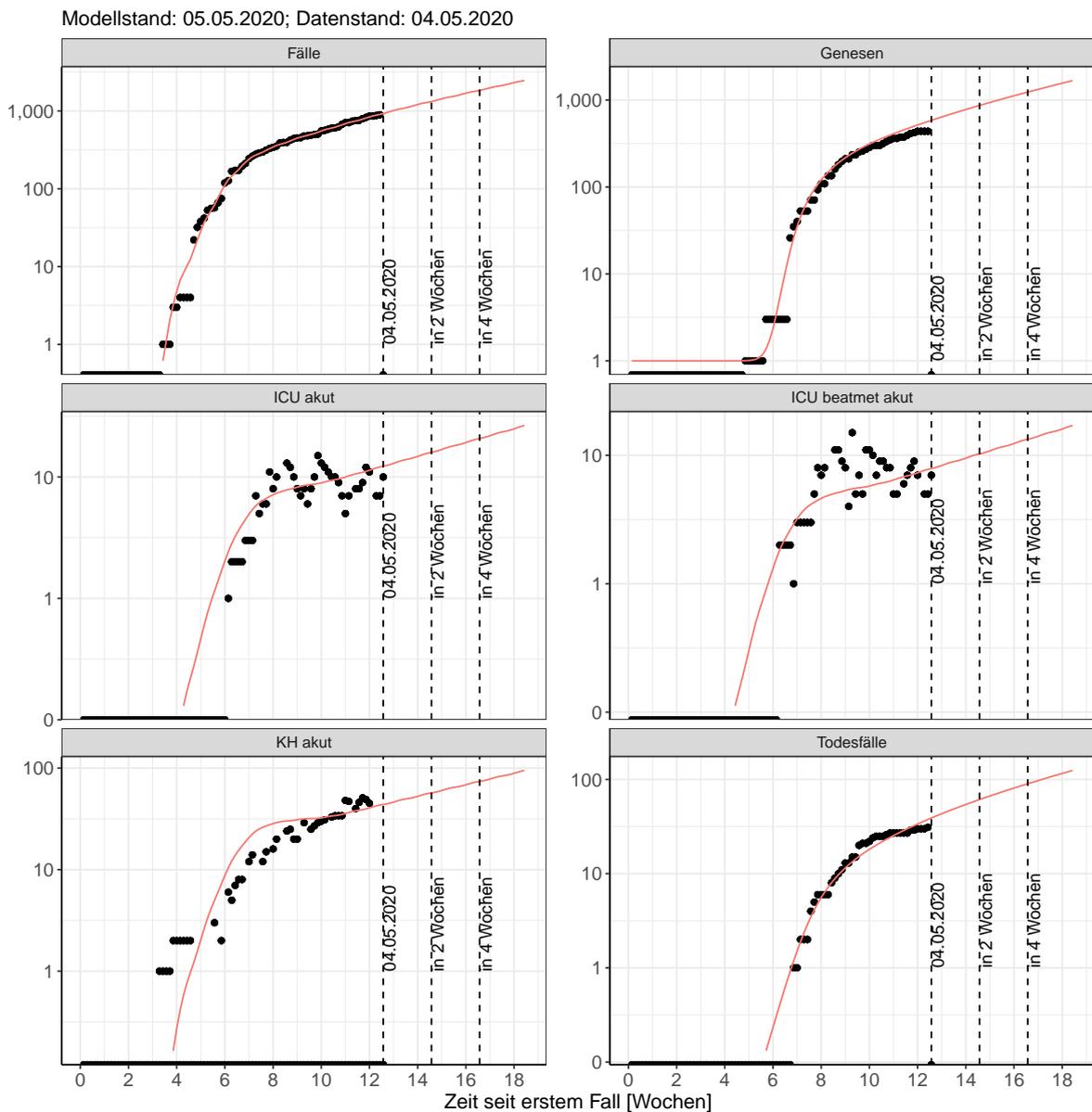


Abbildung 59: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

6.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 60 und 61 stellen auf einer linearen (60) und einer halblogarithmischen (61) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Bremen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

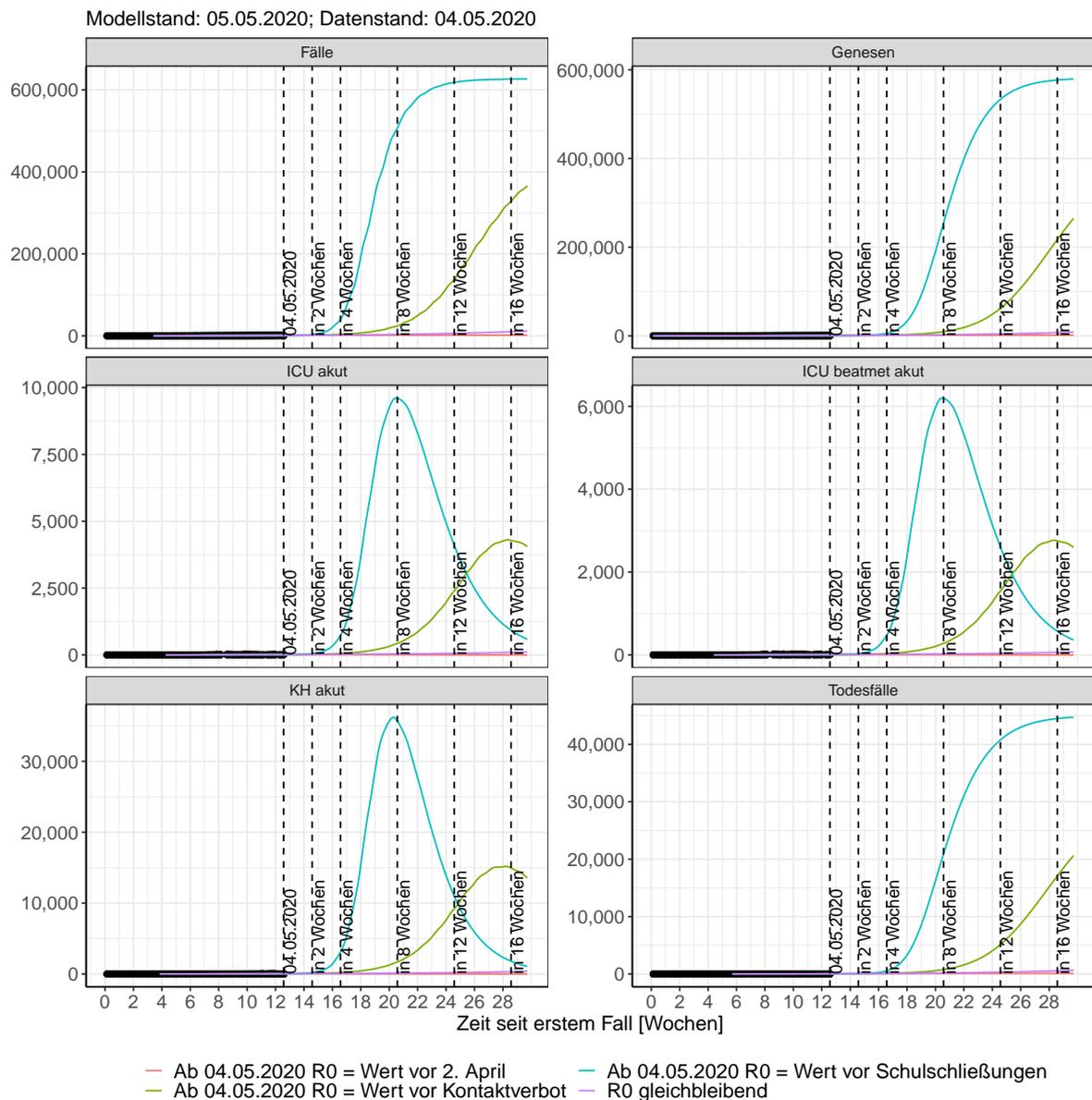


Abbildung 60: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

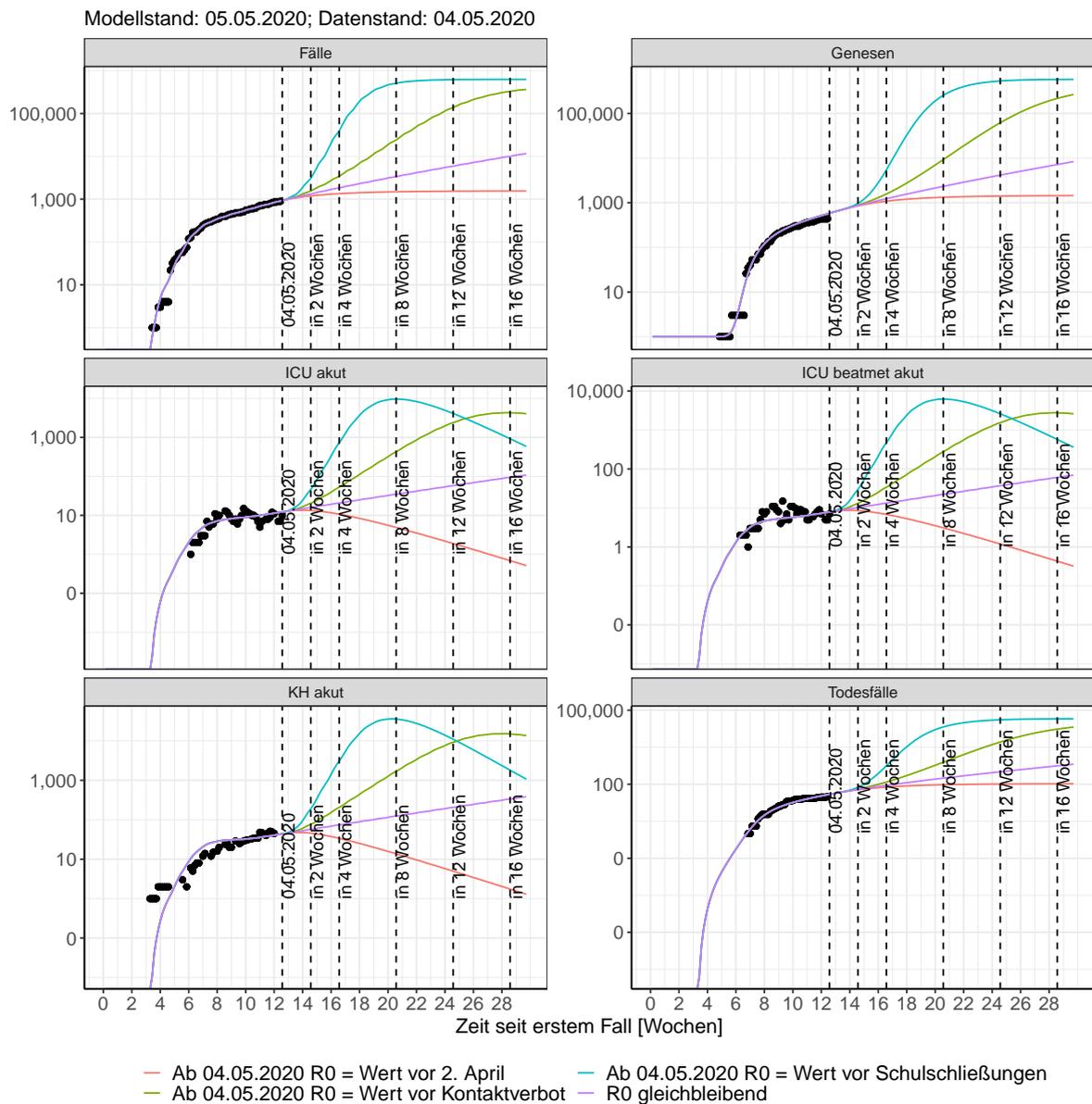


Abbildung 61: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

6.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 62 und 63 stellen auf einer linearen (62) und einer halblogarithmischen (63) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Bremen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

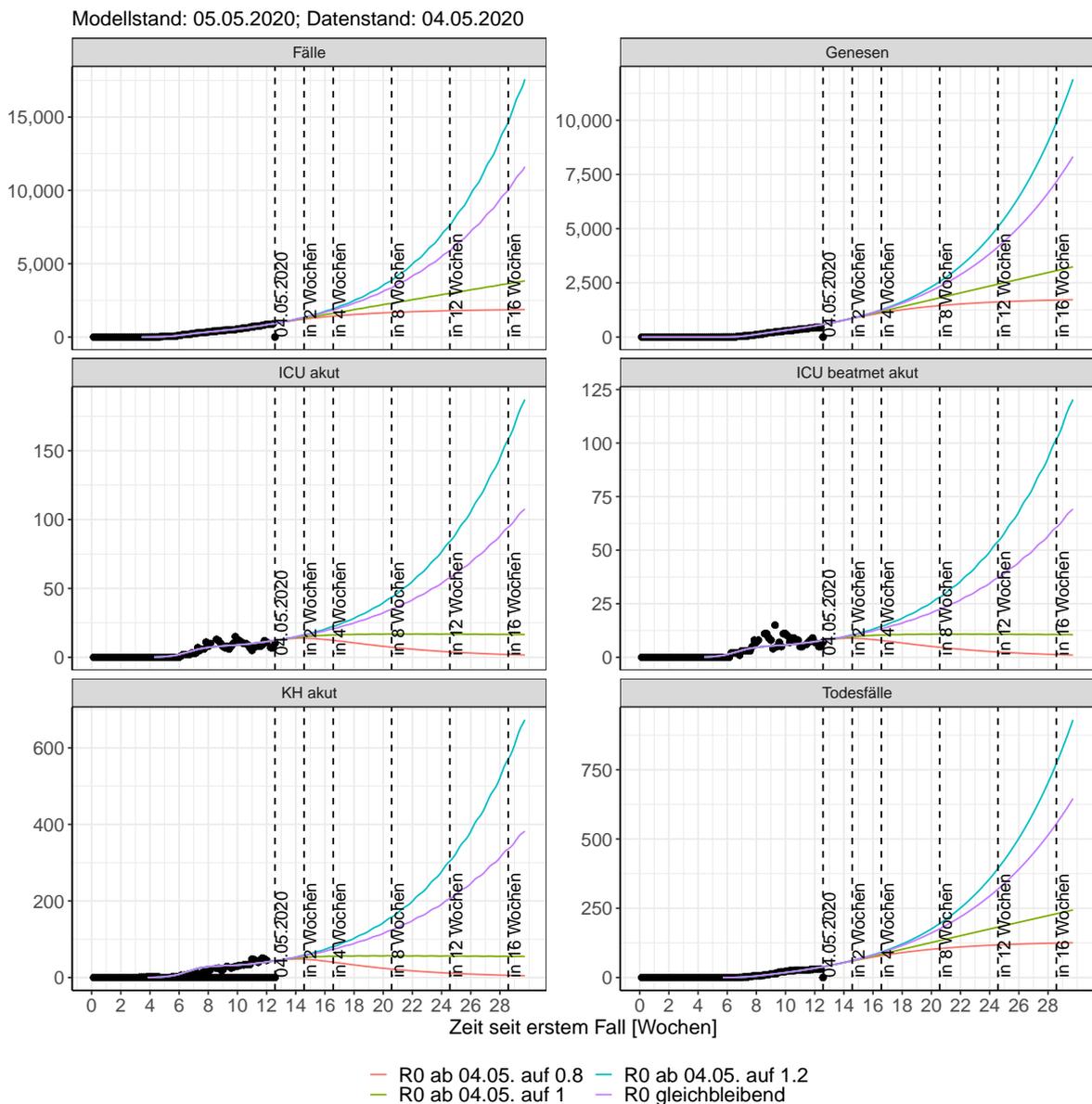


Abbildung 62: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

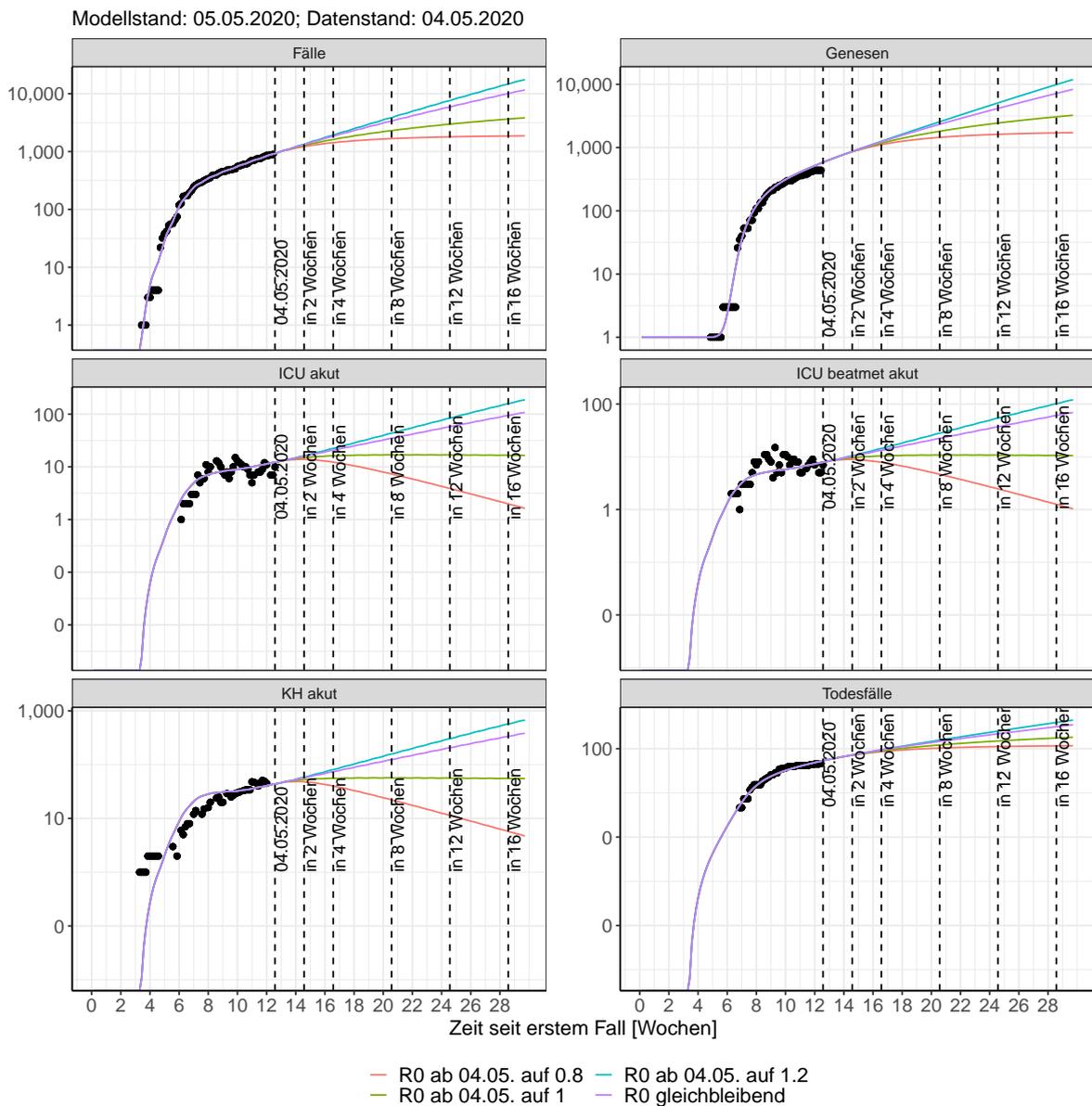


Abbildung 63: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 18); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 19); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 20); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 21). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 18: Bremen - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	951	40	602	44	12	8
06.05.2020	981	42	620	45	13	8
07.05.2020	1011	43	638	46	13	8
08.05.2020	1042	45	657	47	13	9
09.05.2020	1064	46	676	49	14	9
10.05.2020	1085	48	696	49	14	9
11.05.2020	1107	49	716	50	14	9
12.05.2020	1140	51	736	51	14	9
13.05.2020	1174	53	757	52	14	9
14.05.2020	1209	54	778	53	15	9
15.05.2020	1244	56	800	54	15	10
16.05.2020	1268	58	821	55	15	10
17.05.2020	1293	59	844	56	16	10
18.05.2020	1318	61	867	57	16	10
19.05.2020	1355	63	890	58	16	10
20.05.2020	1394	65	914	59	16	11
21.05.2020	1433	67	938	60	17	11
22.05.2020	1474	69	962	62	17	11
23.05.2020	1501	71	987	63	18	11
24.05.2020	1529	73	1012	64	18	12
25.05.2020	1558	75	1038	65	18	12
26.05.2020	1601	77	1065	66	18	12
27.05.2020	1645	79	1092	67	19	12
28.05.2020	1690	81	1120	68	19	12
29.05.2020	1735	83	1147	70	20	13
30.05.2020	1767	85	1176	72	20	13
31.05.2020	1799	88	1205	73	20	13
01.06.2020	1831	90	1234	74	21	13

Tabelle 19: Bremen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	950	40	602	44	12	8
06.05.2020	978	42	620	45	13	8
07.05.2020	1005	43	638	46	13	8
08.05.2020	1031	45	657	47	13	8
09.05.2020	1048	46	676	48	13	9
10.05.2020	1064	48	696	48	13	9
11.05.2020	1081	49	715	48	14	9
12.05.2020	1105	51	735	48	14	9
13.05.2020	1128	52	755	48	14	9
14.05.2020	1150	54	775	48	14	9
15.05.2020	1172	55	796	49	14	9
16.05.2020	1187	57	816	49	14	9
17.05.2020	1201	58	836	48	14	9
18.05.2020	1215	60	856	48	14	9
19.05.2020	1235	61	876	47	14	9
20.05.2020	1254	63	896	47	14	9
21.05.2020	1273	64	915	47	14	9
22.05.2020	1292	66	935	46	14	9
23.05.2020	1304	67	954	46	14	9
24.05.2020	1315	69	973	45	13	9
25.05.2020	1327	70	991	45	13	9
26.05.2020	1344	71	1010	44	13	8
27.05.2020	1360	73	1028	43	13	8
28.05.2020	1376	74	1045	43	13	8
29.05.2020	1392	75	1063	42	13	8
30.05.2020	1402	77	1080	42	13	8
31.05.2020	1412	78	1096	41	12	8
01.06.2020	1422	79	1113	40	12	8

Tabelle 20: Bremen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	951	40	602	44	12	8
06.05.2020	980	42	620	45	13	8
07.05.2020	1008	43	638	46	13	8
08.05.2020	1037	45	657	47	13	8
09.05.2020	1056	46	676	48	13	9
10.05.2020	1076	48	696	49	14	9
11.05.2020	1095	49	716	49	14	9
12.05.2020	1124	51	736	50	14	9
13.05.2020	1152	52	756	50	14	9
14.05.2020	1181	54	777	51	14	9
15.05.2020	1210	56	798	52	15	9
16.05.2020	1229	57	819	52	15	9
17.05.2020	1248	59	840	53	15	10
18.05.2020	1268	61	862	53	15	10
19.05.2020	1296	62	883	53	15	10
20.05.2020	1325	64	905	53	15	10
21.05.2020	1354	66	927	54	15	10
22.05.2020	1382	67	949	54	15	10
23.05.2020	1402	69	971	55	16	10
24.05.2020	1421	71	993	55	16	10
25.05.2020	1440	72	1016	55	16	10
26.05.2020	1469	74	1038	55	16	10
27.05.2020	1497	76	1061	55	16	10
28.05.2020	1526	78	1083	55	16	10
29.05.2020	1554	79	1106	55	16	10
30.05.2020	1574	81	1128	56	16	10
31.05.2020	1593	83	1150	56	16	10
01.06.2020	1612	84	1173	56	16	10

Tabelle 21: Bremen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	951	40	602	44	12	8
06.05.2020	981	42	620	45	13	8
07.05.2020	1012	43	638	46	13	8
08.05.2020	1044	45	657	47	13	9
09.05.2020	1066	46	676	49	14	9
10.05.2020	1088	48	696	50	14	9
11.05.2020	1111	49	716	50	14	9
12.05.2020	1145	51	736	51	14	9
13.05.2020	1181	53	757	52	15	9
14.05.2020	1218	54	778	53	15	10
15.05.2020	1255	56	800	55	15	10
16.05.2020	1281	58	822	56	16	10
17.05.2020	1307	60	845	58	16	10
18.05.2020	1334	61	868	58	16	10
19.05.2020	1375	63	892	59	17	11
20.05.2020	1417	65	916	61	17	11
21.05.2020	1461	67	941	62	17	11
22.05.2020	1505	69	966	64	18	11
23.05.2020	1536	71	992	66	18	12
24.05.2020	1567	73	1019	67	19	12
25.05.2020	1599	75	1046	69	19	12
26.05.2020	1648	78	1074	70	19	12
27.05.2020	1698	80	1103	71	20	13
28.05.2020	1749	82	1132	73	20	13
29.05.2020	1802	85	1162	76	21	13
30.05.2020	1838	87	1192	78	22	14
31.05.2020	1875	89	1224	79	22	14
01.06.2020	1913	92	1256	81	22	14

6.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 64 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

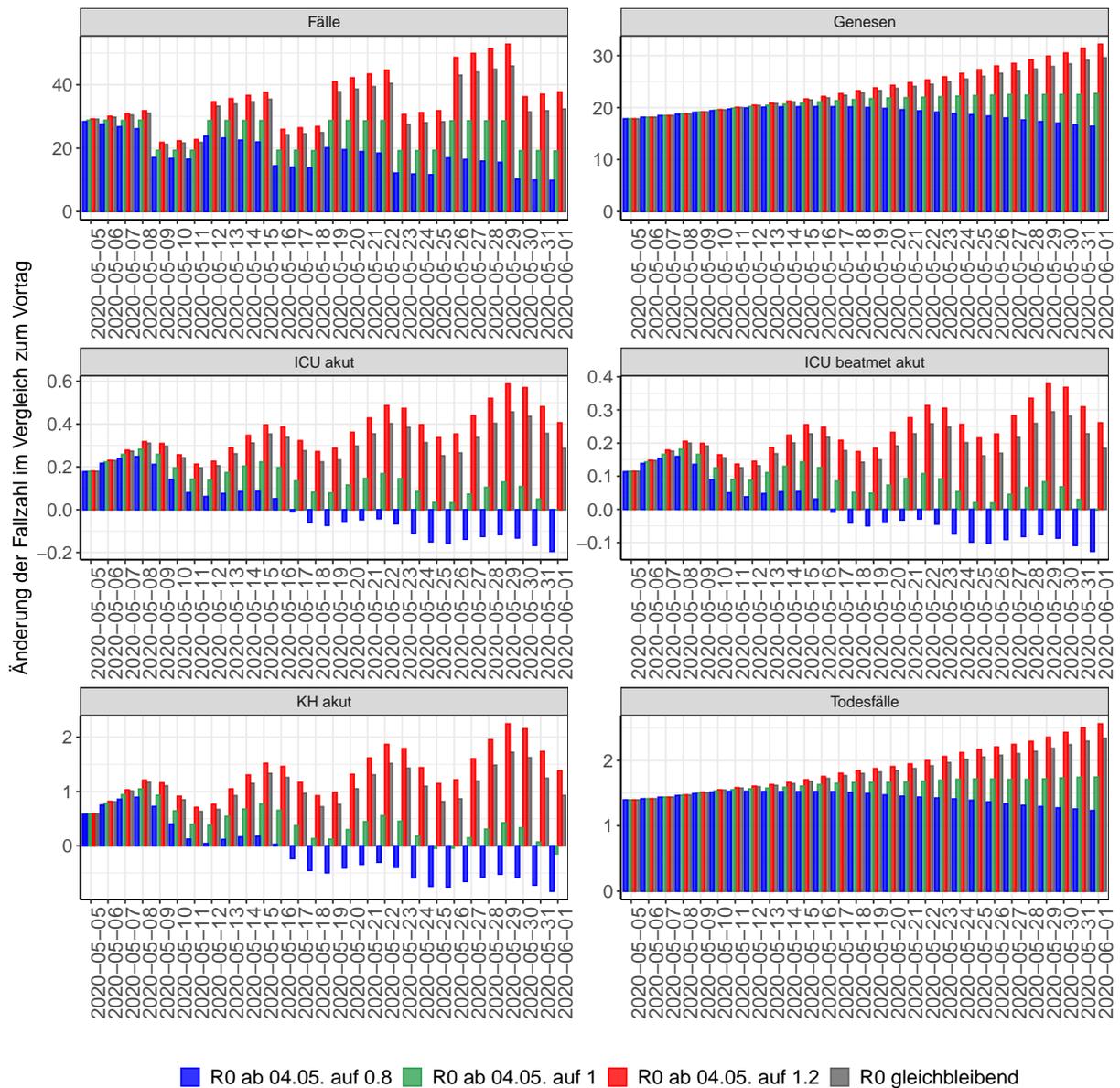


Abbildung 64: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Bremen

7 Hamburg

7.1 Modellbeschreibung

Abb. 65 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Hamburg dar.

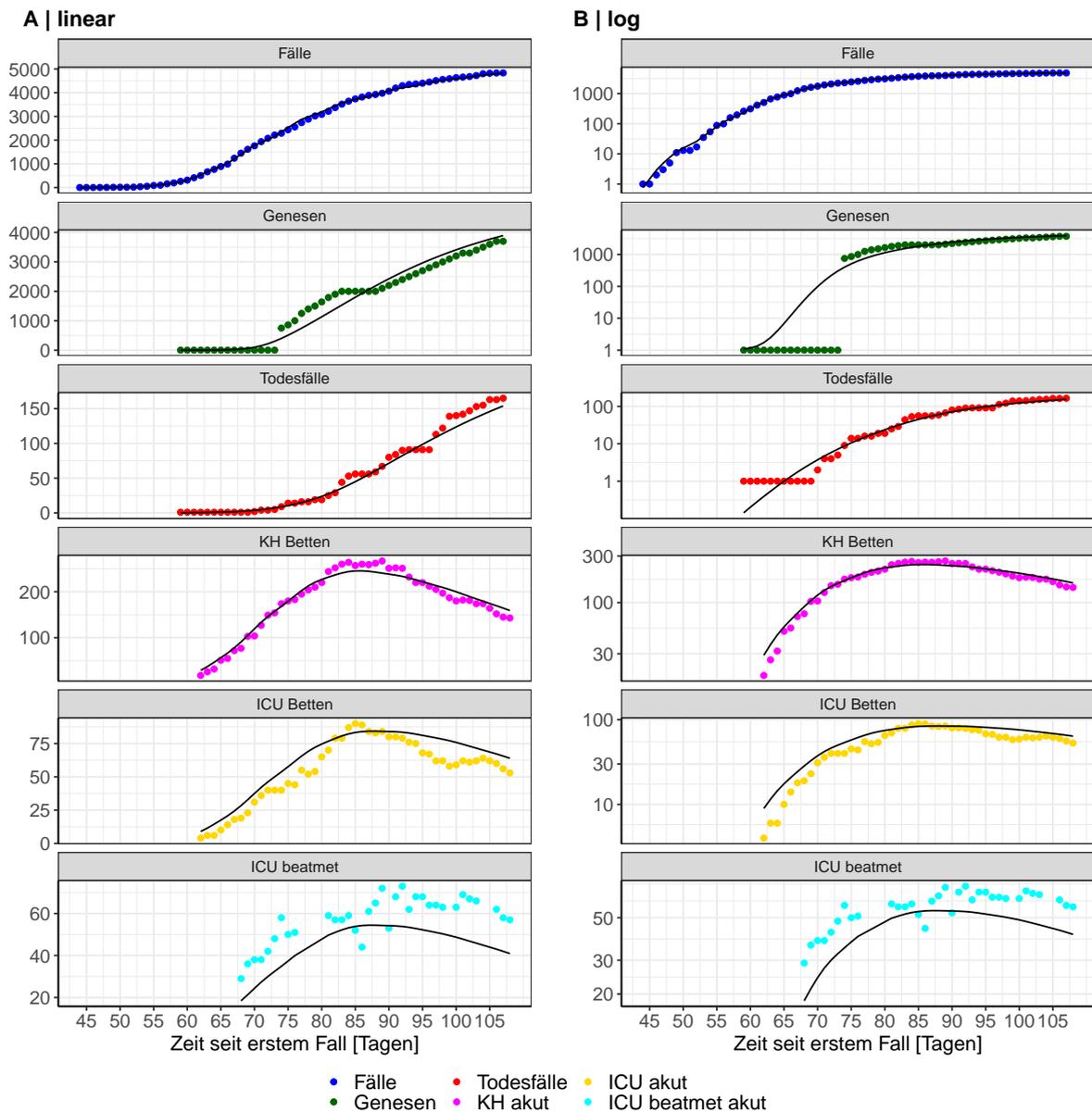


Abbildung 65: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Hamburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 66 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.

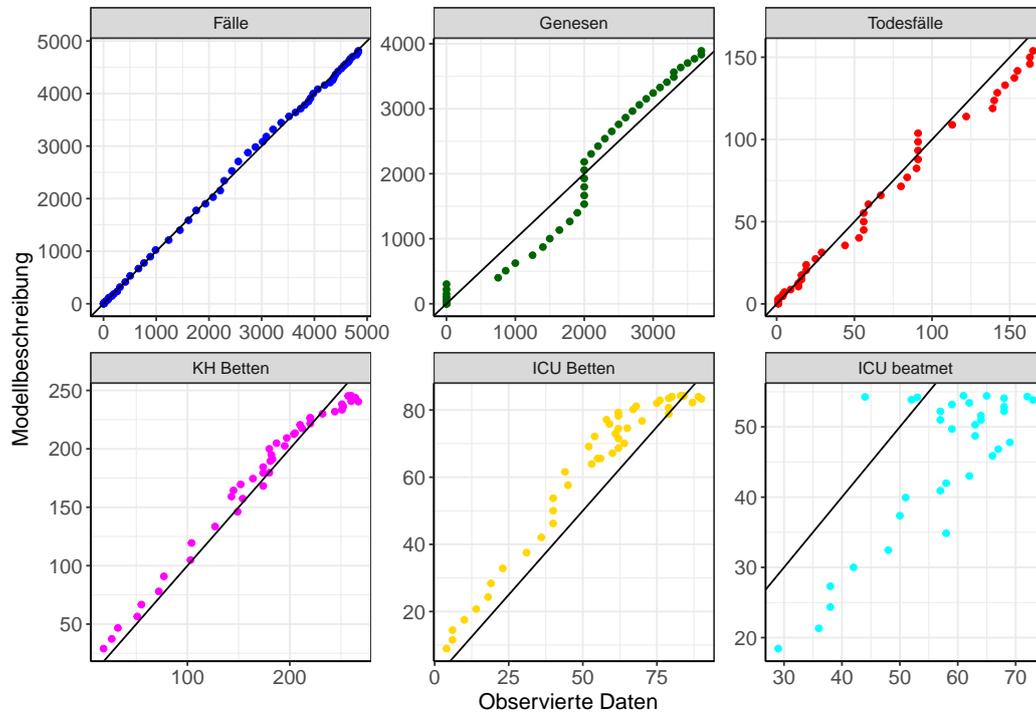


Abbildung 66: Goodness-of-Fit Plots für Hamburg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 67 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Hamburg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

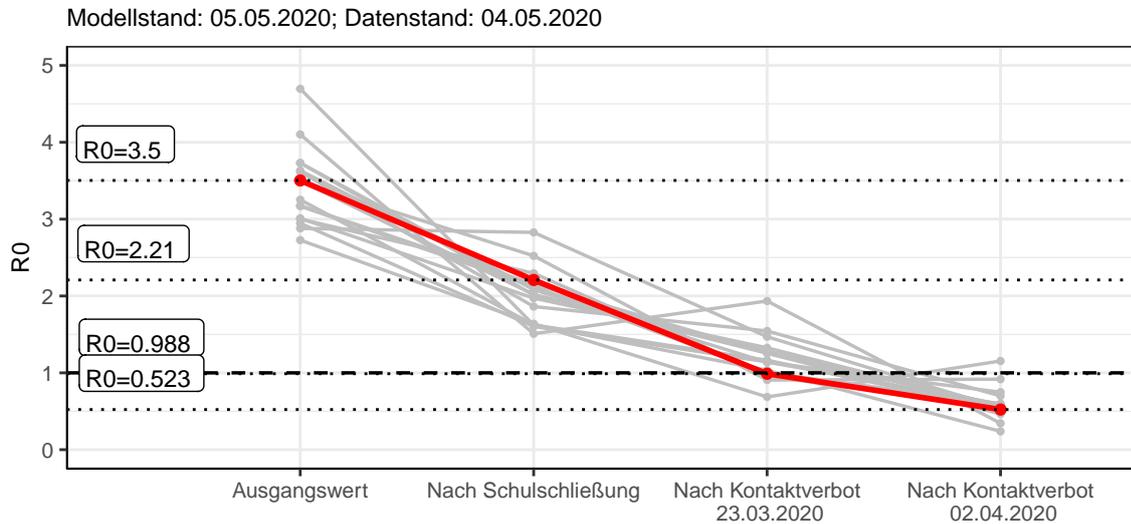


Abbildung 67: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Hamburg

Abb. 68 zeigt den R_0 Schätzwert für Hamburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

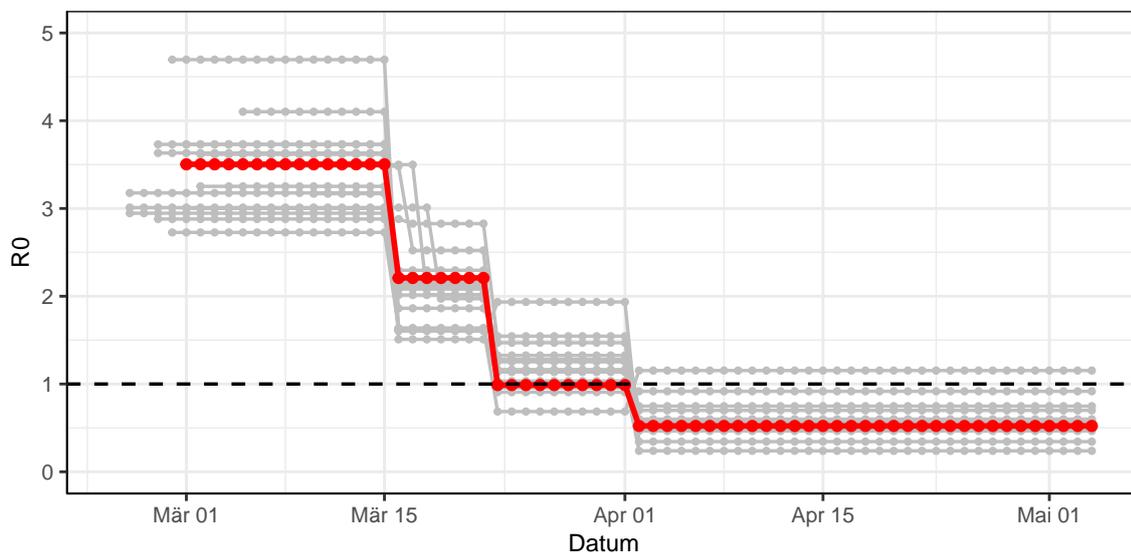


Abbildung 68: R_0 Werte über die Zeit für Hamburg

7.2 Modellvorhersage

7.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.52$)

Abb. 69 und 70 stellen auf einer linearen (69) und einer halblogarithmischen (70) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Hamburg dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

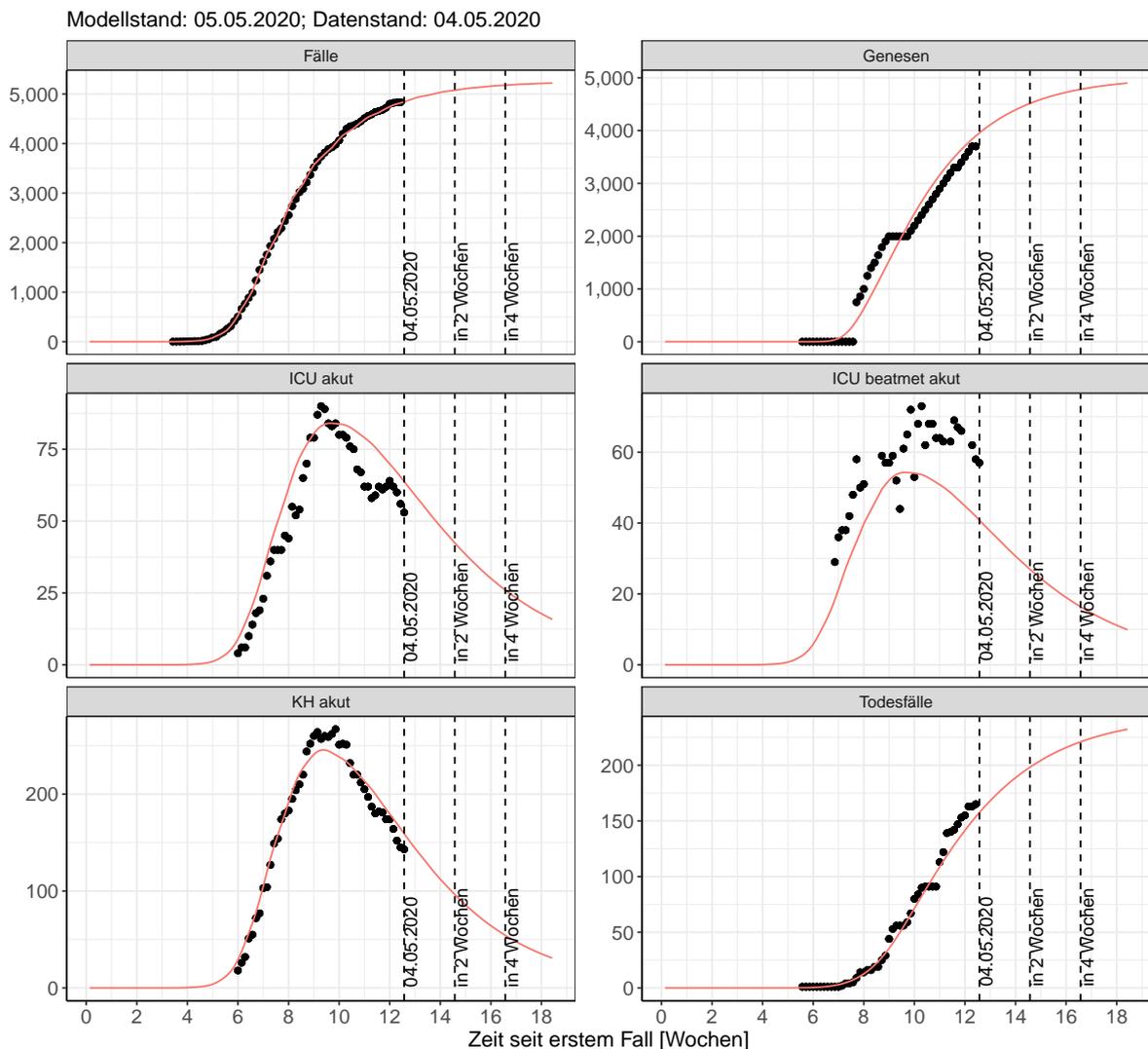


Abbildung 69: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

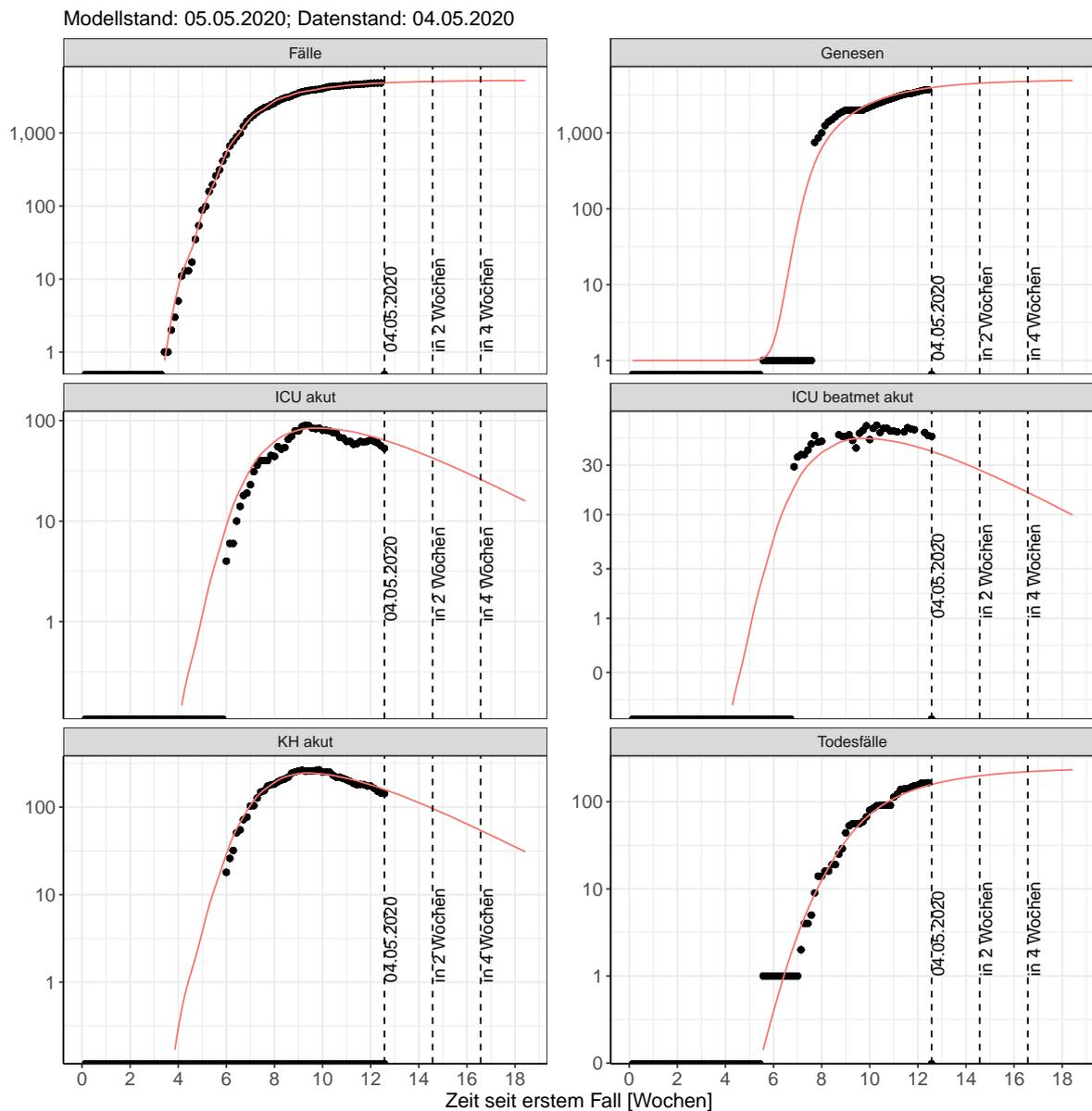


Abbildung 70: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

7.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 71 und 72 stellen auf einer linearen (71) und einer halblogarithmischen (72) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Hamburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

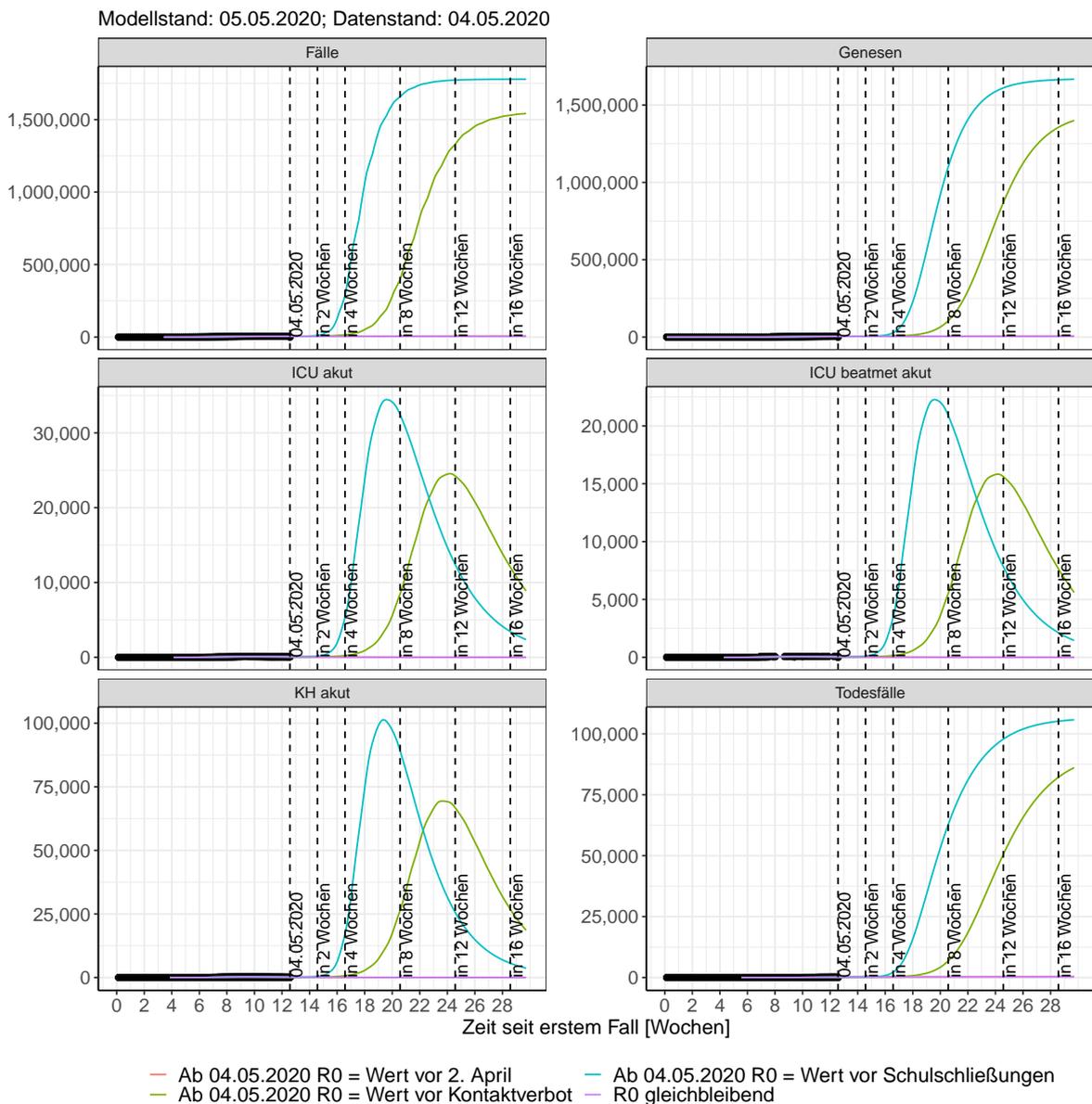


Abbildung 71: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

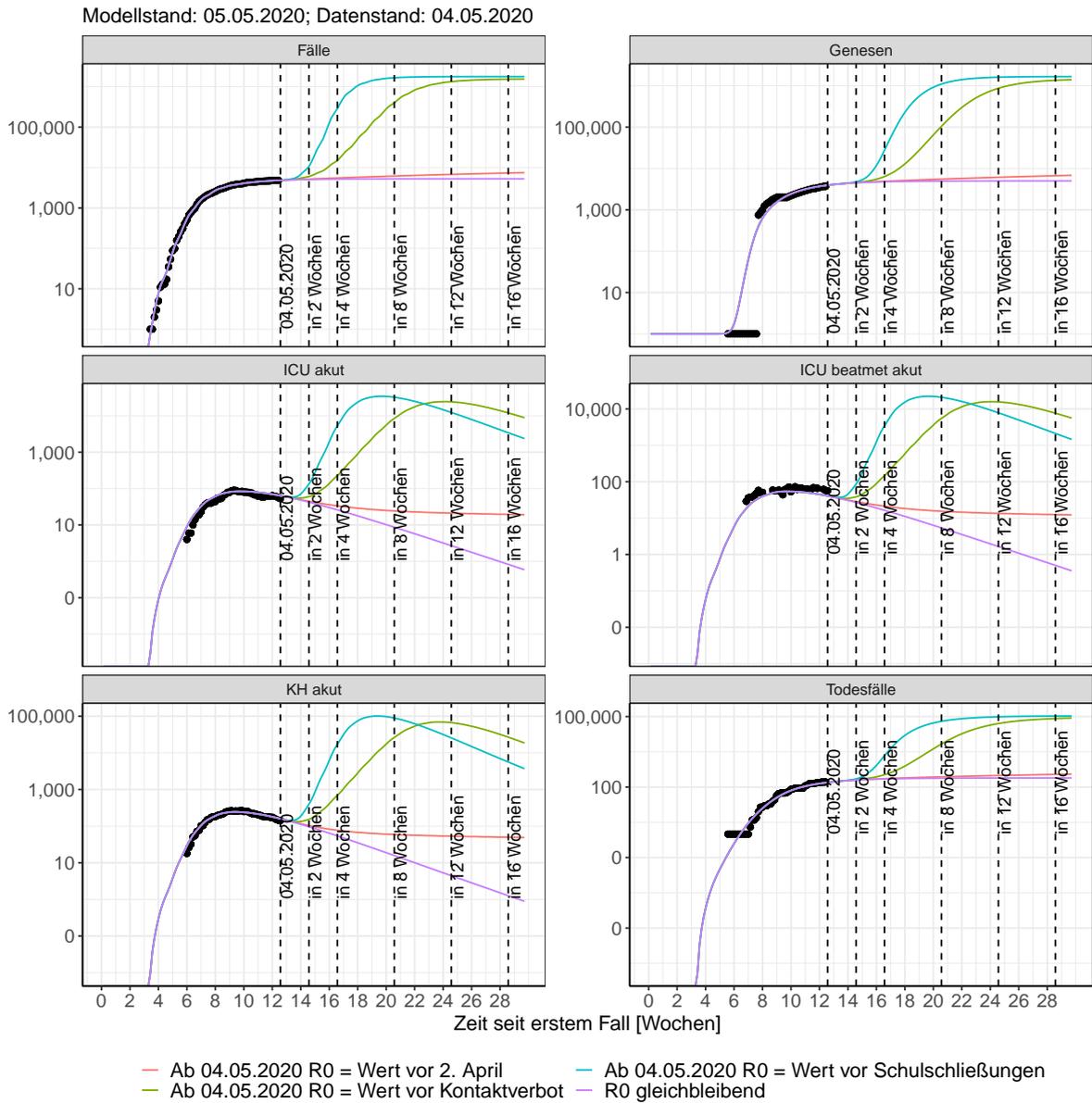


Abbildung 72: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

7.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 73 und 74 stellen auf einer linearen (73) und einer halblogarithmischen (74) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Hamburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

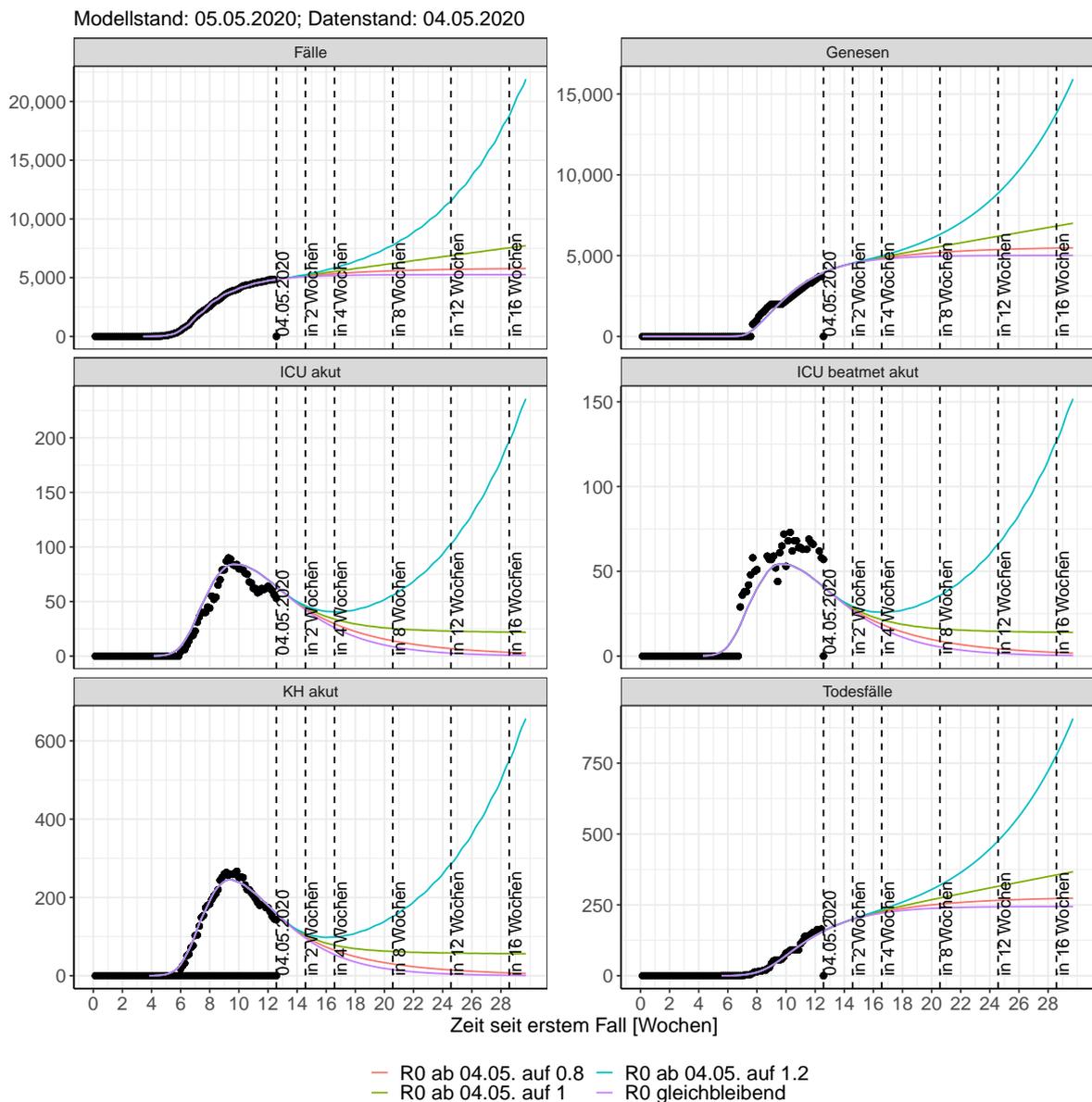


Abbildung 73: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

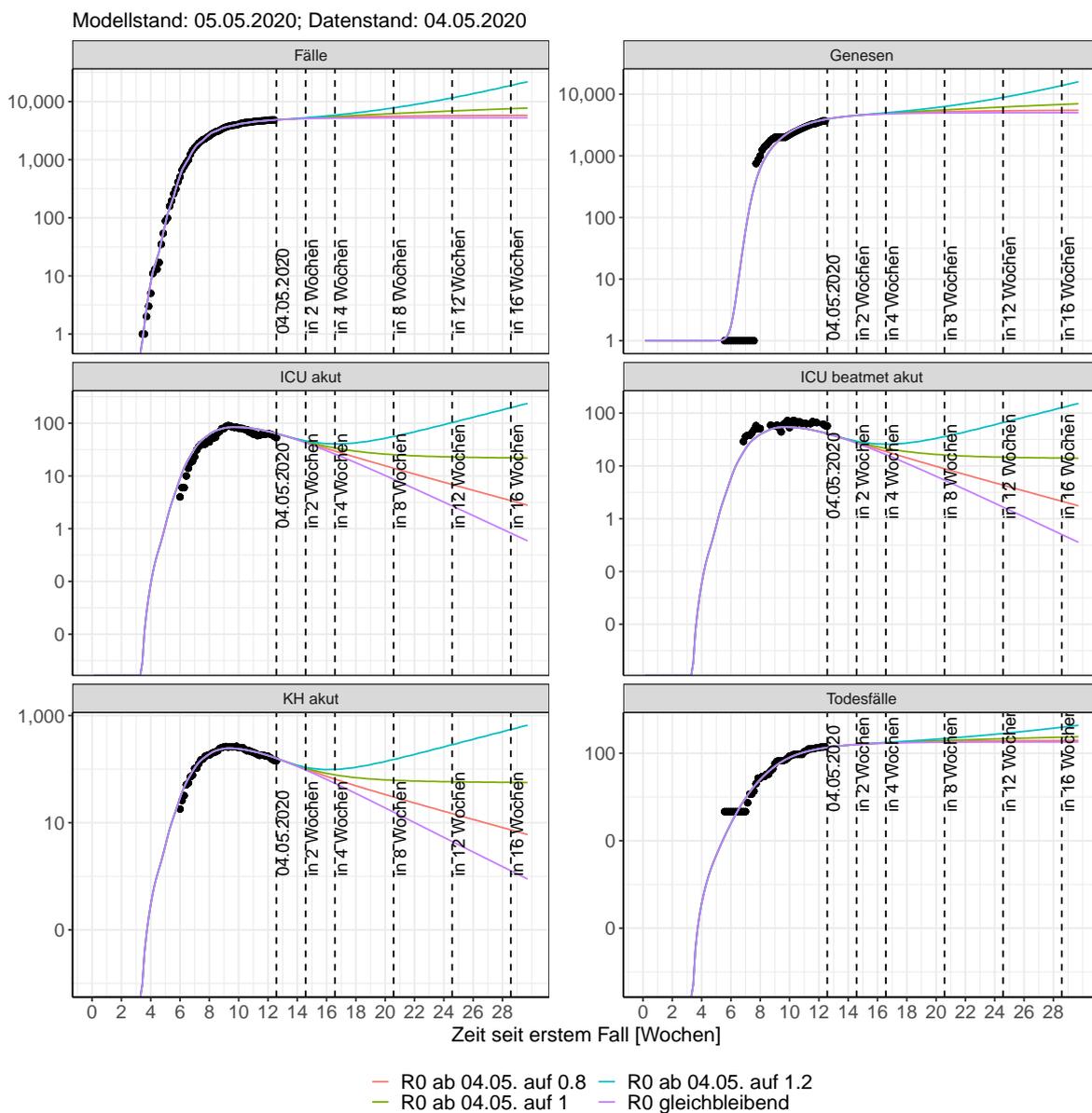


Abbildung 74: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 22); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 23); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 24); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 25). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 22: Hamburg - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4868	161	4009	154	62	40
06.05.2020	4893	165	4061	149	61	39
07.05.2020	4917	168	4110	144	59	38
08.05.2020	4940	171	4157	139	57	37
09.05.2020	4954	175	4202	135	56	36
10.05.2020	4968	178	4244	130	54	35
11.05.2020	4981	181	4284	125	53	34
12.05.2020	4999	183	4322	121	51	33
13.05.2020	5016	186	4359	116	50	32
14.05.2020	5032	189	4393	112	48	31
15.05.2020	5047	191	4426	108	47	30
16.05.2020	5057	194	4457	104	45	29
17.05.2020	5066	196	4486	100	44	28
18.05.2020	5074	198	4514	96	42	27
19.05.2020	5087	200	4541	93	41	26
20.05.2020	5098	202	4566	89	40	25
21.05.2020	5108	204	4590	85	38	24
22.05.2020	5118	206	4612	82	37	24
23.05.2020	5125	208	4633	79	36	23
24.05.2020	5131	210	4654	76	35	22
25.05.2020	5136	211	4673	73	33	21
26.05.2020	5144	213	4691	70	32	20
27.05.2020	5152	214	4708	67	31	20
28.05.2020	5159	216	4724	64	30	19
29.05.2020	5166	217	4740	62	29	18
30.05.2020	5170	219	4754	59	28	18
31.05.2020	5174	220	4768	57	27	17
01.06.2020	5178	221	4781	54	26	16

Tabelle 23: Hamburg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4868	161	4009	154	62	40
06.05.2020	4895	165	4061	149	61	39
07.05.2020	4922	168	4110	144	59	38
08.05.2020	4948	171	4157	140	58	37
09.05.2020	4965	175	4202	135	56	36
10.05.2020	4982	178	4244	131	55	35
11.05.2020	4998	181	4285	126	53	34
12.05.2020	5022	184	4323	122	52	33
13.05.2020	5045	186	4360	118	50	32
14.05.2020	5067	189	4395	114	49	31
15.05.2020	5089	192	4429	111	47	30
16.05.2020	5103	194	4461	107	46	29
17.05.2020	5117	196	4492	104	45	29
18.05.2020	5131	199	4521	100	44	28
19.05.2020	5150	201	4550	97	42	27
20.05.2020	5170	203	4577	94	41	26
21.05.2020	5189	205	4603	91	40	25
22.05.2020	5207	207	4628	88	39	25
23.05.2020	5219	209	4653	86	38	24
24.05.2020	5231	211	4677	83	37	23
25.05.2020	5242	213	4700	80	36	23
26.05.2020	5259	215	4722	78	35	22
27.05.2020	5275	217	4743	75	34	21
28.05.2020	5291	218	4764	73	33	21
29.05.2020	5306	220	4784	71	32	20
30.05.2020	5316	222	4804	69	31	20
31.05.2020	5326	223	4823	67	30	19
01.06.2020	5336	225	4841	65	30	19

Tabelle 24: Hamburg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4868	161	4009	154	62	40
06.05.2020	4897	165	4061	149	61	39
07.05.2020	4926	168	4110	144	59	38
08.05.2020	4954	171	4157	140	58	37
09.05.2020	4973	175	4202	136	56	36
10.05.2020	4993	178	4244	131	55	35
11.05.2020	5012	181	4285	127	53	34
12.05.2020	5040	184	4324	123	52	33
13.05.2020	5069	186	4361	119	51	32
14.05.2020	5097	189	4397	116	49	31
15.05.2020	5126	192	4431	113	48	31
16.05.2020	5145	194	4464	110	47	30
17.05.2020	5164	197	4496	107	46	29
18.05.2020	5183	199	4527	104	45	28
19.05.2020	5212	202	4557	101	44	28
20.05.2020	5240	204	4586	99	43	27
21.05.2020	5269	206	4615	96	42	27
22.05.2020	5297	208	4643	94	41	26
23.05.2020	5316	211	4670	92	40	25
24.05.2020	5335	213	4698	90	39	25
25.05.2020	5354	215	4724	88	38	24
26.05.2020	5383	217	4750	86	38	24
27.05.2020	5411	219	4776	85	37	23
28.05.2020	5440	221	4802	83	36	23
29.05.2020	5468	223	4827	82	36	23
30.05.2020	5487	225	4852	81	35	22
31.05.2020	5506	227	4878	80	34	22
01.06.2020	5525	229	4902	78	34	21

Tabelle 25: Hamburg - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4869	161	4009	154	62	40
06.05.2020	4899	165	4061	149	61	39
07.05.2020	4929	168	4110	144	59	38
08.05.2020	4961	171	4157	140	58	37
09.05.2020	4983	175	4202	136	56	36
10.05.2020	5005	178	4244	132	55	35
11.05.2020	5027	181	4285	128	54	34
12.05.2020	5062	184	4324	124	52	33
13.05.2020	5097	187	4362	121	51	32
14.05.2020	5133	189	4398	118	50	32
15.05.2020	5171	192	4433	115	49	31
16.05.2020	5196	195	4467	113	48	31
17.05.2020	5223	197	4501	111	47	30
18.05.2020	5249	200	4534	108	46	29
19.05.2020	5290	202	4566	106	45	29
20.05.2020	5332	205	4598	105	45	28
21.05.2020	5375	207	4629	103	44	28
22.05.2020	5419	210	4660	102	43	28
23.05.2020	5450	212	4692	101	43	27
24.05.2020	5481	215	4723	100	42	27
25.05.2020	5512	217	4755	99	42	27
26.05.2020	5560	219	4787	99	42	26
27.05.2020	5610	222	4819	98	41	26
28.05.2020	5661	224	4852	98	41	26
29.05.2020	5713	227	4884	98	41	26
30.05.2020	5749	229	4918	99	41	26
31.05.2020	5786	232	4951	99	41	26
01.06.2020	5823	234	4986	99	41	26

7.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 75 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

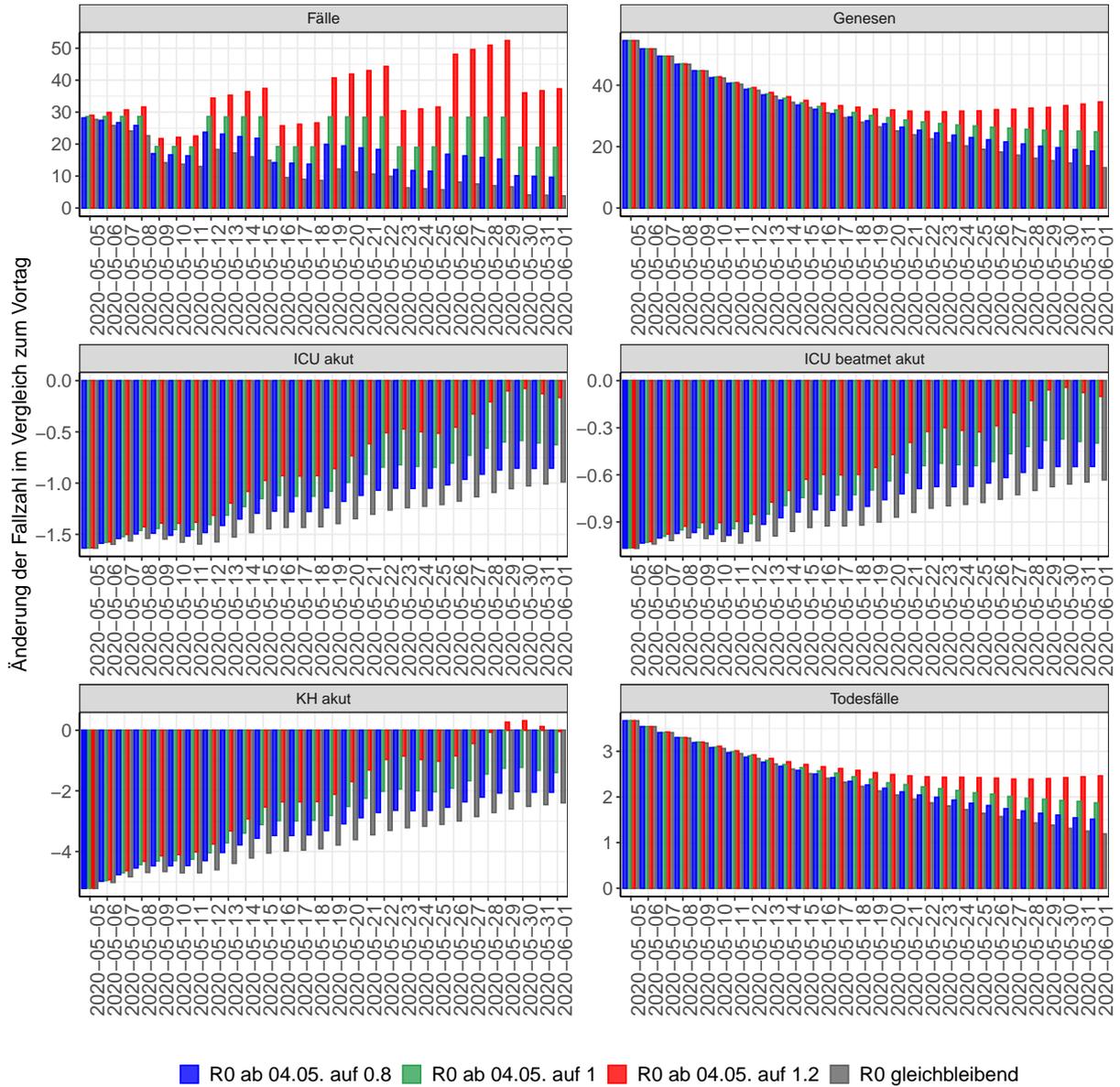


Abbildung 75: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Hamburg

8 Hessen

8.1 Modellbeschreibung

Abb. 76 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Hessen dar.

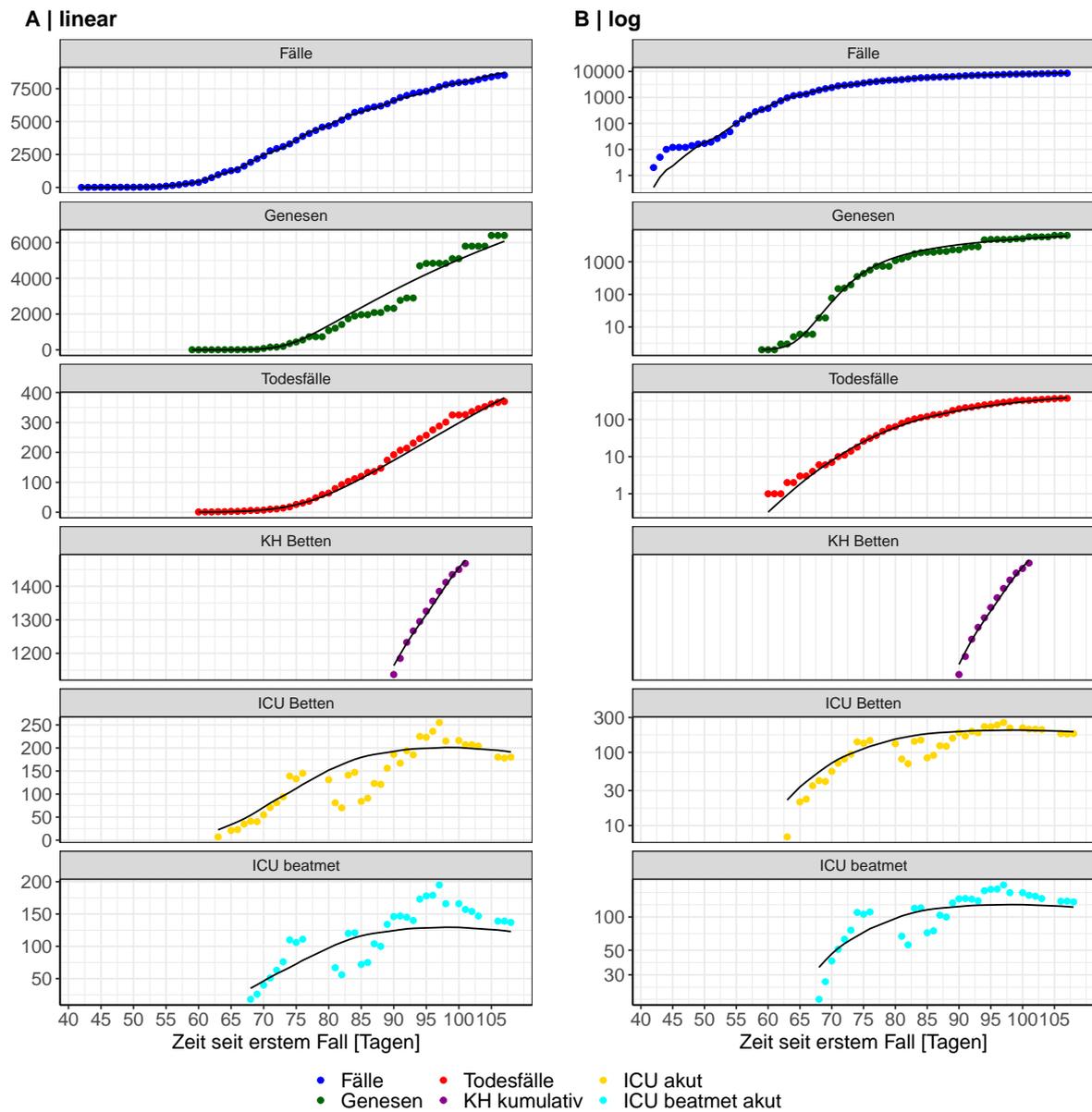


Abbildung 76: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Hessen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 77 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.

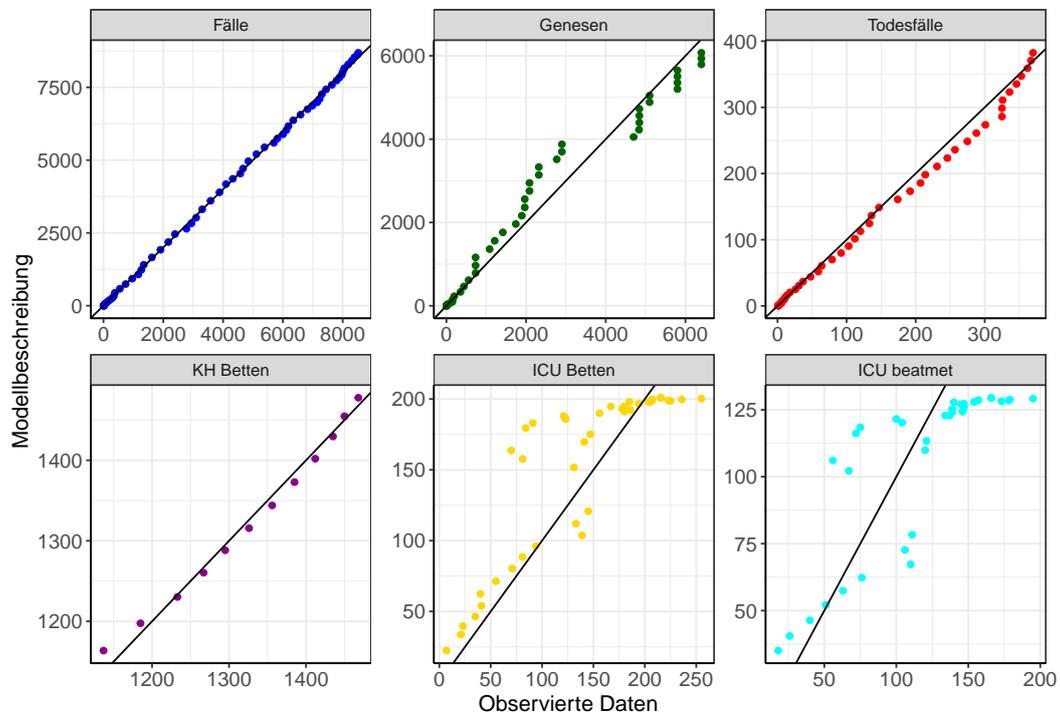


Abbildung 77: Goodness-of-Fit Plots für Hessen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 78 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Hessen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

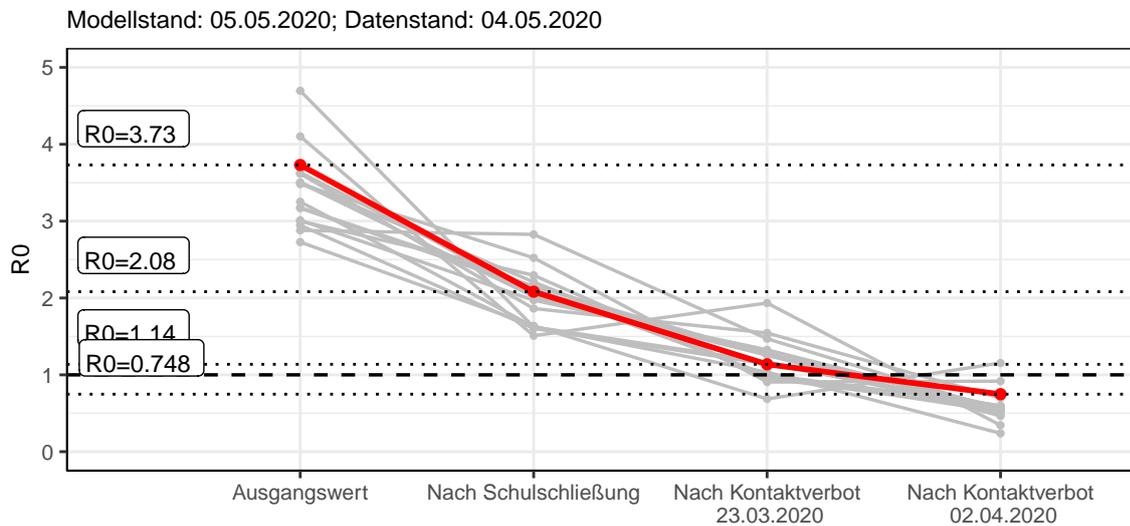


Abbildung 78: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Hessen

Abb. 79 zeigt den R_0 Schätzwert für Hessen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

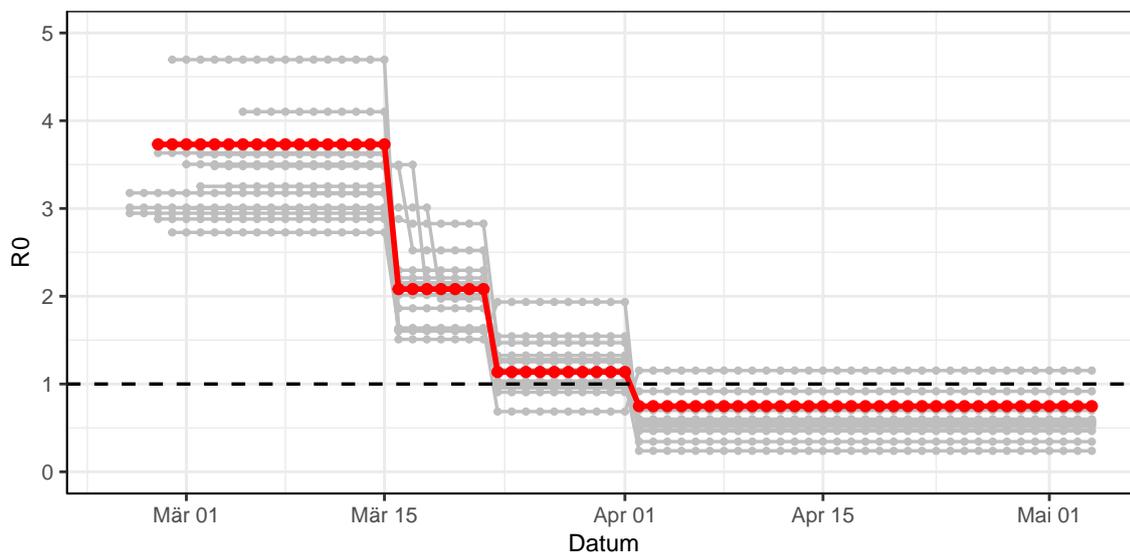


Abbildung 79: R_0 Werte über die Zeit für Hessen

8.2 Modellvorhersage

8.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.75$)

Abb. 80 und 81 stellen auf einer linearen (80) und einer halblogarithmischen (81) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Hessen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

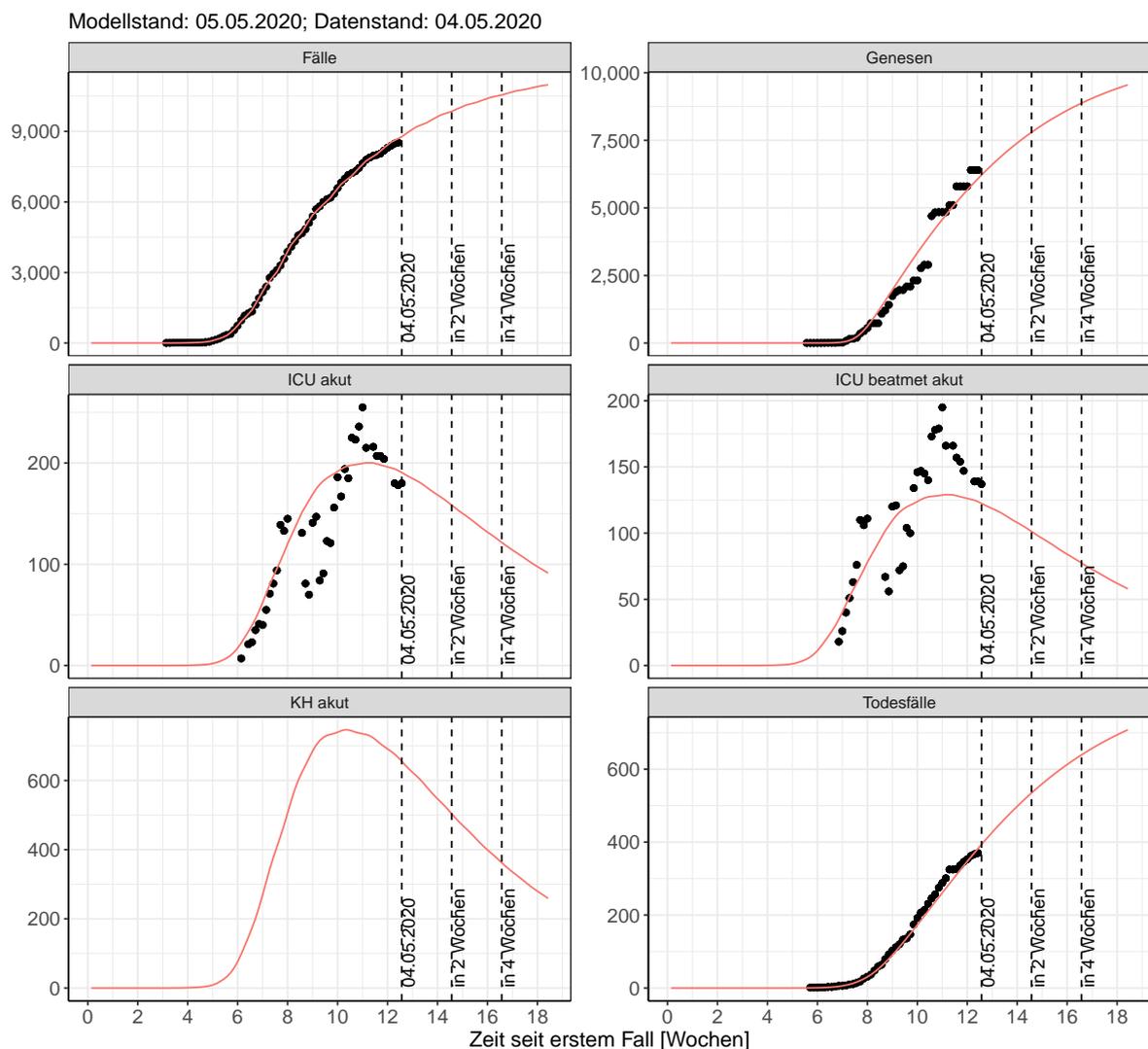


Abbildung 80: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

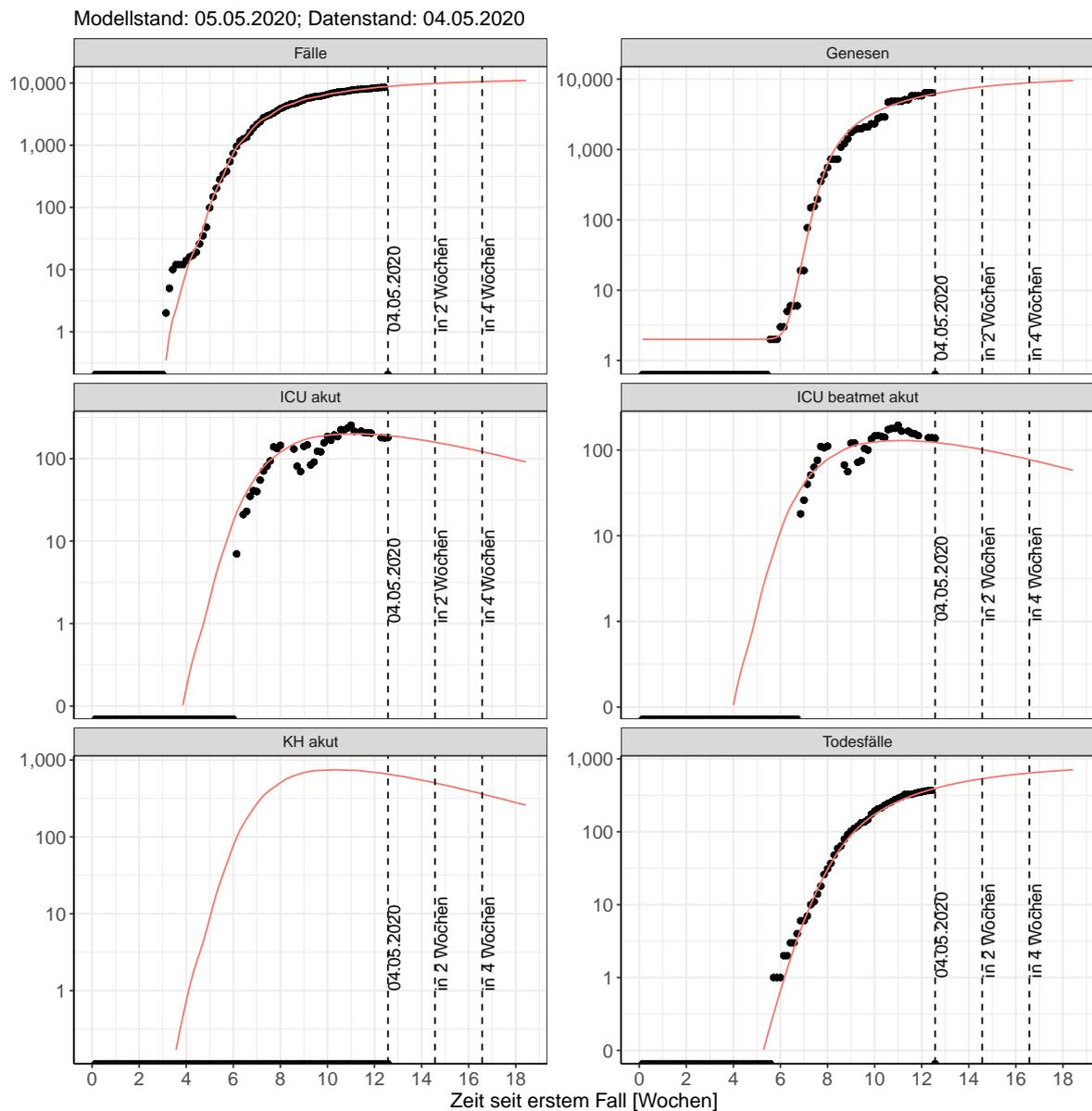


Abbildung 81: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

8.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 82 und 83 stellen auf einer linearen (82) und einer halblogarithmischen (83) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Hessen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

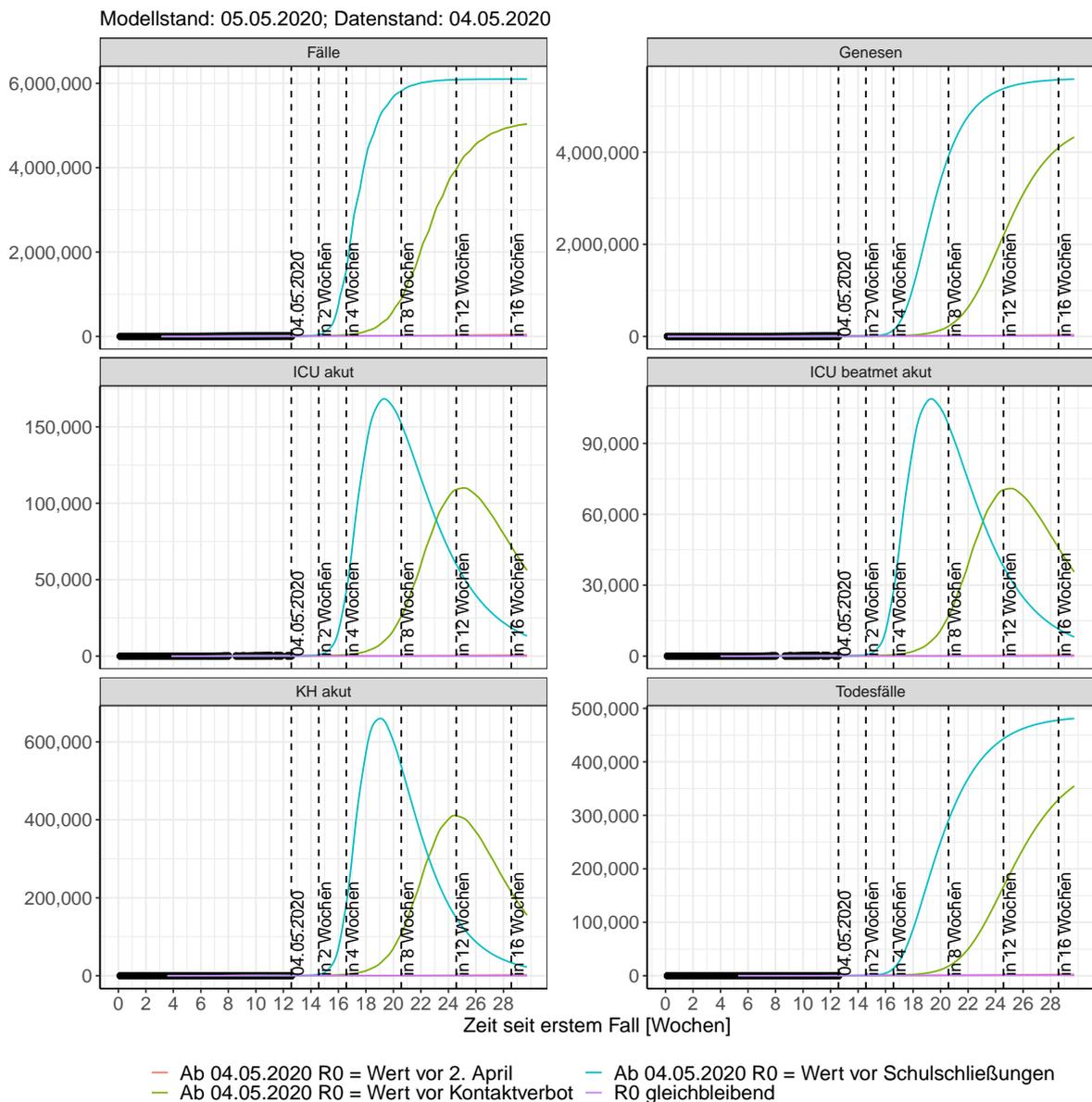


Abbildung 82: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

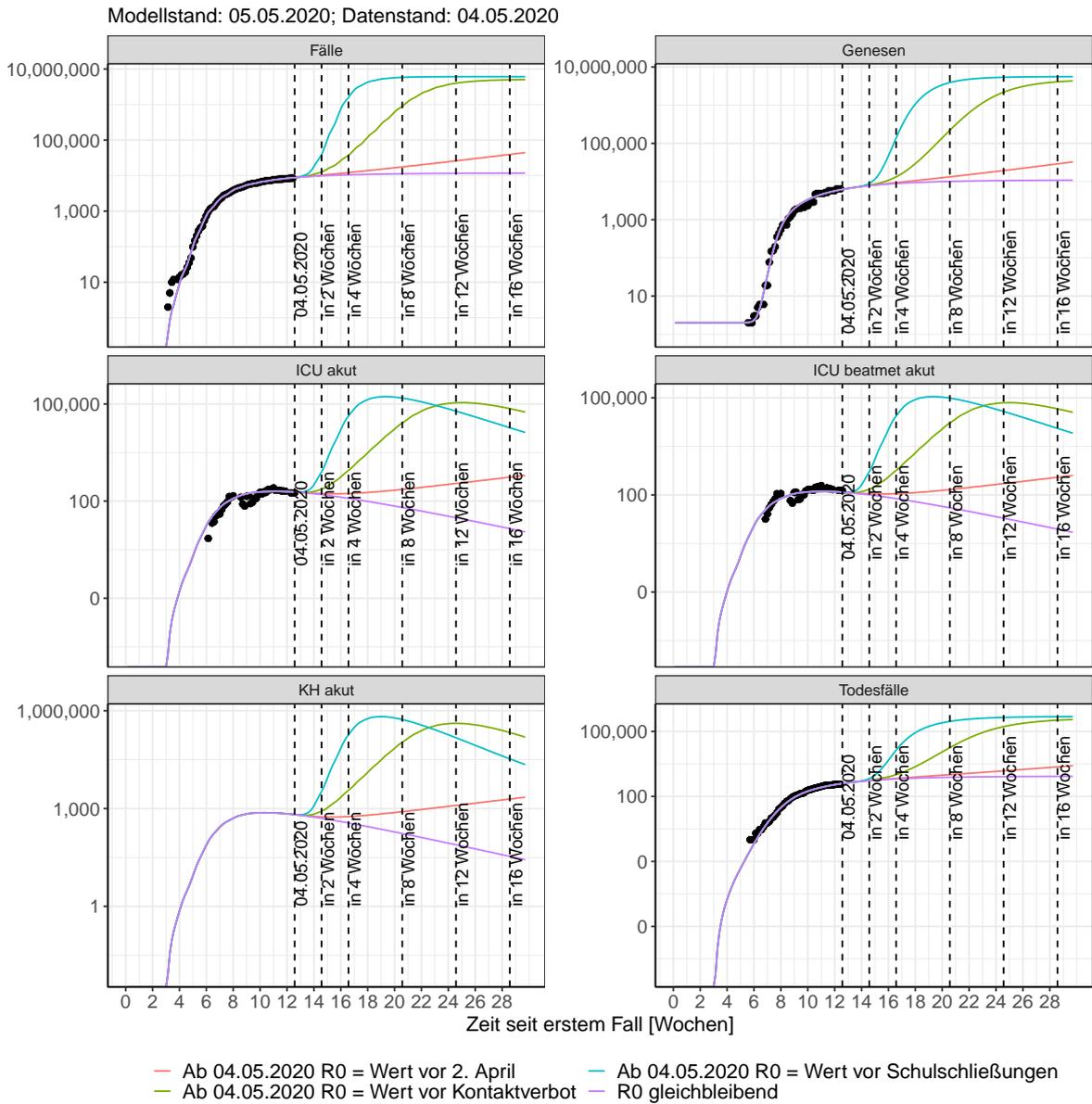


Abbildung 83: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

8.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 84 und 85 stellen auf einer linearen (84) und einer halblogarithmischen (85) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Hessen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

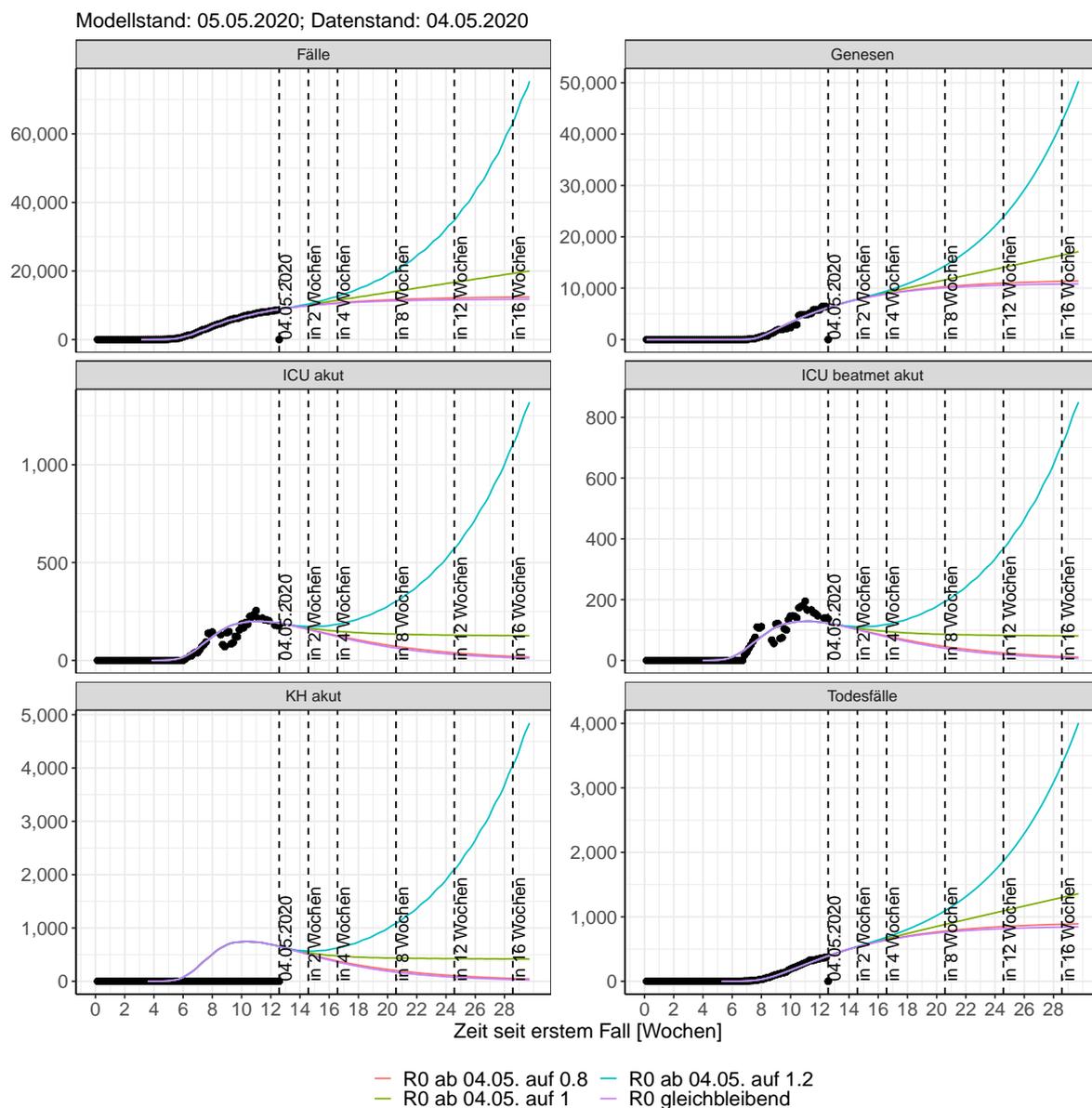


Abbildung 84: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

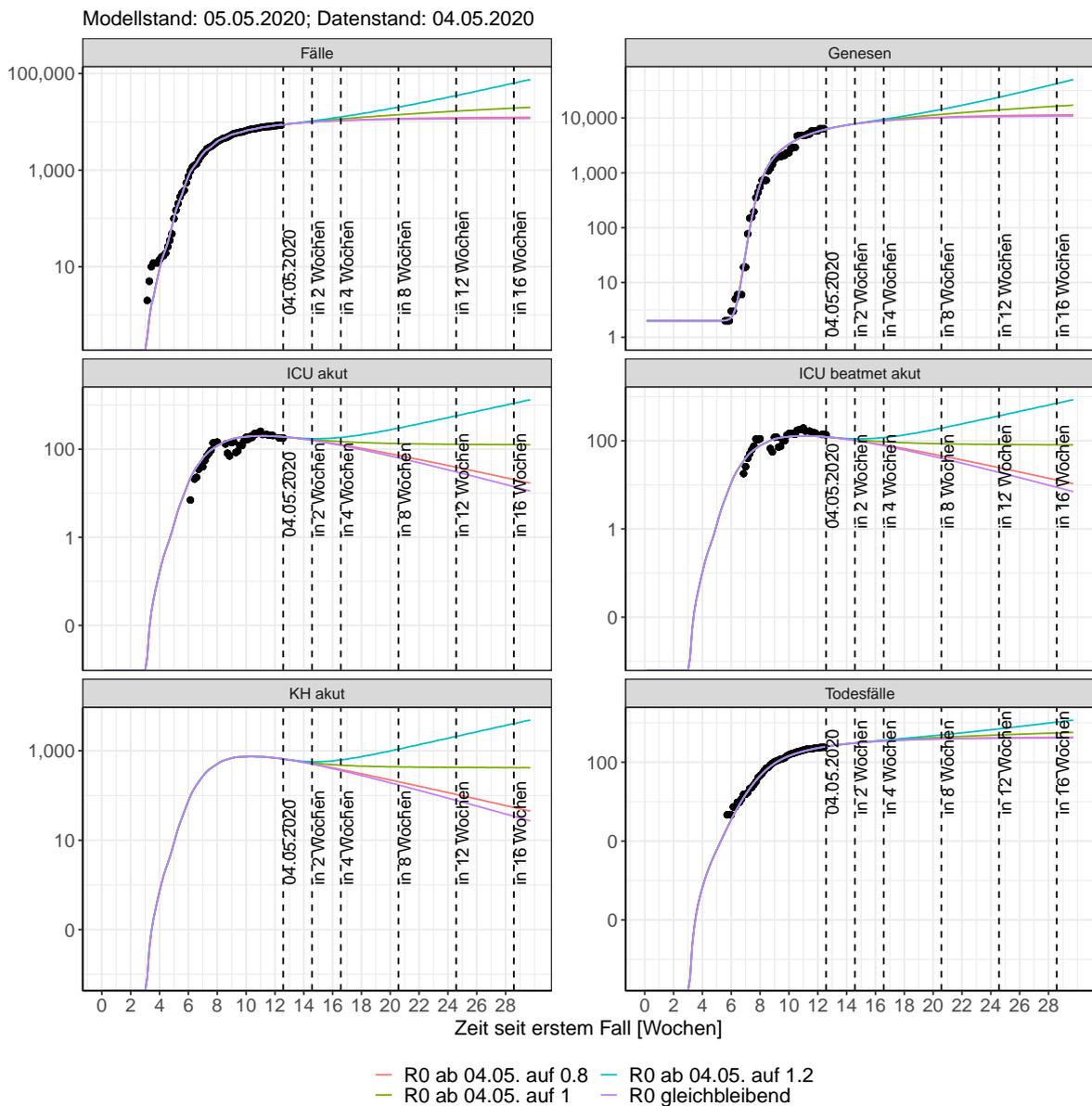


Abbildung 85: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 26); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 27); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 28); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 29). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 26: Hessen - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	8882	405	6350	644	188	121
06.05.2020	8987	416	6478	633	187	120
07.05.2020	9088	427	6604	624	185	119
08.05.2020	9185	438	6727	614	183	117
09.05.2020	9248	448	6846	604	181	116
10.05.2020	9310	459	6963	593	179	114
11.05.2020	9370	469	7076	581	176	113
12.05.2020	9458	479	7188	569	173	111
13.05.2020	9542	488	7296	558	171	109
14.05.2020	9623	498	7401	547	169	108
15.05.2020	9701	507	7503	537	166	106
16.05.2020	9752	517	7602	527	164	105
17.05.2020	9802	526	7700	515	161	103
18.05.2020	9850	535	7794	504	158	101
19.05.2020	9921	543	7886	492	156	99
20.05.2020	9988	552	7976	481	153	98
21.05.2020	10054	560	8062	471	150	96
22.05.2020	10117	568	8147	461	148	94
23.05.2020	10158	576	8229	451	145	93
24.05.2020	10198	584	8309	440	143	91
25.05.2020	10237	591	8387	430	140	89
26.05.2020	10293	599	8462	419	137	87
27.05.2020	10348	606	8536	409	134	86
28.05.2020	10400	613	8607	399	132	84
29.05.2020	10451	620	8676	390	129	82
30.05.2020	10484	626	8744	381	127	81
31.05.2020	10516	633	8809	372	124	79
01.06.2020	10548	639	8873	362	122	77

Tabelle 27: Hessen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	8883	405	6350	644	188	121
06.05.2020	8988	416	6478	633	187	120
07.05.2020	9091	427	6604	624	185	119
08.05.2020	9191	438	6727	615	183	117
09.05.2020	9256	448	6846	605	181	116
10.05.2020	9320	459	6963	594	179	115
11.05.2020	9383	469	7077	582	176	113
12.05.2020	9475	479	7188	571	174	111
13.05.2020	9564	489	7296	560	171	110
14.05.2020	9650	498	7402	550	169	108
15.05.2020	9734	508	7505	541	167	107
16.05.2020	9789	517	7605	531	165	106
17.05.2020	9843	526	7703	521	162	104
18.05.2020	9896	535	7799	509	160	102
19.05.2020	9973	544	7893	498	157	100
20.05.2020	10048	552	7984	488	155	99
21.05.2020	10121	561	8072	479	152	97
22.05.2020	10191	569	8159	470	150	96
23.05.2020	10237	577	8244	461	148	94
24.05.2020	10283	585	8326	452	145	93
25.05.2020	10327	593	8407	442	143	91
26.05.2020	10392	600	8486	432	140	89
27.05.2020	10455	608	8563	423	138	88
28.05.2020	10516	615	8638	414	135	86
29.05.2020	10576	622	8711	406	133	85
30.05.2020	10615	629	8782	398	131	83
31.05.2020	10653	636	8852	390	129	82
01.06.2020	10690	643	8920	381	126	80

Tabelle 28: Hessen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	8884	405	6350	644	188	121
06.05.2020	8995	416	6478	634	187	120
07.05.2020	9105	427	6604	624	185	119
08.05.2020	9215	438	6727	616	183	118
09.05.2020	9289	448	6846	608	182	116
10.05.2020	9363	459	6963	598	180	115
11.05.2020	9437	469	7078	588	177	114
12.05.2020	9547	479	7190	578	175	112
13.05.2020	9658	489	7300	569	174	111
14.05.2020	9768	499	7408	562	172	110
15.05.2020	9878	509	7513	556	171	109
16.05.2020	9952	518	7617	550	169	108
17.05.2020	10026	528	7719	543	168	107
18.05.2020	10099	537	7820	535	166	106
19.05.2020	10210	546	7920	528	164	105
20.05.2020	10320	556	8018	522	162	104
21.05.2020	10430	565	8116	517	161	103
22.05.2020	10539	574	8212	514	160	102
23.05.2020	10613	583	8307	510	159	102
24.05.2020	10687	592	8402	505	158	101
25.05.2020	10761	600	8496	499	156	100
26.05.2020	10871	609	8590	494	155	99
27.05.2020	10981	618	8683	490	154	98
28.05.2020	11090	626	8776	487	153	98
29.05.2020	11200	635	8868	485	152	97
30.05.2020	11274	643	8959	483	151	97
31.05.2020	11347	652	9050	479	150	96
01.06.2020	11421	660	9141	475	149	95

Tabelle 29: Hessen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	8886	405	6350	644	189	121
06.05.2020	9001	416	6478	634	187	120
07.05.2020	9120	427	6604	625	185	119
08.05.2020	9241	438	6727	618	184	118
09.05.2020	9325	448	6847	610	182	117
10.05.2020	9410	459	6964	602	181	116
11.05.2020	9497	469	7079	594	179	115
12.05.2020	9630	479	7193	586	177	114
13.05.2020	9767	490	7304	580	176	113
14.05.2020	9907	500	7414	577	175	112
15.05.2020	10052	510	7522	575	175	112
16.05.2020	10151	520	7630	573	174	112
17.05.2020	10252	530	7737	571	174	111
18.05.2020	10355	540	7844	567	173	111
19.05.2020	10512	550	7952	565	172	110
20.05.2020	10674	559	8059	565	172	110
21.05.2020	10841	569	8167	567	173	111
22.05.2020	11012	579	8275	571	173	111
23.05.2020	11130	589	8385	575	174	112
24.05.2020	11249	600	8495	577	175	112
25.05.2020	11372	610	8608	579	175	112
26.05.2020	11558	620	8722	581	175	112
27.05.2020	11750	631	8838	586	176	113
28.05.2020	11947	641	8954	593	178	114
29.05.2020	12150	652	9073	602	180	115
30.05.2020	12289	662	9194	611	182	117
31.05.2020	12431	673	9318	618	183	118
01.06.2020	12576	684	9444	623	185	118

8.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 86 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

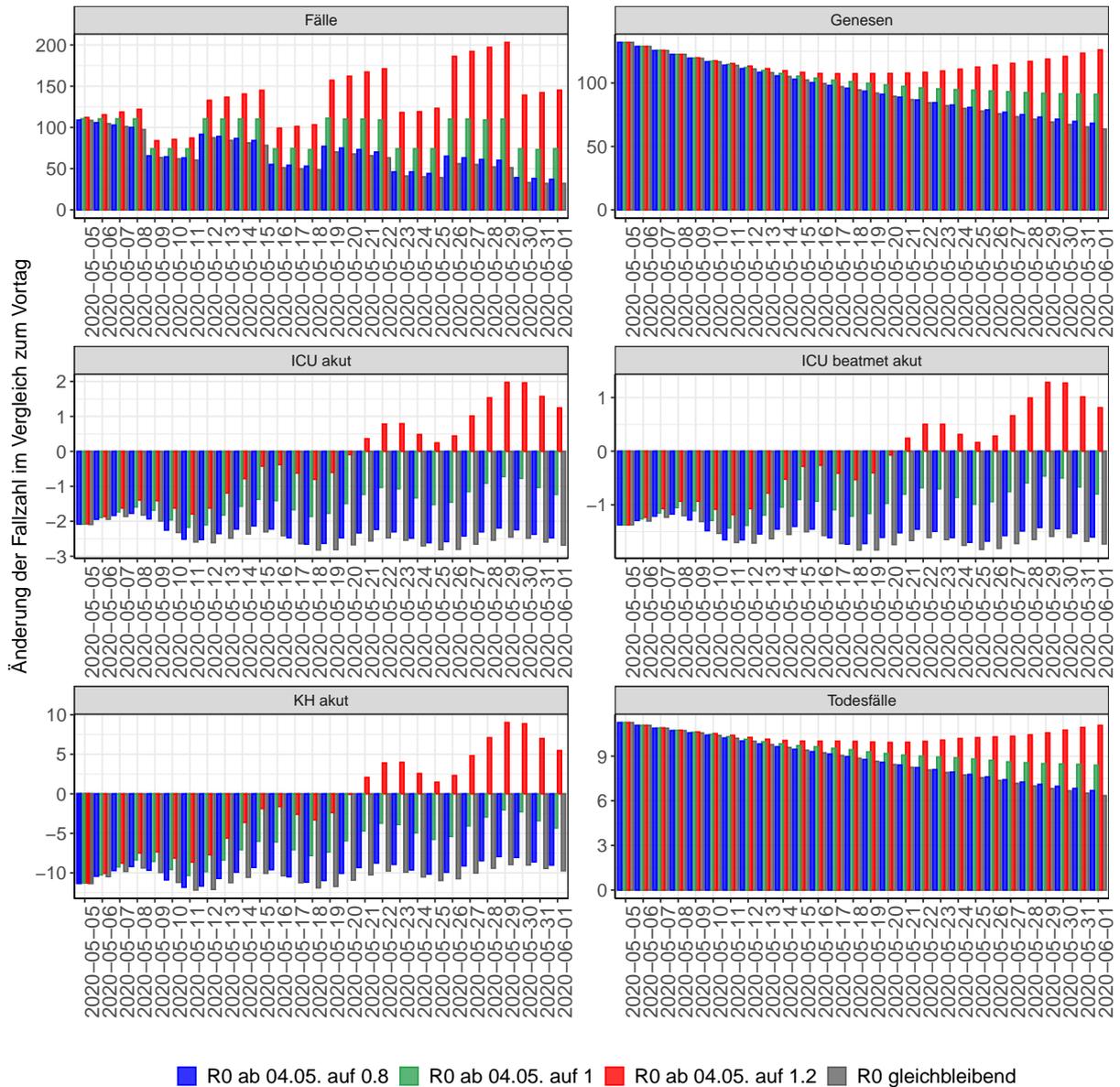


Abbildung 86: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Hessen

9 Mecklenburg-Vorpommern

9.1 Modellbeschreibung

Abb. 87 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.

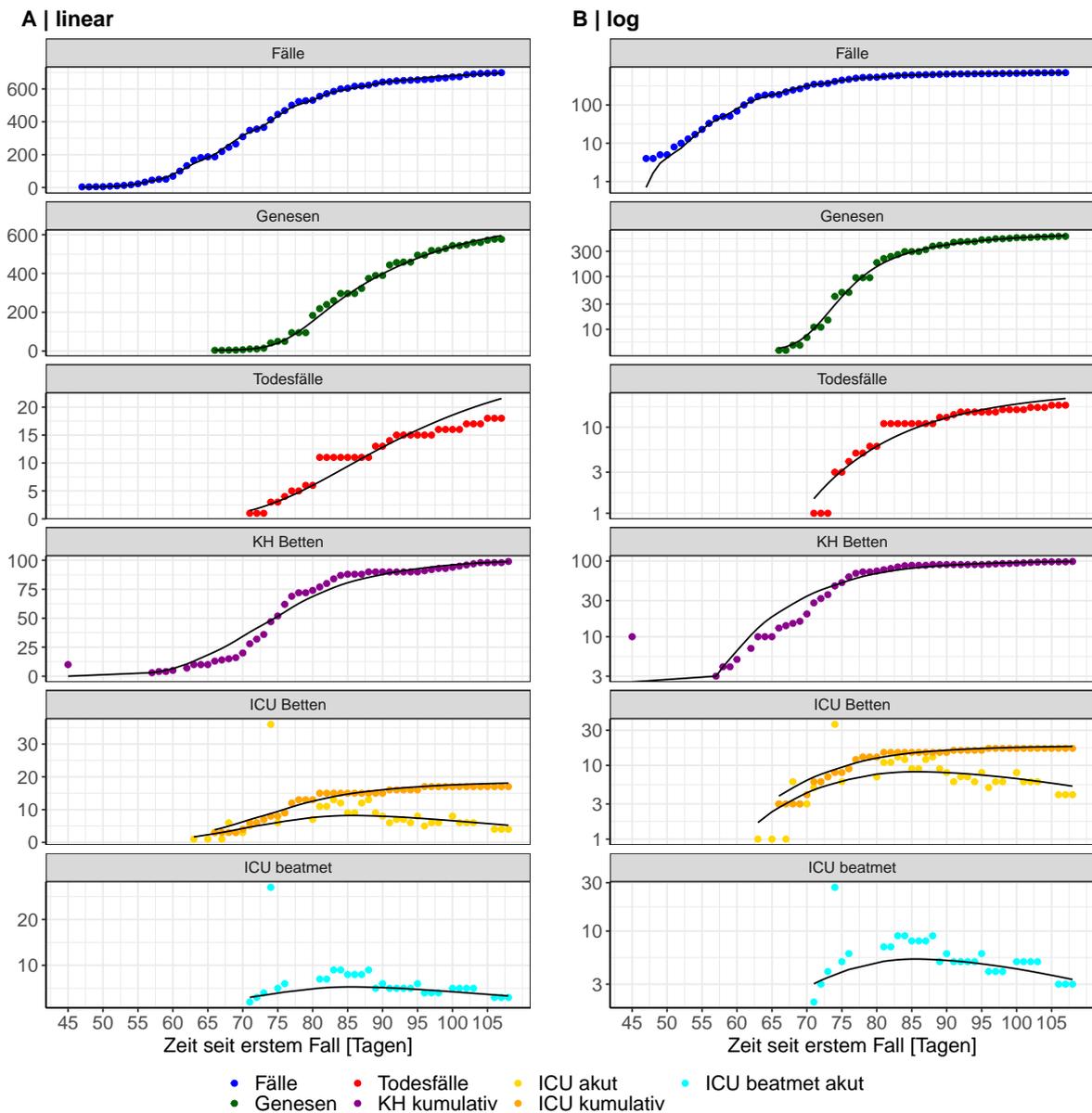


Abbildung 87: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Mecklenburg-Vorpommern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 88 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.

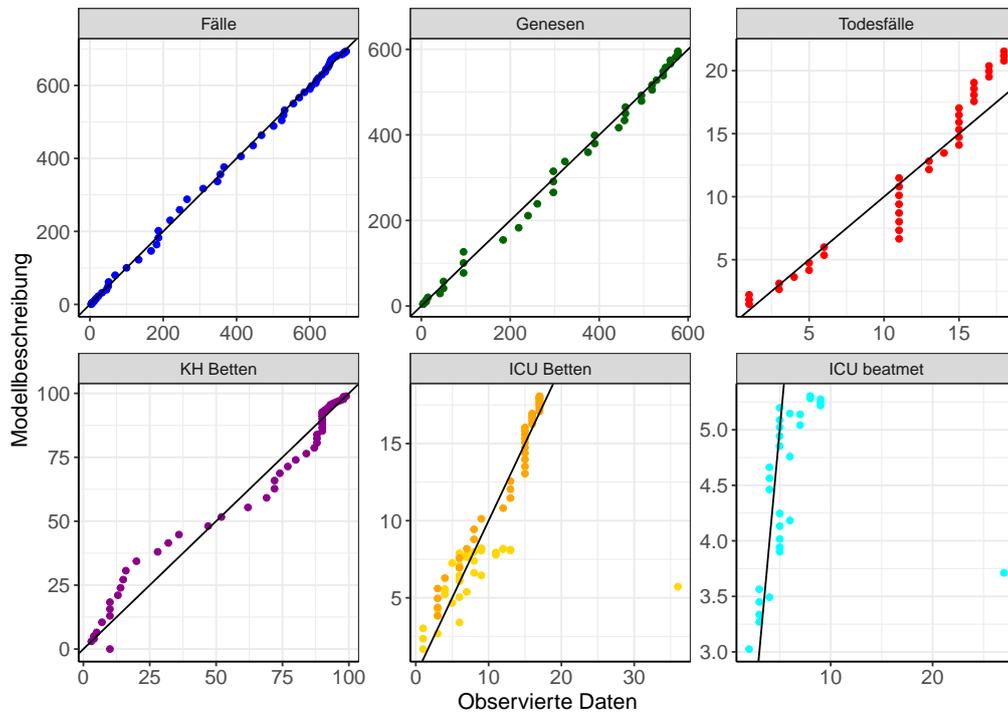


Abbildung 88: Goodness-of-Fit Plots für Mecklenburg-Vorpommern. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 89 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

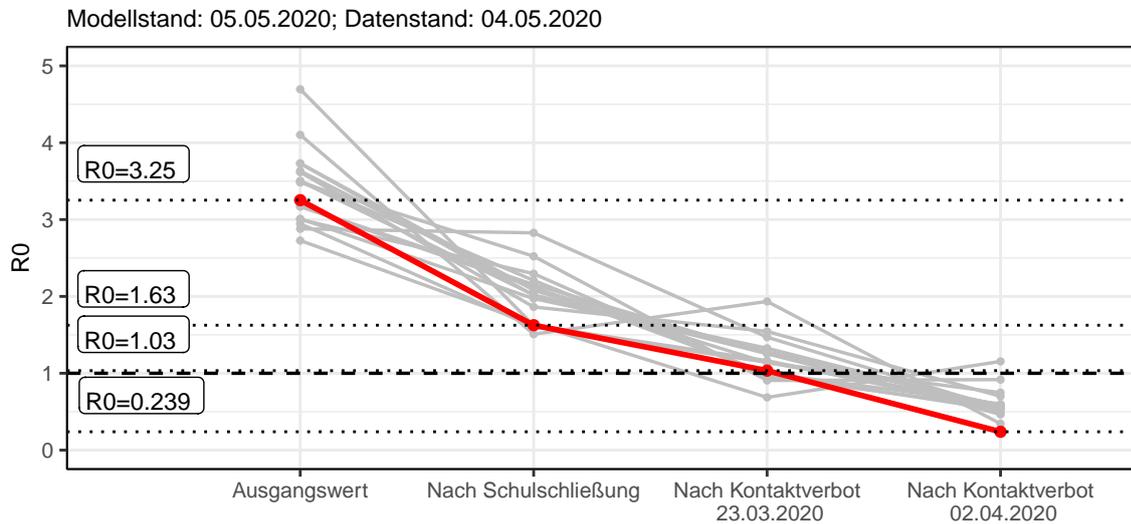


Abbildung 89: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Mecklenburg-Vorpommern

Abb. 90 zeigt den R_0 Schätzwert für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

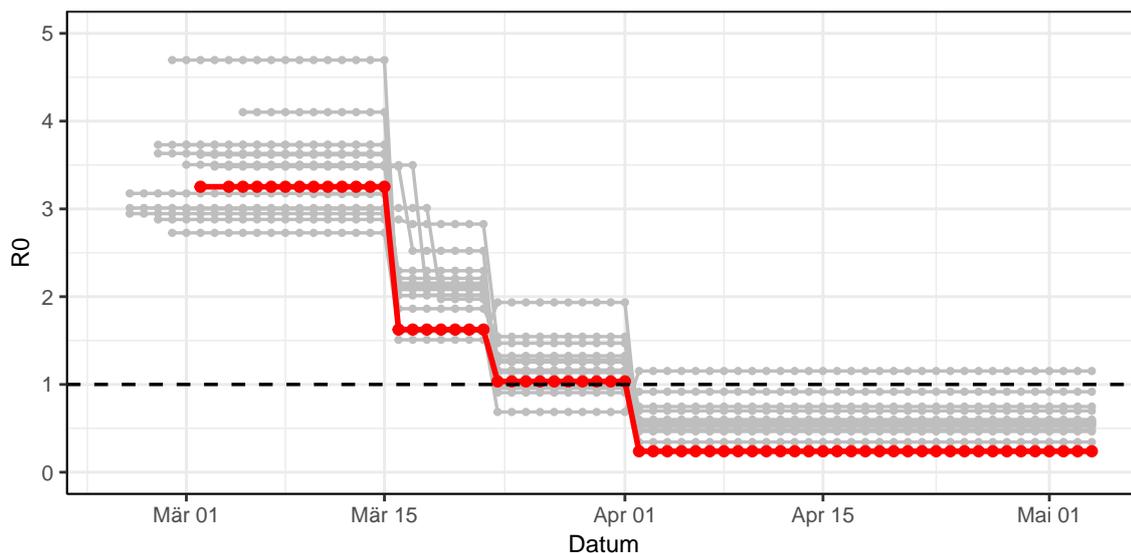


Abbildung 90: R_0 Werte über die Zeit für Mecklenburg-Vorpommern

9.2 Modellvorhersage

9.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.24$)

Abb. 91 und 92 stellen auf einer linearen (91) und einer halblogarithmischen (92) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

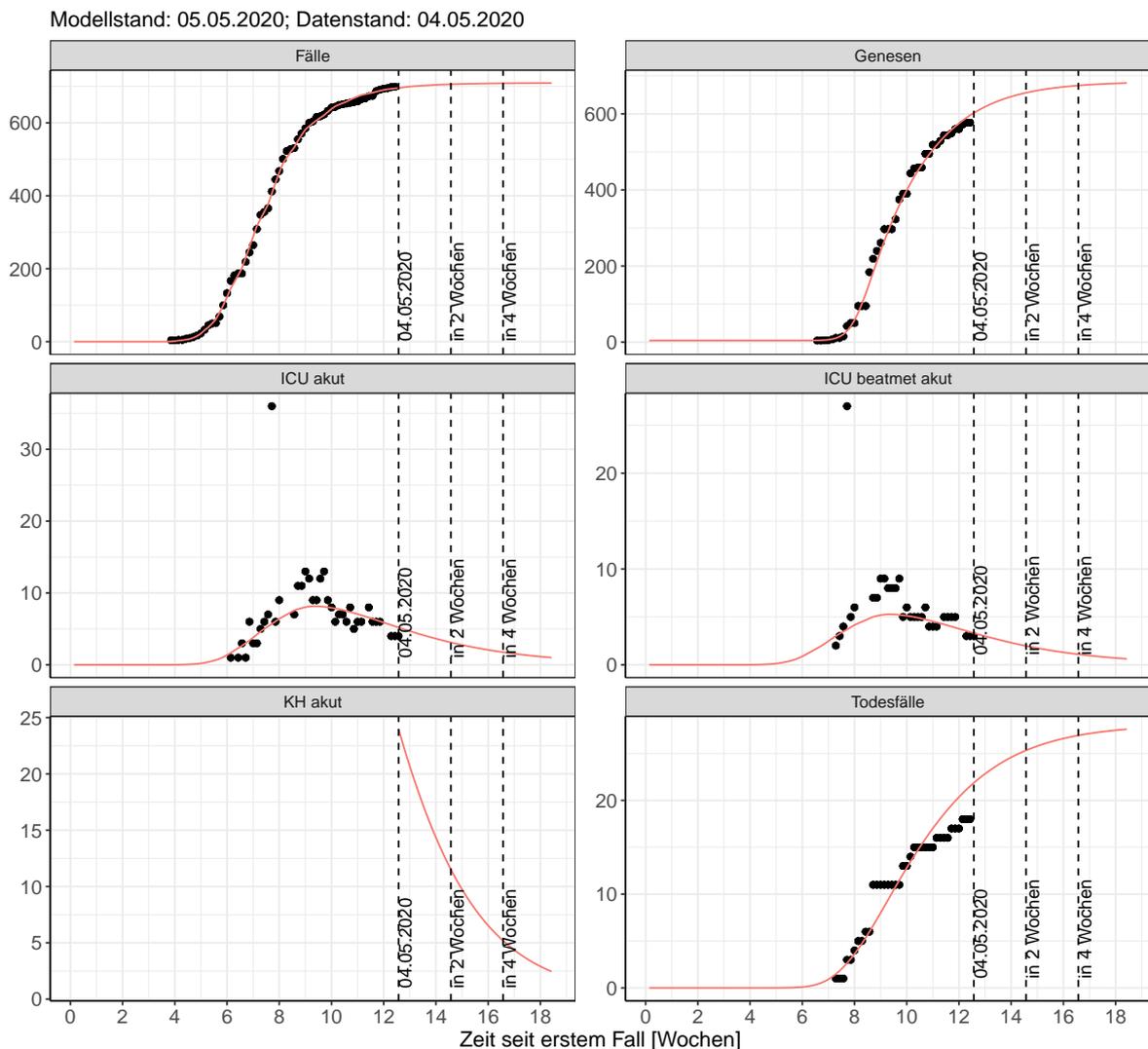


Abbildung 91: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

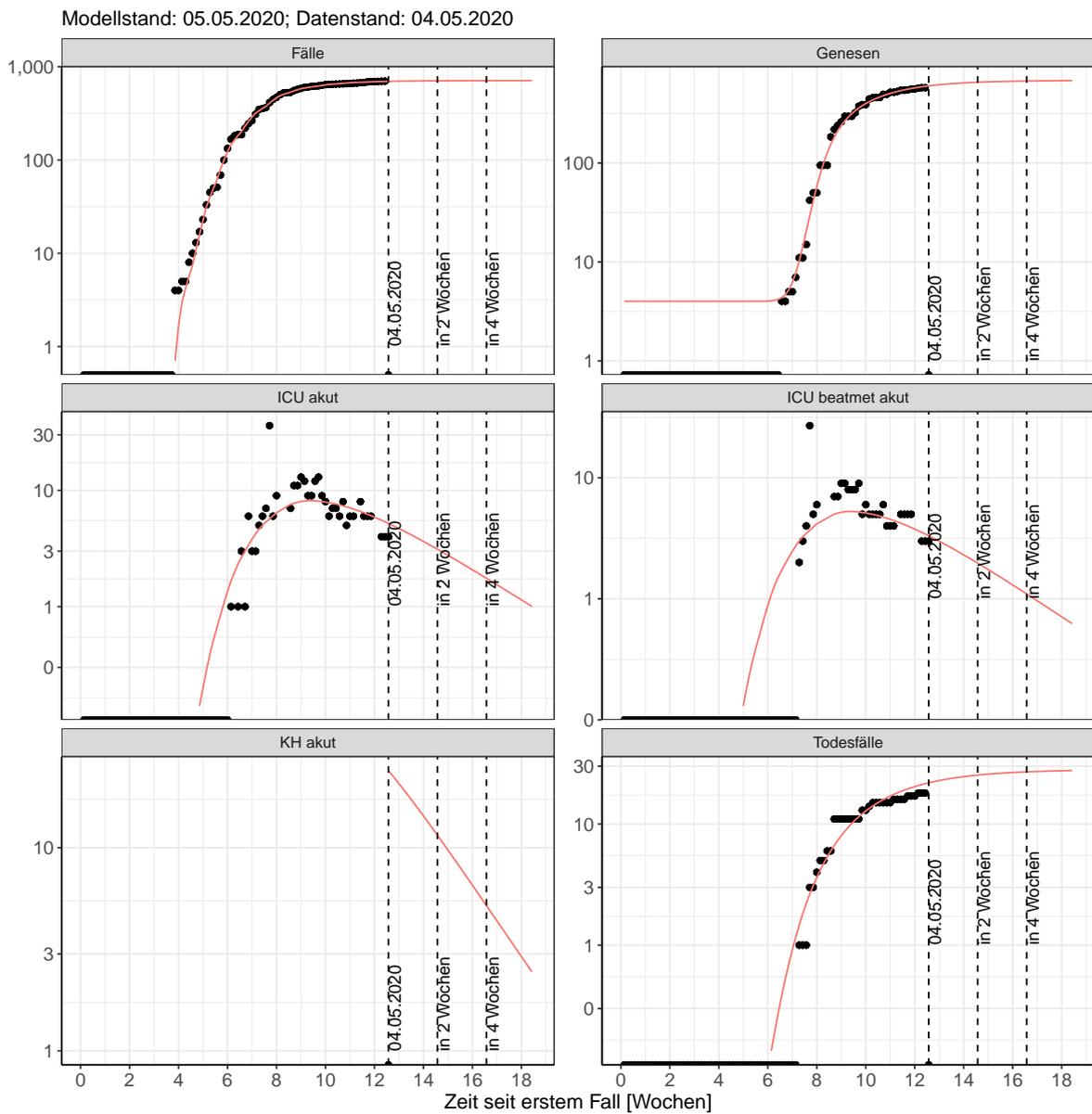


Abbildung 92: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

9.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 93 und 94 stellen auf einer linearen (93) und einer halblogarithmischen (94) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

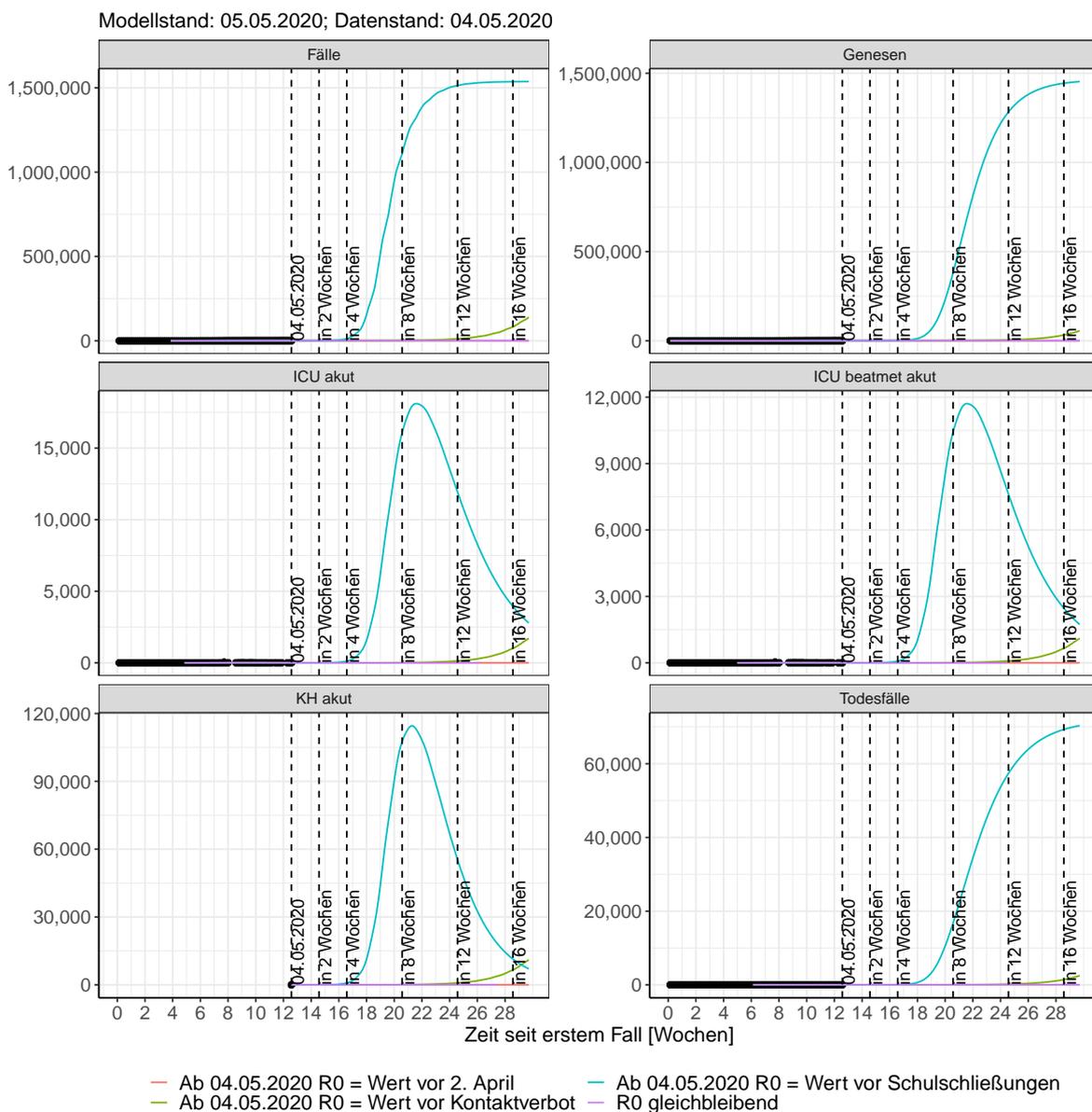


Abbildung 93: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

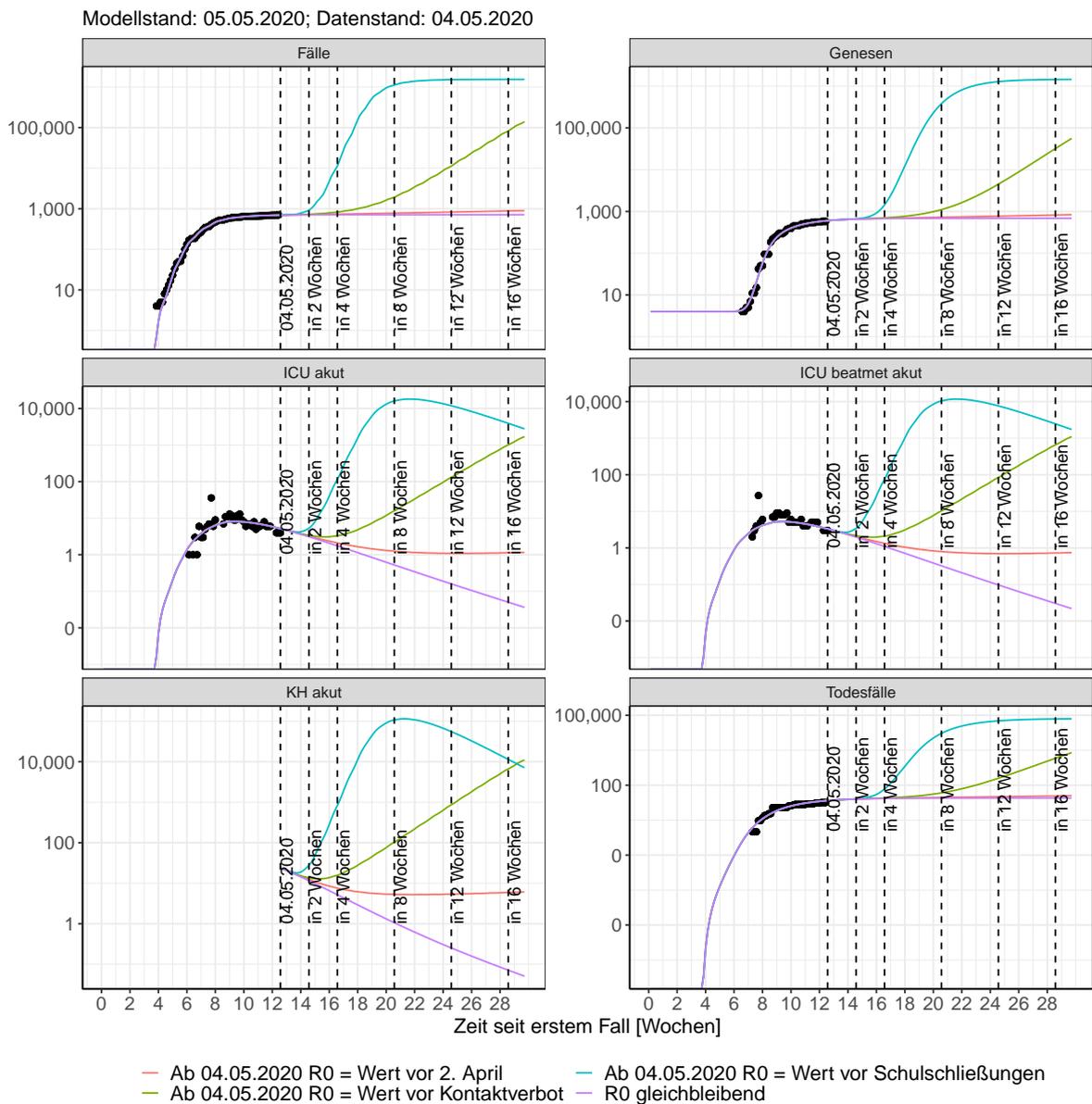


Abbildung 94: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

9.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 95 und 96 stellen auf einer linearen (95) und einer halblogarithmischen (96) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

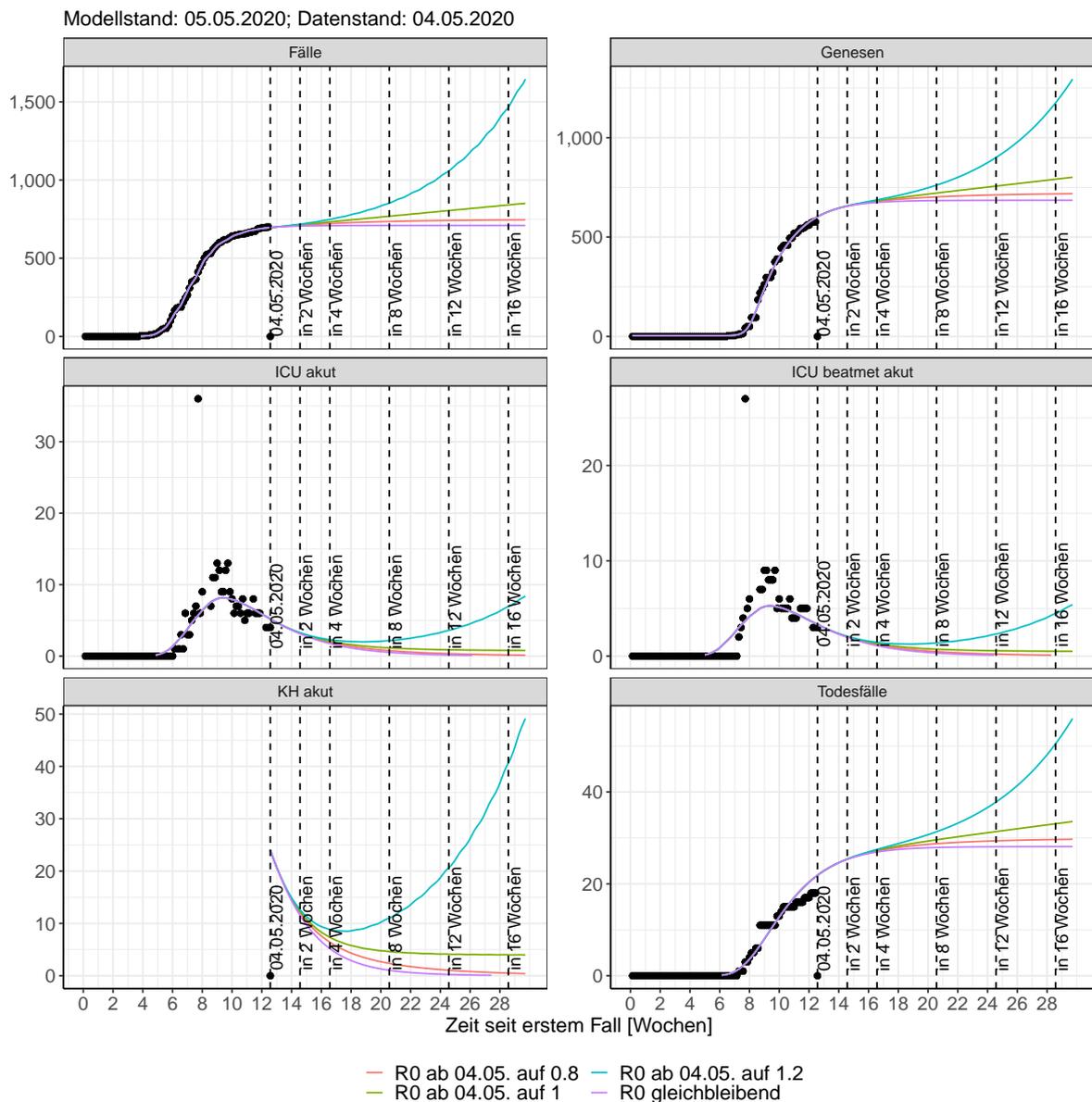


Abbildung 95: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

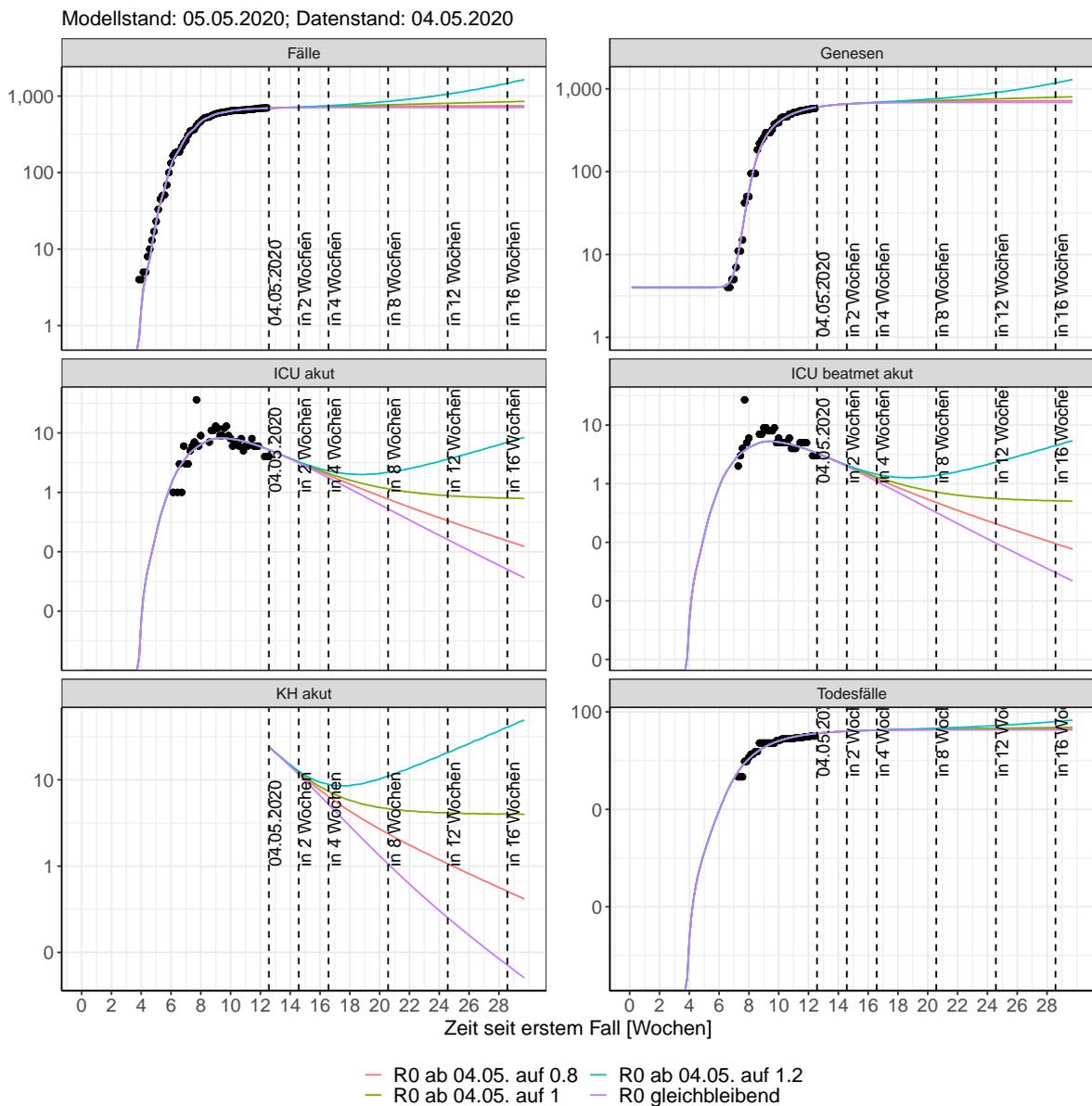


Abbildung 96: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 30); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 31); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 32); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 33). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 30: Mecklenburg-Vorpommern - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	697	22	608	23	5	3
06.05.2020	698	23	614	22	5	3
07.05.2020	699	23	619	21	5	3
08.05.2020	700	23	623	20	5	3
09.05.2020	701	23	628	19	4	3
10.05.2020	702	24	632	18	4	3
11.05.2020	702	24	636	17	4	3
12.05.2020	703	24	639	16	4	2
13.05.2020	704	24	642	15	4	2
14.05.2020	704	25	645	14	4	2
15.05.2020	705	25	648	14	4	2
16.05.2020	705	25	651	13	3	2
17.05.2020	705	25	653	12	3	2
18.05.2020	706	25	655	12	3	2
19.05.2020	706	25	658	11	3	2
20.05.2020	706	26	660	10	3	2
21.05.2020	707	26	661	10	3	2
22.05.2020	707	26	663	9	3	2
23.05.2020	707	26	665	9	3	2
24.05.2020	707	26	666	8	2	2
25.05.2020	707	26	667	8	2	1
26.05.2020	708	26	669	7	2	1
27.05.2020	708	27	670	7	2	1
28.05.2020	708	27	671	7	2	1
29.05.2020	708	27	672	6	2	1
30.05.2020	708	27	673	6	2	1
31.05.2020	708	27	674	6	2	1
01.06.2020	708	27	674	5	2	1

Tabelle 31: Mecklenburg-Vorpommern - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	697	22	608	23	5	3
06.05.2020	698	23	614	22	5	3
07.05.2020	700	23	619	21	5	3
08.05.2020	701	23	623	20	5	3
09.05.2020	702	23	628	19	4	3
10.05.2020	703	24	632	18	4	3
11.05.2020	704	24	636	17	4	3
12.05.2020	705	24	639	16	4	3
13.05.2020	706	24	642	15	4	2
14.05.2020	708	25	646	15	4	2
15.05.2020	709	25	648	14	4	2
16.05.2020	709	25	651	13	3	2
17.05.2020	710	25	654	13	3	2
18.05.2020	711	25	656	12	3	2
19.05.2020	712	26	658	11	3	2
20.05.2020	713	26	661	11	3	2
21.05.2020	714	26	663	10	3	2
22.05.2020	715	26	665	10	3	2
23.05.2020	716	26	666	10	3	2
24.05.2020	716	26	668	9	3	2
25.05.2020	717	26	670	9	2	2
26.05.2020	718	27	671	8	2	2
27.05.2020	719	27	673	8	2	1
28.05.2020	719	27	674	8	2	1
29.05.2020	720	27	676	7	2	1
30.05.2020	721	27	677	7	2	1
31.05.2020	721	27	679	7	2	1
01.06.2020	722	27	680	6	2	1

Tabelle 32: Mecklenburg-Vorpommern - R_0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	697	22	608	23	5	3
06.05.2020	699	23	614	22	5	3
07.05.2020	700	23	619	21	5	3
08.05.2020	702	23	623	20	5	3
09.05.2020	703	23	628	19	4	3
10.05.2020	704	24	632	18	4	3
11.05.2020	705	24	636	17	4	3
12.05.2020	706	24	639	16	4	3
13.05.2020	708	24	642	15	4	2
14.05.2020	709	25	646	15	4	2
15.05.2020	711	25	649	14	4	2
16.05.2020	712	25	651	13	3	2
17.05.2020	713	25	654	13	3	2
18.05.2020	714	25	656	12	3	2
19.05.2020	715	26	659	12	3	2
20.05.2020	717	26	661	11	3	2
21.05.2020	718	26	663	11	3	2
22.05.2020	720	26	665	10	3	2
23.05.2020	721	26	667	10	3	2
24.05.2020	722	26	669	10	3	2
25.05.2020	723	26	671	9	3	2
26.05.2020	724	27	673	9	2	2
27.05.2020	726	27	675	9	2	2
28.05.2020	727	27	676	8	2	1
29.05.2020	729	27	678	8	2	1
30.05.2020	730	27	680	8	2	1
31.05.2020	731	27	681	8	2	1
01.06.2020	732	27	683	7	2	1

Tabelle 33: Mecklenburg-Vorpommern - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	697	22	608	23	5	3
06.05.2020	699	23	614	22	5	3
07.05.2020	700	23	619	21	5	3
08.05.2020	702	23	623	20	5	3
09.05.2020	703	23	628	19	4	3
10.05.2020	704	24	632	18	4	3
11.05.2020	705	24	636	17	4	3
12.05.2020	707	24	639	16	4	3
13.05.2020	709	24	643	16	4	2
14.05.2020	711	25	646	15	4	2
15.05.2020	713	25	649	14	4	2
16.05.2020	714	25	652	14	3	2
17.05.2020	716	25	654	13	3	2
18.05.2020	717	25	657	13	3	2
19.05.2020	719	26	659	12	3	2
20.05.2020	722	26	662	12	3	2
21.05.2020	724	26	664	11	3	2
22.05.2020	726	26	666	11	3	2
23.05.2020	728	26	668	11	3	2
24.05.2020	729	26	671	10	3	2
25.05.2020	731	27	673	10	3	2
26.05.2020	734	27	675	10	3	2
27.05.2020	736	27	677	10	3	2
28.05.2020	739	27	679	9	2	2
29.05.2020	742	27	681	9	2	2
30.05.2020	744	27	683	9	2	2
31.05.2020	746	27	685	9	2	1
01.06.2020	748	27	687	9	2	1

9.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 97 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

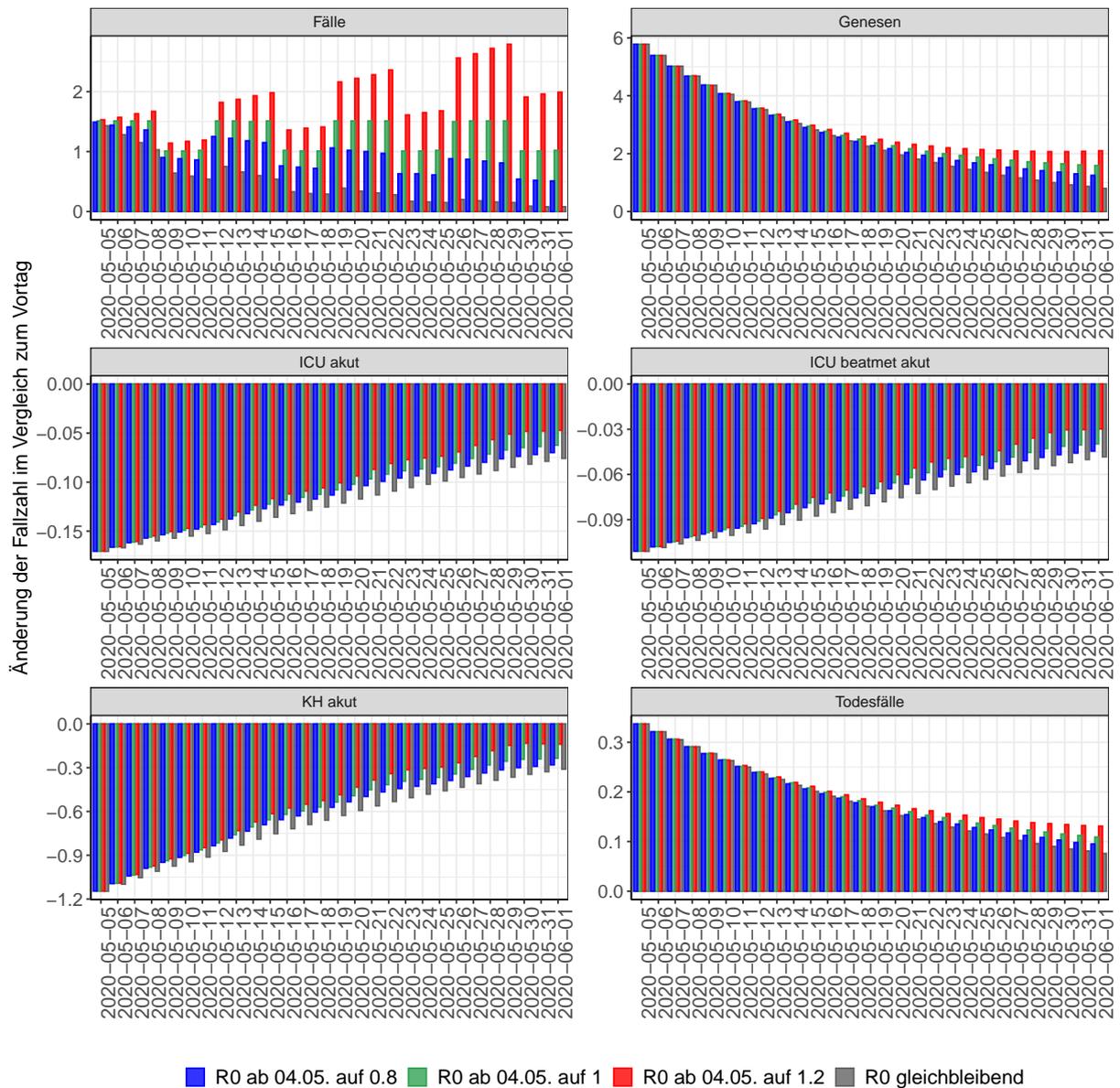


Abbildung 97: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Mecklenburg-Vorpommern

10 Niedersachsen

10.1 Modellbeschreibung

Abb. 98 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Niedersachsen dar.

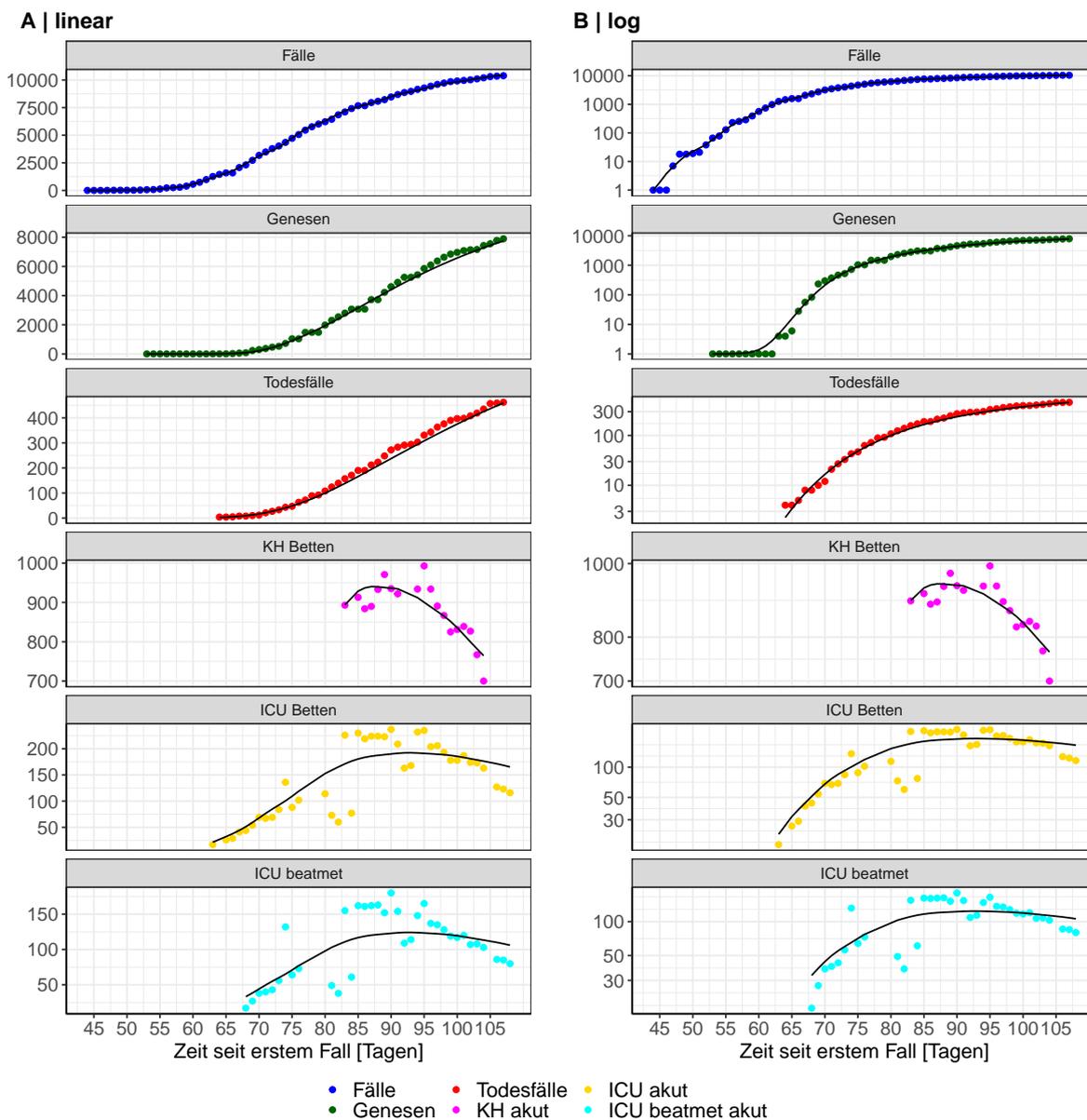


Abbildung 98: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Niedersachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 99 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.

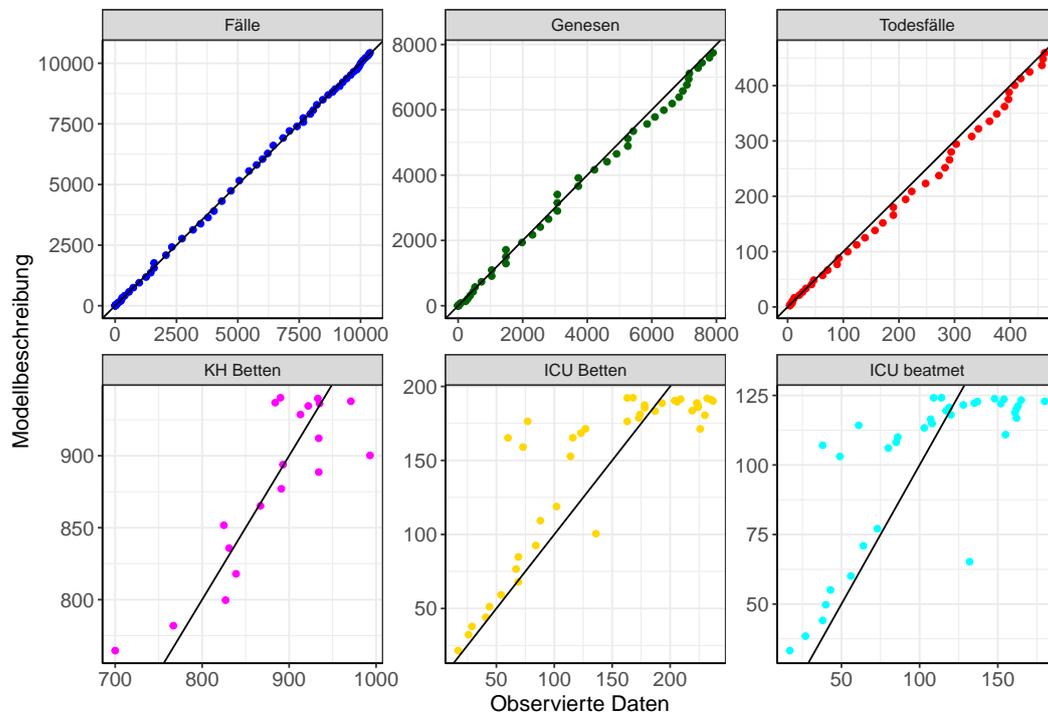


Abbildung 99: Goodness-of-Fit Plots für Niedersachsen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 100 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Niedersachsen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

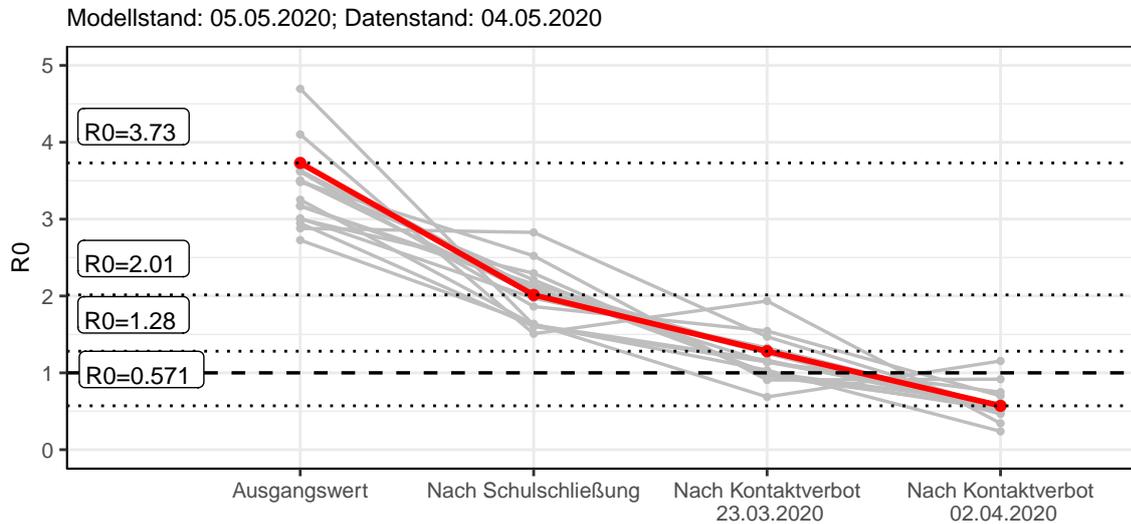


Abbildung 100: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Niedersachsen

Abb. 101 zeigt den R_0 Schätzwert für Niedersachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

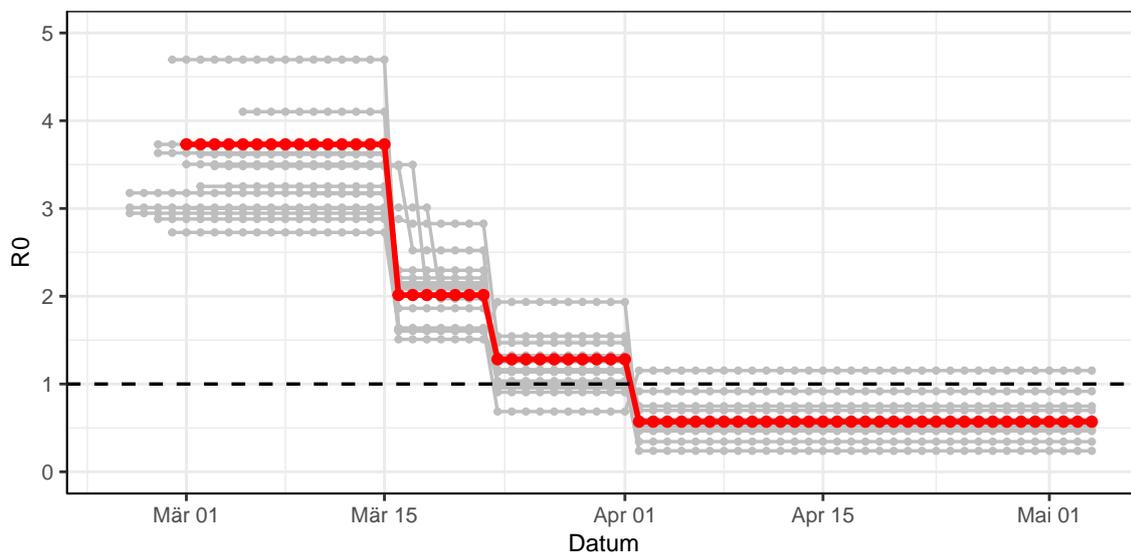


Abbildung 101: R_0 Werte über die Zeit für Niedersachsen

10.2 Modellvorhersage

10.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.57$)

Abb. 102 und 103 stellen auf einer linearen (102) und einer halblogarithmischen (103) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Niedersachsen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

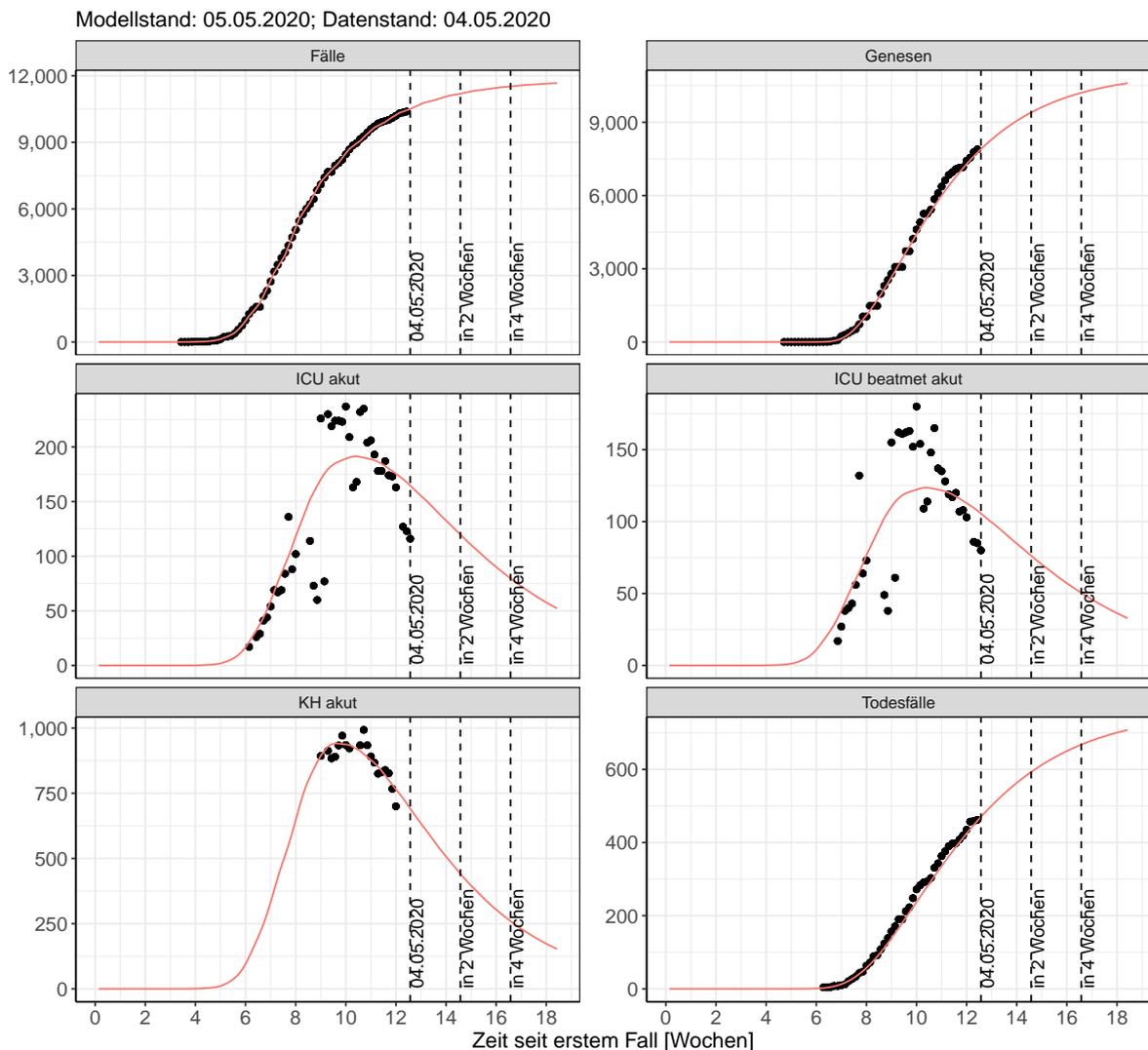


Abbildung 102: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

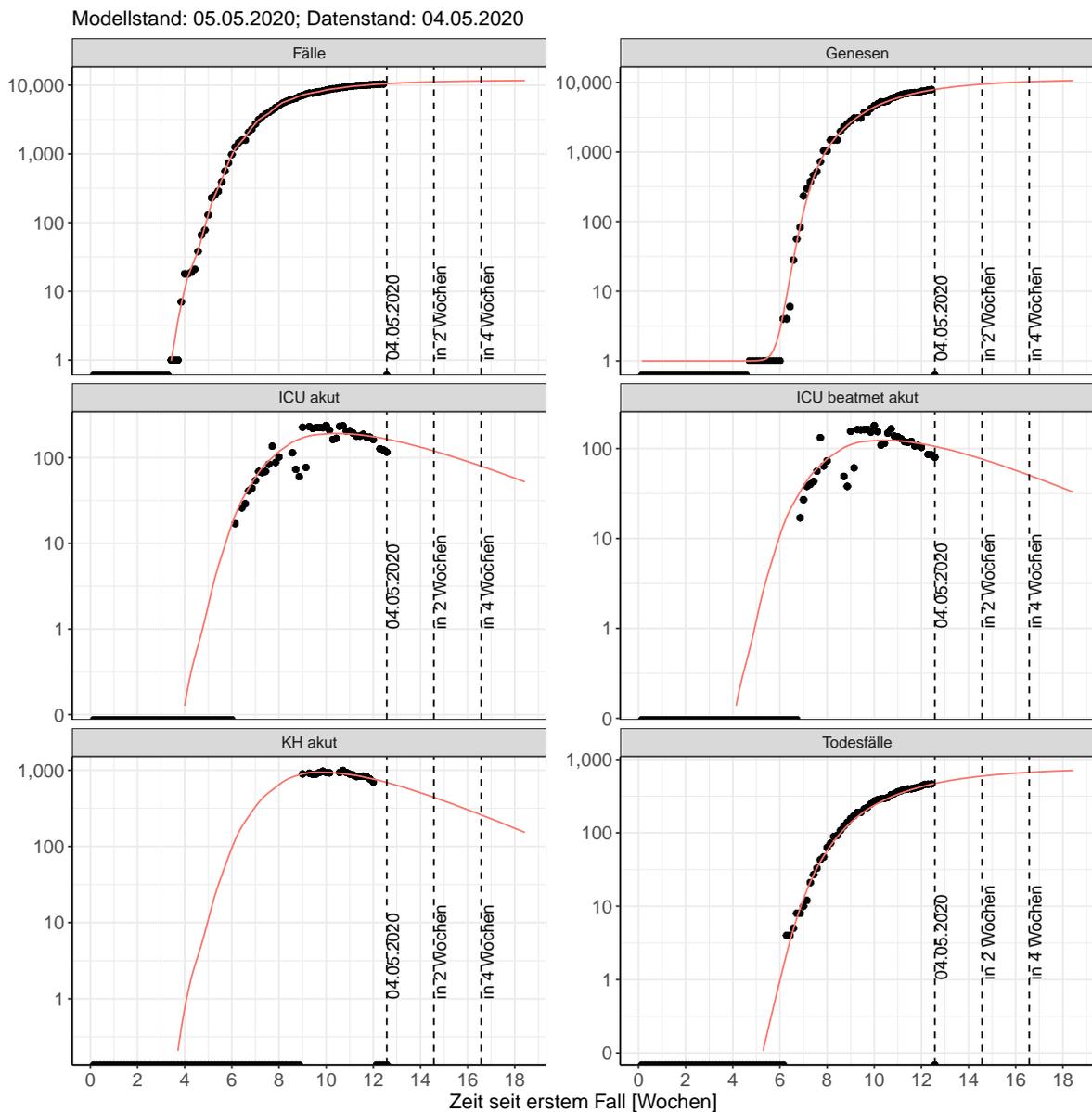


Abbildung 103: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

10.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 104 und 105 stellen auf einer linearen (104) und einer halblogarithmischen (105) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Niedersachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

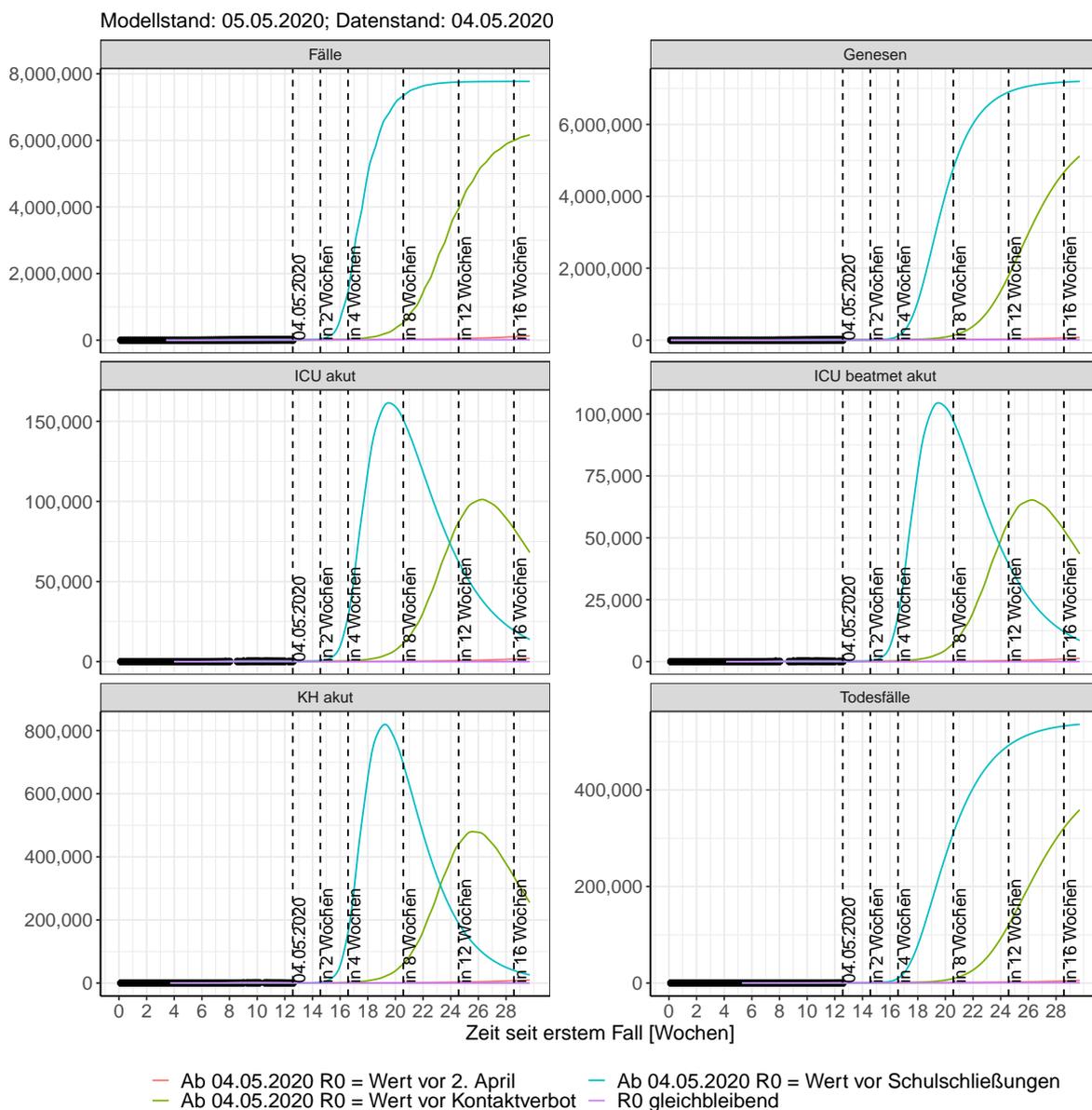


Abbildung 104: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

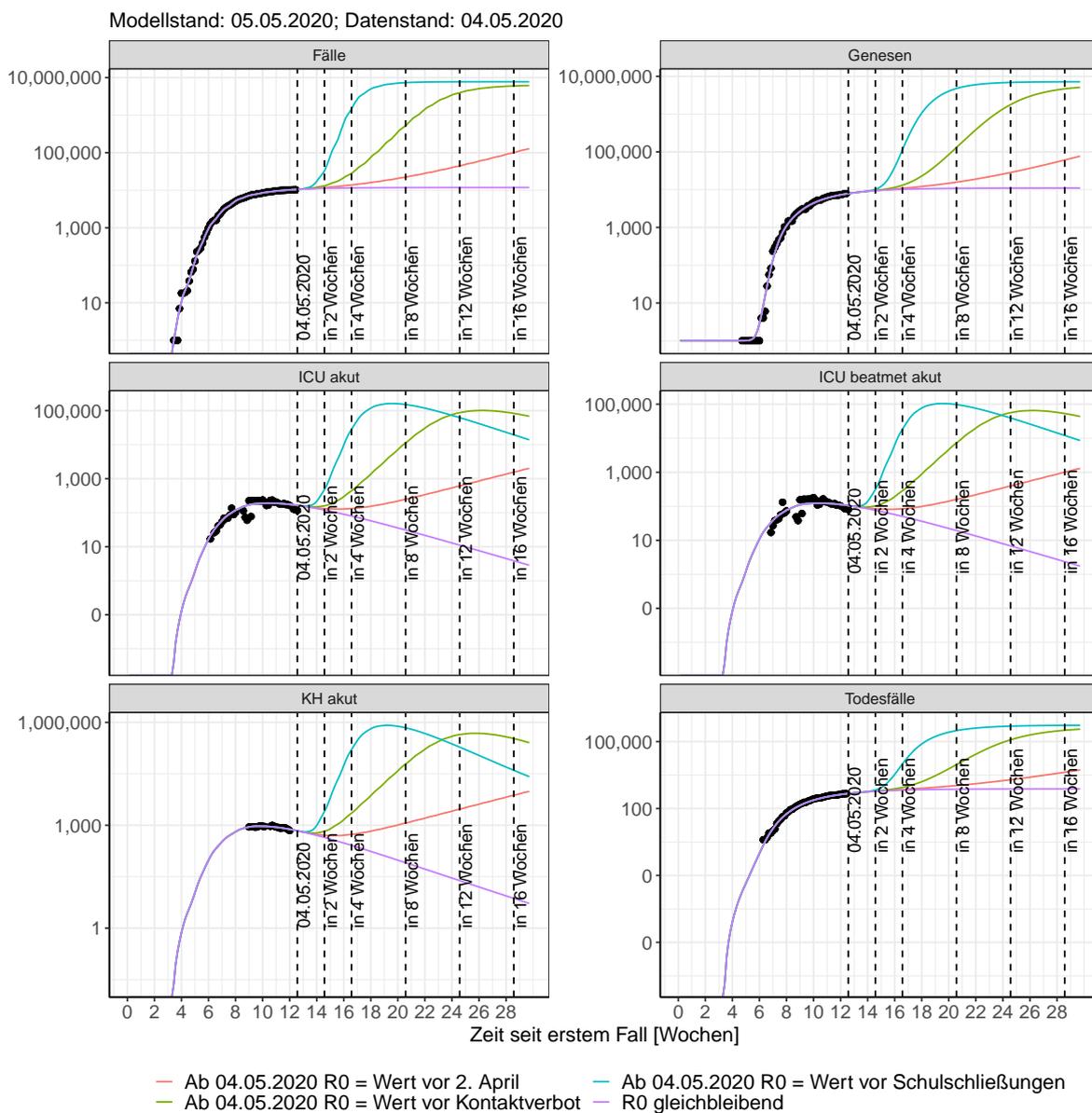


Abbildung 105: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

10.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 106 und 107 stellen auf einer linearen (106) und einer halblogarithmischen (107) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Niedersachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

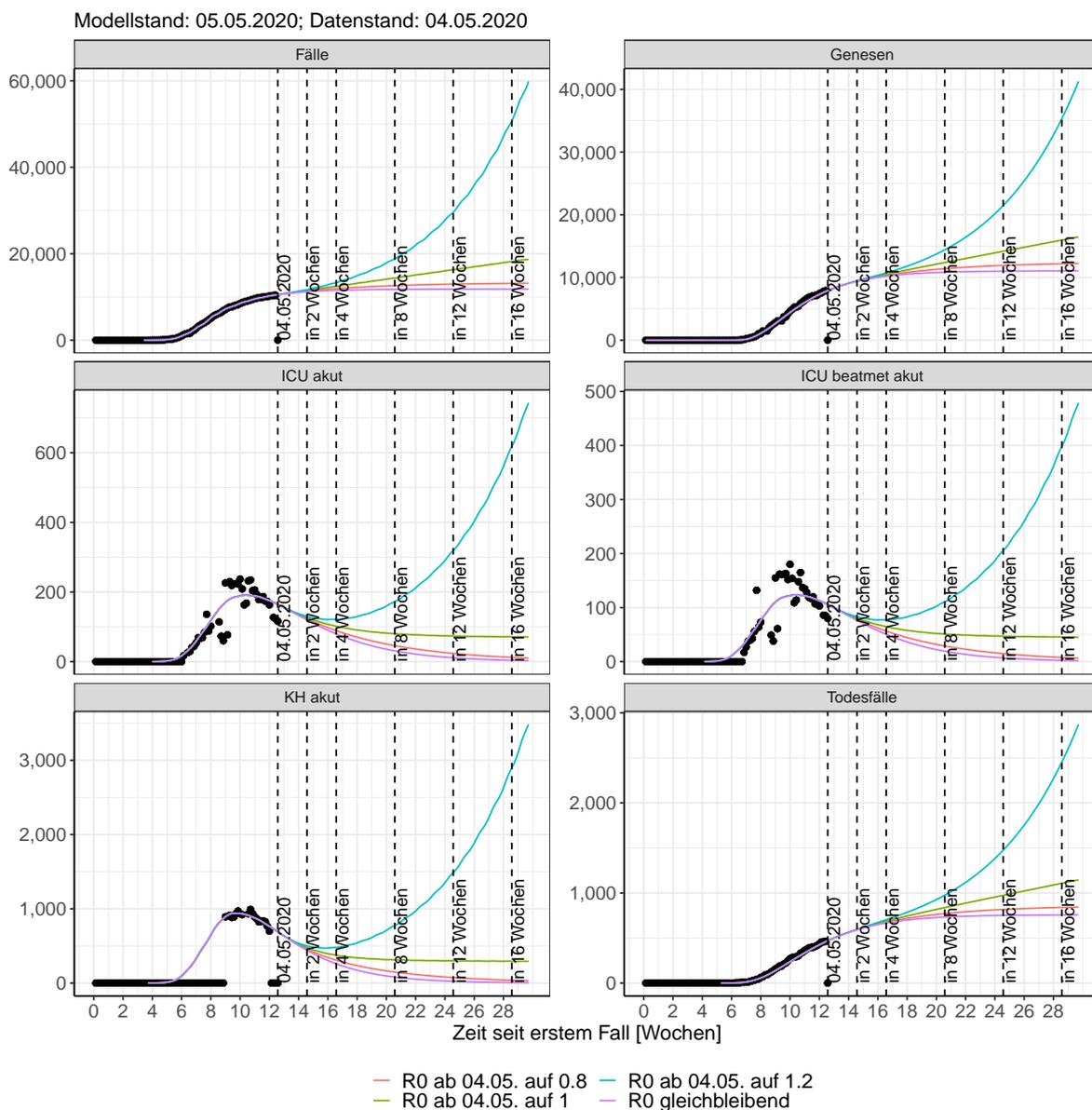


Abbildung 106: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

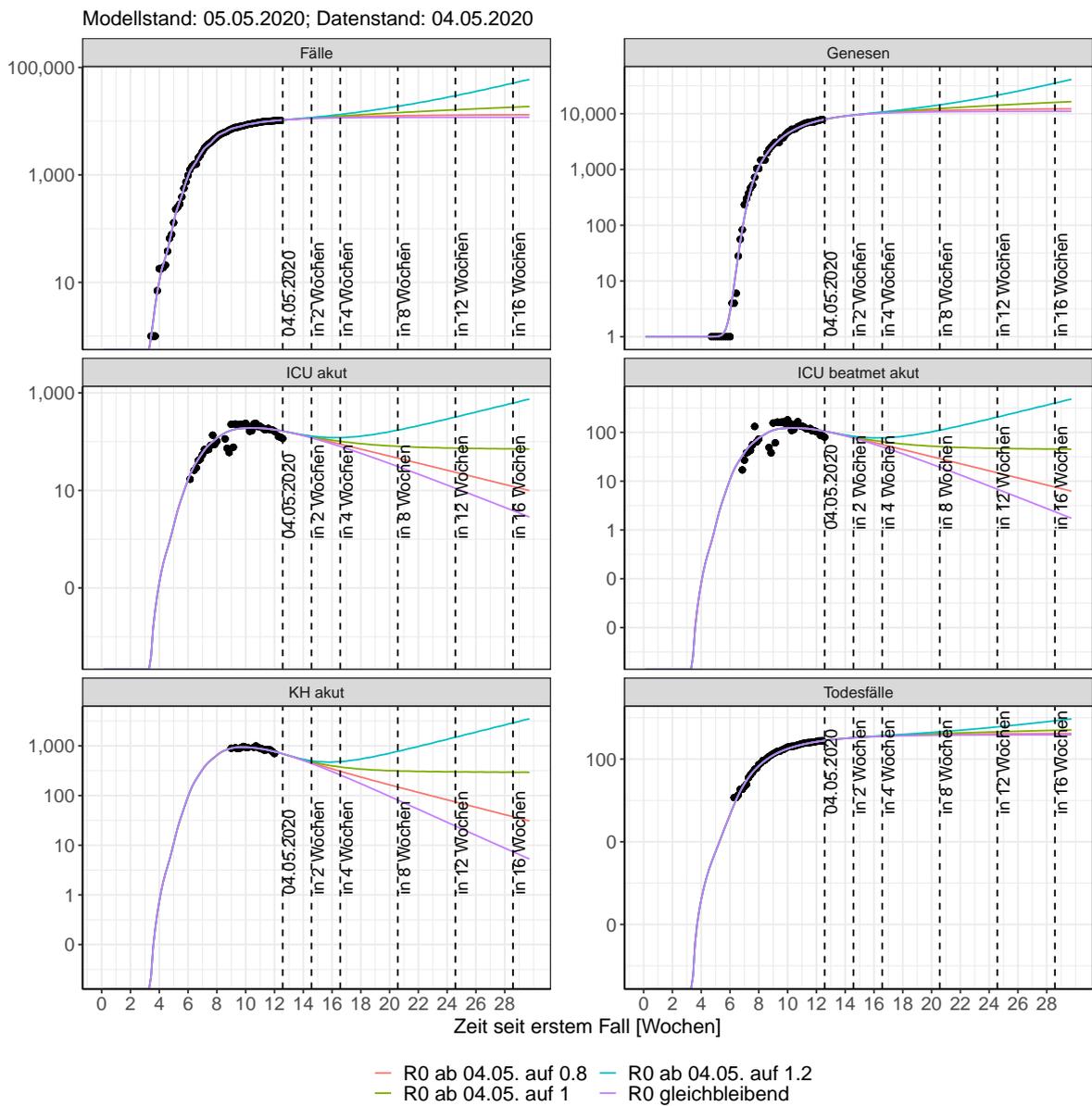


Abbildung 107: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 34); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 35); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 36); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 37). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 34: Niedersachsen - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	10579	481	8039	671	161	104
06.05.2020	10653	491	8172	652	158	101
07.05.2020	10722	501	8300	634	155	99
08.05.2020	10787	511	8422	616	152	97
09.05.2020	10829	520	8540	598	149	95
10.05.2020	10869	529	8653	579	146	93
11.05.2020	10907	538	8761	560	142	91
12.05.2020	10961	547	8865	542	139	89
13.05.2020	11012	555	8965	524	136	87
14.05.2020	11060	563	9060	507	133	85
15.05.2020	11105	571	9151	491	129	83
16.05.2020	11133	578	9238	474	126	81
17.05.2020	11161	586	9321	458	123	78
18.05.2020	11187	593	9401	441	120	76
19.05.2020	11225	599	9477	426	117	74
20.05.2020	11260	606	9550	410	113	72
21.05.2020	11293	612	9620	396	110	70
22.05.2020	11324	618	9686	382	107	68
23.05.2020	11344	624	9749	368	104	66
24.05.2020	11363	630	9810	355	101	64
25.05.2020	11381	635	9868	341	98	63
26.05.2020	11407	640	9924	328	96	61
27.05.2020	11431	645	9976	316	93	59
28.05.2020	11454	650	10027	304	90	57
29.05.2020	11476	655	10075	292	87	55
30.05.2020	11489	659	10121	281	85	54
31.05.2020	11503	663	10165	270	82	52
01.06.2020	11515	668	10207	260	80	50

Tabelle 35: Niedersachsen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	10581	481	8039	671	161	104
06.05.2020	10658	491	8172	652	158	102
07.05.2020	10733	501	8300	634	155	100
08.05.2020	10806	511	8422	617	152	98
09.05.2020	10854	520	8540	600	149	96
10.05.2020	10901	529	8653	582	146	94
11.05.2020	10947	538	8762	564	143	92
12.05.2020	11014	547	8867	547	140	90
13.05.2020	11079	555	8967	531	137	88
14.05.2020	11142	564	9064	516	134	86
15.05.2020	11203	571	9157	501	131	84
16.05.2020	11244	579	9246	487	129	82
17.05.2020	11283	587	9333	473	126	80
18.05.2020	11322	594	9416	459	123	78
19.05.2020	11378	601	9497	445	120	76
20.05.2020	11433	608	9575	432	117	75
21.05.2020	11486	615	9650	420	115	73
22.05.2020	11538	621	9723	409	112	71
23.05.2020	11571	627	9793	397	110	70
24.05.2020	11605	634	9862	386	107	68
25.05.2020	11637	639	9928	375	105	67
26.05.2020	11685	645	9993	364	102	65
27.05.2020	11731	651	10056	353	100	63
28.05.2020	11775	656	10116	344	98	62
29.05.2020	11819	662	10175	335	95	61
30.05.2020	11847	667	10233	326	93	59
31.05.2020	11875	672	10288	317	91	58
01.06.2020	11903	677	10343	308	89	56

Tabelle 36: Niedersachsen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	10582	481	8039	671	161	104
06.05.2020	10663	491	8172	653	158	102
07.05.2020	10743	501	8300	635	155	100
08.05.2020	10824	511	8422	618	153	98
09.05.2020	10878	520	8540	602	150	96
10.05.2020	10932	529	8654	585	147	94
11.05.2020	10986	538	8763	568	144	92
12.05.2020	11067	547	8868	552	141	90
13.05.2020	11147	556	8970	538	138	88
14.05.2020	11228	564	9068	525	136	87
15.05.2020	11308	572	9163	513	133	85
16.05.2020	11362	580	9255	501	131	84
17.05.2020	11417	588	9344	489	129	82
18.05.2020	11471	595	9432	477	126	80
19.05.2020	11551	603	9517	466	124	79
20.05.2020	11631	610	9600	456	122	78
21.05.2020	11712	617	9682	447	120	76
22.05.2020	11792	624	9762	440	118	75
23.05.2020	11846	631	9840	432	116	74
24.05.2020	11900	638	9918	424	114	73
25.05.2020	11954	644	9994	416	112	71
26.05.2020	12035	651	10070	408	110	70
27.05.2020	12115	657	10144	401	109	69
28.05.2020	12195	664	10218	396	107	68
29.05.2020	12276	670	10291	391	106	67
30.05.2020	12330	676	10363	386	104	67
31.05.2020	12383	682	10435	381	103	66
01.06.2020	12437	688	10506	375	102	65

Tabelle 37: Niedersachsen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	10583	481	8039	671	161	104
06.05.2020	10667	491	8172	653	158	102
07.05.2020	10754	501	8300	635	156	100
08.05.2020	10843	511	8422	619	153	98
09.05.2020	10904	520	8541	604	150	96
10.05.2020	10967	529	8654	588	147	94
11.05.2020	11030	539	8764	572	145	92
12.05.2020	11127	547	8870	558	142	91
13.05.2020	11227	556	8973	545	140	89
14.05.2020	11330	564	9072	535	137	88
15.05.2020	11436	573	9169	526	136	87
16.05.2020	11508	581	9264	518	134	85
17.05.2020	11582	589	9357	509	132	84
18.05.2020	11658	597	9449	500	130	83
19.05.2020	11773	605	9540	492	128	82
20.05.2020	11891	612	9630	487	127	81
21.05.2020	12013	620	9719	483	126	80
22.05.2020	12138	628	9808	480	125	80
23.05.2020	12224	635	9897	479	124	79
24.05.2020	12312	643	9986	476	123	79
25.05.2020	12401	650	10076	473	122	78
26.05.2020	12538	658	10167	470	122	78
27.05.2020	12678	665	10258	470	121	77
28.05.2020	12822	673	10350	472	121	77
29.05.2020	12971	681	10442	475	121	77
30.05.2020	13073	688	10536	478	121	77
31.05.2020	13177	696	10632	480	121	77
01.06.2020	13283	704	10729	481	121	77

10.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 108 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

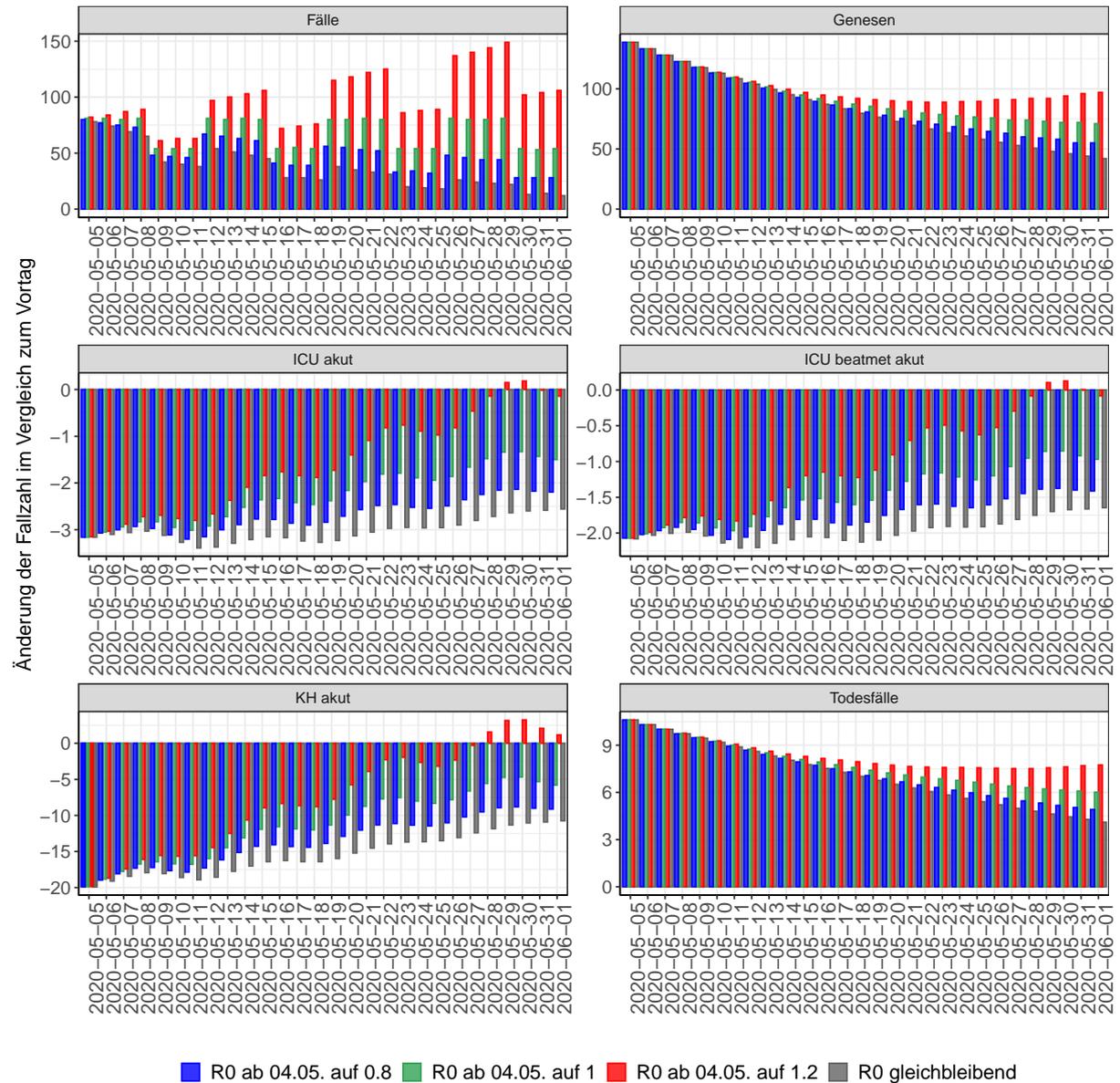


Abbildung 108: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Niedersachsen

11 Nordrhein-Westfalen

11.1 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 Nordrhein-Westfalen dar.

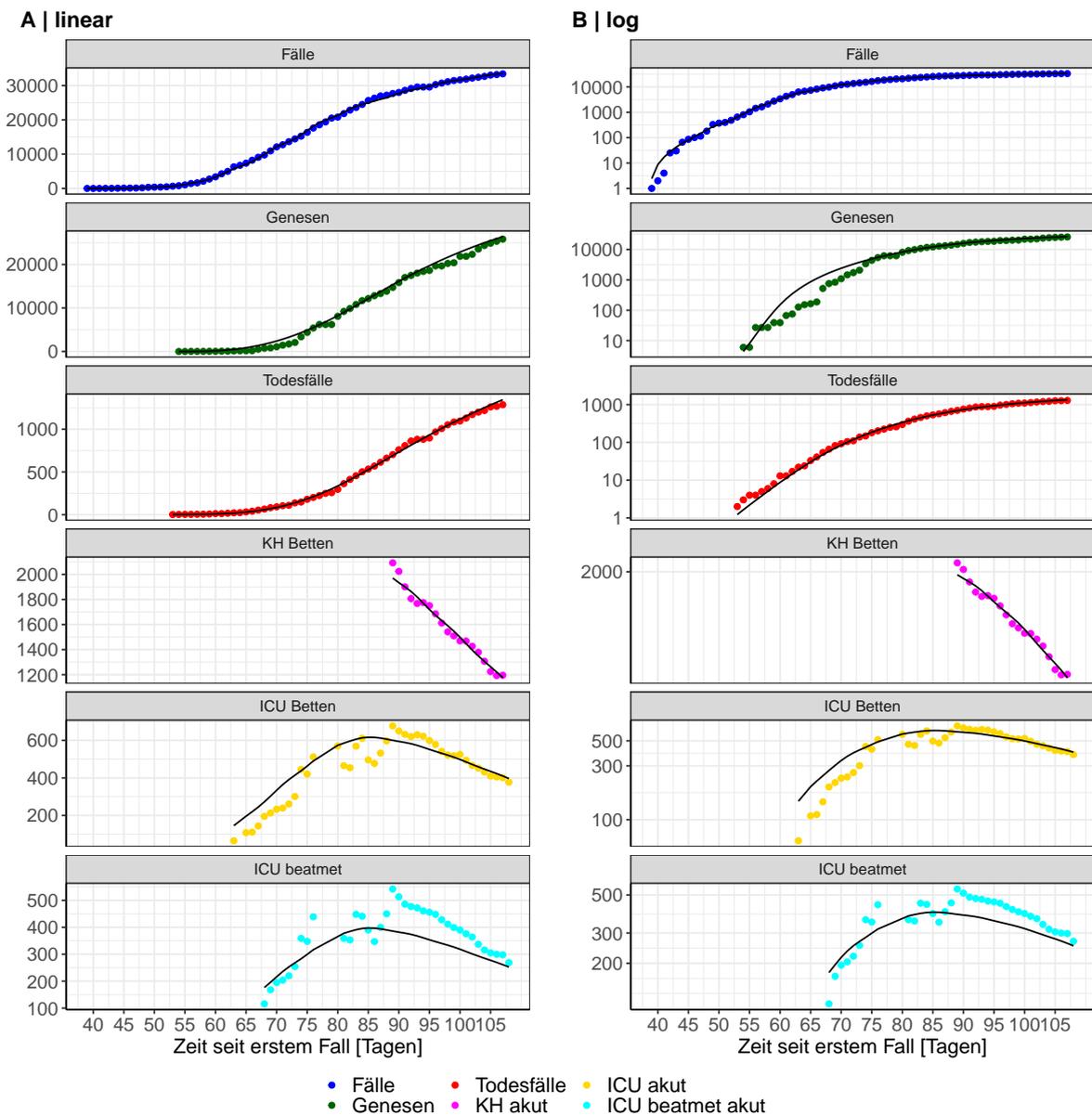


Abbildung 109: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Nordrhein-Westfalen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 110 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.

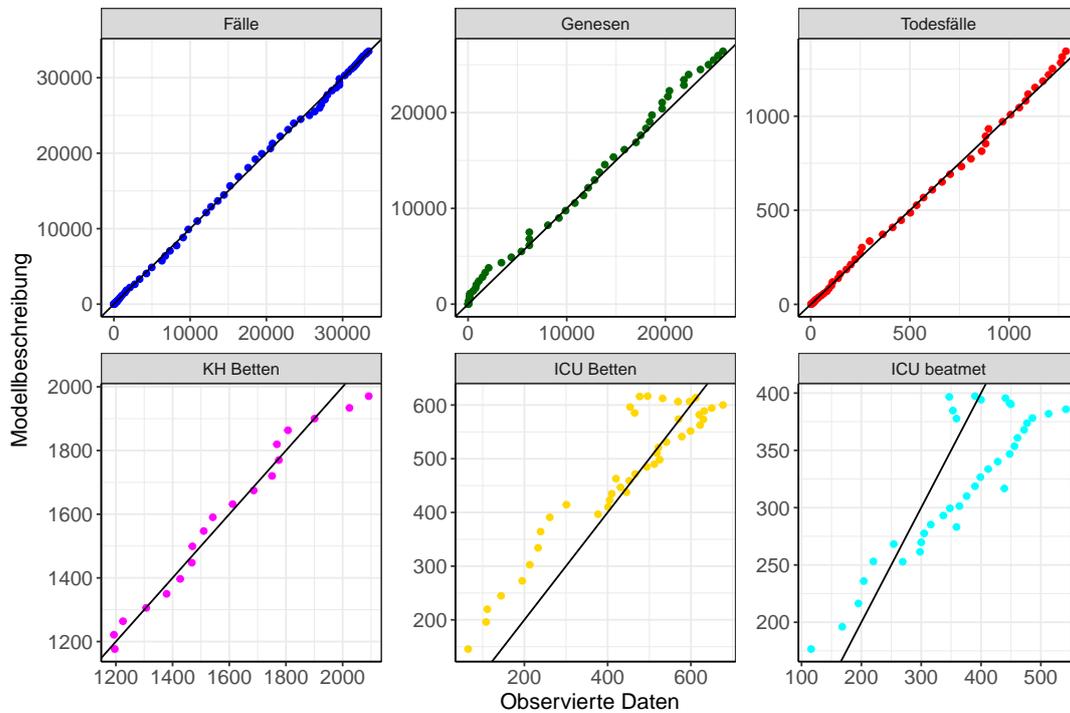


Abbildung 110: Goodness-of-Fit Plots für Nordrhein-Westfalen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 111 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

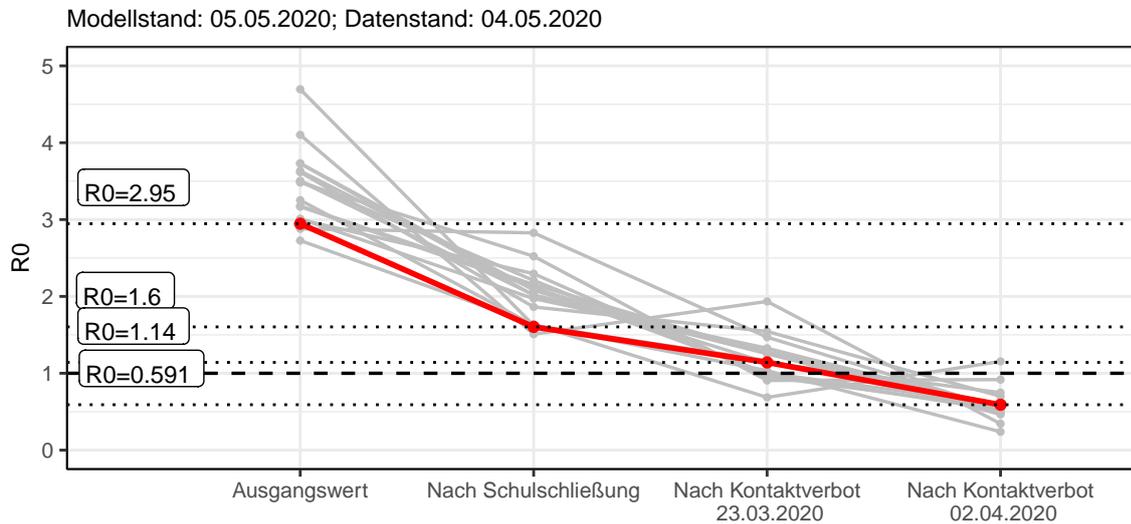


Abbildung 111: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Nordrhein-Westfalen

Abb. 112 zeigt den R_0 Schätzwert für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

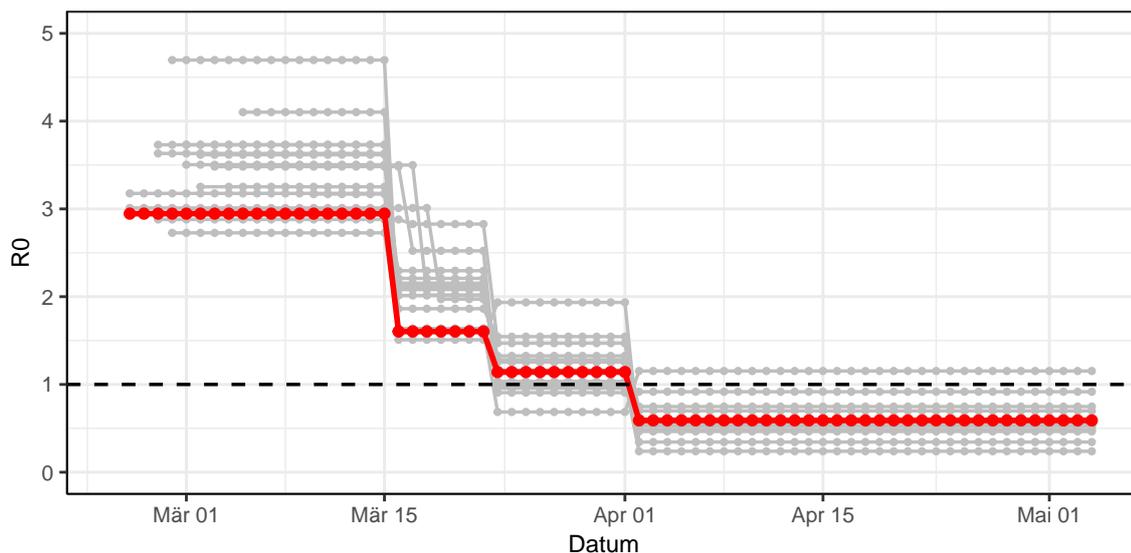


Abbildung 112: R_0 Werte über die Zeit für Nordrhein-Westfalen

11.2 Modellvorhersage

11.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.59$)

Abb. 113 und 114 stellen auf einer linearen (113) und einer halblogarithmischen (114) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

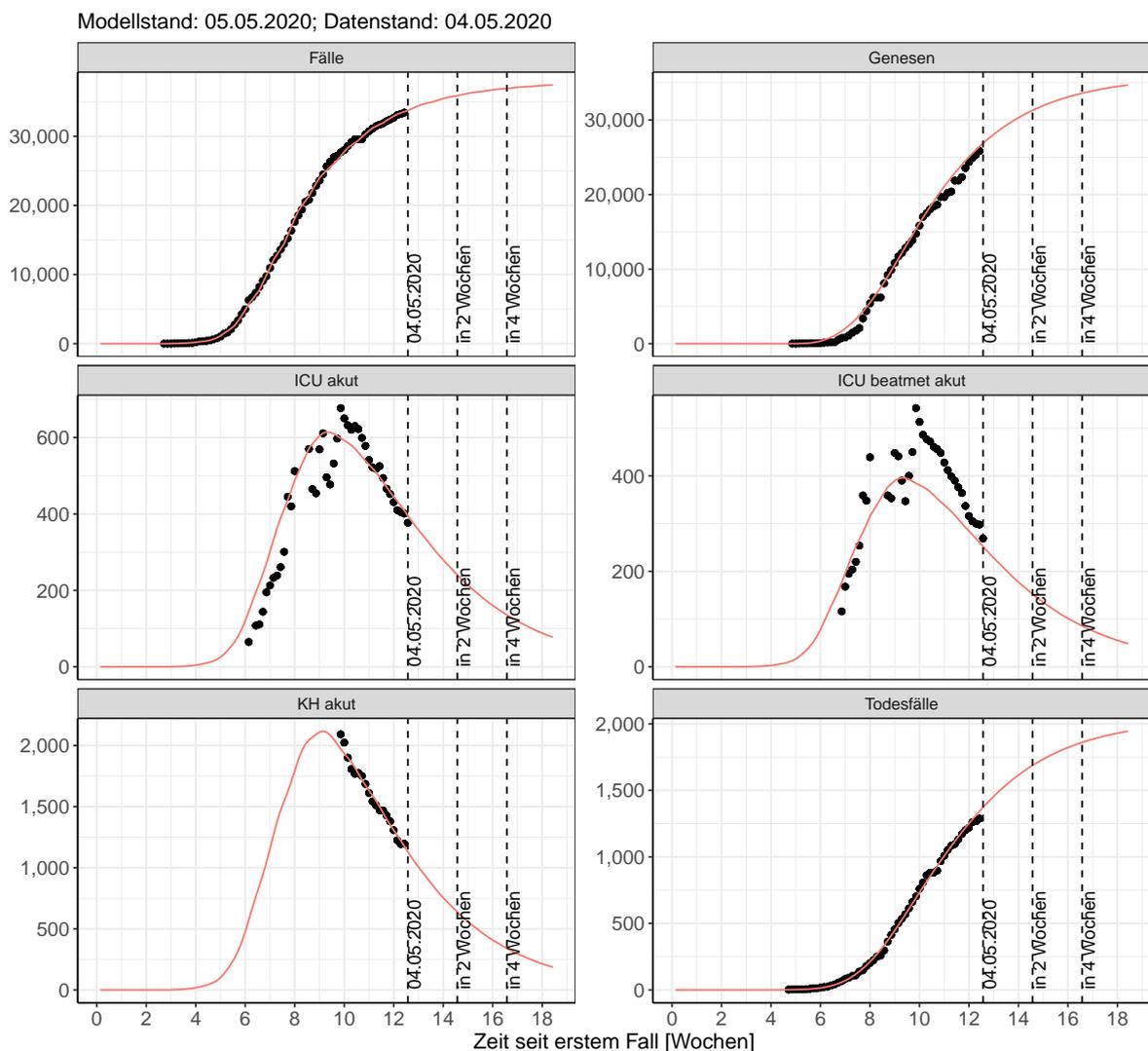


Abbildung 113: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

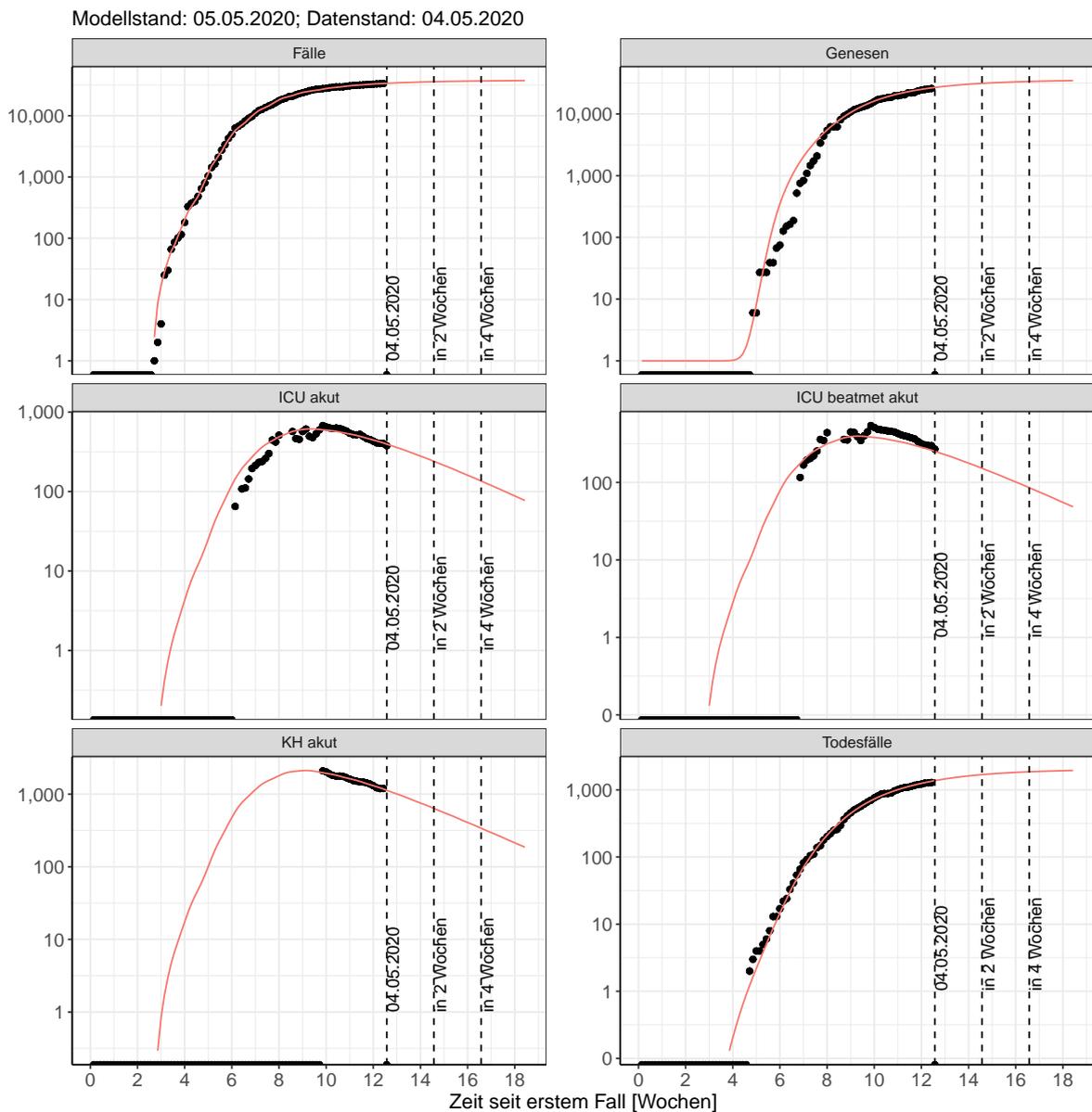


Abbildung 114: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

11.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 115 und 116 stellen auf einer linearen (115) und einer halblogarithmischen (116) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

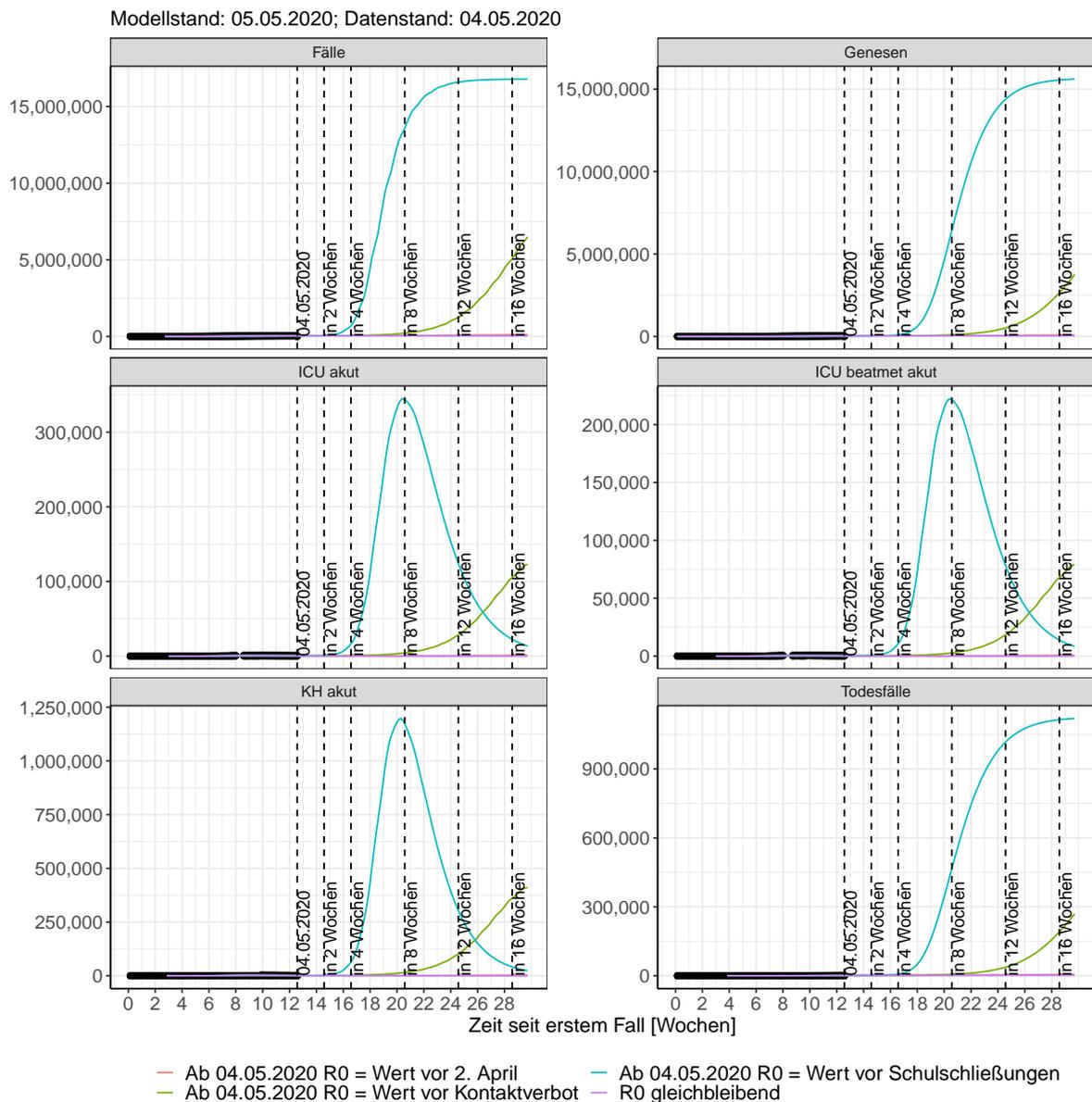


Abbildung 115: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

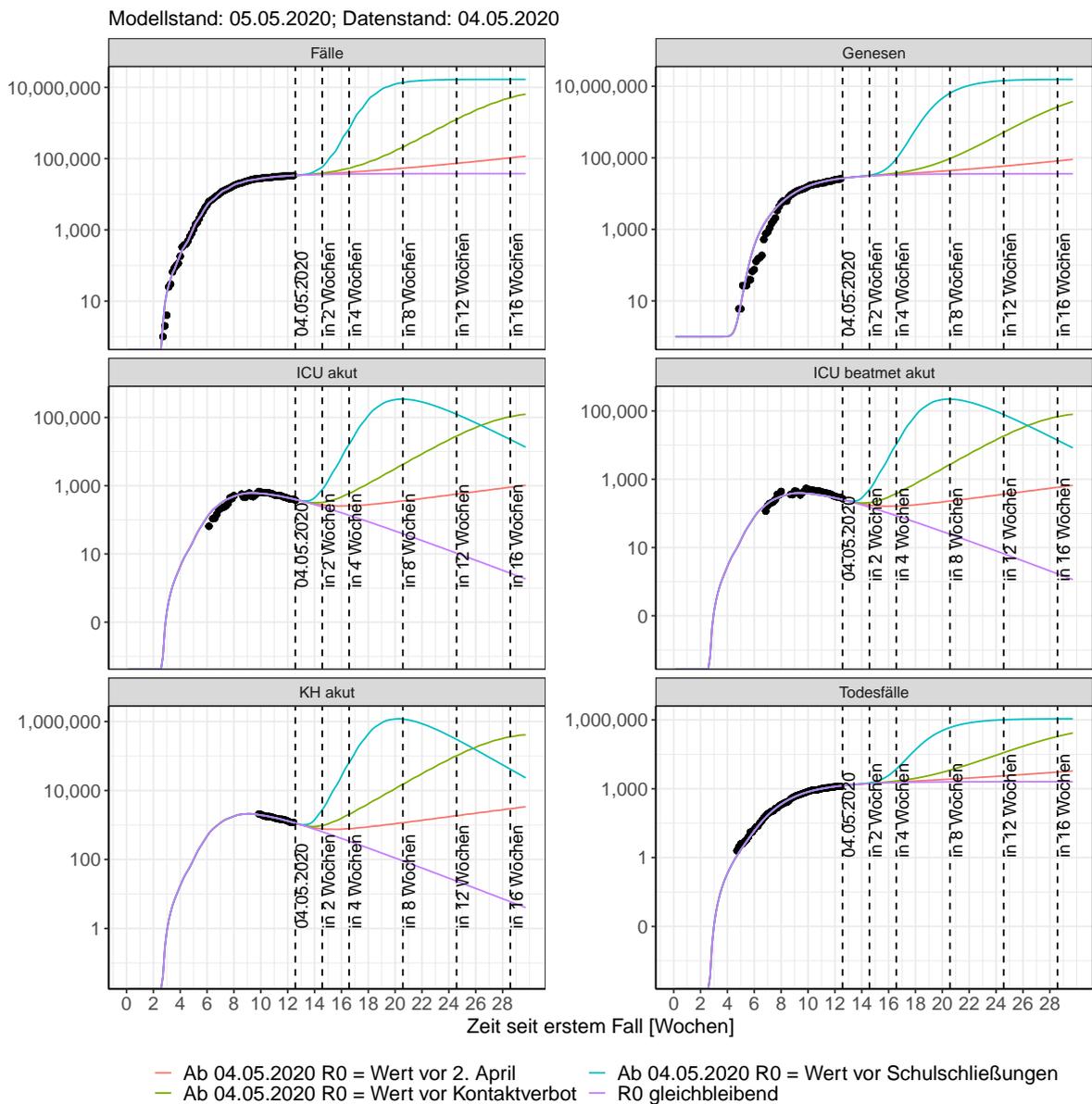


Abbildung 116: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

11.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 117 und 118 stellen auf einer linearen (117) und einer halblogarithmischen (118) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

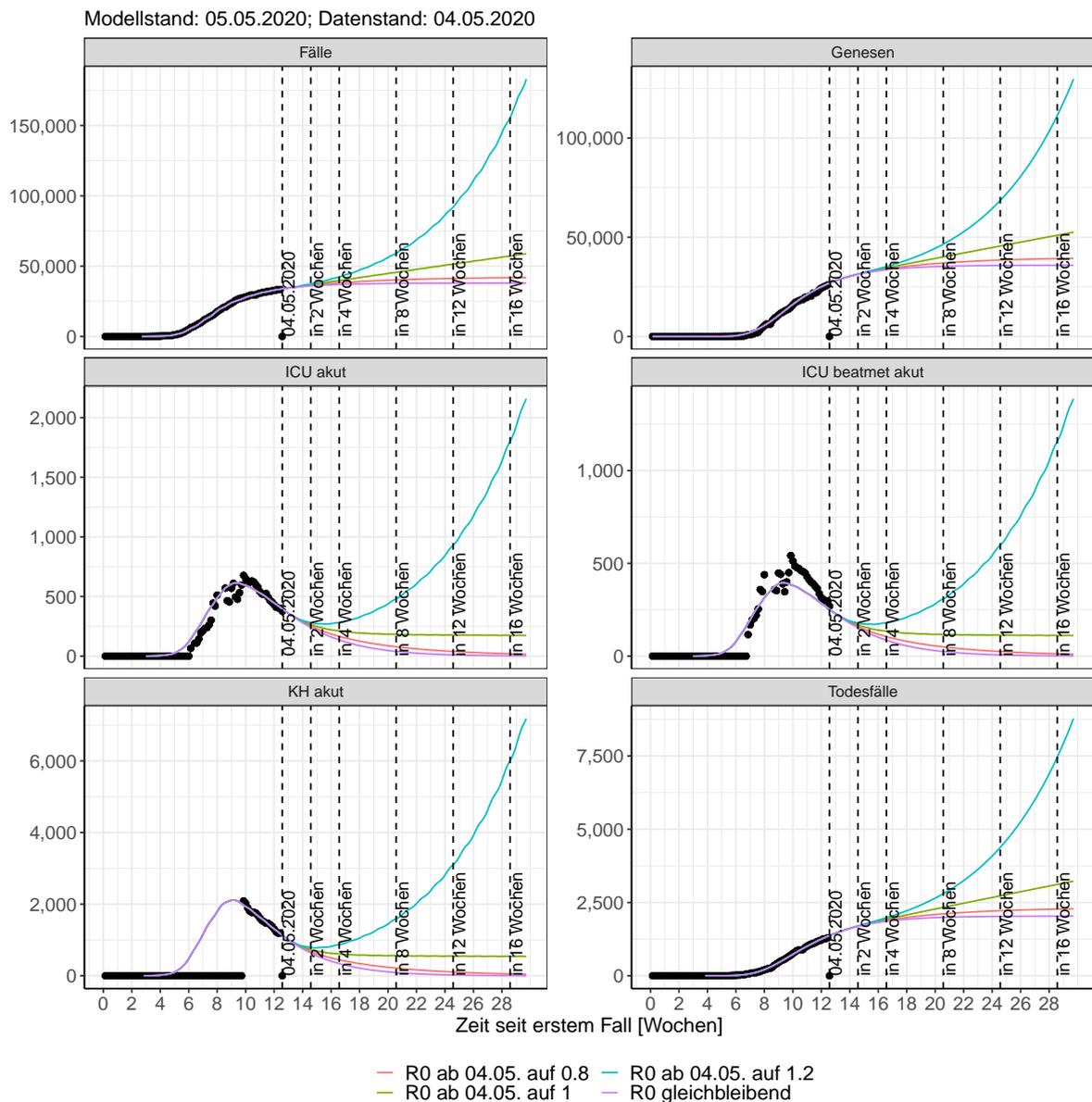


Abbildung 117: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

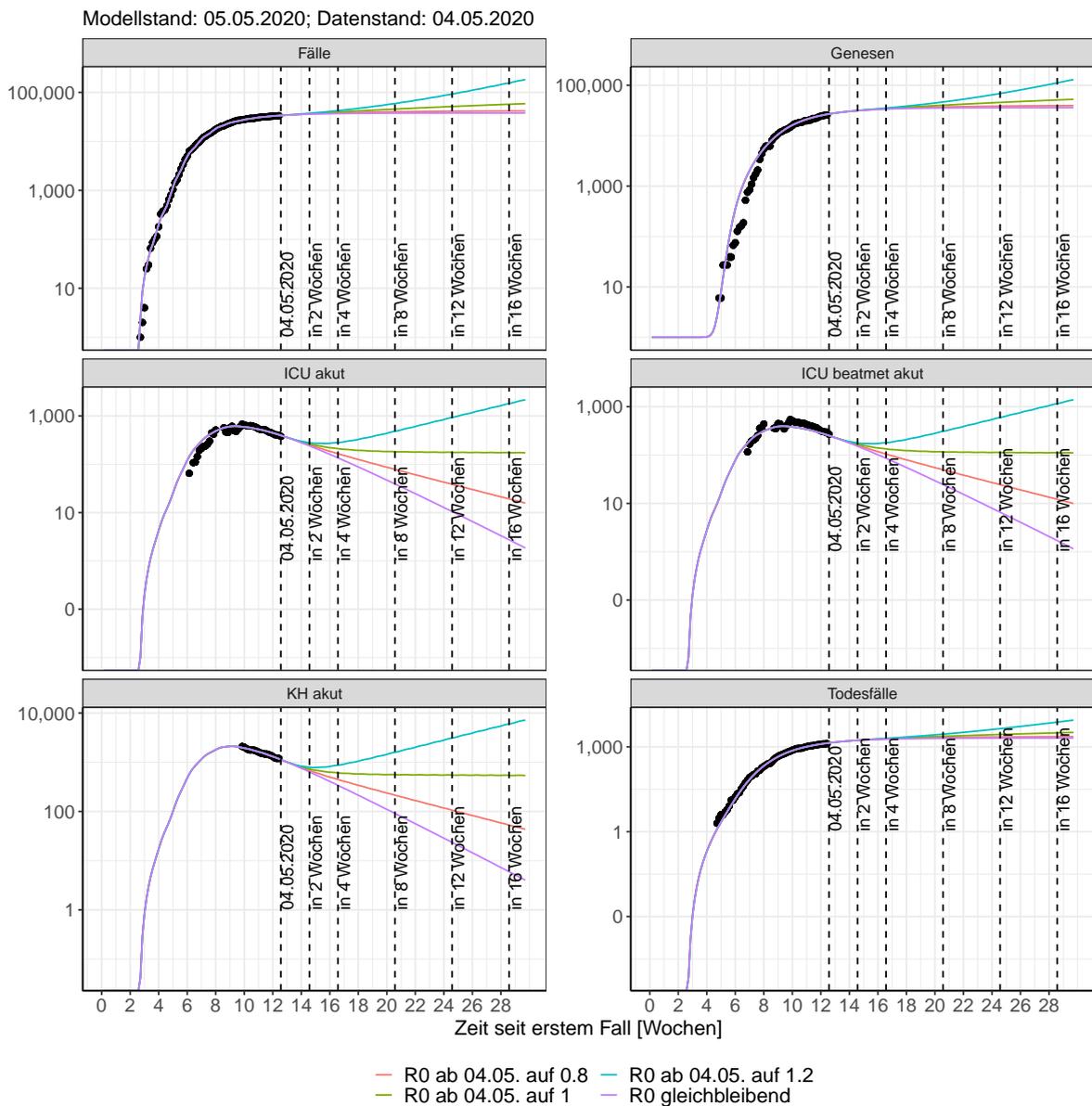


Abbildung 118: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 38); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 39); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 40); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 41). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 38: Nordrhein-Westfalen - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33966	1401	27290	1086	382	244
06.05.2020	34192	1428	27688	1044	370	236
07.05.2020	34406	1455	28068	1005	358	228
08.05.2020	34607	1480	28433	968	347	221
09.05.2020	34736	1505	28781	932	336	213
10.05.2020	34860	1529	29115	894	324	206
11.05.2020	34979	1552	29434	856	312	198
12.05.2020	35148	1574	29739	820	301	191
13.05.2020	35307	1595	30030	786	290	184
14.05.2020	35457	1615	30308	754	279	177
15.05.2020	35599	1634	30573	725	270	171
16.05.2020	35689	1653	30826	696	260	165
17.05.2020	35776	1671	31068	666	250	159
18.05.2020	35860	1688	31298	636	240	152
19.05.2020	35979	1704	31518	608	231	146
20.05.2020	36091	1720	31728	581	222	140
21.05.2020	36196	1734	31928	557	213	135
22.05.2020	36296	1749	32118	534	205	130
23.05.2020	36359	1762	32299	512	198	125
24.05.2020	36421	1775	32472	489	190	120
25.05.2020	36479	1788	32637	467	182	115
26.05.2020	36563	1800	32794	445	174	110
27.05.2020	36641	1811	32944	426	167	106
28.05.2020	36716	1822	33086	407	161	101
29.05.2020	36786	1832	33222	390	154	97
30.05.2020	36830	1842	33351	373	148	93
31.05.2020	36873	1851	33474	356	142	89
01.06.2020	36915	1860	33591	340	136	86

Tabelle 39: Nordrhein-Westfalen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33969	1401	27290	1086	382	244
06.05.2020	34206	1428	27688	1044	370	236
07.05.2020	34436	1455	28068	1006	359	228
08.05.2020	34660	1480	28433	972	348	221
09.05.2020	34806	1505	28782	937	337	214
10.05.2020	34950	1529	29116	902	326	207
11.05.2020	35091	1552	29436	867	315	200
12.05.2020	35296	1574	29744	833	304	193
13.05.2020	35495	1595	30038	804	294	187
14.05.2020	35689	1616	30320	777	285	181
15.05.2020	35877	1636	30591	752	277	176
16.05.2020	36000	1655	30851	729	268	170
17.05.2020	36121	1674	31101	704	260	165
18.05.2020	36240	1692	31343	679	251	159
19.05.2020	36412	1709	31575	655	243	154
20.05.2020	36580	1726	31800	634	236	149
21.05.2020	36743	1742	32016	615	229	145
22.05.2020	36901	1757	32225	598	222	141
23.05.2020	37004	1773	32427	582	216	137
24.05.2020	37106	1787	32623	564	209	133
25.05.2020	37206	1802	32812	545	203	129
26.05.2020	37351	1815	32996	528	197	124
27.05.2020	37492	1829	33175	512	191	121
28.05.2020	37629	1842	33348	499	186	117
29.05.2020	37762	1854	33515	486	181	114
30.05.2020	37849	1866	33678	474	176	111
31.05.2020	37934	1878	33837	460	171	108
01.06.2020	38018	1890	33991	446	166	105

Tabelle 40: Nordrhein-Westfalen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33973	1401	27290	1086	382	244
06.05.2020	34220	1428	27688	1045	370	236
07.05.2020	34467	1455	28068	1008	359	228
08.05.2020	34714	1480	28433	975	348	222
09.05.2020	34880	1505	28782	943	338	215
10.05.2020	35046	1529	29117	910	328	208
11.05.2020	35212	1552	29439	878	317	202
12.05.2020	35459	1575	29749	848	308	195
13.05.2020	35705	1596	30046	823	299	190
14.05.2020	35952	1617	30333	802	291	185
15.05.2020	36199	1638	30609	784	284	181
16.05.2020	36364	1658	30877	767	278	176
17.05.2020	36530	1677	31137	748	271	172
18.05.2020	36695	1696	31391	729	264	168
19.05.2020	36942	1714	31638	712	258	164
20.05.2020	37188	1732	31880	698	252	160
21.05.2020	37434	1750	32116	688	247	157
22.05.2020	37681	1768	32347	680	243	155
23.05.2020	37846	1785	32574	672	240	152
24.05.2020	38011	1801	32799	662	235	149
25.05.2020	38176	1818	33020	650	231	147
26.05.2020	38422	1834	33239	640	227	144
27.05.2020	38668	1850	33455	633	223	142
28.05.2020	38914	1866	33669	628	220	140
29.05.2020	39160	1882	33881	625	218	139
30.05.2020	39325	1898	34091	622	216	137
31.05.2020	39490	1913	34300	616	213	136
01.06.2020	39654	1929	34508	609	210	134

Tabelle 41: Nordrhein-Westfalen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	33976	1401	27290	1086	382	244
06.05.2020	34234	1428	27688	1045	370	236
07.05.2020	34500	1455	28068	1009	359	229
08.05.2020	34773	1480	28433	978	349	222
09.05.2020	34960	1505	28783	948	340	216
10.05.2020	35152	1529	29119	919	330	210
11.05.2020	35347	1553	29442	890	320	204
12.05.2020	35644	1575	29754	865	312	198
13.05.2020	35950	1597	30055	845	304	193
14.05.2020	36264	1619	30346	830	298	190
15.05.2020	36588	1640	30630	821	294	187
16.05.2020	36810	1660	30906	812	289	184
17.05.2020	37037	1681	31178	802	285	181
18.05.2020	37268	1701	31446	792	280	178
19.05.2020	37620	1721	31711	784	276	175
20.05.2020	37982	1740	31973	781	273	174
21.05.2020	38355	1760	32234	782	272	173
22.05.2020	38738	1780	32493	788	272	173
23.05.2020	39002	1799	32753	794	271	173
24.05.2020	39270	1819	33015	797	271	172
25.05.2020	39544	1839	33279	798	270	172
26.05.2020	39961	1859	33545	801	269	171
27.05.2020	40390	1879	33814	808	270	172
28.05.2020	40832	1899	34085	821	272	173
29.05.2020	41286	1919	34360	837	275	175
30.05.2020	41598	1940	34639	852	278	177
31.05.2020	41916	1961	34923	864	280	179
01.06.2020	42240	1983	35213	871	282	180

11.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 119 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

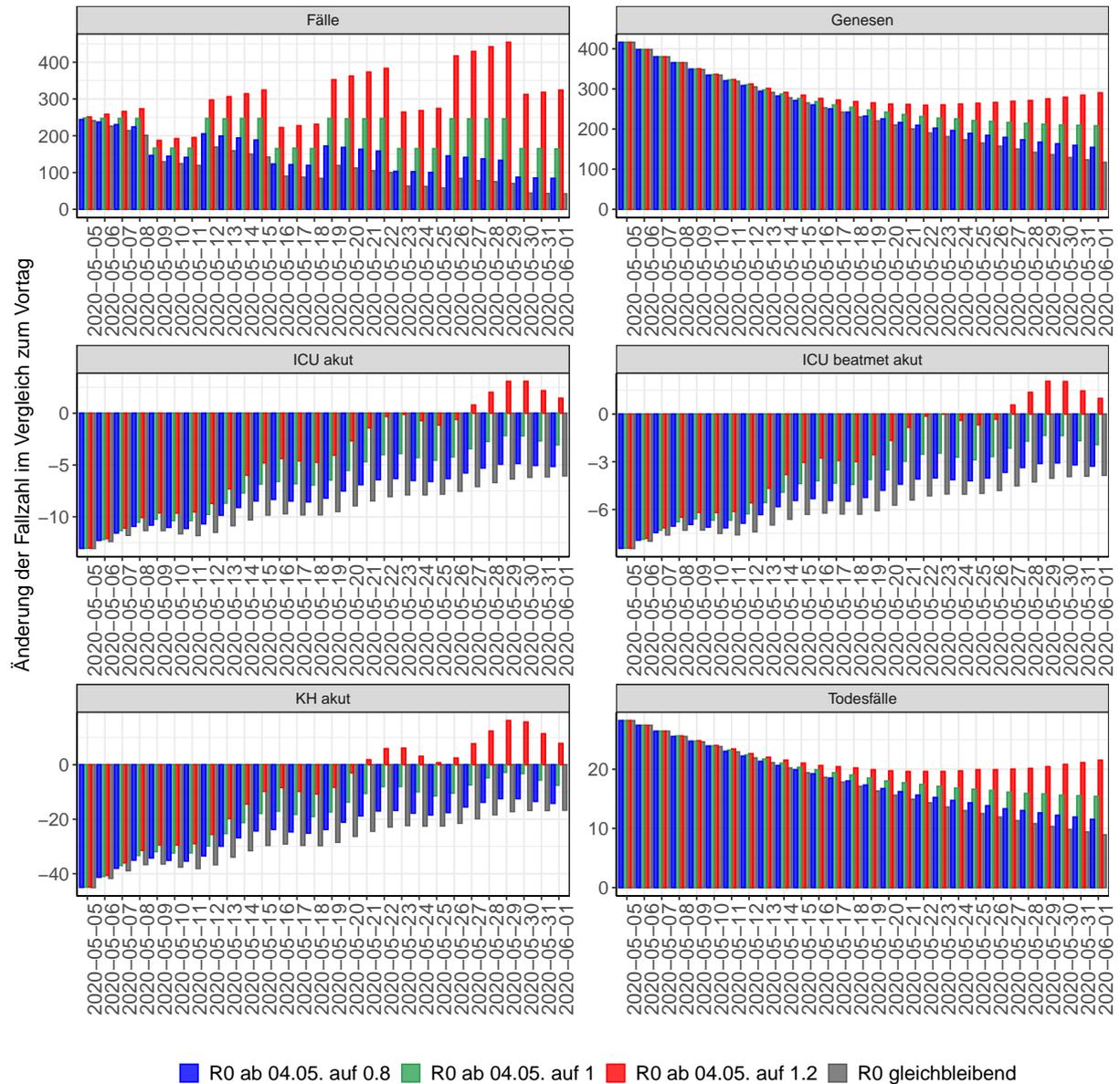


Abbildung 119: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Nordrhein-Westfalen

12 Rheinland-Pfalz

12.1 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 Rheinland-Pfalz dar.

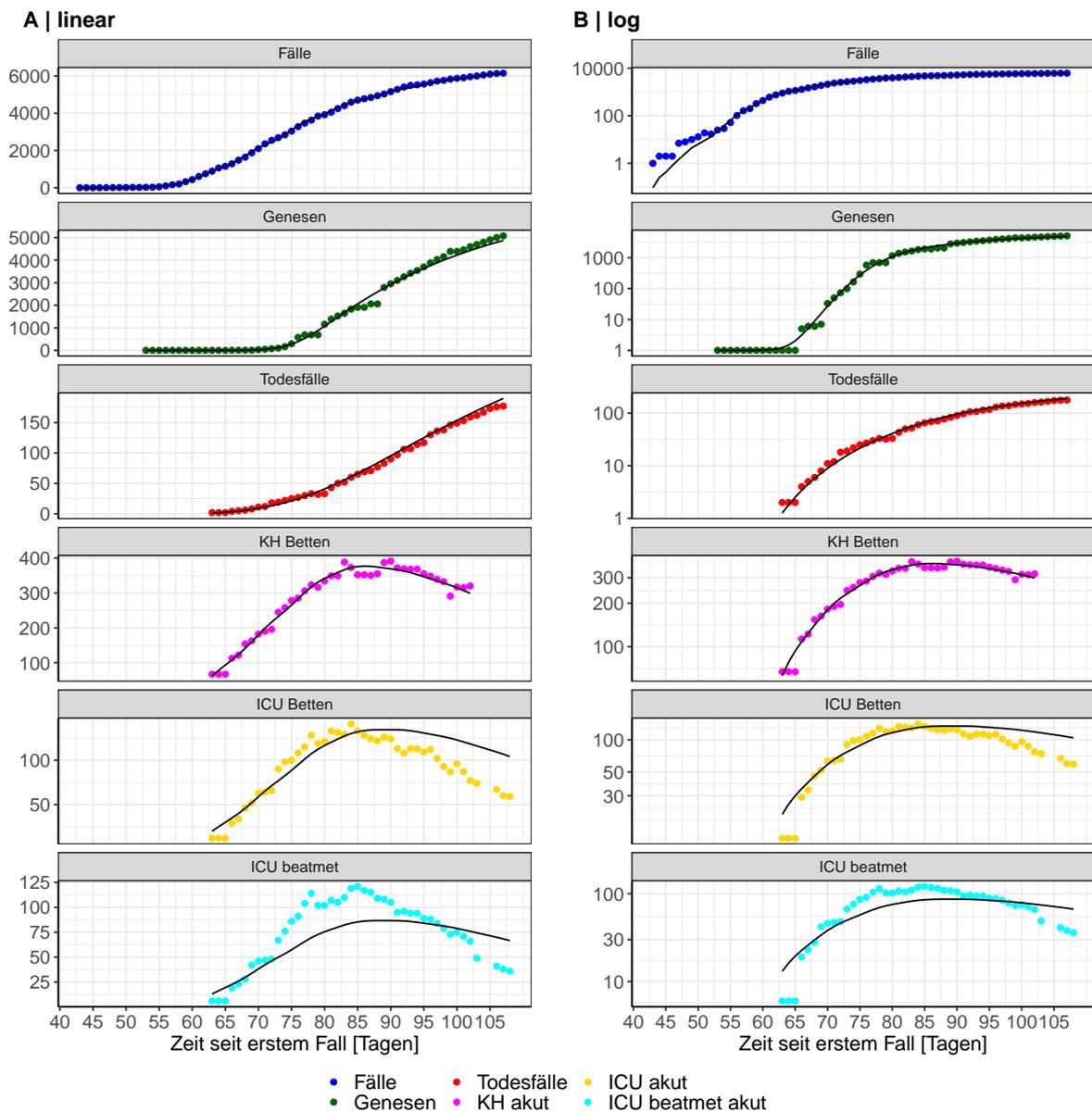


Abbildung 120: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Rheinland-Pfalz. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 121 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.

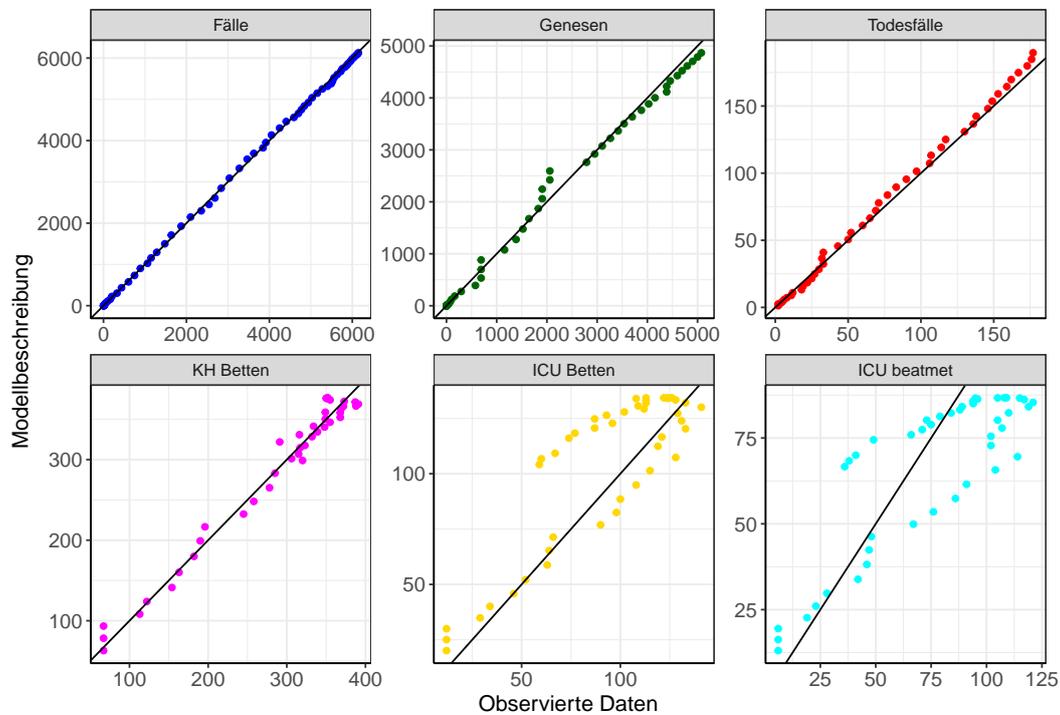


Abbildung 121: Goodness-of-Fit Plots für Rheinland-Pfalz. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 122 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Rheinland-Pfalz (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

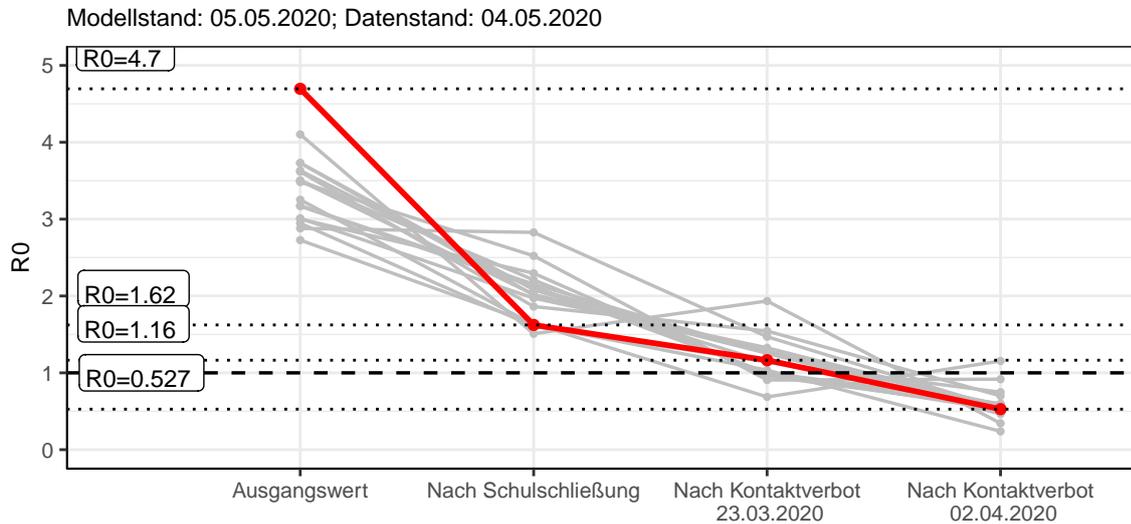


Abbildung 122: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Rheinland-Pfalz

Abb. 123 zeigt den R_0 Schätzwert für Rheinland-Pfalz (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

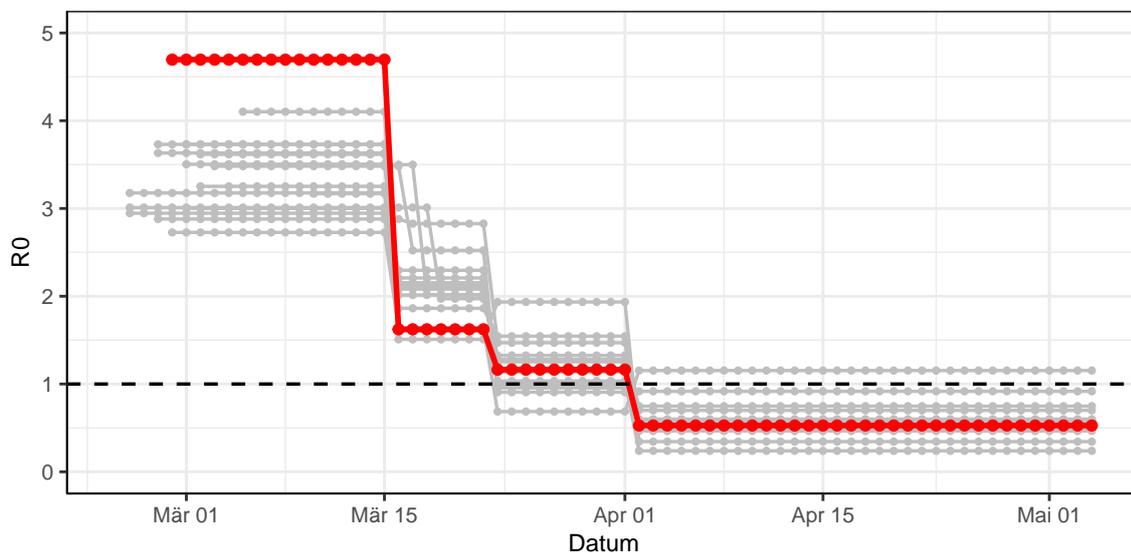


Abbildung 123: R_0 Werte über die Zeit für Rheinland-Pfalz

12.2 Modellvorhersage

12.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.53$)

Abb. 124 und 125 stellen auf einer linearen (124) und einer halblogarithmischen (125) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

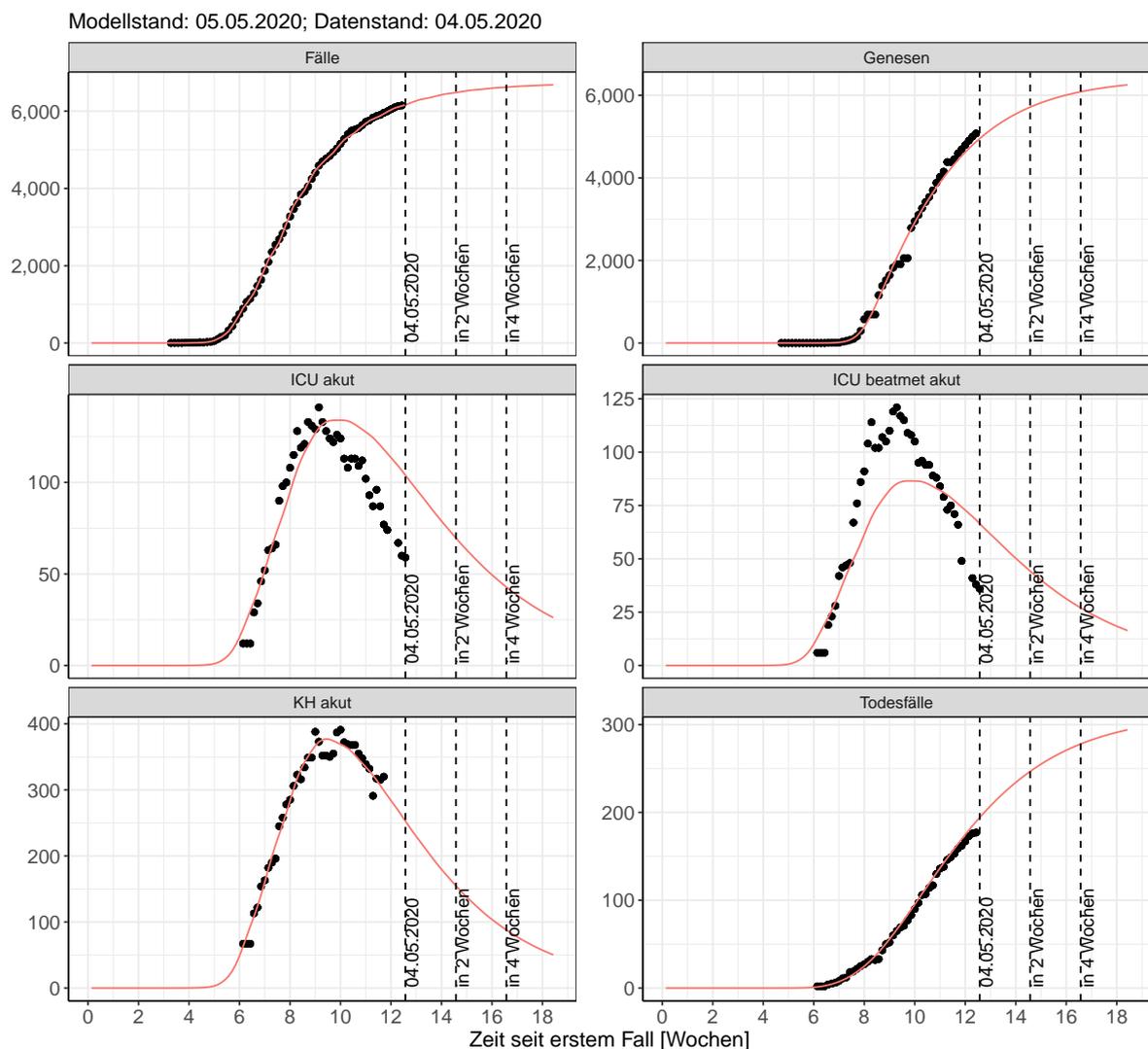


Abbildung 124: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

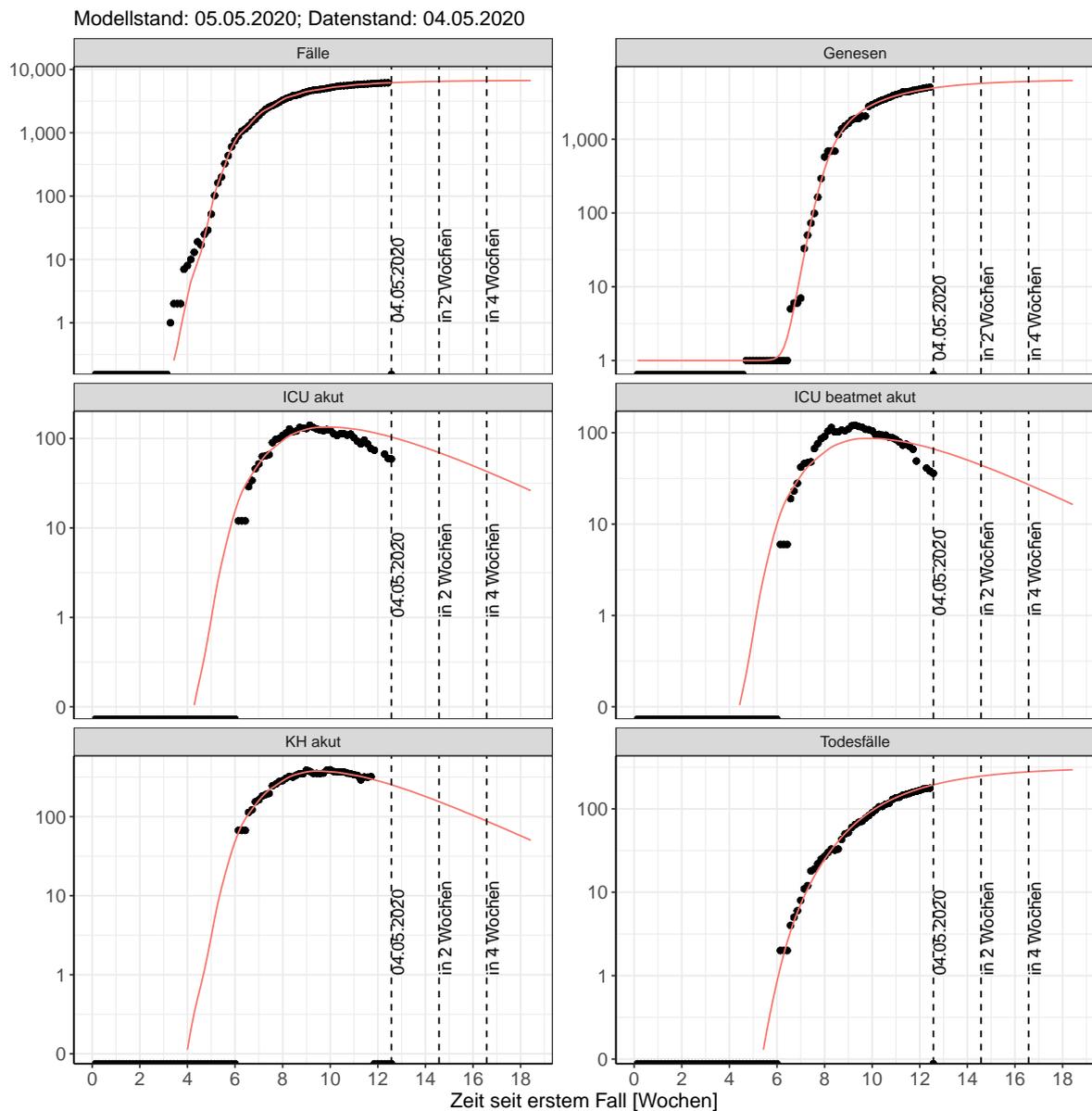


Abbildung 125: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

12.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 126 und 127 stellen auf einer linearen (126) und einer halblogarithmischen (127) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

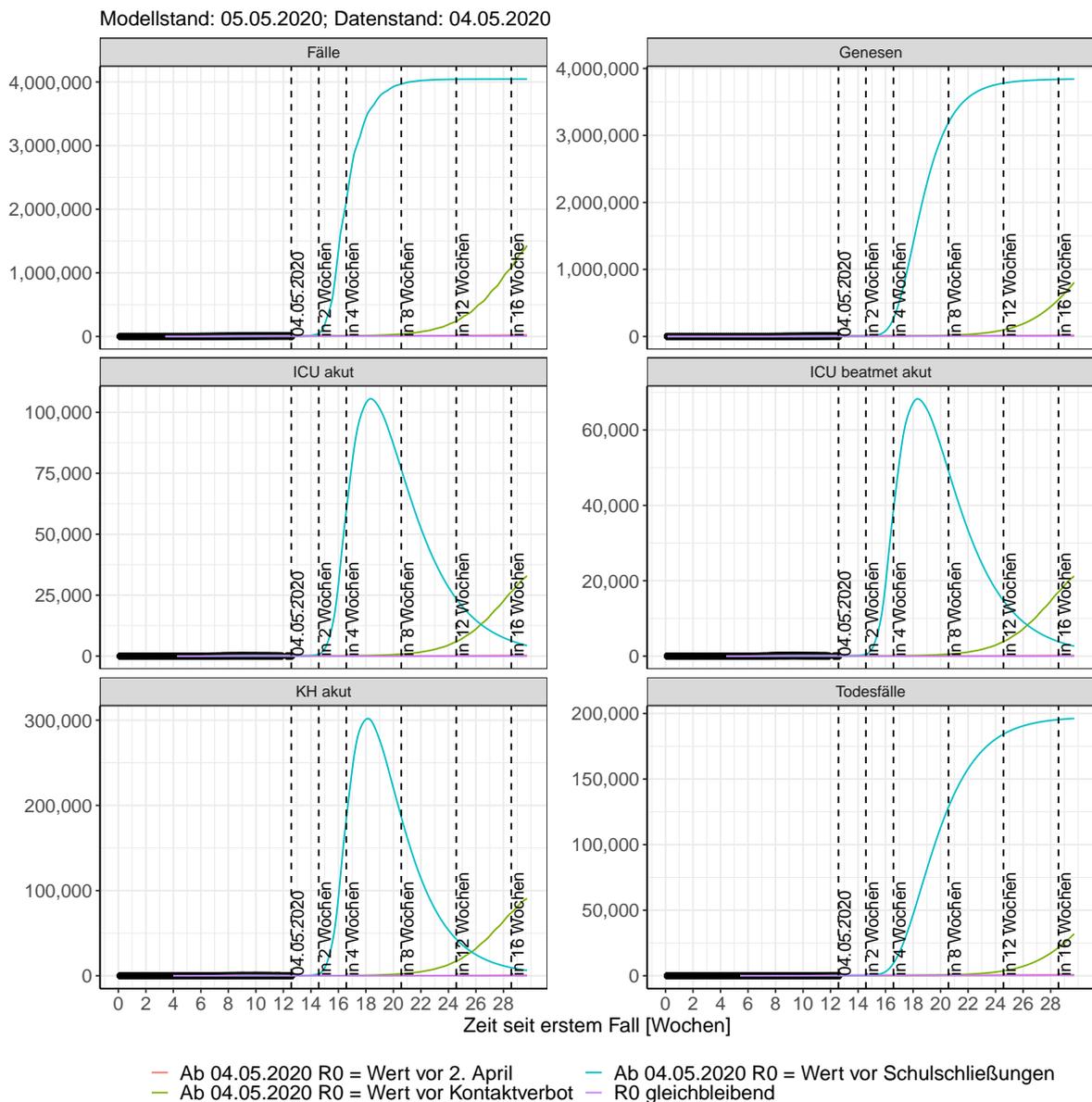


Abbildung 126: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

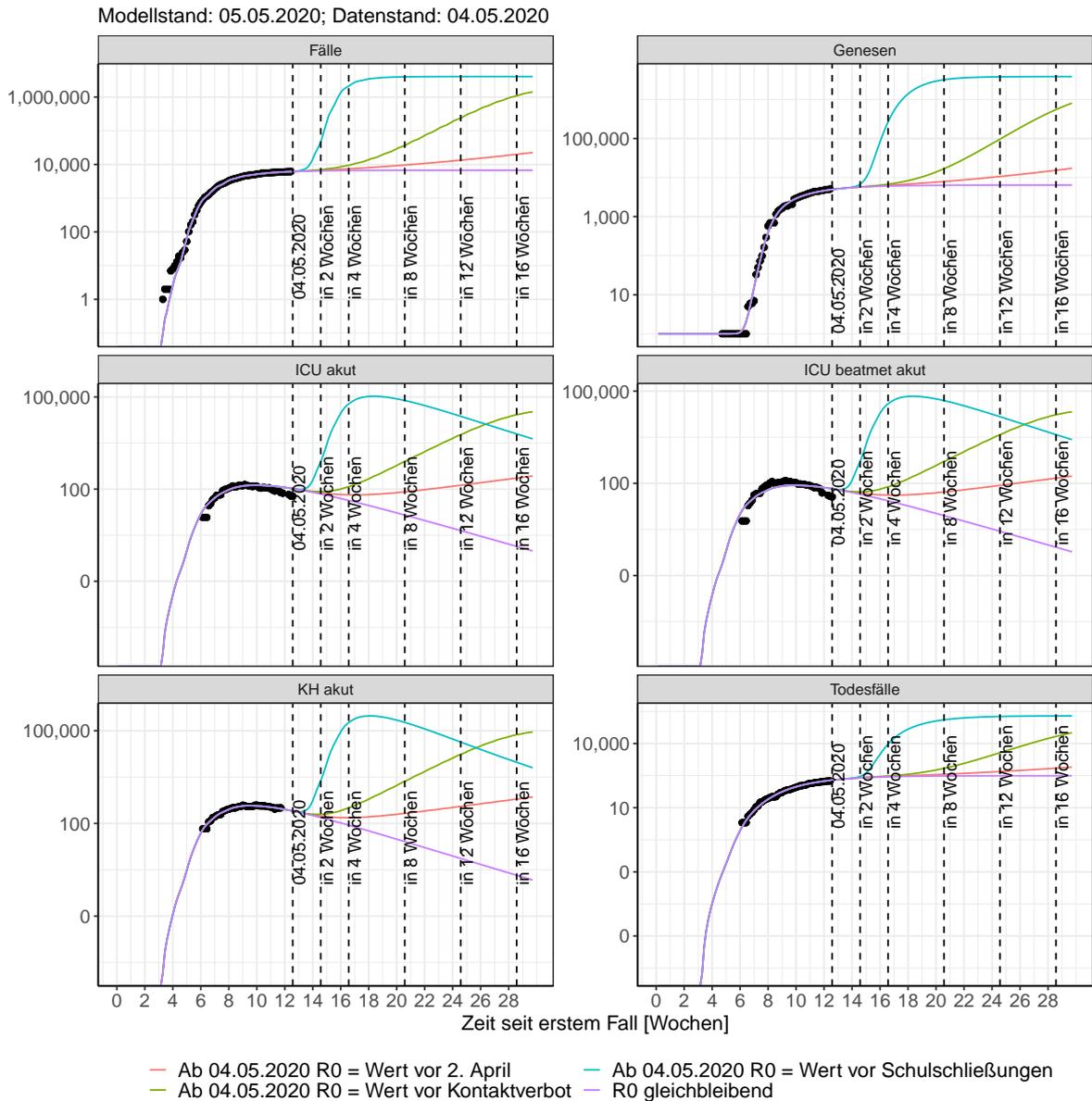


Abbildung 127: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

12.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 128 und 129 stellen auf einer linearen (128) und einer halblogarithmischen (129) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

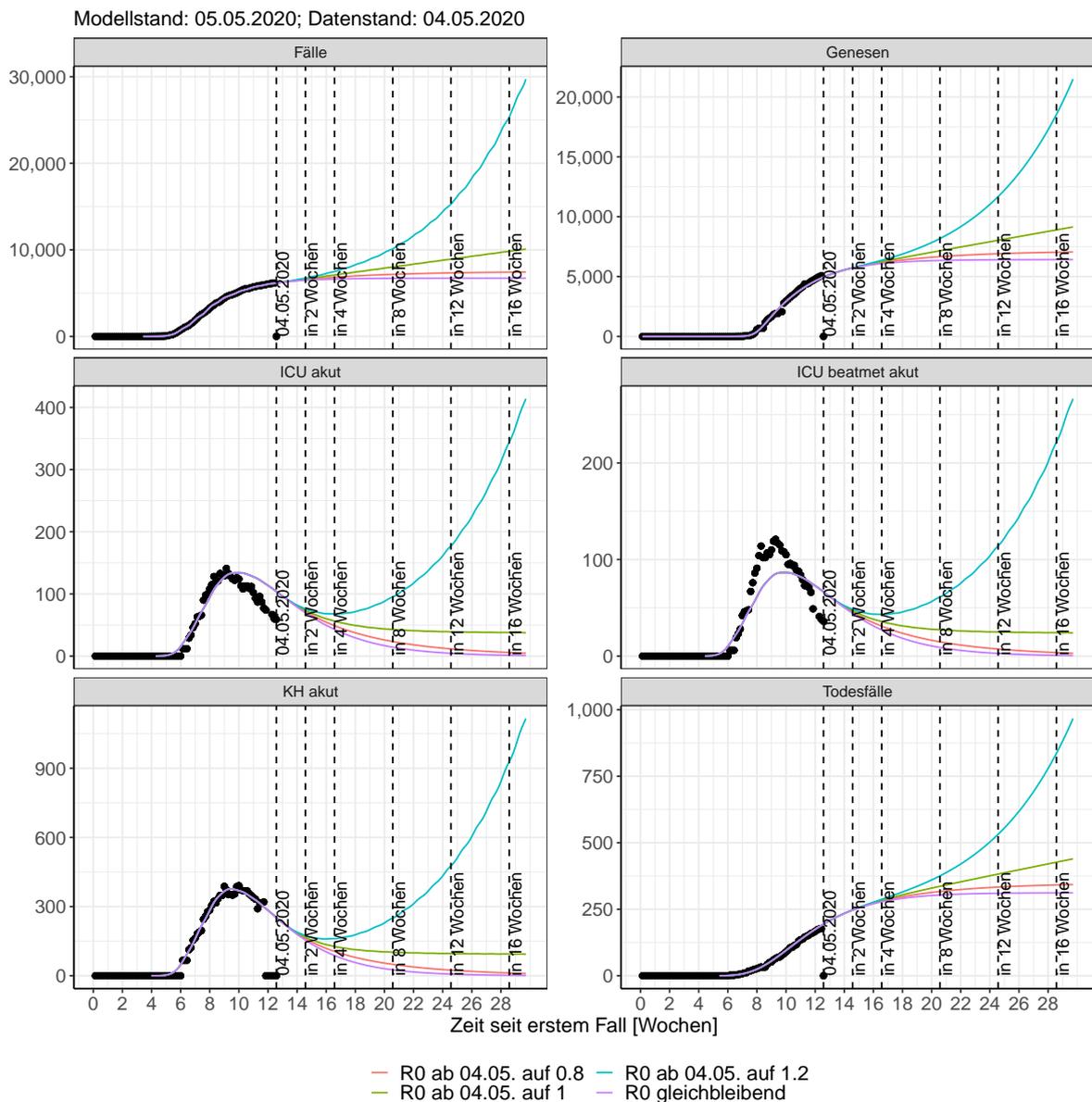


Abbildung 128: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

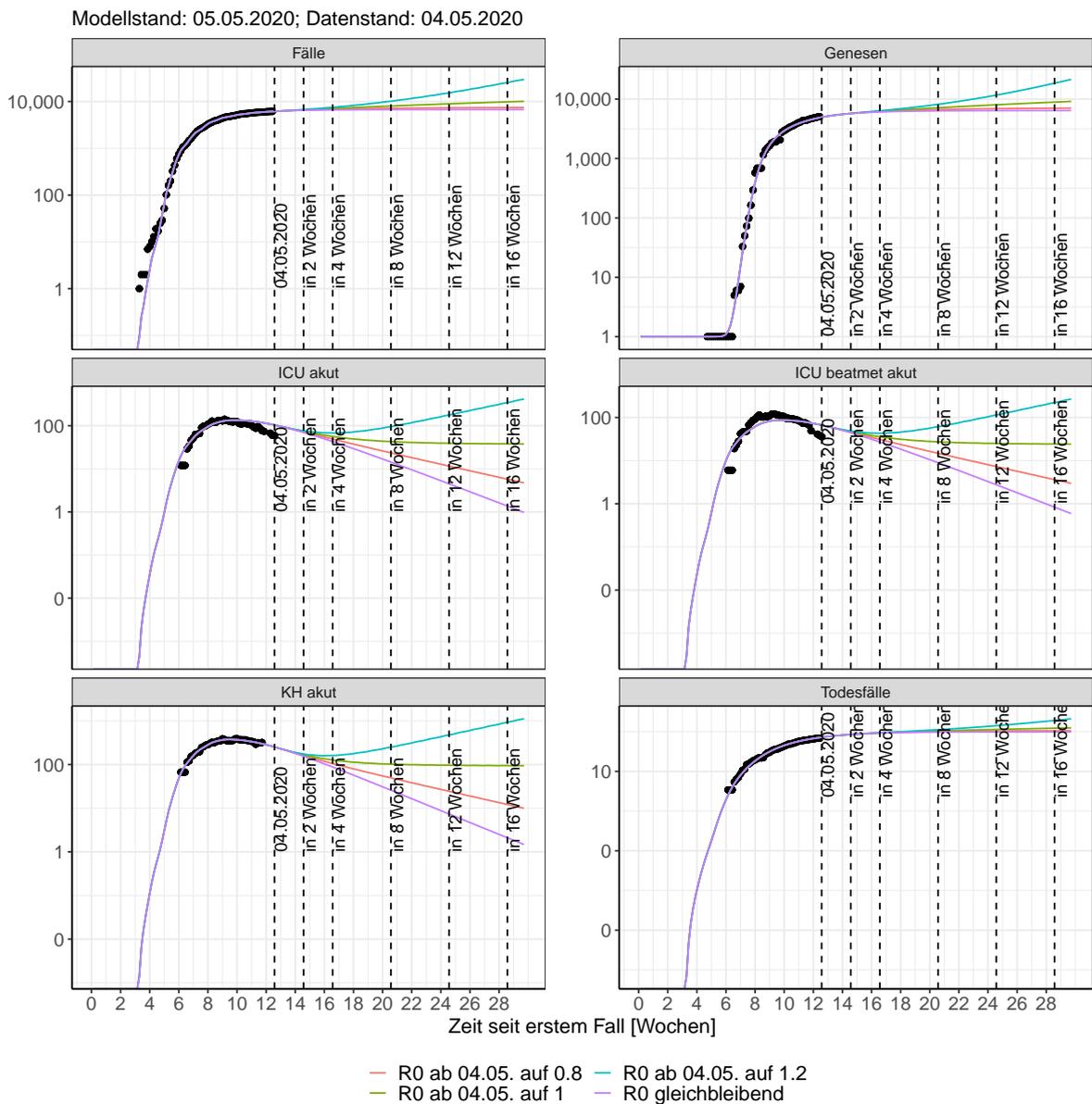


Abbildung 129: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 42); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 43); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 44); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 45). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 42: Rheinland-Pfalz - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6199	199	5025	245	101	65
06.05.2020	6234	203	5096	237	99	63
07.05.2020	6267	208	5162	230	96	62
08.05.2020	6297	212	5226	222	94	60
09.05.2020	6316	216	5286	215	91	58
10.05.2020	6335	220	5344	208	89	57
11.05.2020	6352	223	5399	200	86	55
12.05.2020	6377	227	5451	193	84	53
13.05.2020	6400	231	5501	186	81	52
14.05.2020	6422	234	5548	180	79	50
15.05.2020	6442	237	5593	173	77	49
16.05.2020	6455	241	5636	167	74	47
17.05.2020	6468	244	5676	161	72	46
18.05.2020	6479	247	5714	155	70	44
19.05.2020	6496	250	5751	149	67	43
20.05.2020	6511	252	5786	143	65	41
21.05.2020	6526	255	5819	138	63	40
22.05.2020	6539	258	5850	132	61	39
23.05.2020	6548	260	5879	127	59	37
24.05.2020	6556	262	5908	122	57	36
25.05.2020	6564	265	5934	117	55	35
26.05.2020	6575	267	5959	113	53	34
27.05.2020	6585	269	5983	108	51	32
28.05.2020	6595	271	6006	104	50	31
29.05.2020	6604	273	6028	100	48	30
30.05.2020	6609	275	6048	96	46	29
31.05.2020	6615	276	6067	92	44	28
01.06.2020	6620	278	6086	88	43	27

Tabelle 43: Rheinland-Pfalz - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6200	199	5025	245	101	65
06.05.2020	6237	203	5096	237	99	63
07.05.2020	6273	208	5162	230	96	62
08.05.2020	6308	212	5226	223	94	60
09.05.2020	6330	216	5286	216	92	58
10.05.2020	6353	220	5344	209	89	57
11.05.2020	6375	223	5400	202	87	55
12.05.2020	6407	227	5452	195	84	54
13.05.2020	6438	231	5503	189	82	52
14.05.2020	6468	234	5551	183	80	51
15.05.2020	6498	238	5597	177	78	50
16.05.2020	6517	241	5641	172	76	48
17.05.2020	6536	244	5683	167	74	47
18.05.2020	6554	247	5724	161	72	46
19.05.2020	6581	250	5763	156	70	44
20.05.2020	6607	253	5800	151	68	43
21.05.2020	6632	256	5837	147	66	42
22.05.2020	6657	258	5872	142	64	41
23.05.2020	6673	261	5905	138	63	40
24.05.2020	6689	263	5938	134	61	39
25.05.2020	6705	266	5970	130	59	38
26.05.2020	6727	268	6000	126	58	36
27.05.2020	6749	270	6030	122	56	35
28.05.2020	6771	273	6059	119	55	35
29.05.2020	6792	275	6086	115	53	34
30.05.2020	6805	277	6114	112	52	33
31.05.2020	6818	279	6140	109	50	32
01.06.2020	6832	281	6165	106	49	31

Tabelle 44: Rheinland-Pfalz - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6200	199	5025	245	101	65
06.05.2020	6239	203	5096	237	99	63
07.05.2020	6278	208	5162	230	96	62
08.05.2020	6316	212	5226	223	94	60
09.05.2020	6342	216	5287	216	92	59
10.05.2020	6368	220	5344	210	89	57
11.05.2020	6394	224	5400	203	87	56
12.05.2020	6432	227	5453	197	85	54
13.05.2020	6471	231	5504	191	83	53
14.05.2020	6509	234	5553	186	81	52
15.05.2020	6548	238	5600	181	79	50
16.05.2020	6574	241	5645	176	77	49
17.05.2020	6599	244	5689	172	75	48
18.05.2020	6625	247	5731	167	74	47
19.05.2020	6664	250	5773	163	72	46
20.05.2020	6702	253	5813	159	70	45
21.05.2020	6740	256	5852	155	69	44
22.05.2020	6779	259	5891	152	68	43
23.05.2020	6805	262	5929	149	66	42
24.05.2020	6830	264	5966	146	65	41
25.05.2020	6856	267	6003	143	64	40
26.05.2020	6895	269	6039	140	62	40
27.05.2020	6933	272	6075	137	61	39
28.05.2020	6971	274	6110	135	60	38
29.05.2020	7010	277	6145	133	59	38
30.05.2020	7035	279	6179	131	58	37
31.05.2020	7061	281	6214	129	57	36
01.06.2020	7087	284	6248	127	56	36

Tabelle 45: Rheinland-Pfalz - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	6201	199	5025	245	101	65
06.05.2020	6241	203	5096	237	99	63
07.05.2020	6283	208	5162	230	96	62
08.05.2020	6325	212	5226	223	94	60
09.05.2020	6355	216	5287	217	92	59
10.05.2020	6384	220	5345	211	90	57
11.05.2020	6415	224	5400	204	88	56
12.05.2020	6461	227	5454	199	85	55
13.05.2020	6509	231	5505	194	84	53
14.05.2020	6558	234	5555	189	82	52
15.05.2020	6608	238	5603	185	80	51
16.05.2020	6643	241	5650	182	79	50
17.05.2020	6678	244	5695	178	77	49
18.05.2020	6714	248	5740	174	76	48
19.05.2020	6769	251	5784	171	75	48
20.05.2020	6826	254	5828	169	74	47
21.05.2020	6884	257	5871	167	73	46
22.05.2020	6944	260	5914	165	72	46
23.05.2020	6985	263	5957	164	71	45
24.05.2020	7027	265	6001	163	70	45
25.05.2020	7070	268	6044	161	70	44
26.05.2020	7135	271	6088	160	69	44
27.05.2020	7202	274	6132	159	68	44
28.05.2020	7271	277	6176	160	68	43
29.05.2020	7342	279	6221	160	68	43
30.05.2020	7390	282	6267	161	68	43
31.05.2020	7440	285	6313	161	68	43
01.06.2020	7491	287	6360	161	68	43

12.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 130 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

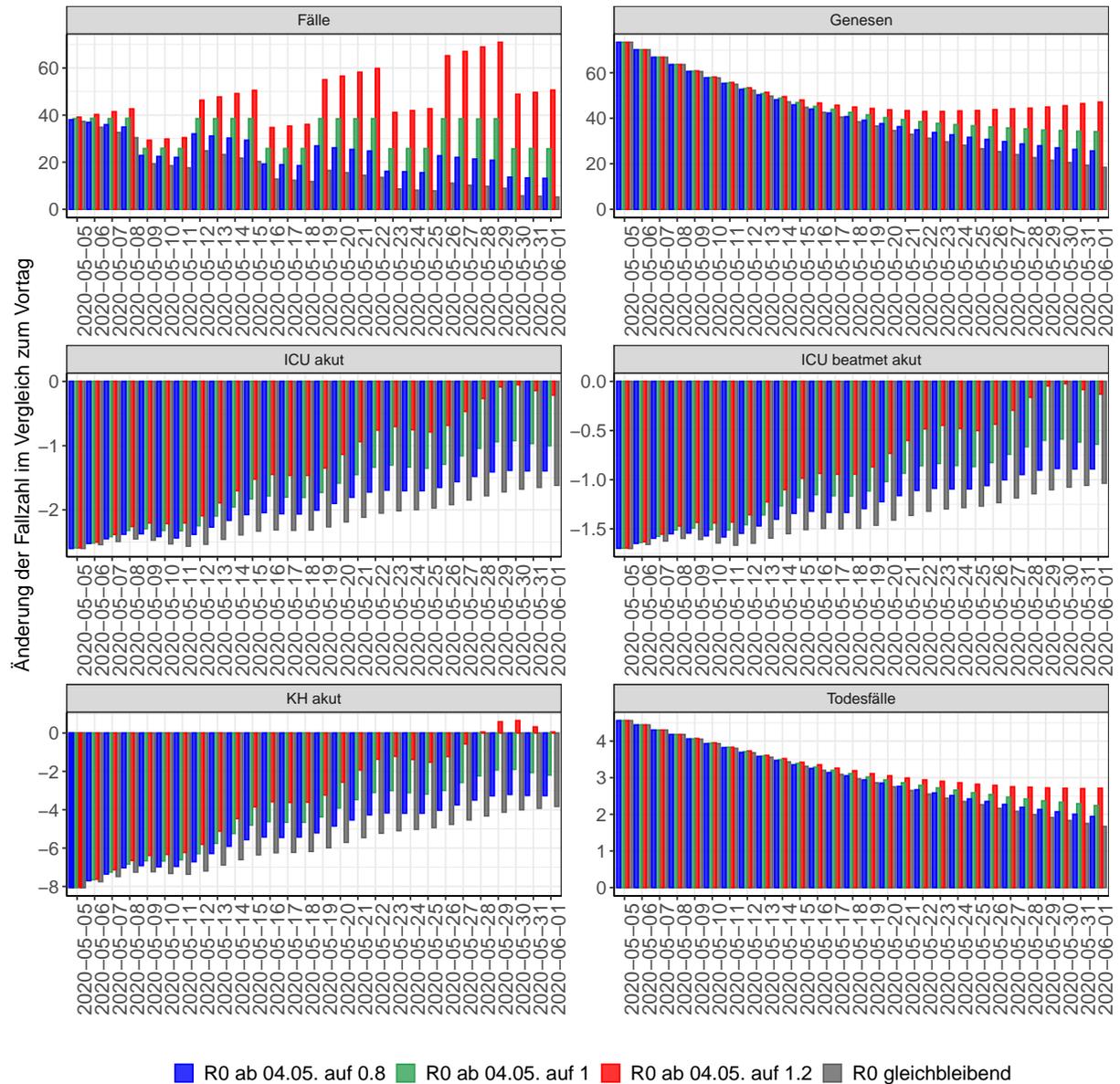


Abbildung 130: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Rheinland-Pfalz

13 Saarland

13.1 Modellbeschreibung

Abb. 131 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Saarland dar.

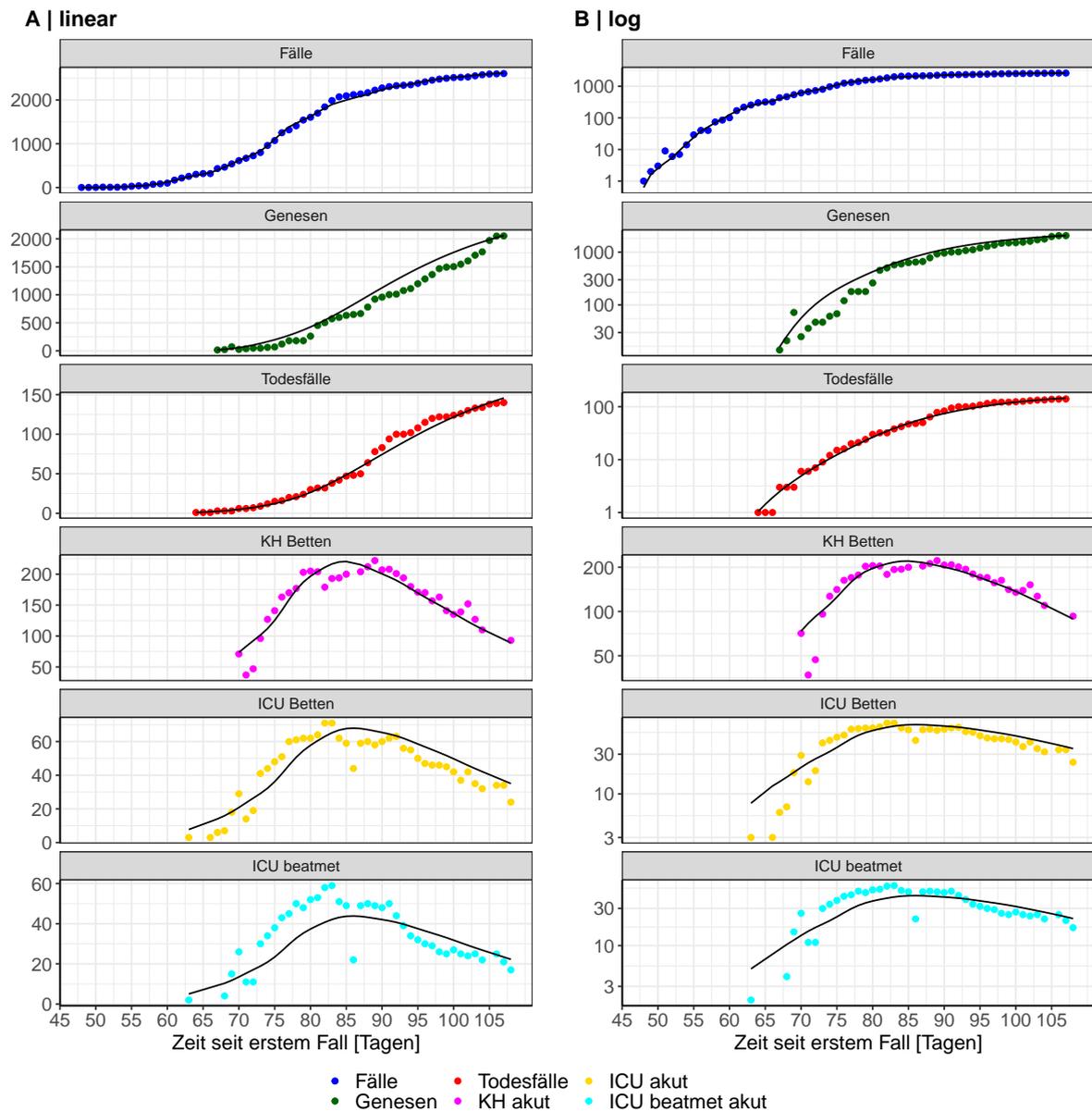


Abbildung 131: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Saarland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 132 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.

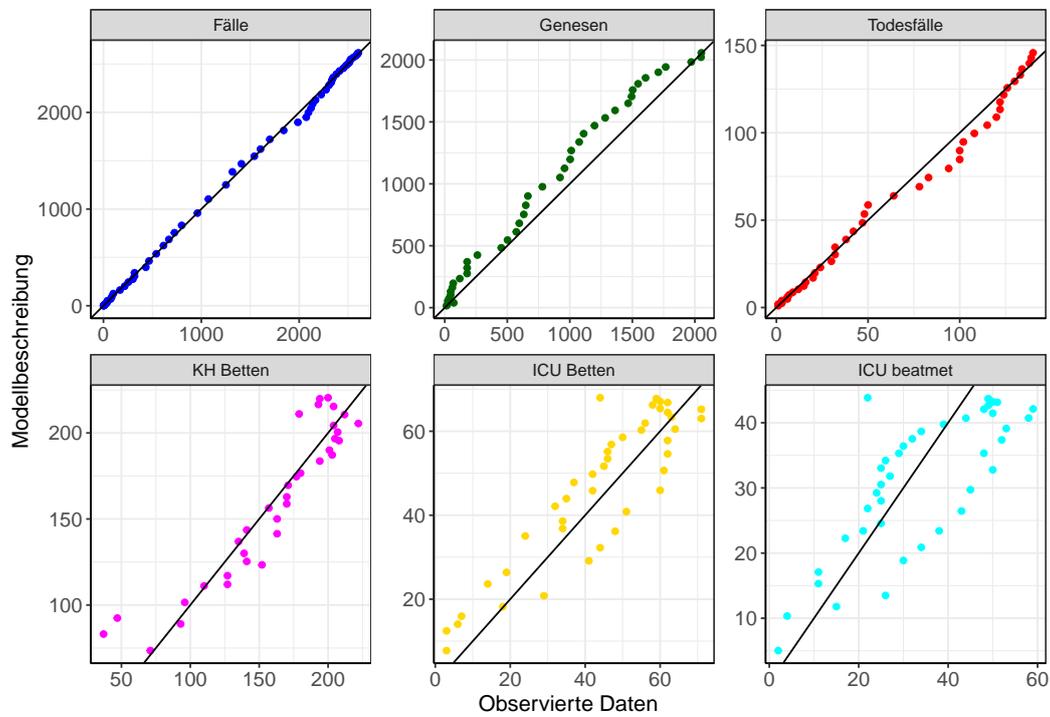


Abbildung 132: Goodness-of-Fit Plots für Saarland. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 133 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Saarland (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

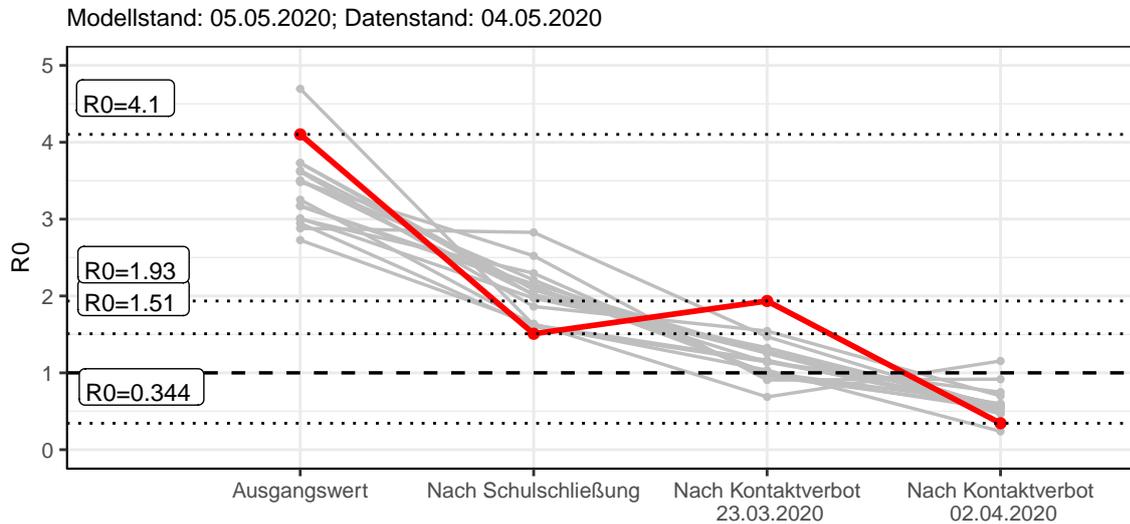


Abbildung 133: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Saarland

Abb. 134 zeigt den R_0 Schätzwert für Saarland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

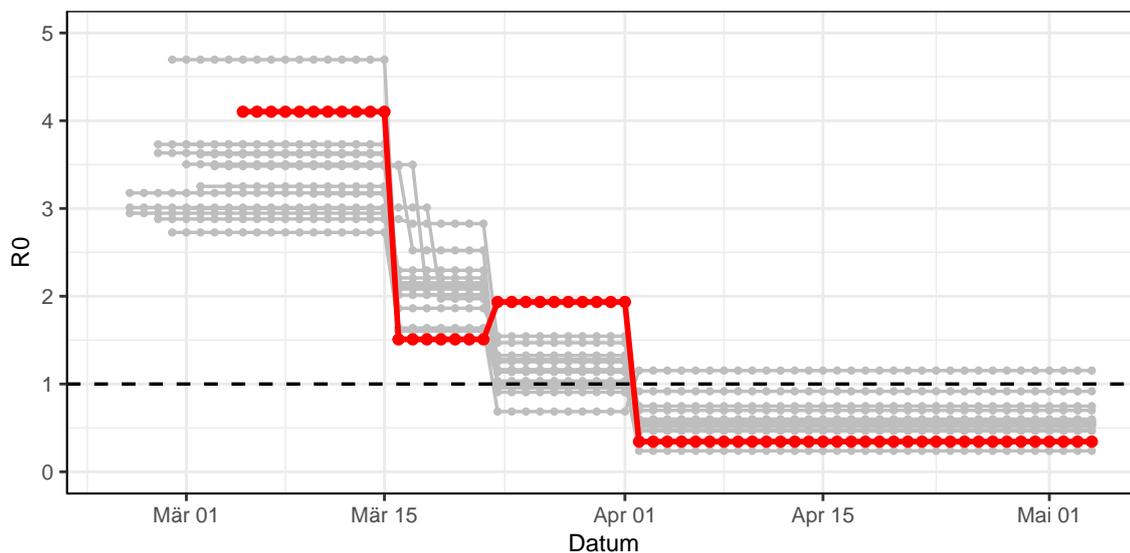


Abbildung 134: R_0 Werte über die Zeit für Saarland

13.2 Modellvorhersage

13.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.34$)

Abb. 135 und 136 stellen auf einer linearen (135) und einer halblogarithmischen (136) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Saarland dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

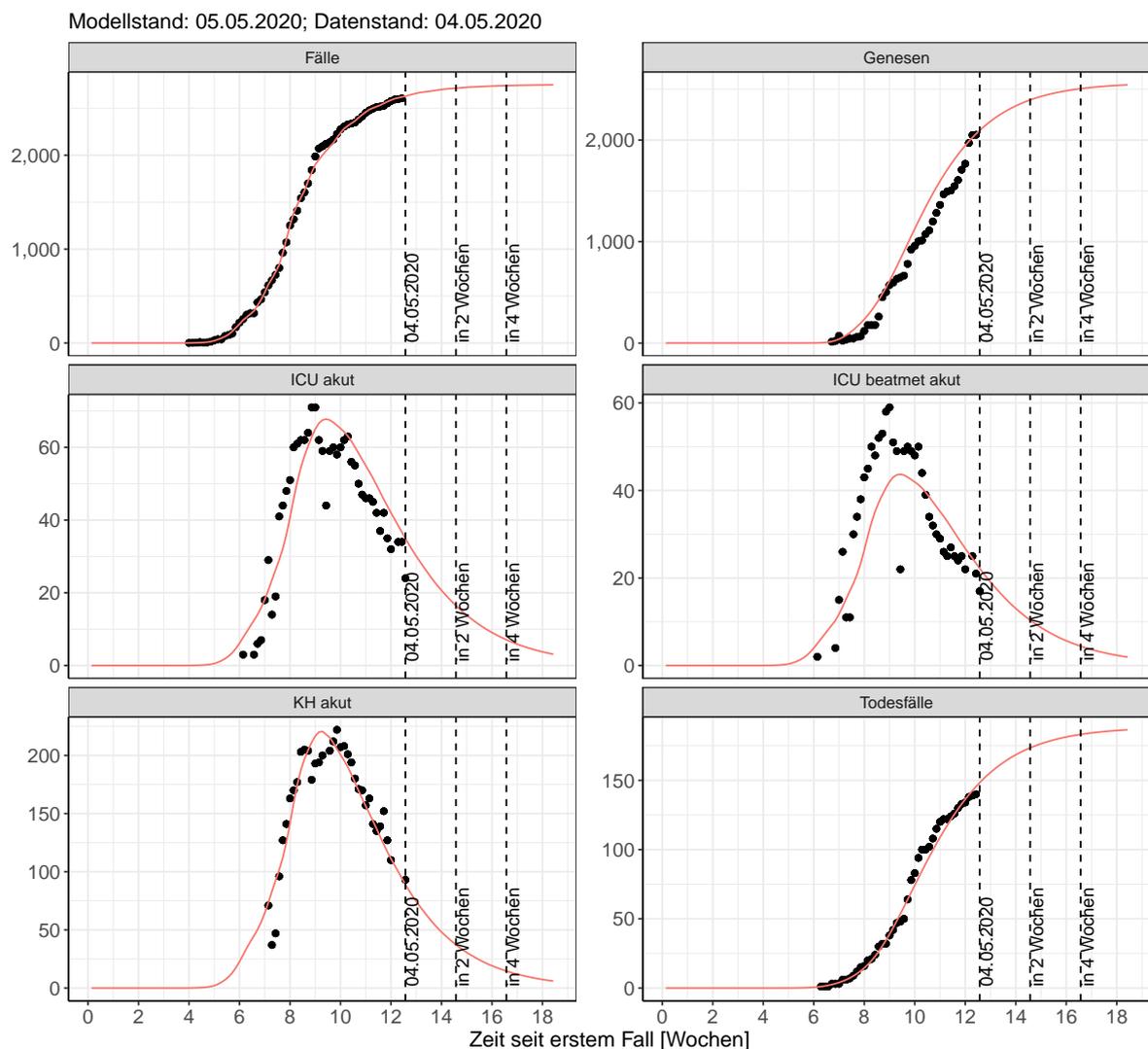


Abbildung 135: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

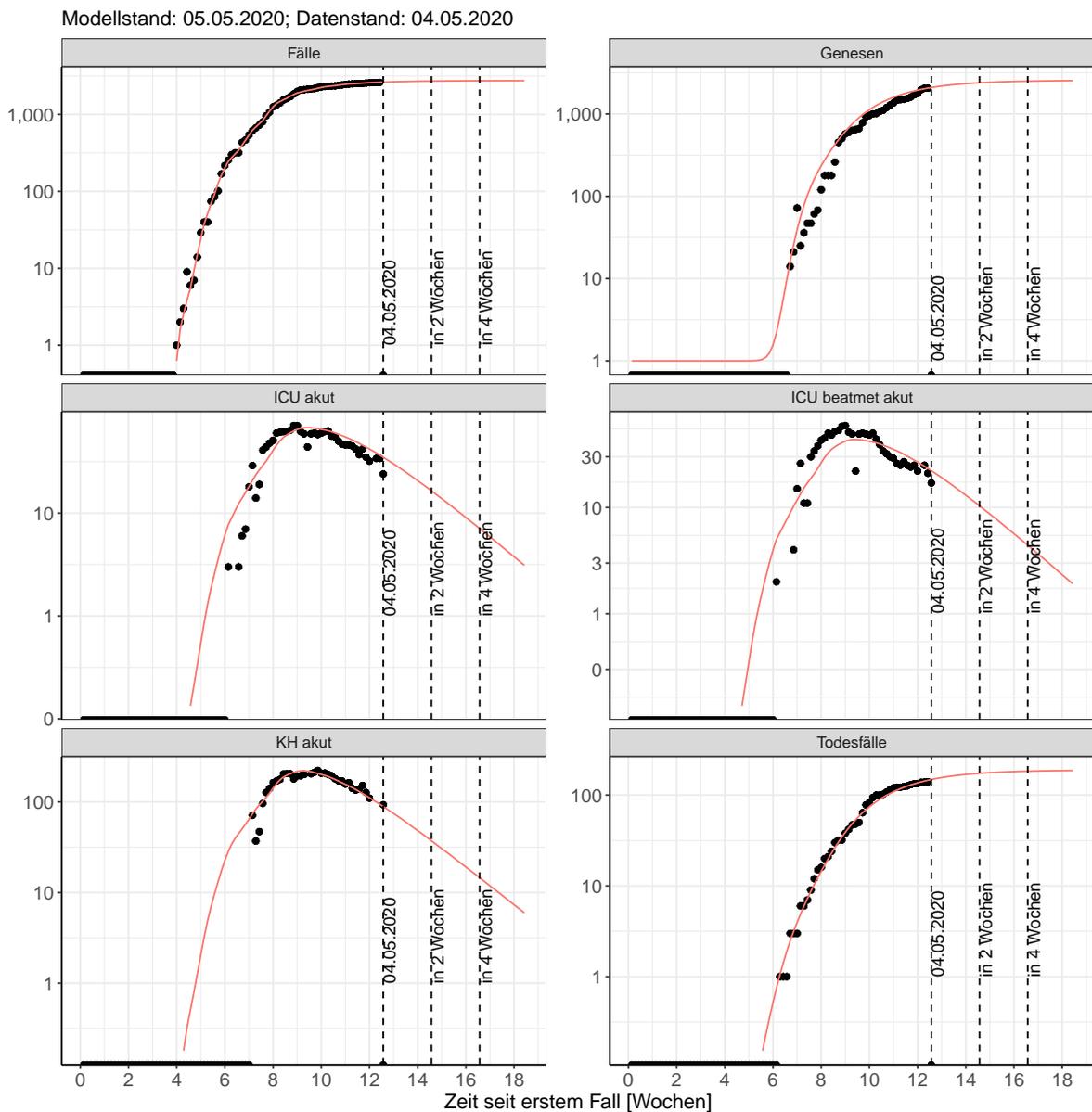


Abbildung 136: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

13.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 137 und 138 stellen auf einer linearen (137) und einer halblogarithmischen (138) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Saarland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

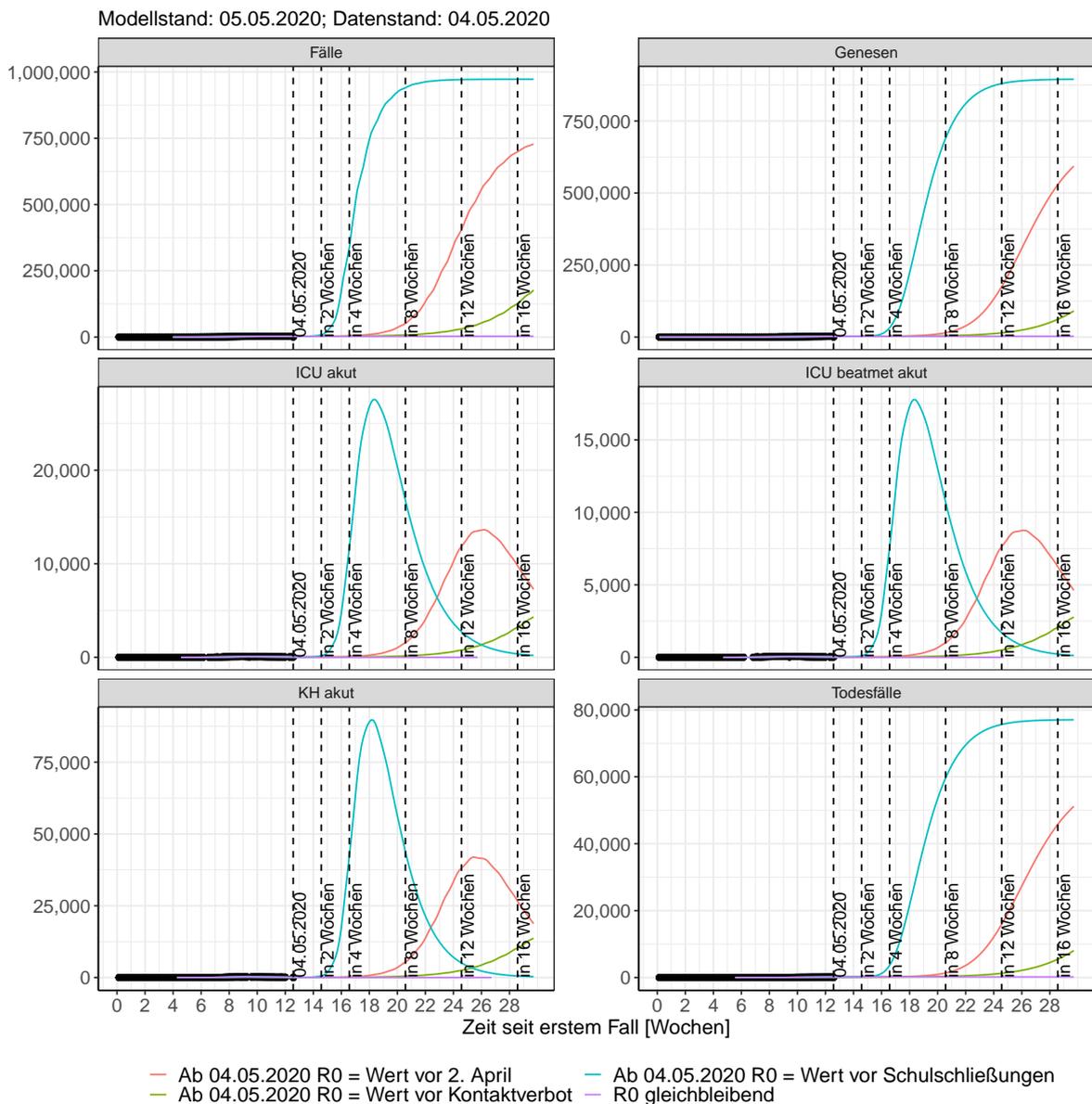


Abbildung 137: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

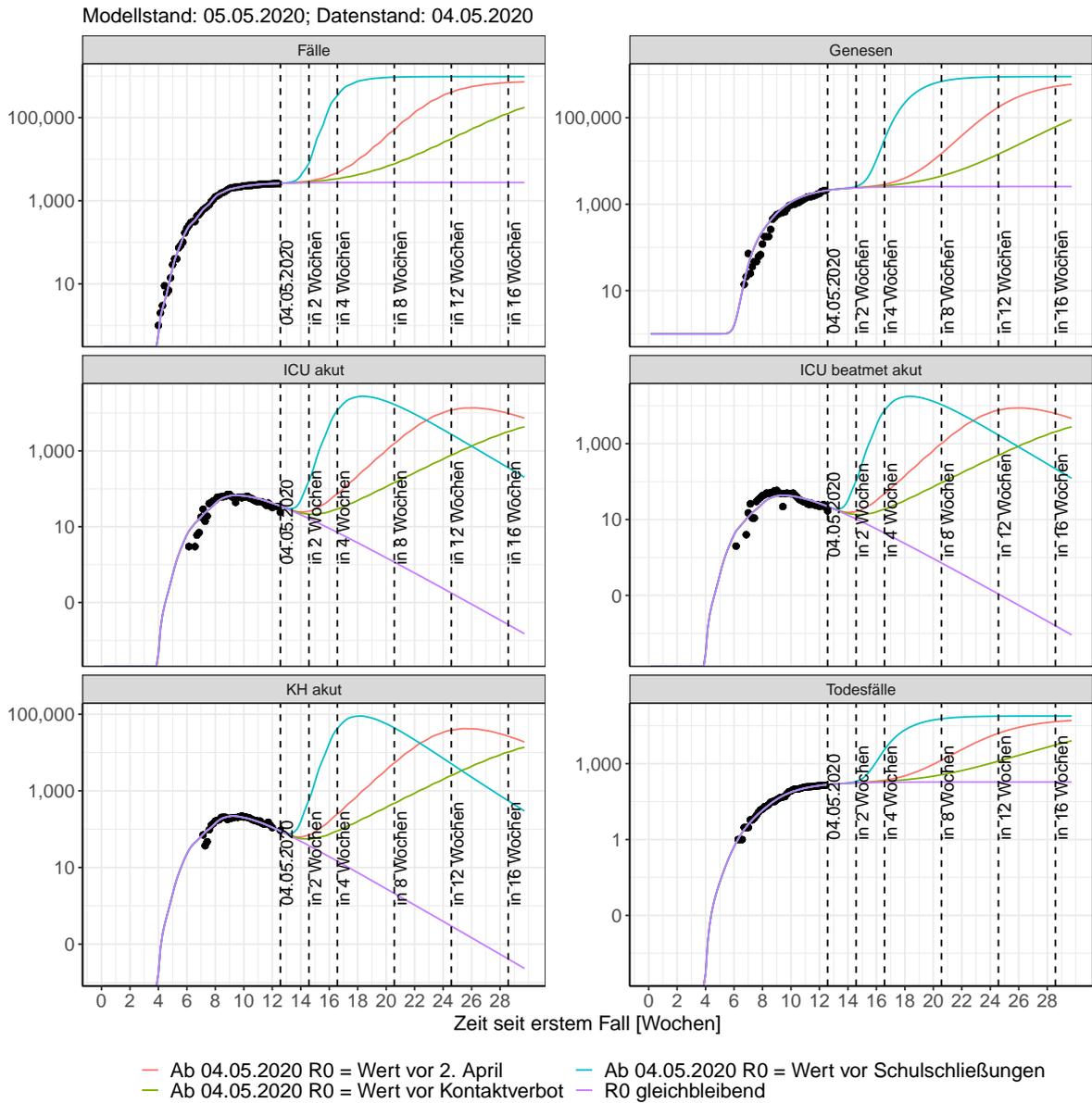


Abbildung 138: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

13.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 139 und 140 stellen auf einer linearen (139) und einer halblogarithmischen (140) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Saarland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

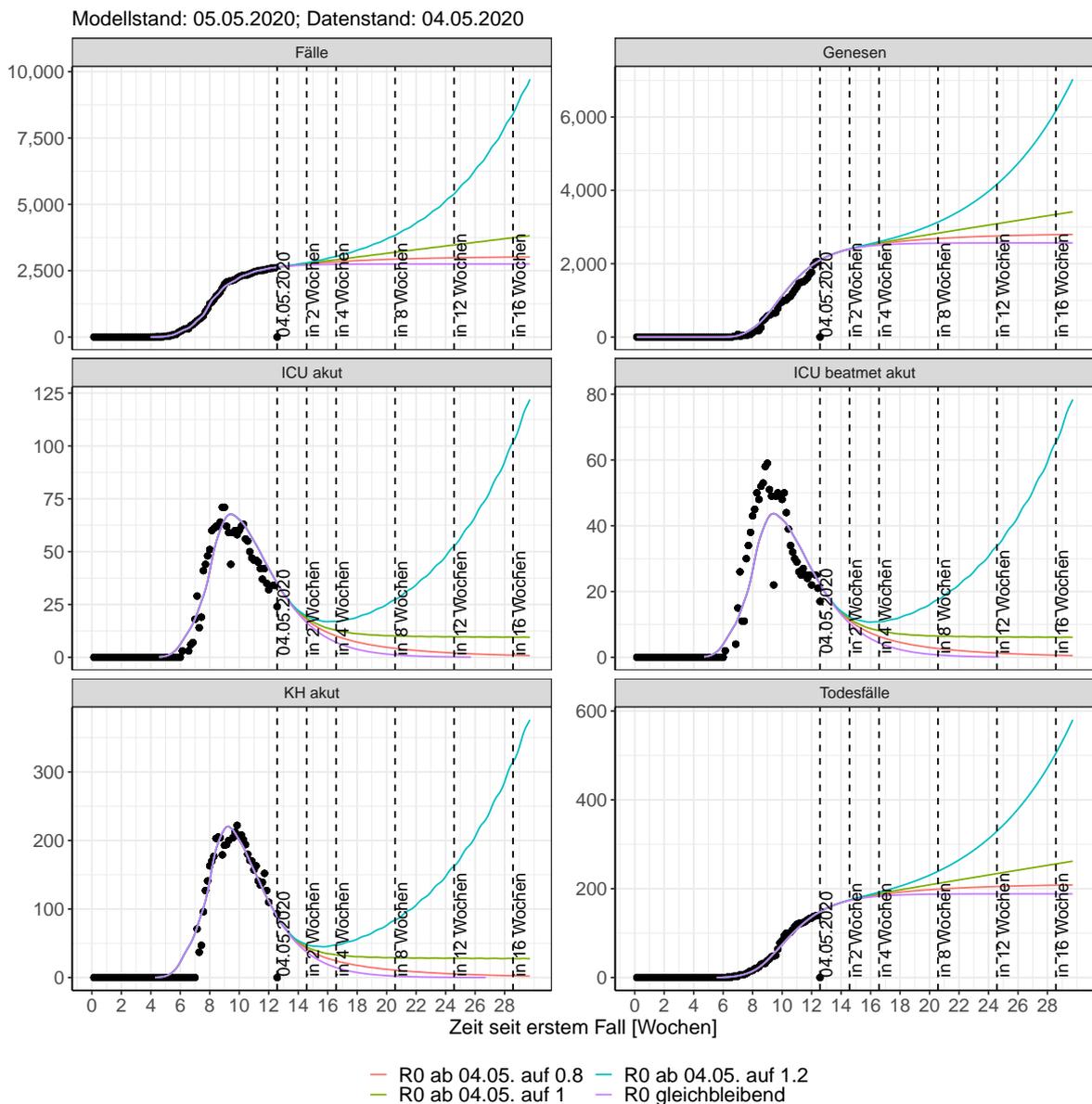


Abbildung 139: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

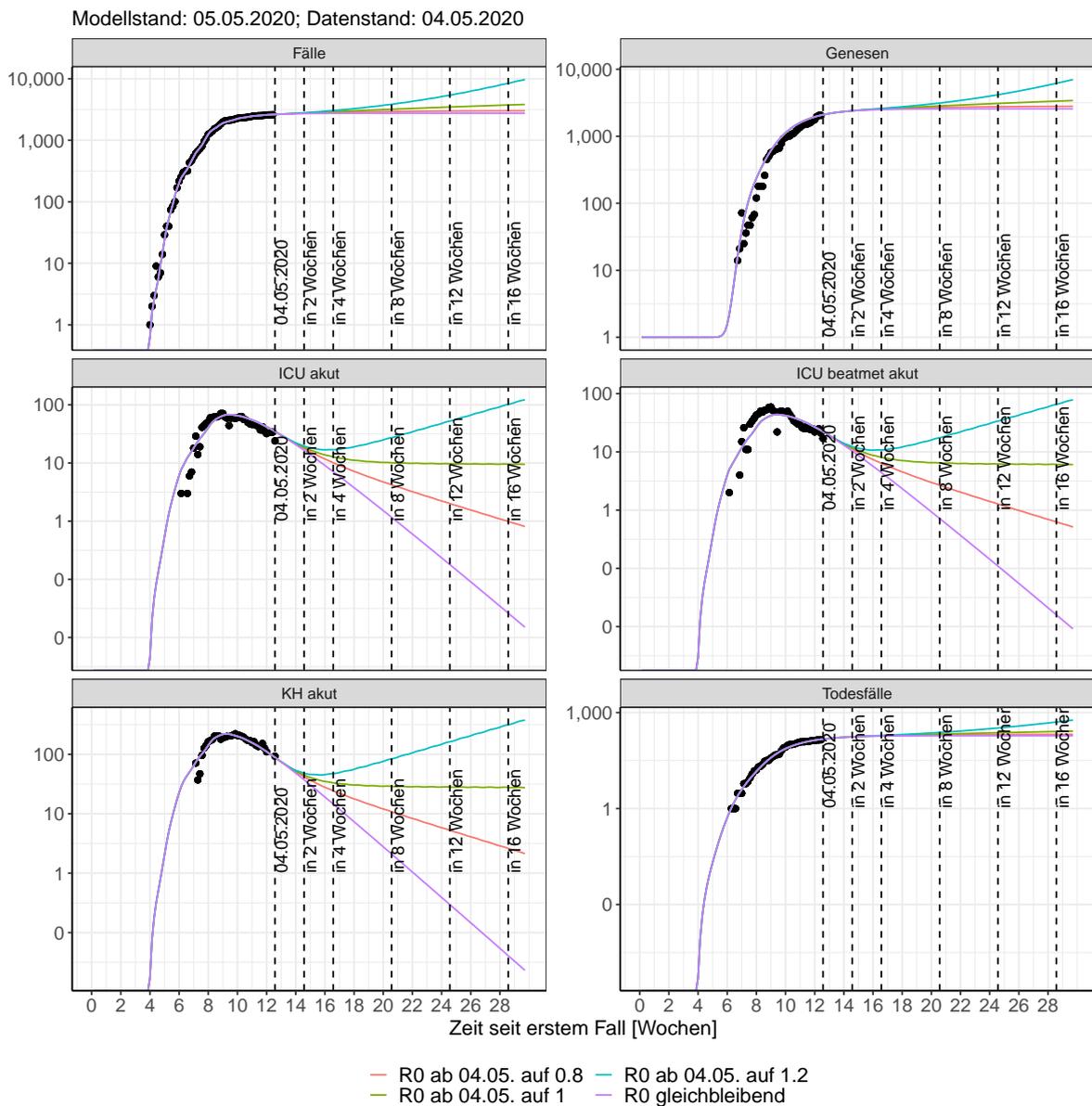


Abbildung 140: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 46); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 47); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 48); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 49). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 46: Saarland - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2639	151	2127	84	33	21
06.05.2020	2649	153	2157	79	32	20
07.05.2020	2658	156	2185	74	30	19
08.05.2020	2667	158	2211	70	29	18
09.05.2020	2672	160	2236	66	27	17
10.05.2020	2677	162	2259	62	26	16
11.05.2020	2682	164	2280	58	24	15
12.05.2020	2688	165	2300	55	23	15
13.05.2020	2694	167	2319	51	22	14
14.05.2020	2699	168	2336	48	21	13
15.05.2020	2704	170	2353	45	20	12
16.05.2020	2707	171	2368	42	18	12
17.05.2020	2710	172	2382	40	17	11
18.05.2020	2713	174	2395	37	16	10
19.05.2020	2716	175	2407	35	16	10
20.05.2020	2720	176	2419	33	15	9
21.05.2020	2723	176	2429	31	14	9
22.05.2020	2725	177	2439	29	13	8
23.05.2020	2727	178	2448	27	12	8
24.05.2020	2729	179	2457	25	12	7
25.05.2020	2730	180	2465	23	11	7
26.05.2020	2732	180	2472	22	10	6
27.05.2020	2734	181	2479	20	10	6
28.05.2020	2736	181	2485	19	9	6
29.05.2020	2738	182	2491	18	9	5
30.05.2020	2738	182	2496	17	8	5
31.05.2020	2739	183	2502	16	8	5
01.06.2020	2740	183	2506	15	7	4

Tabelle 47: Saarland - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2639	151	2127	84	33	21
06.05.2020	2650	153	2157	79	32	20
07.05.2020	2661	156	2185	75	30	19
08.05.2020	2672	158	2211	71	29	18
09.05.2020	2679	160	2236	67	27	17
10.05.2020	2686	162	2259	63	26	16
11.05.2020	2693	164	2280	60	25	16
12.05.2020	2702	165	2301	56	24	15
13.05.2020	2712	167	2320	53	22	14
14.05.2020	2721	169	2338	51	21	13
15.05.2020	2730	170	2354	48	20	13
16.05.2020	2736	171	2370	46	20	12
17.05.2020	2742	173	2385	44	19	12
18.05.2020	2748	174	2399	42	18	11
19.05.2020	2756	175	2413	40	17	11
20.05.2020	2764	176	2426	38	16	10
21.05.2020	2772	177	2438	37	16	10
22.05.2020	2779	178	2449	35	15	9
23.05.2020	2784	179	2460	34	14	9
24.05.2020	2789	180	2471	33	14	9
25.05.2020	2794	181	2481	31	13	8
26.05.2020	2800	182	2490	30	13	8
27.05.2020	2807	183	2500	29	12	8
28.05.2020	2814	184	2509	28	12	7
29.05.2020	2820	184	2517	27	11	7
30.05.2020	2824	185	2526	26	11	7
31.05.2020	2828	186	2534	25	10	7
01.06.2020	2832	186	2541	24	10	6

Tabelle 48: Saarland - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2639	151	2127	84	33	21
06.05.2020	2651	153	2157	79	32	20
07.05.2020	2663	156	2185	75	30	19
08.05.2020	2675	158	2211	71	29	18
09.05.2020	2683	160	2236	67	27	17
10.05.2020	2690	162	2259	64	26	17
11.05.2020	2698	164	2280	60	25	16
12.05.2020	2710	166	2301	57	24	15
13.05.2020	2722	167	2320	54	23	14
14.05.2020	2734	169	2338	52	22	14
15.05.2020	2746	170	2355	50	21	13
16.05.2020	2754	172	2372	48	20	13
17.05.2020	2761	173	2387	46	19	12
18.05.2020	2769	174	2402	45	19	12
19.05.2020	2781	176	2416	43	18	11
20.05.2020	2793	177	2429	42	17	11
21.05.2020	2804	178	2442	41	17	11
22.05.2020	2816	179	2455	40	16	10
23.05.2020	2824	180	2467	39	16	10
24.05.2020	2832	181	2479	38	15	10
25.05.2020	2840	182	2490	37	15	9
26.05.2020	2852	183	2502	36	14	9
27.05.2020	2863	184	2513	35	14	9
28.05.2020	2875	185	2524	35	14	9
29.05.2020	2887	186	2534	35	14	9
30.05.2020	2895	187	2545	34	13	8
31.05.2020	2902	188	2555	34	13	8
01.06.2020	2910	189	2566	33	13	8

Tabelle 49: Saarland - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2640	151	2127	84	33	21
06.05.2020	2652	153	2157	79	32	20
07.05.2020	2664	156	2185	75	30	19
08.05.2020	2678	158	2211	71	29	18
09.05.2020	2686	160	2236	67	28	17
10.05.2020	2696	162	2259	64	26	17
11.05.2020	2705	164	2281	61	25	16
12.05.2020	2719	166	2301	58	24	15
13.05.2020	2734	167	2320	56	23	15
14.05.2020	2749	169	2339	54	22	14
15.05.2020	2764	170	2356	52	21	14
16.05.2020	2775	172	2373	51	21	13
17.05.2020	2786	173	2389	49	20	13
18.05.2020	2797	175	2404	48	20	12
19.05.2020	2813	176	2419	47	19	12
20.05.2020	2831	177	2434	46	19	12
21.05.2020	2848	178	2448	46	18	12
22.05.2020	2867	180	2462	46	18	11
23.05.2020	2879	181	2475	46	18	11
24.05.2020	2892	182	2489	45	17	11
25.05.2020	2905	183	2503	45	17	11
26.05.2020	2925	185	2516	45	17	11
27.05.2020	2945	186	2530	45	17	11
28.05.2020	2966	187	2543	45	17	11
29.05.2020	2988	188	2557	46	17	11
30.05.2020	3003	189	2570	47	17	11
31.05.2020	3018	191	2584	47	17	11
01.06.2020	3034	192	2599	47	17	11

13.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 141 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

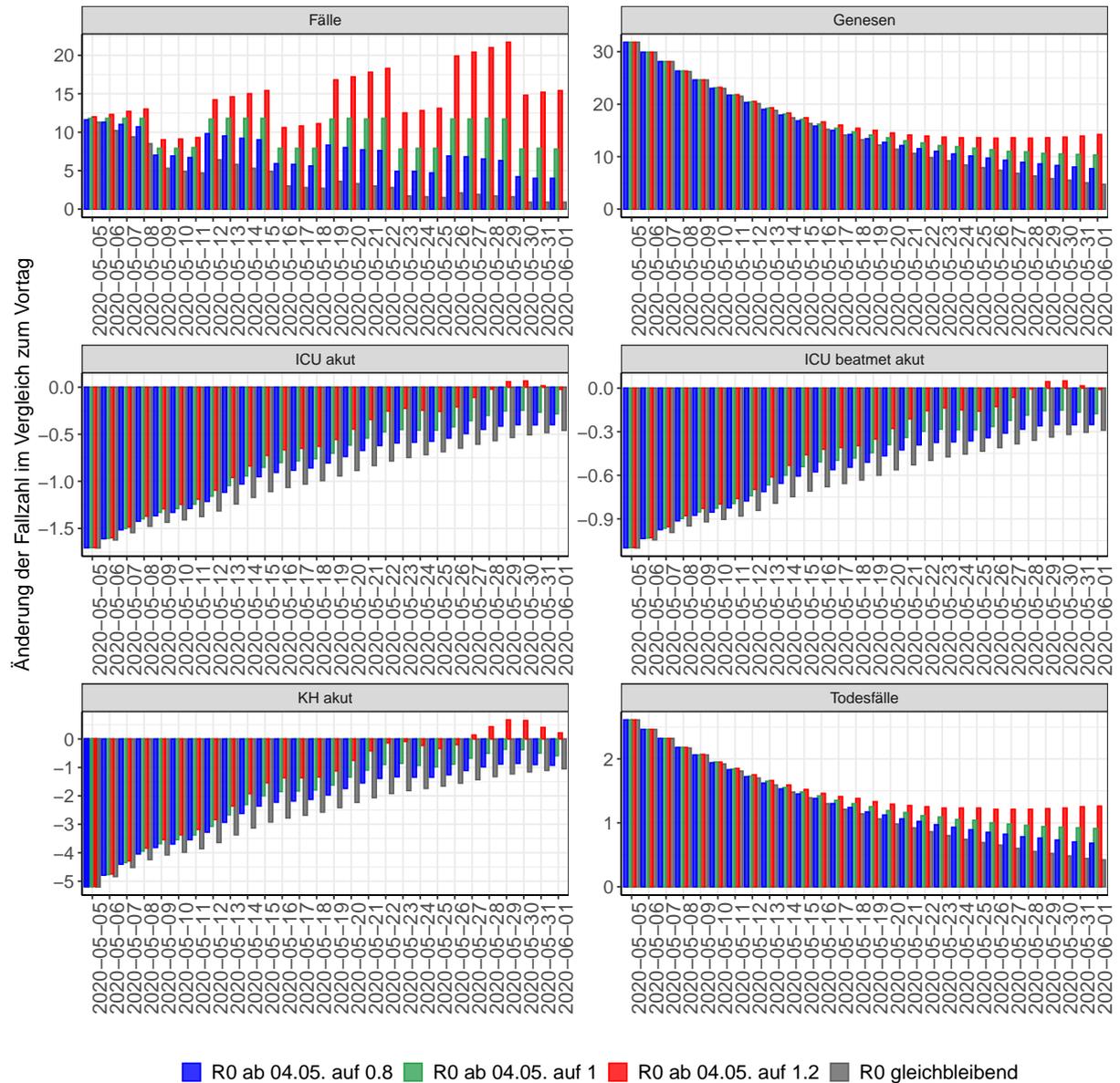


Abbildung 141: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Saarland

14 Sachsen

14.1 Modellbeschreibung

Abb. 142 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Sachsen dar.

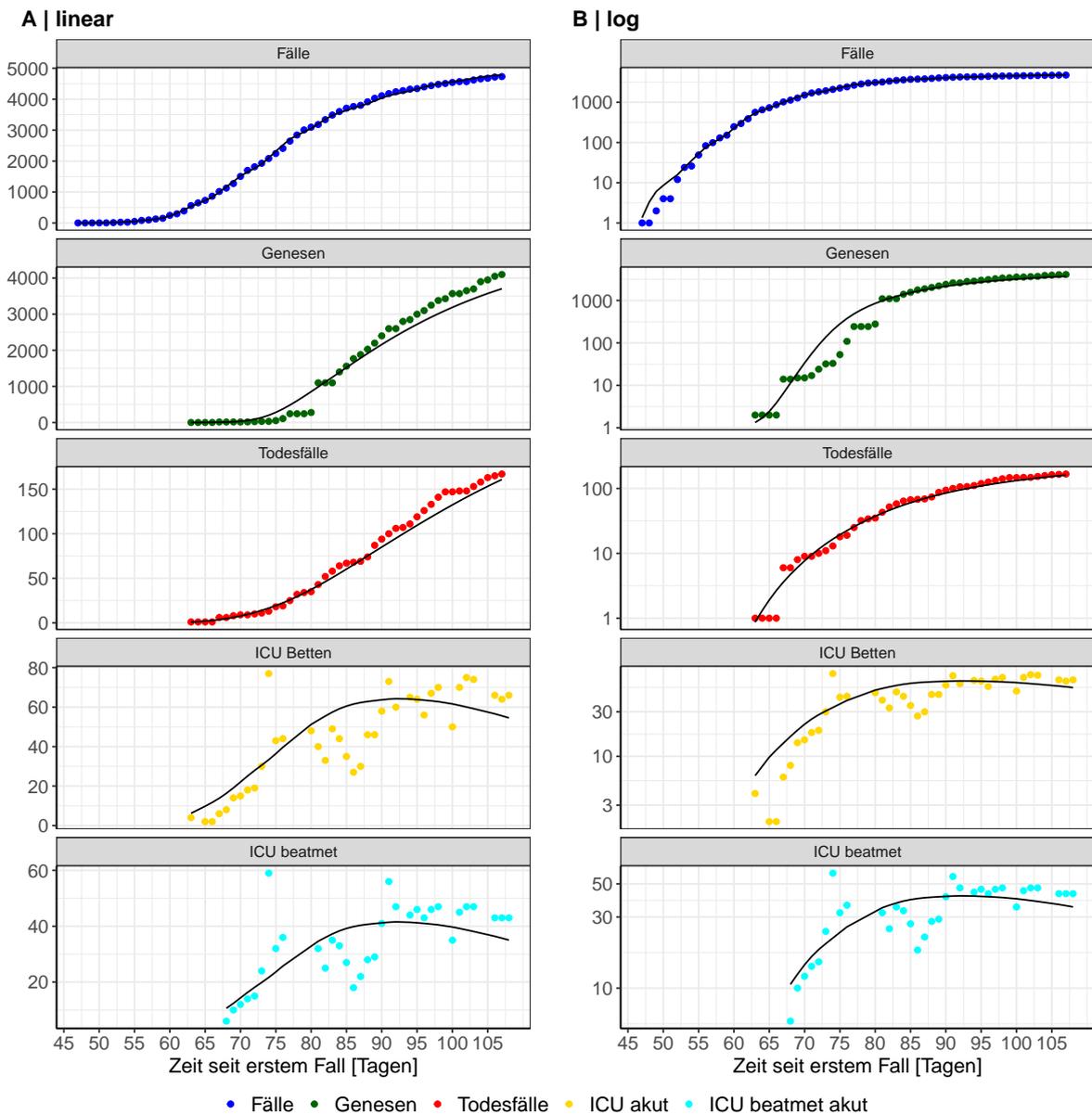


Abbildung 142: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Sachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 143 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.

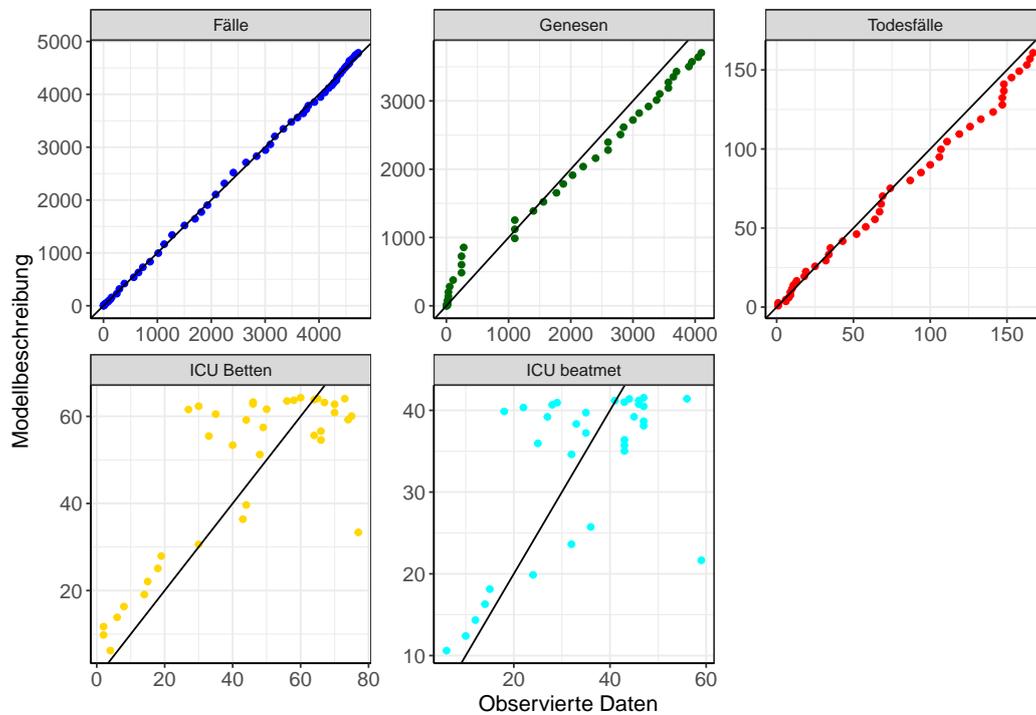


Abbildung 143: Goodness-of-Fit Plots für Sachsen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 144 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Sachsen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

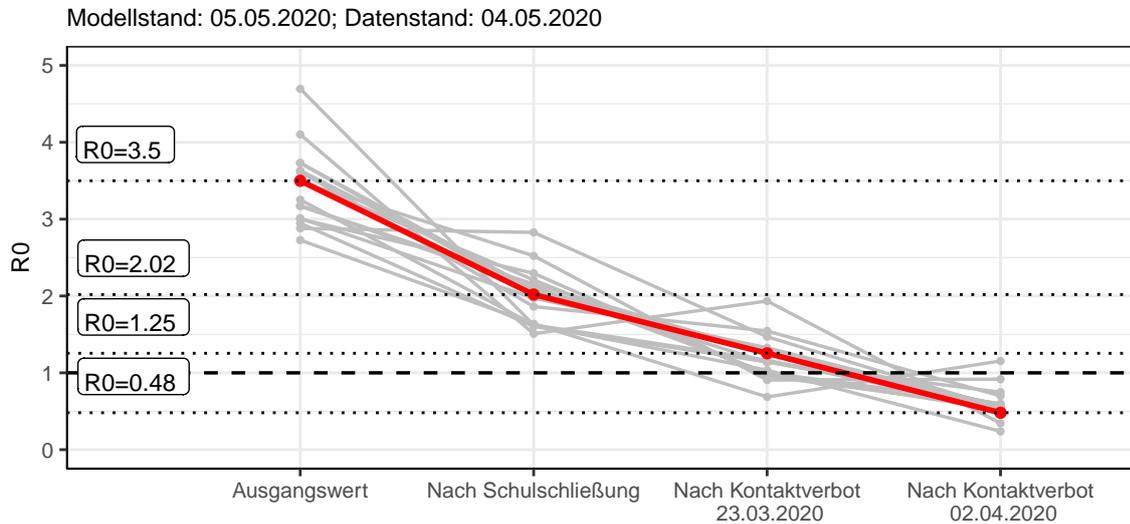


Abbildung 144: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Sachsen

Abb. 145 zeigt den R_0 Schätzwert für Sachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

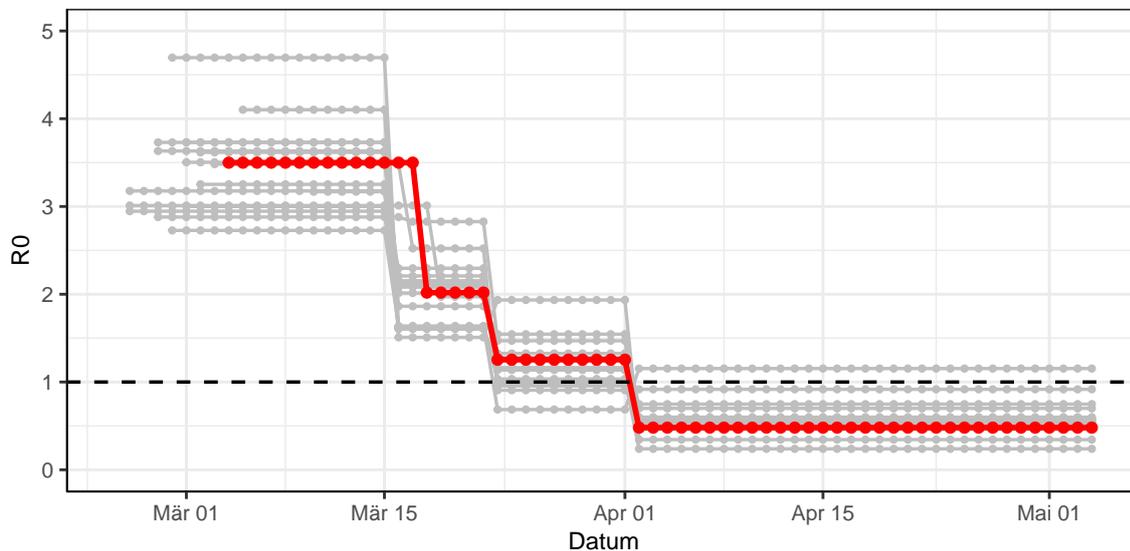


Abbildung 145: R_0 Werte über die Zeit für Sachsen

14.2 Modellvorhersage

14.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.48$)

Abb. 146 und 147 stellen auf einer linearen (146) und einer halblogarithmischen (147) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Sachsen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

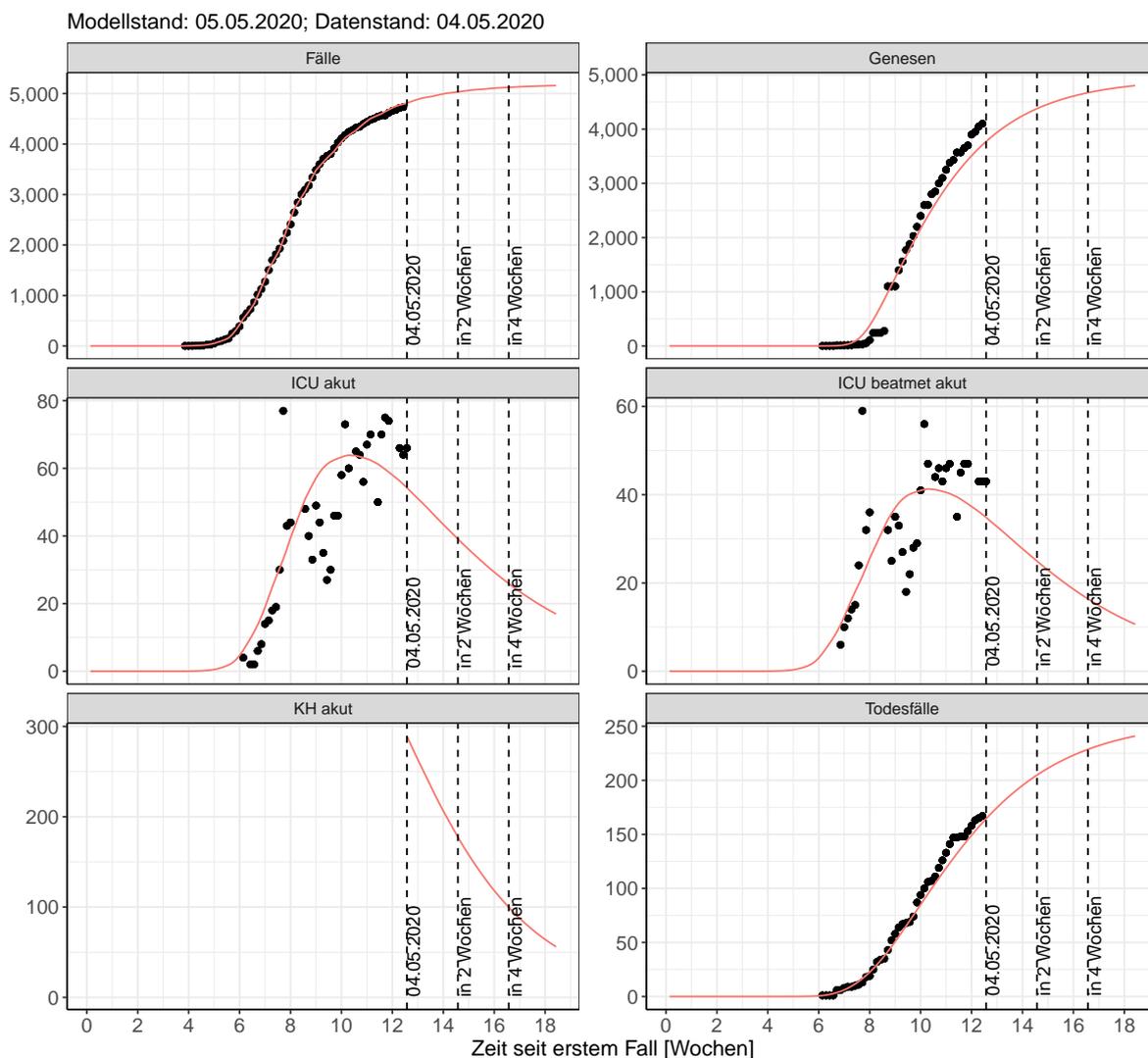


Abbildung 146: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

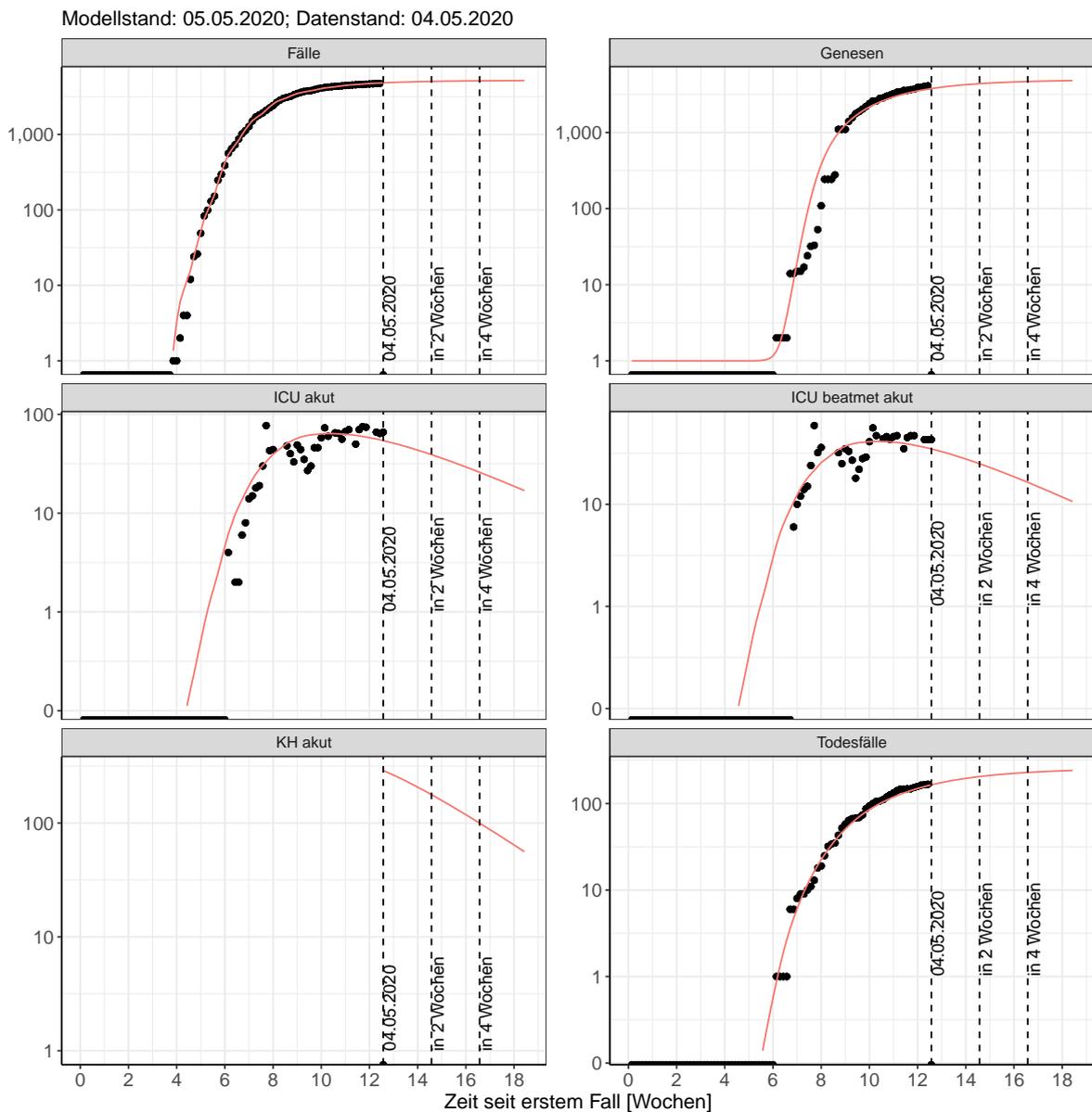


Abbildung 147: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

14.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 148 und 149 stellen auf einer linearen (148) und einer halblogarithmischen (149) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Sachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

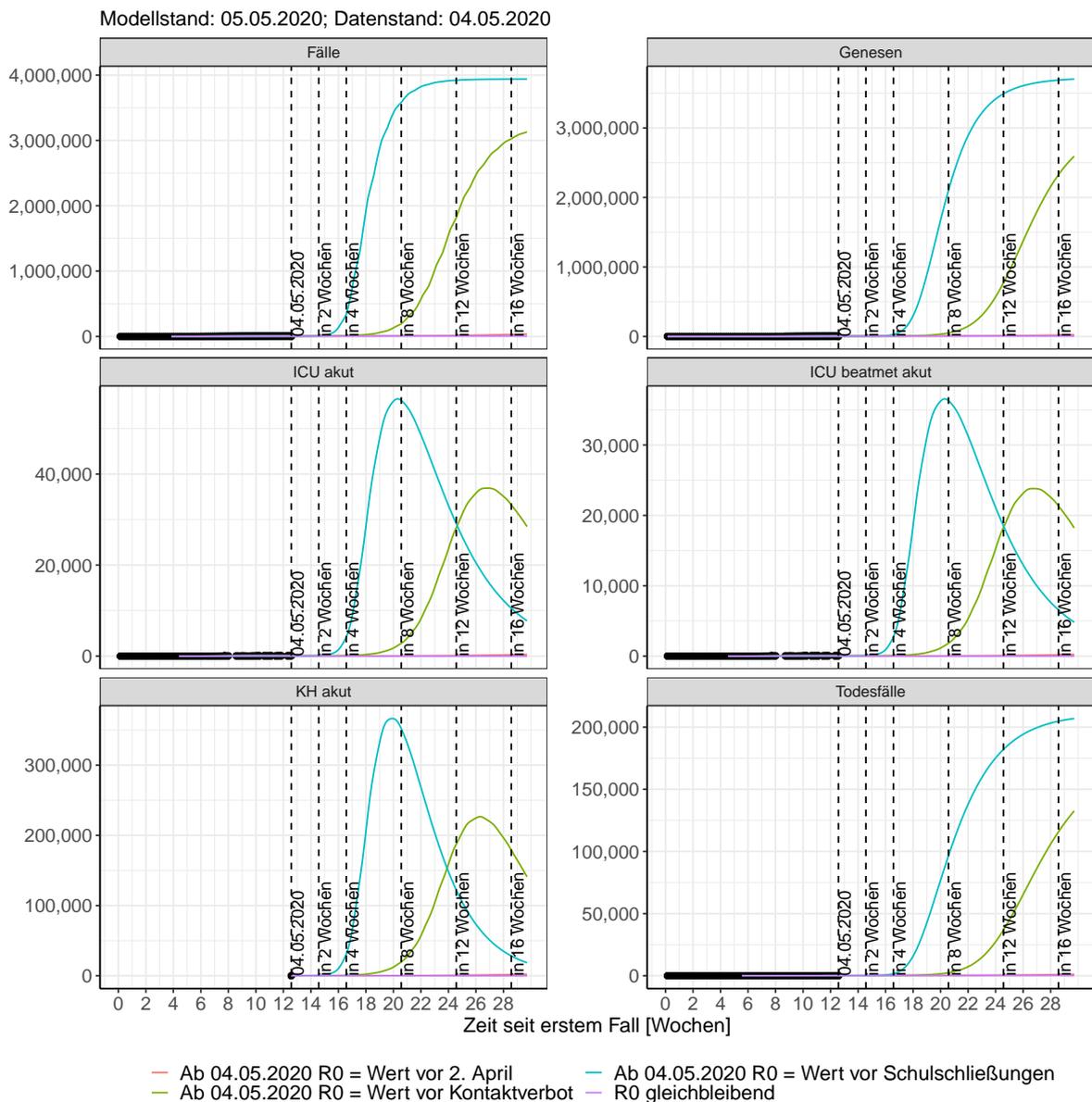


Abbildung 148: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

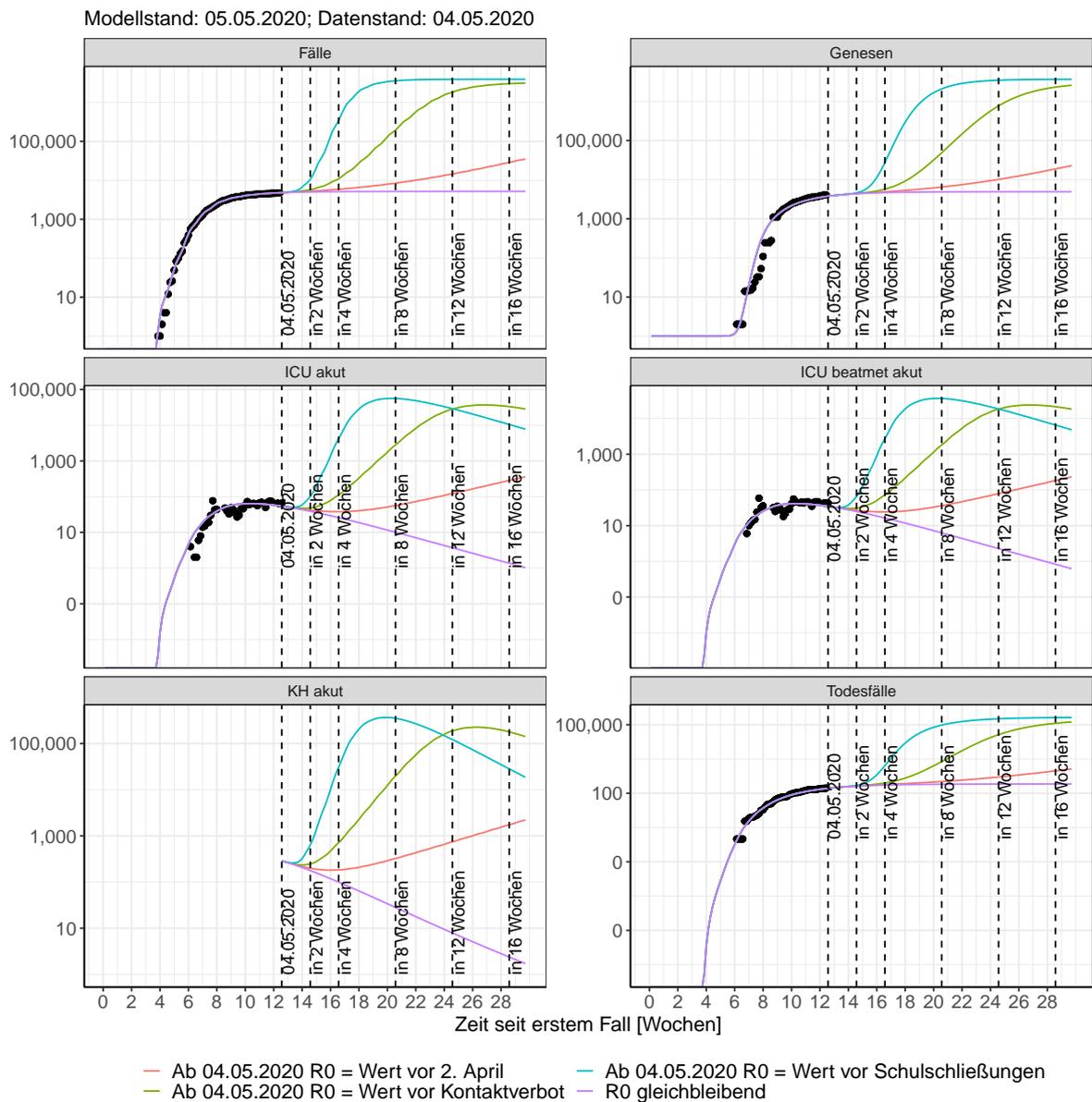


Abbildung 149: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

14.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 150 und 151 stellen auf einer linearen (150) und einer halblogarithmischen (151) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Sachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

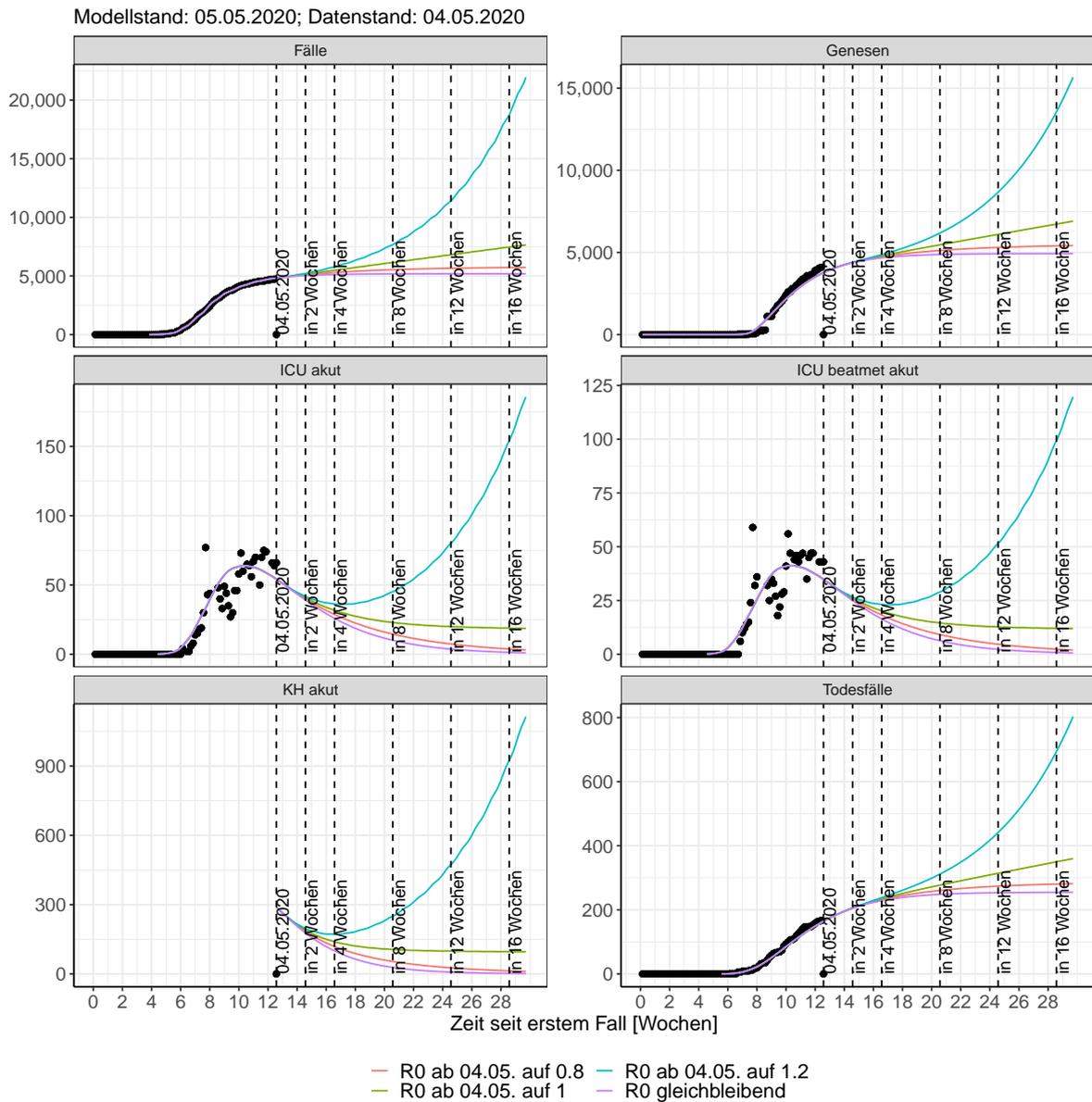


Abbildung 150: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

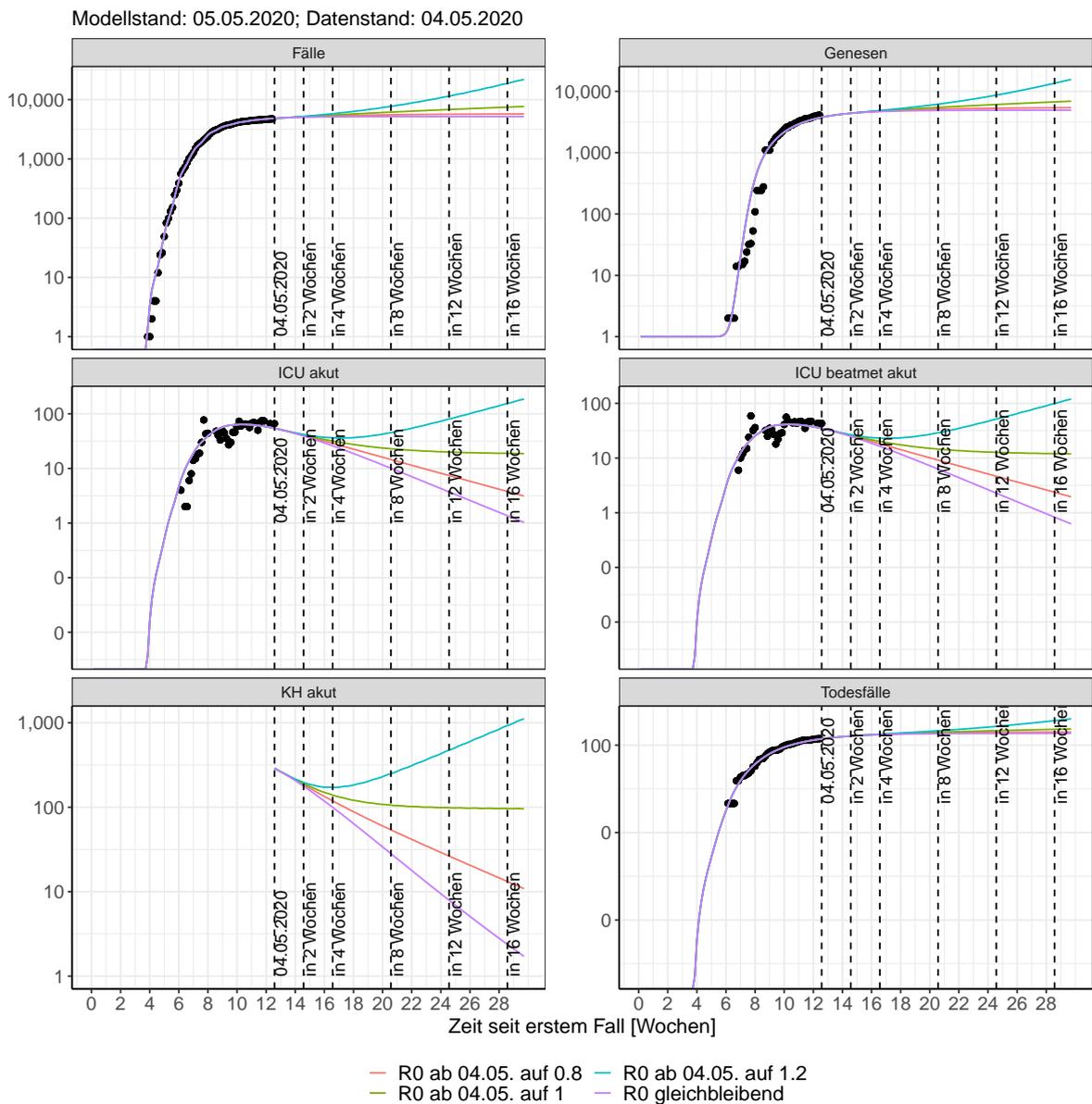


Abbildung 151: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 50); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 51); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 52); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 53). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 50: Sachsen - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4837	168	3830	280	53	34
06.05.2020	4862	171	3886	272	52	33
07.05.2020	4885	175	3939	263	51	33
08.05.2020	4907	178	3990	255	50	32
09.05.2020	4920	181	4038	247	49	31
10.05.2020	4933	184	4084	238	48	31
11.05.2020	4945	187	4127	230	47	30
12.05.2020	4962	190	4169	222	46	29
13.05.2020	4978	193	4208	214	44	28
14.05.2020	4993	195	4246	206	43	28
15.05.2020	5007	198	4281	199	42	27
16.05.2020	5016	200	4315	192	41	26
17.05.2020	5024	203	4347	185	40	26
18.05.2020	5032	205	4378	178	39	25
19.05.2020	5042	207	4407	171	38	24
20.05.2020	5053	209	4434	164	37	24
21.05.2020	5062	211	4460	158	36	23
22.05.2020	5071	213	4485	152	35	22
23.05.2020	5076	215	4508	146	34	22
24.05.2020	5082	217	4530	140	33	21
25.05.2020	5087	219	4552	134	32	20
26.05.2020	5094	220	4572	129	31	20
27.05.2020	5100	222	4590	123	30	19
28.05.2020	5106	223	4608	118	29	19
29.05.2020	5112	225	4625	113	28	18
30.05.2020	5116	226	4642	109	28	17
31.05.2020	5119	227	4657	104	27	17
01.06.2020	5122	229	4671	100	26	16

Tabelle 51: Sachsen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4838	168	3830	280	53	34
06.05.2020	4864	171	3886	272	52	33
07.05.2020	4890	175	3939	263	51	33
08.05.2020	4916	178	3990	255	50	32
09.05.2020	4932	181	4038	248	49	31
10.05.2020	4948	184	4084	240	48	31
11.05.2020	4964	187	4128	232	47	30
12.05.2020	4987	190	4170	224	46	29
13.05.2020	5010	193	4210	217	45	29
14.05.2020	5031	195	4248	210	44	28
15.05.2020	5052	198	4284	203	43	27
16.05.2020	5066	201	4319	197	42	27
17.05.2020	5080	203	4353	191	41	26
18.05.2020	5093	205	4385	184	40	26
19.05.2020	5113	208	4416	178	39	25
20.05.2020	5132	210	4446	173	38	24
21.05.2020	5150	212	4475	167	37	24
22.05.2020	5168	214	4502	162	36	23
23.05.2020	5179	216	4529	157	36	23
24.05.2020	5191	218	4555	152	35	22
25.05.2020	5202	220	4580	147	34	22
26.05.2020	5218	222	4604	143	33	21
27.05.2020	5234	224	4628	138	32	21
28.05.2020	5250	225	4650	134	32	20
29.05.2020	5265	227	4672	130	31	20
30.05.2020	5274	229	4694	126	30	19
31.05.2020	5284	230	4714	123	29	19
01.06.2020	5293	232	4734	119	29	18

Tabelle 52: Sachsen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4838	168	3830	280	53	34
06.05.2020	4866	171	3886	272	52	33
07.05.2020	4894	175	3939	264	51	33
08.05.2020	4922	178	3990	256	50	32
09.05.2020	4940	181	4038	248	49	31
10.05.2020	4959	184	4084	240	48	31
11.05.2020	4978	187	4128	233	47	30
12.05.2020	5005	190	4170	226	46	29
13.05.2020	5033	193	4211	219	45	29
14.05.2020	5061	196	4249	213	44	28
15.05.2020	5089	198	4286	207	43	28
16.05.2020	5107	201	4322	201	43	27
17.05.2020	5126	203	4357	196	42	27
18.05.2020	5144	206	4391	190	41	26
19.05.2020	5172	208	4423	185	40	26
20.05.2020	5200	210	4455	180	39	25
21.05.2020	5228	213	4486	176	38	25
22.05.2020	5256	215	4516	172	38	24
23.05.2020	5274	217	4546	168	37	24
24.05.2020	5293	219	4575	164	36	23
25.05.2020	5311	221	4603	160	36	23
26.05.2020	5339	223	4631	156	35	22
27.05.2020	5367	225	4659	153	34	22
28.05.2020	5394	227	4686	150	34	22
29.05.2020	5422	229	4713	147	33	21
30.05.2020	5441	231	4739	145	33	21
31.05.2020	5459	233	4766	142	32	21
01.06.2020	5478	234	4792	139	32	20

Tabelle 53: Sachsen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	4839	168	3830	280	53	34
06.05.2020	4868	171	3886	272	52	33
07.05.2020	4898	175	3939	264	51	33
08.05.2020	4928	178	3990	256	50	32
09.05.2020	4949	181	4038	249	49	32
10.05.2020	4971	184	4084	241	48	31
11.05.2020	4993	187	4128	234	47	30
12.05.2020	5026	190	4171	227	46	30
13.05.2020	5061	193	4212	221	45	29
14.05.2020	5096	196	4251	216	45	29
15.05.2020	5132	198	4289	211	44	28
16.05.2020	5158	201	4326	206	43	28
17.05.2020	5183	204	4362	201	42	27
18.05.2020	5209	206	4397	197	42	27
19.05.2020	5249	208	4431	193	41	26
20.05.2020	5290	211	4466	189	40	26
21.05.2020	5331	213	4499	186	40	25
22.05.2020	5375	216	4532	184	39	25
23.05.2020	5404	218	4566	182	39	25
24.05.2020	5434	220	4599	179	39	25
25.05.2020	5465	223	4632	177	38	24
26.05.2020	5512	225	4665	175	38	24
27.05.2020	5561	227	4699	174	37	24
28.05.2020	5610	229	4732	173	37	24
29.05.2020	5662	231	4766	173	37	24
30.05.2020	5697	234	4800	173	37	23
31.05.2020	5733	236	4835	172	37	23
01.06.2020	5769	238	4870	172	36	23

14.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 152 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

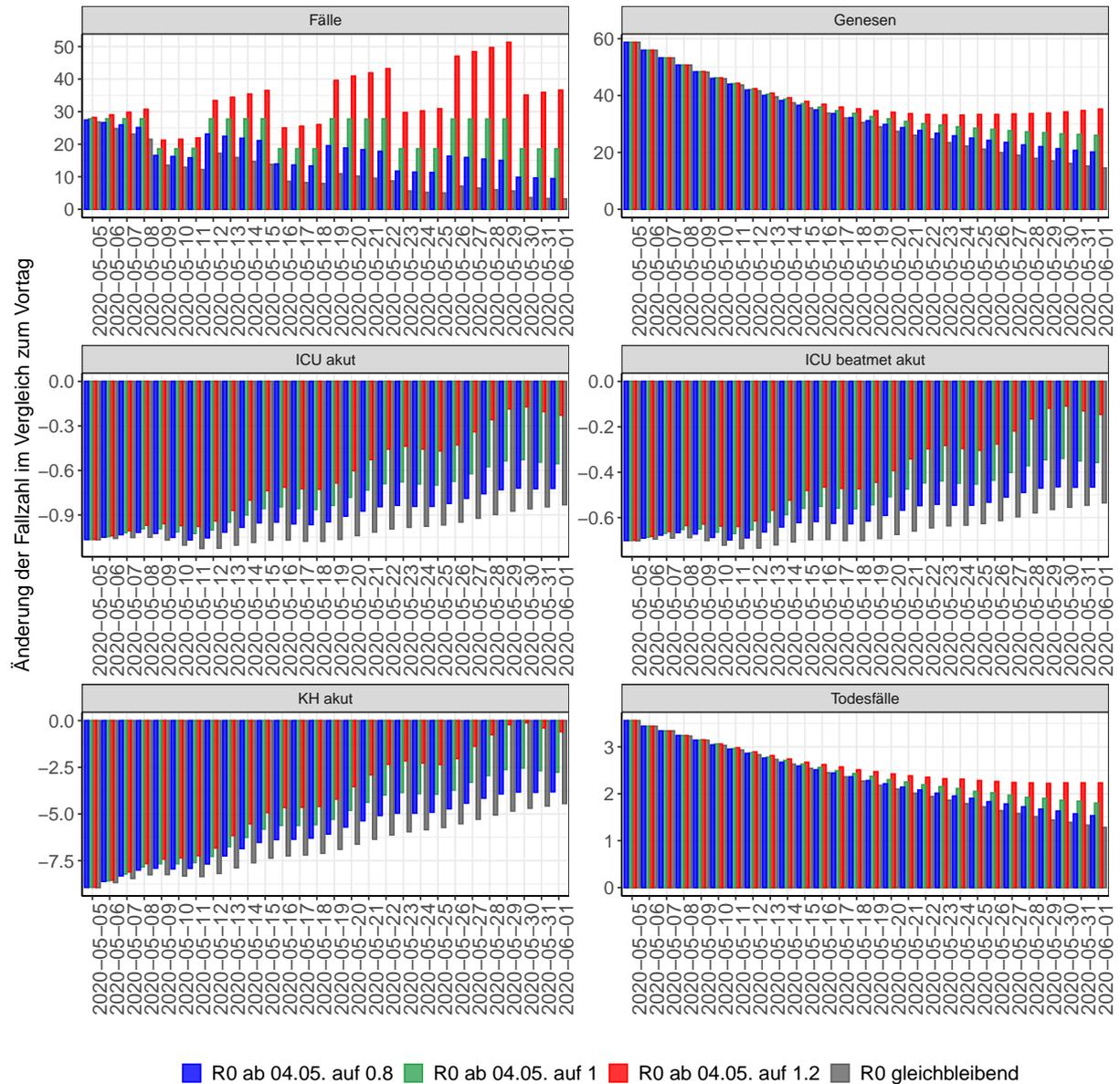


Abbildung 152: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Sachsen

15 Sachsen-Anhalt

15.1 Modellbeschreibung

Abb. 153 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.

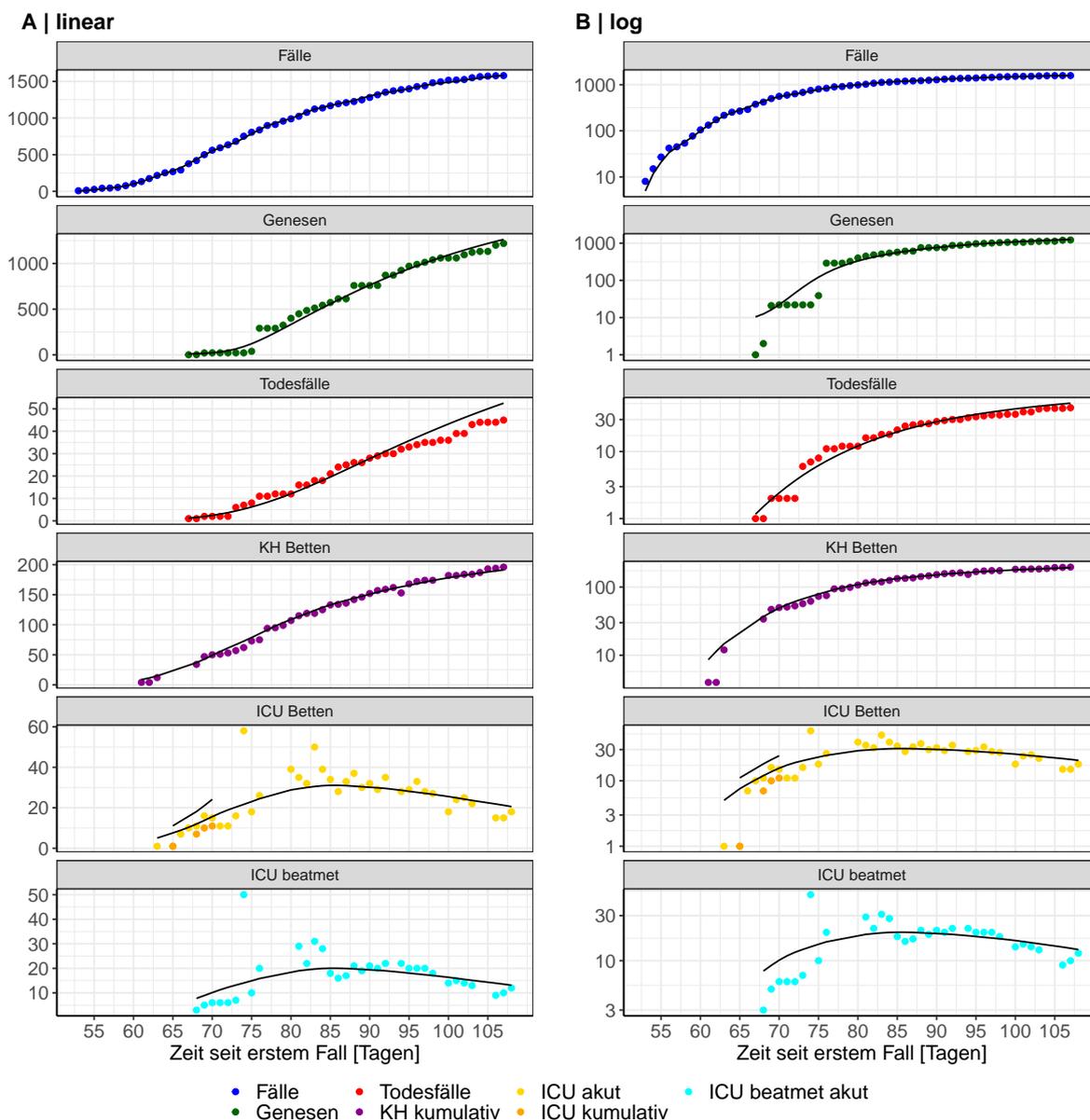


Abbildung 153: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Sachsen-Anhalt. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 154 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.

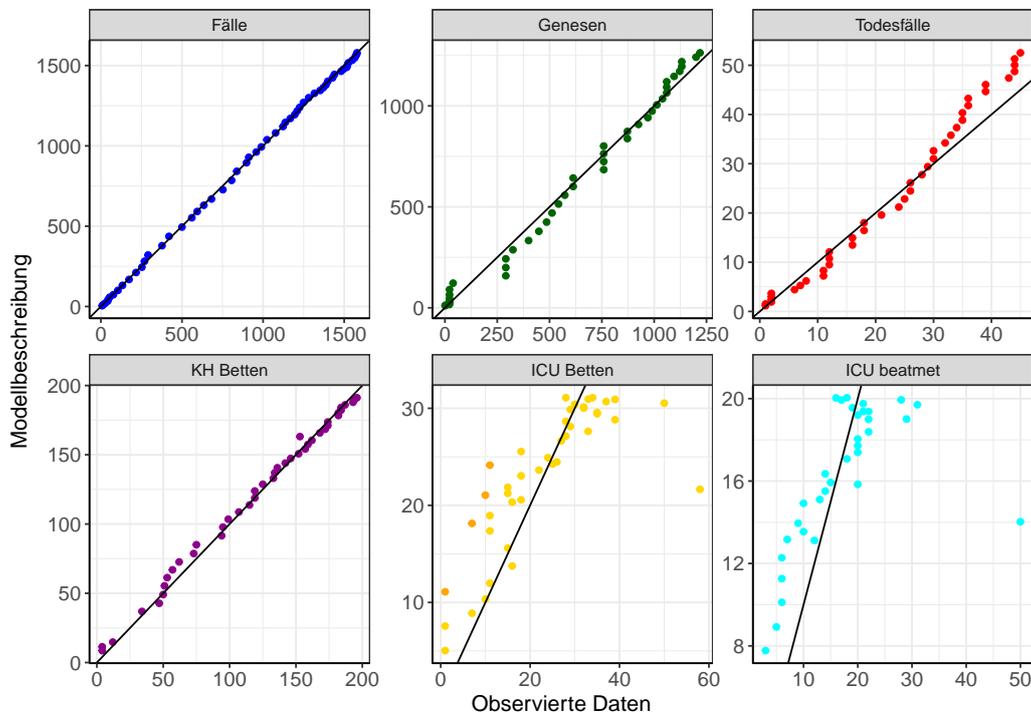


Abbildung 154: Goodness-of-Fit Plots für Sachsen-Anhalt. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 155 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Sachsen-Anhalt (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

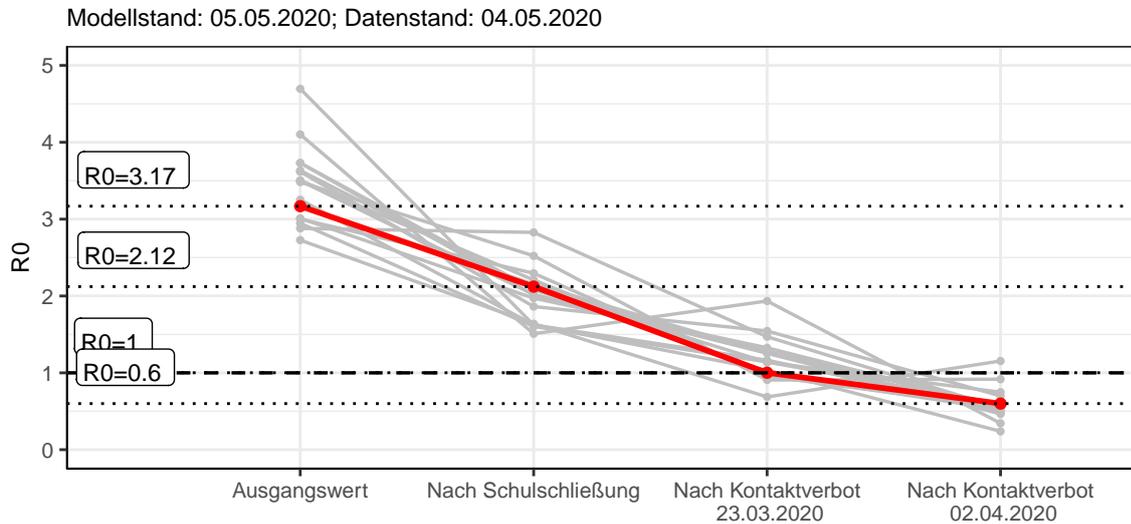


Abbildung 155: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Sachsen-Anhalt

Abb. 156 zeigt den R_0 Schätzwert für Sachsen-Anhalt (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

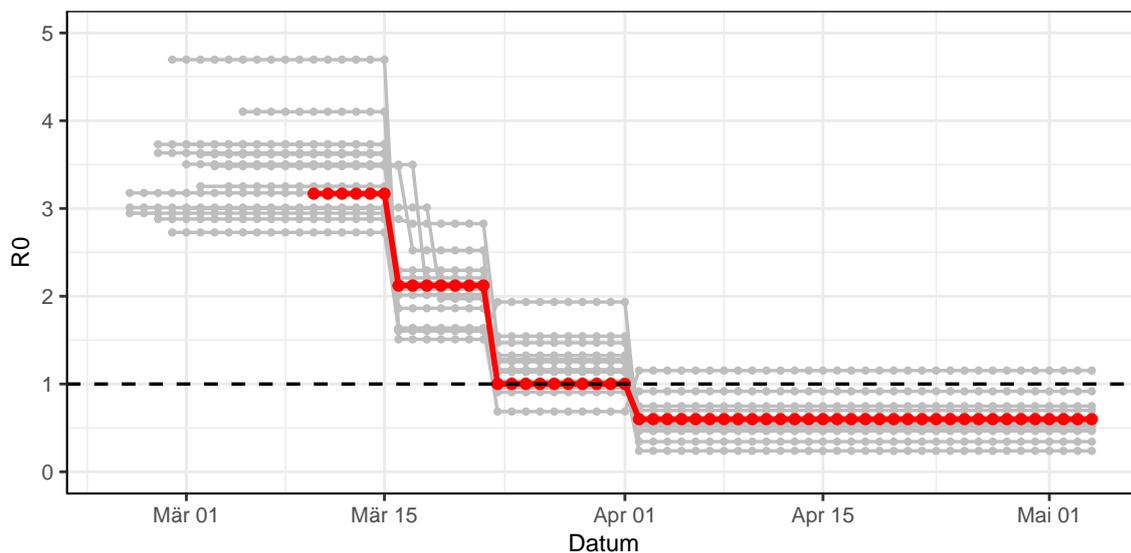


Abbildung 156: R_0 Werte über die Zeit für Sachsen-Anhalt

15.2 Modellvorhersage

15.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.6$)

Abb. 157 und 158 stellen auf einer linearen (157) und einer halblogarithmischen (158) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

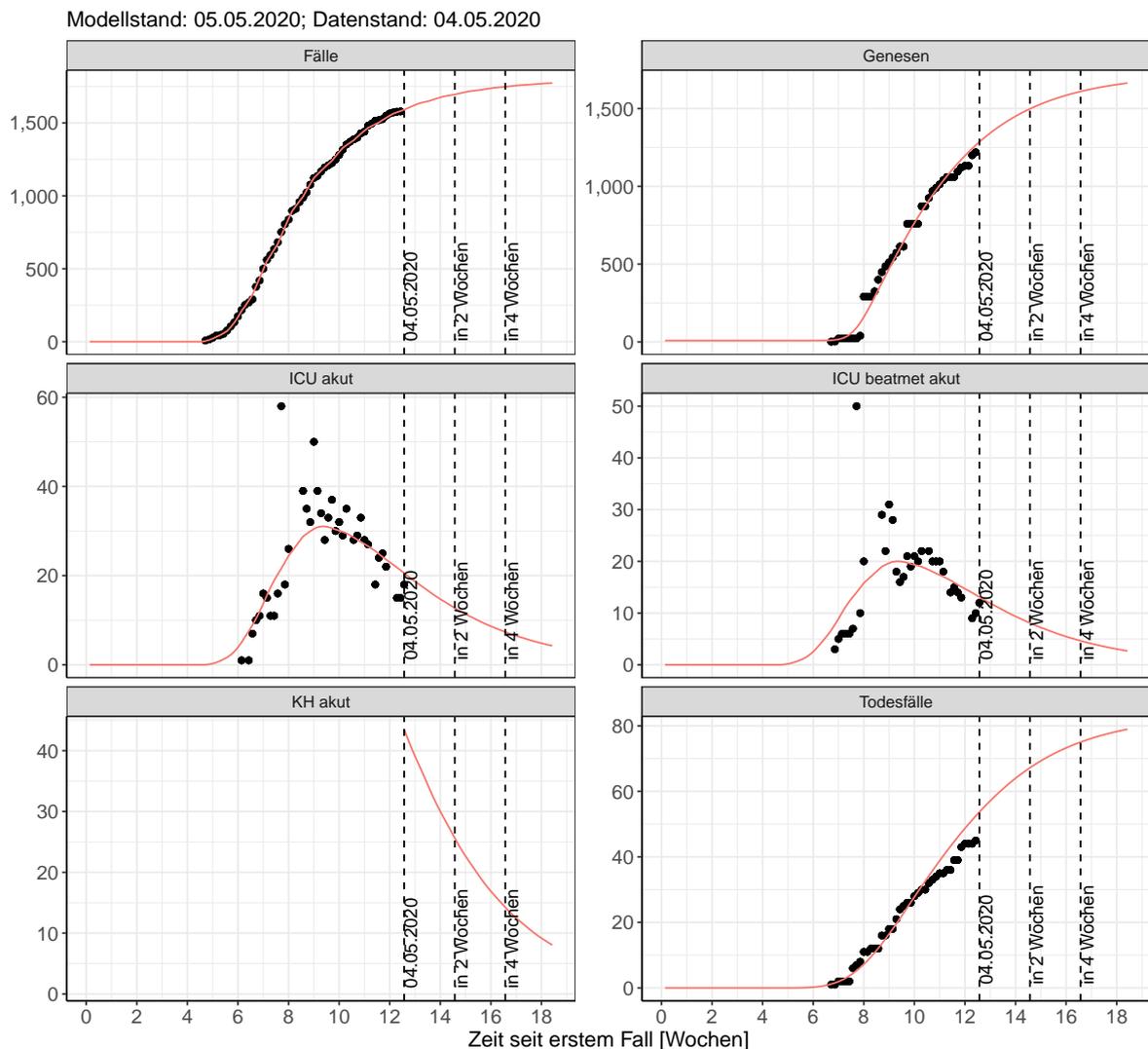


Abbildung 157: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

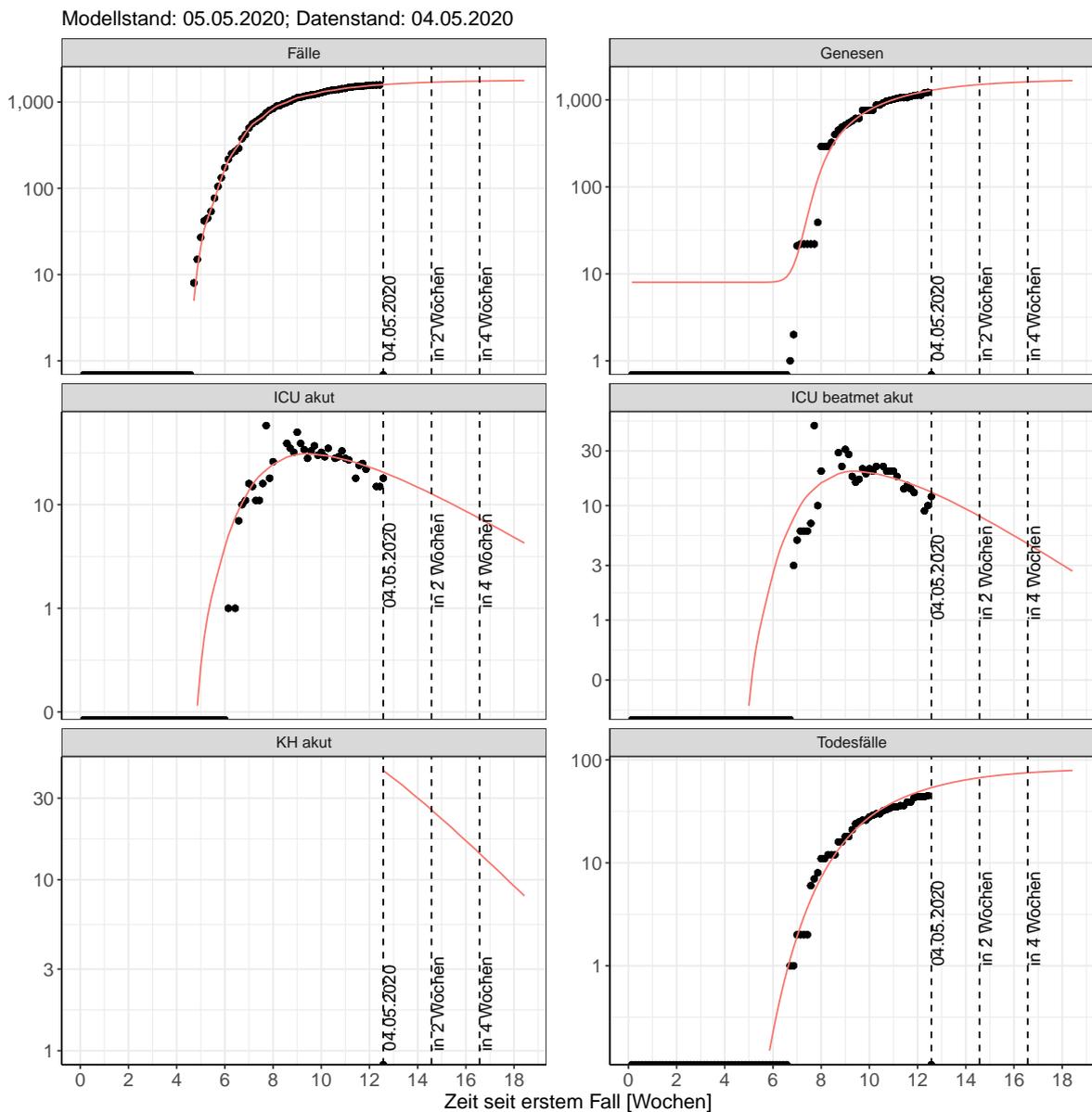


Abbildung 158: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

15.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 159 und 160 stellen auf einer linearen (159) und einer halblogarithmischen (160) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

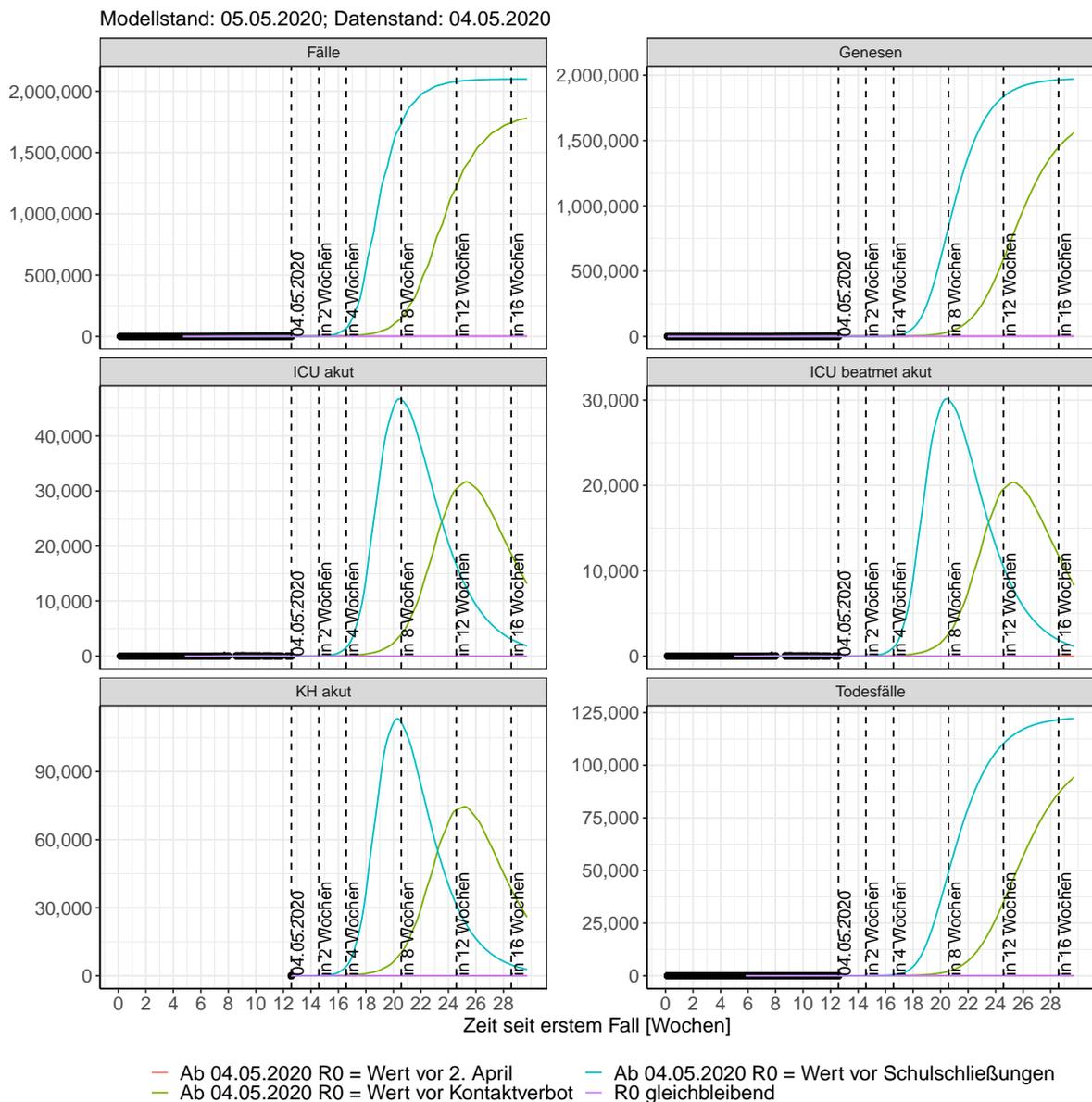


Abbildung 159: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

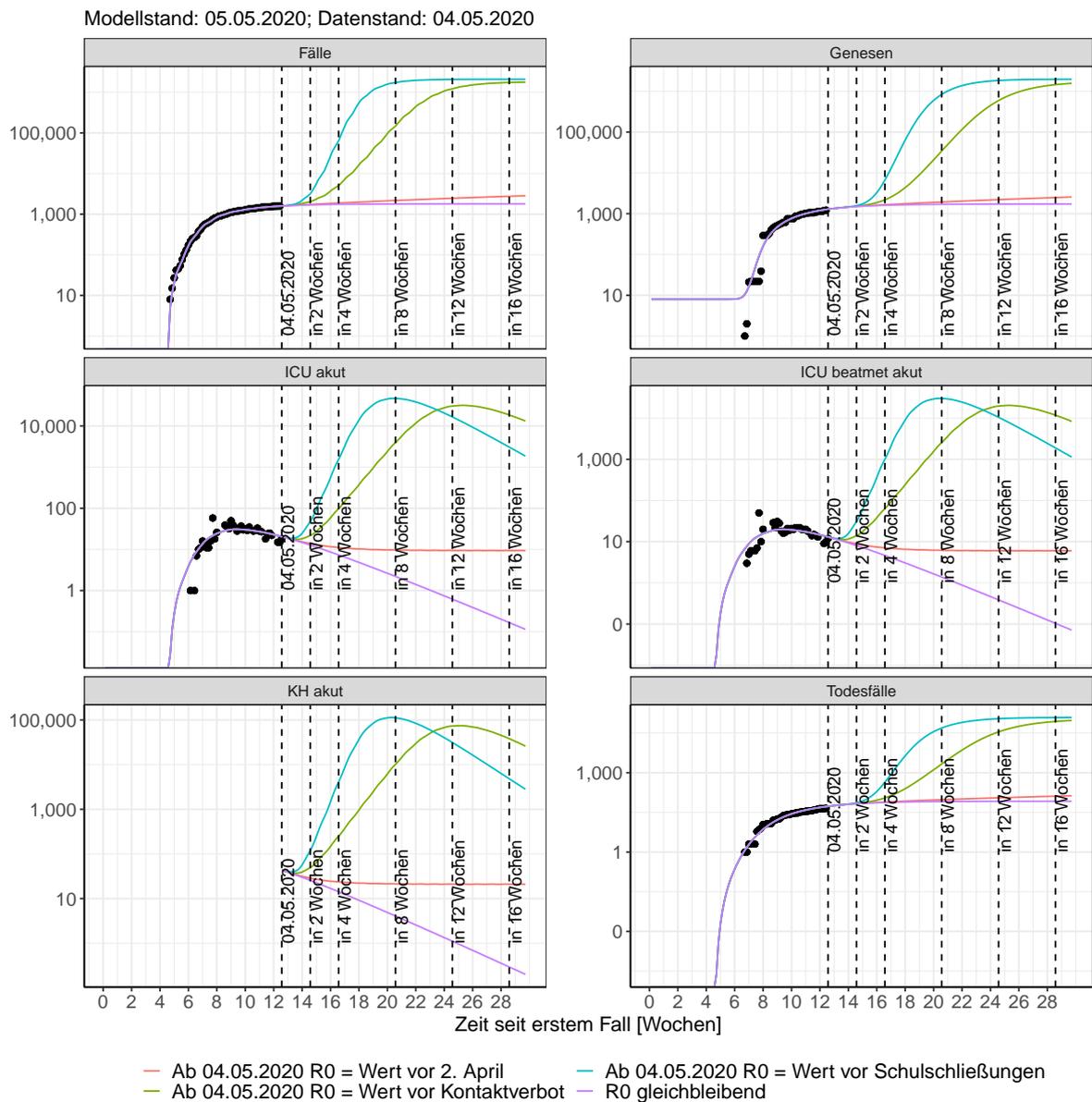


Abbildung 160: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

15.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 161 und 162 stellen auf einer linearen (161) und einer halblogarithmischen (162) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

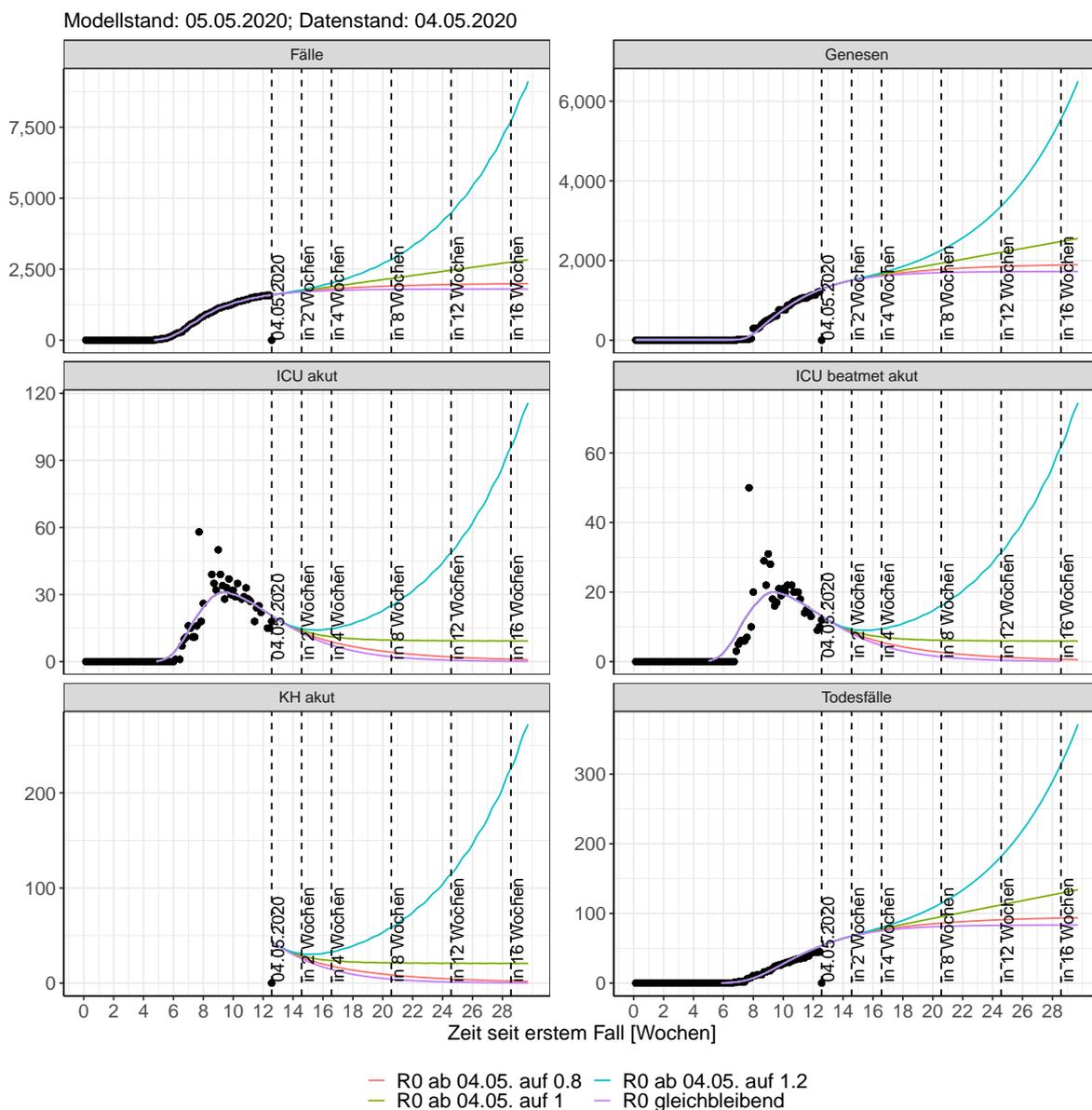


Abbildung 161: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

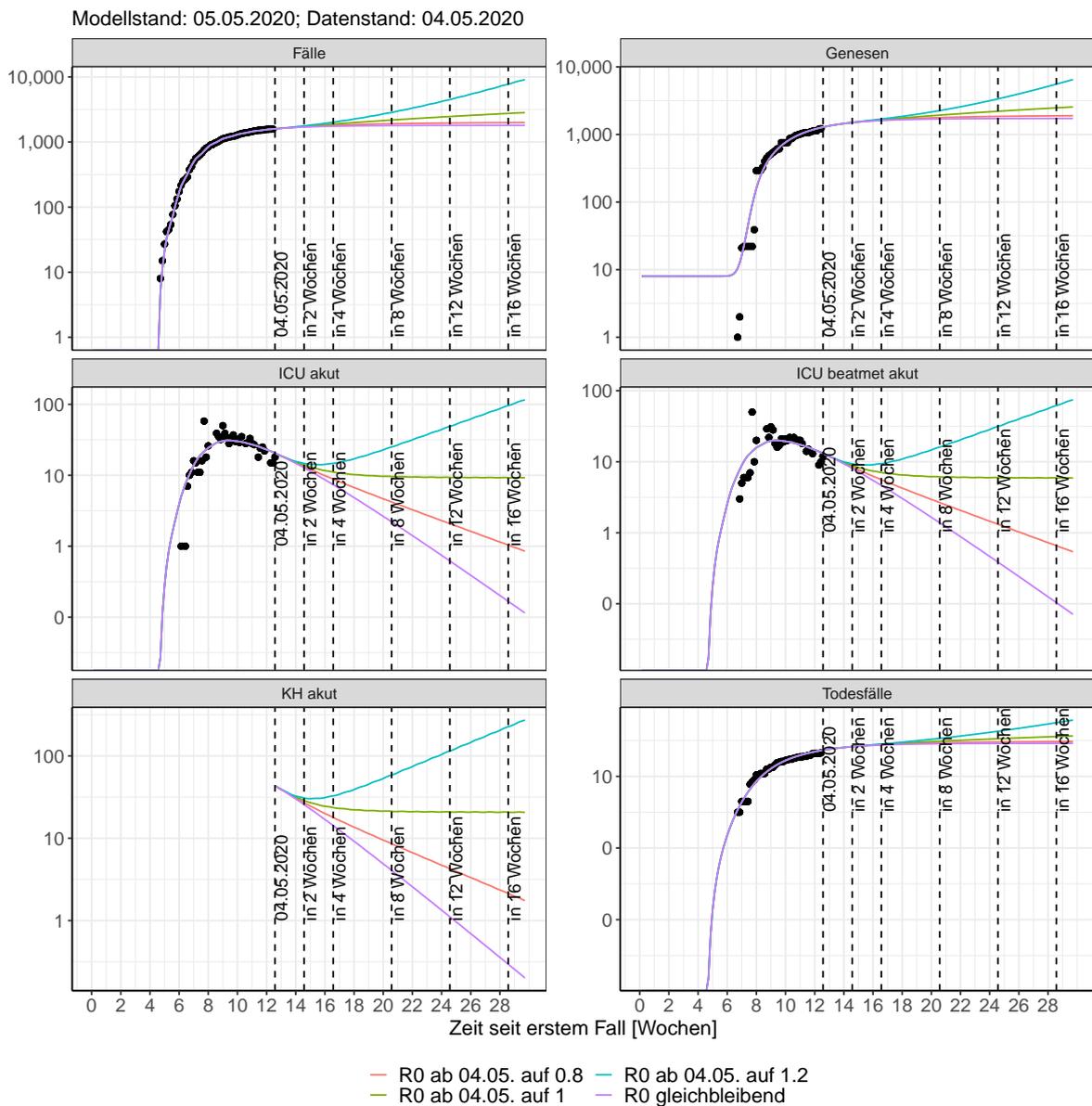


Abbildung 162: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 54); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 55); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 56); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 57). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 54: Sachsen-Anhalt - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	1602	55	1305	42	20	13
06.05.2020	1613	56	1324	40	19	12
07.05.2020	1623	57	1343	39	19	12
08.05.2020	1633	58	1360	38	18	12
09.05.2020	1640	59	1377	36	18	11
10.05.2020	1646	60	1393	35	17	11
11.05.2020	1651	61	1408	34	16	10
12.05.2020	1660	62	1423	32	16	10
13.05.2020	1668	63	1437	31	15	10
14.05.2020	1675	64	1450	30	15	9
15.05.2020	1682	65	1463	29	14	9
16.05.2020	1687	66	1476	28	14	9
17.05.2020	1691	66	1487	27	13	8
18.05.2020	1695	67	1498	26	13	8
19.05.2020	1701	68	1509	25	12	8
20.05.2020	1707	69	1519	24	12	7
21.05.2020	1712	69	1529	23	11	7
22.05.2020	1717	70	1538	22	11	7
23.05.2020	1720	71	1547	21	11	7
24.05.2020	1723	71	1555	20	10	6
25.05.2020	1726	72	1563	19	10	6
26.05.2020	1730	72	1571	18	9	6
27.05.2020	1734	73	1578	18	9	6
28.05.2020	1738	73	1585	17	9	5
29.05.2020	1742	74	1592	16	8	5
30.05.2020	1744	74	1598	16	8	5
31.05.2020	1746	75	1604	15	8	5
01.06.2020	1748	75	1610	14	7	5

Tabelle 55: Sachsen-Anhalt - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	1602	55	1305	42	20	13
06.05.2020	1613	56	1324	40	19	12
07.05.2020	1625	57	1343	39	19	12
08.05.2020	1636	58	1360	38	18	12
09.05.2020	1643	59	1377	37	18	11
10.05.2020	1650	60	1393	35	17	11
11.05.2020	1657	61	1408	34	17	10
12.05.2020	1667	62	1423	33	16	10
13.05.2020	1676	63	1438	32	15	10
14.05.2020	1686	64	1451	31	15	10
15.05.2020	1695	65	1464	30	15	9
16.05.2020	1701	66	1477	29	14	9
17.05.2020	1707	67	1489	28	14	9
18.05.2020	1713	67	1500	27	13	8
19.05.2020	1722	68	1512	26	13	8
20.05.2020	1730	69	1523	25	12	8
21.05.2020	1738	70	1533	25	12	8
22.05.2020	1745	70	1543	24	12	7
23.05.2020	1750	71	1553	23	11	7
24.05.2020	1756	72	1562	23	11	7
25.05.2020	1760	72	1572	22	11	7
26.05.2020	1768	73	1581	21	10	7
27.05.2020	1774	73	1589	21	10	6
28.05.2020	1781	74	1598	20	10	6
29.05.2020	1788	75	1606	19	10	6
30.05.2020	1792	75	1614	19	9	6
31.05.2020	1796	76	1622	18	9	6
01.06.2020	1800	76	1629	18	9	6

Tabelle 56: Sachsen-Anhalt - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	1602	55	1305	42	20	13
06.05.2020	1614	56	1324	41	19	12
07.05.2020	1626	57	1343	39	19	12
08.05.2020	1638	58	1360	38	18	12
09.05.2020	1646	59	1377	37	18	11
10.05.2020	1654	60	1393	36	17	11
11.05.2020	1663	61	1409	34	17	11
12.05.2020	1675	62	1424	33	16	10
13.05.2020	1687	63	1438	32	16	10
14.05.2020	1699	64	1452	32	15	10
15.05.2020	1711	65	1465	31	15	10
16.05.2020	1719	66	1478	30	15	9
17.05.2020	1727	67	1491	29	14	9
18.05.2020	1735	68	1503	29	14	9
19.05.2020	1747	68	1515	28	14	9
20.05.2020	1760	69	1527	27	13	8
21.05.2020	1772	70	1538	27	13	8
22.05.2020	1784	71	1549	27	13	8
23.05.2020	1792	71	1560	26	13	8
24.05.2020	1800	72	1571	26	12	8
25.05.2020	1808	73	1582	25	12	8
26.05.2020	1820	74	1593	25	12	8
27.05.2020	1832	74	1604	25	12	7
28.05.2020	1844	75	1614	24	12	7
29.05.2020	1856	76	1624	24	12	7
30.05.2020	1864	76	1635	24	11	7
31.05.2020	1872	77	1645	24	11	7
01.06.2020	1881	78	1655	24	11	7

Tabelle 57: Sachsen-Anhalt - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	1602	55	1305	42	20	13
06.05.2020	1615	56	1324	41	19	12
07.05.2020	1628	57	1343	39	19	12
08.05.2020	1641	58	1360	38	18	12
09.05.2020	1650	59	1377	37	18	11
10.05.2020	1660	60	1393	36	17	11
11.05.2020	1669	61	1409	35	17	11
12.05.2020	1684	62	1424	34	16	10
13.05.2020	1699	63	1438	33	16	10
14.05.2020	1714	64	1452	33	16	10
15.05.2020	1730	65	1466	32	15	10
16.05.2020	1741	66	1480	32	15	10
17.05.2020	1752	67	1493	31	15	10
18.05.2020	1764	68	1506	31	15	9
19.05.2020	1781	69	1519	30	14	9
20.05.2020	1798	69	1531	30	14	9
21.05.2020	1817	70	1544	30	14	9
22.05.2020	1836	71	1557	30	14	9
23.05.2020	1849	72	1570	30	14	9
24.05.2020	1862	73	1582	31	14	9
25.05.2020	1875	74	1595	31	14	9
26.05.2020	1896	75	1608	31	14	9
27.05.2020	1917	75	1622	31	14	9
28.05.2020	1938	76	1635	31	14	9
29.05.2020	1961	77	1649	32	14	9
30.05.2020	1976	78	1662	32	15	9
31.05.2020	1992	79	1676	32	15	9
01.06.2020	2008	80	1691	33	15	9

15.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 163 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

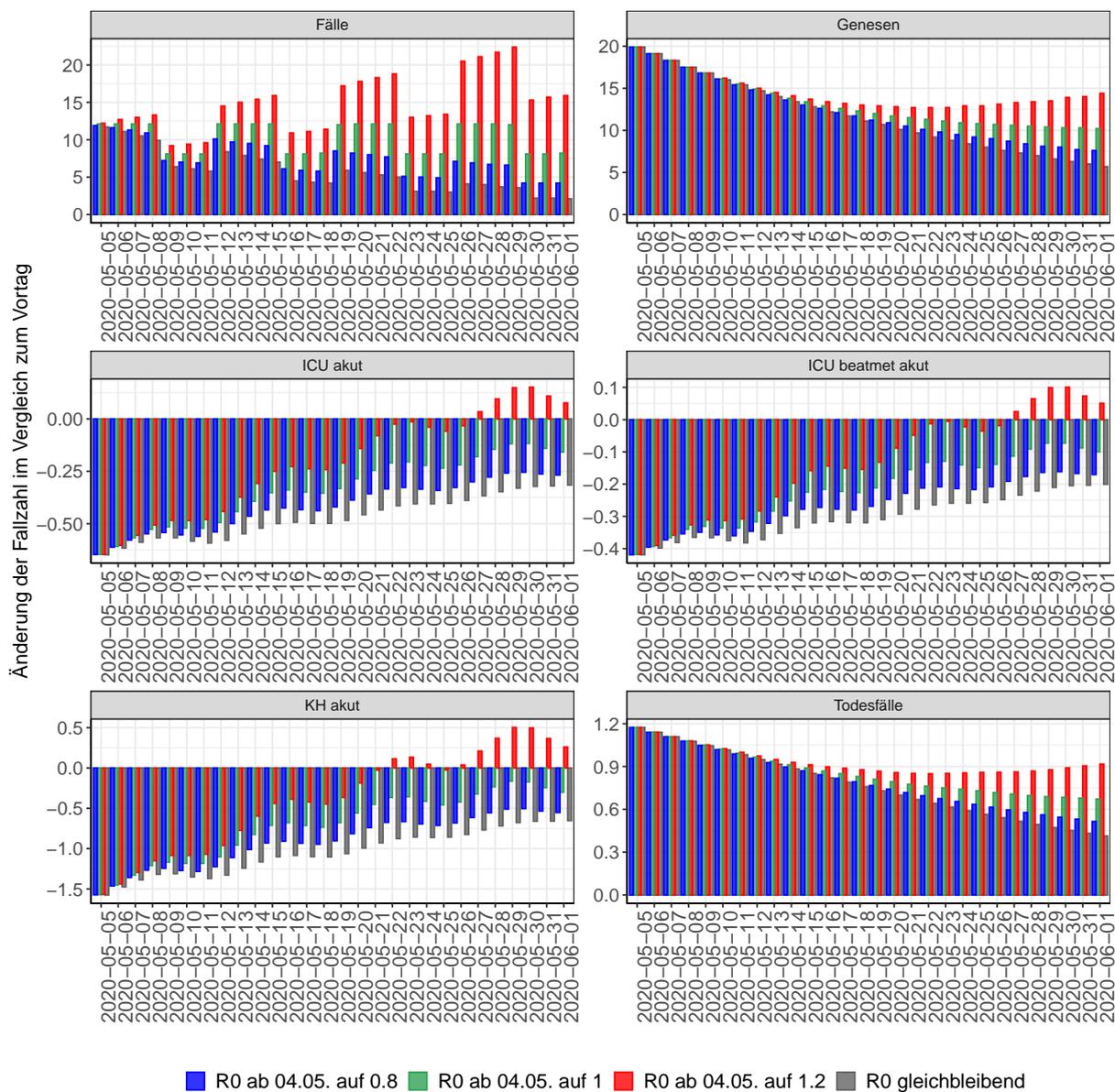


Abbildung 163: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Sachsen-Anhalt

16 Schleswig-Holstein

16.1 Modellbeschreibung

Abb. 164 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.

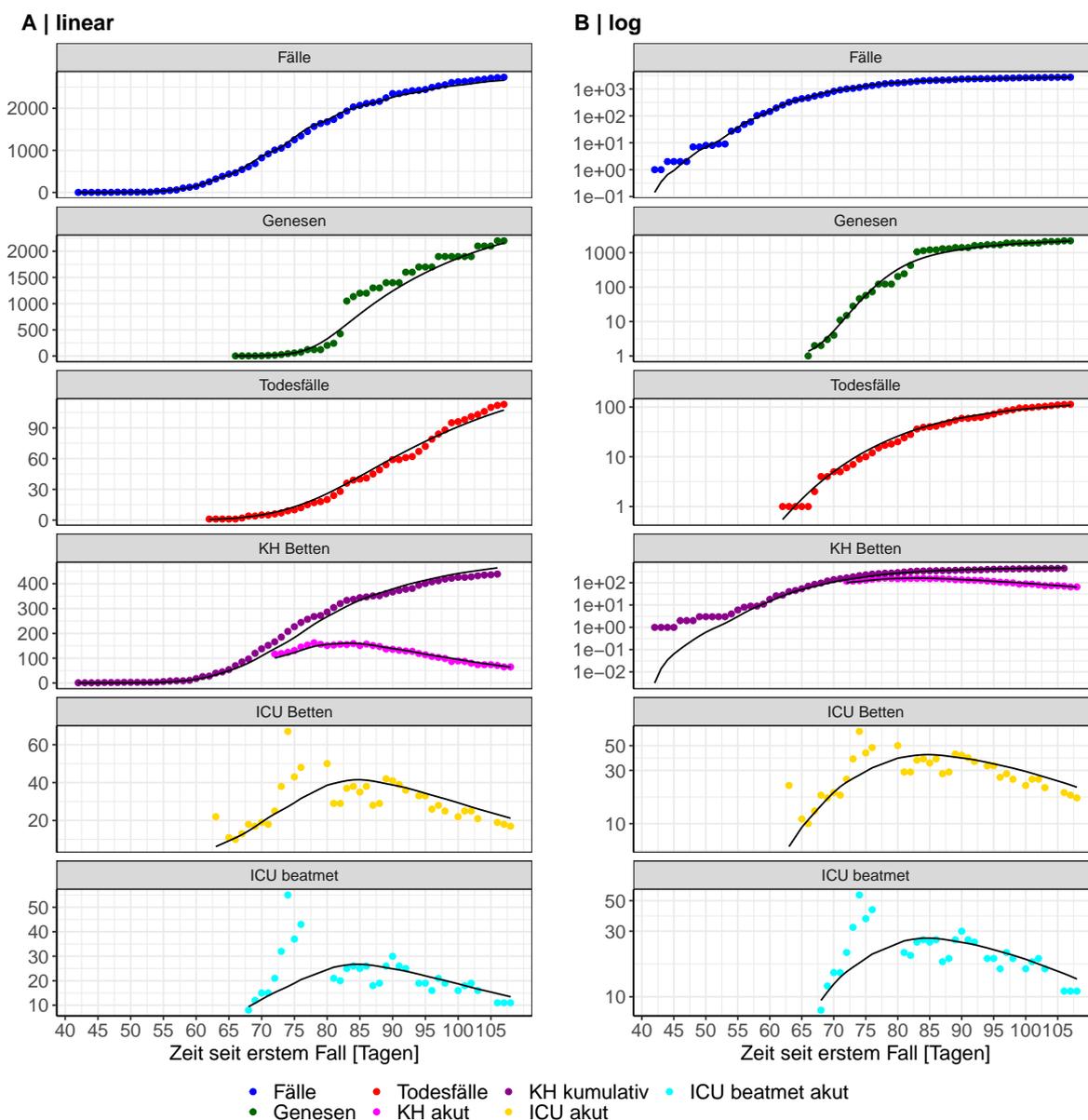


Abbildung 164: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Schleswig-Holstein. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 165 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.

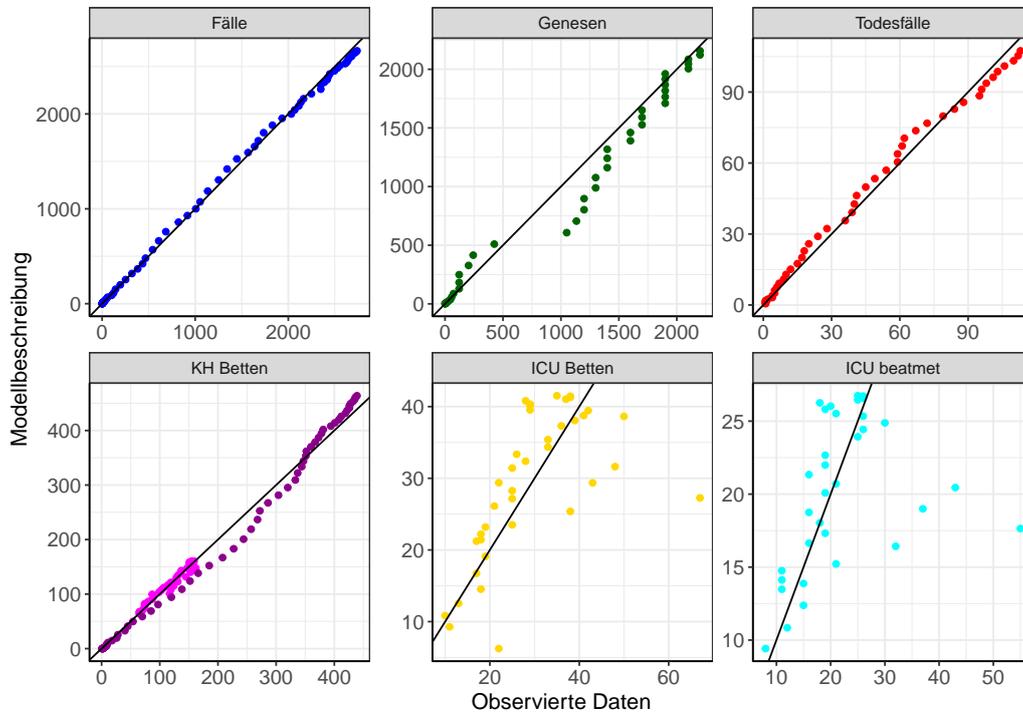


Abbildung 165: Goodness-of-Fit Plots für Schleswig-Holstein. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 166 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Schleswig-Holstein (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

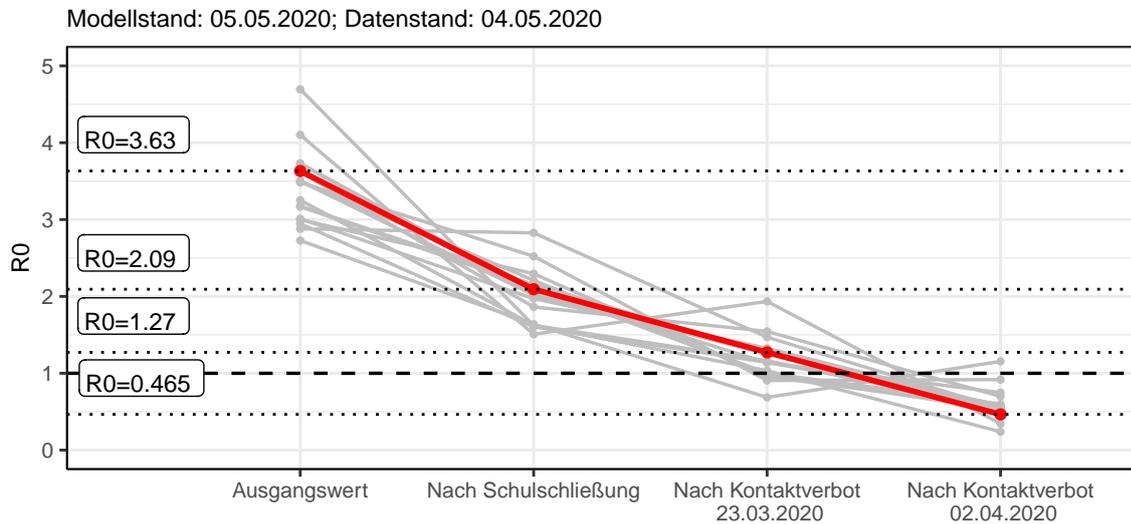


Abbildung 166: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Schleswig-Holstein

Abb. 167 zeigt den R_0 Schätzwert für Schleswig-Holstein (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

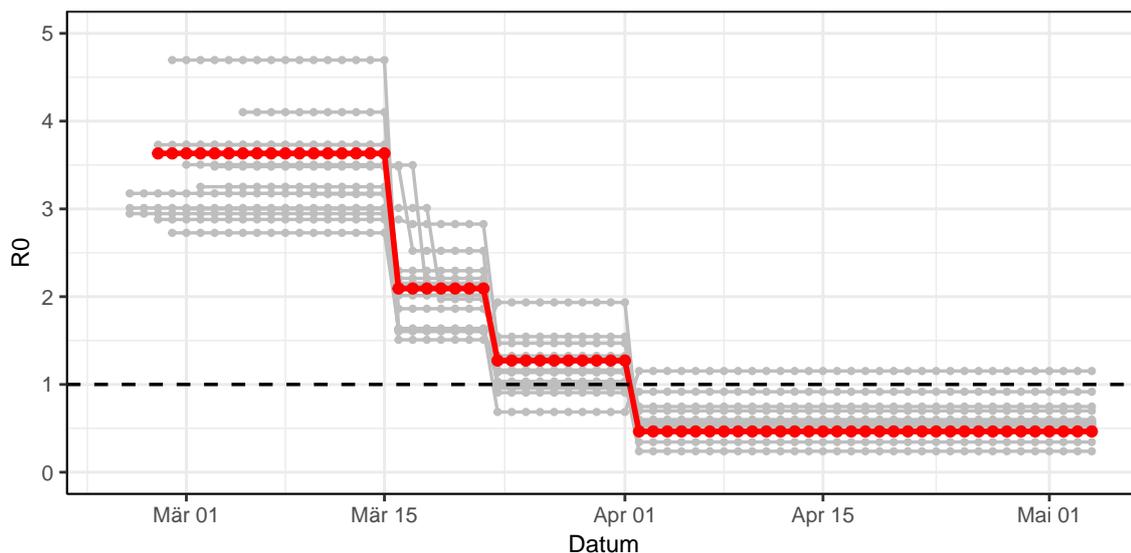


Abbildung 167: R_0 Werte über die Zeit für Schleswig-Holstein

16.2 Modellvorhersage

16.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.46$)

Abb. 168 und 169 stellen auf einer linearen (168) und einer halblogarithmischen (169) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Schleswig-Holstein dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

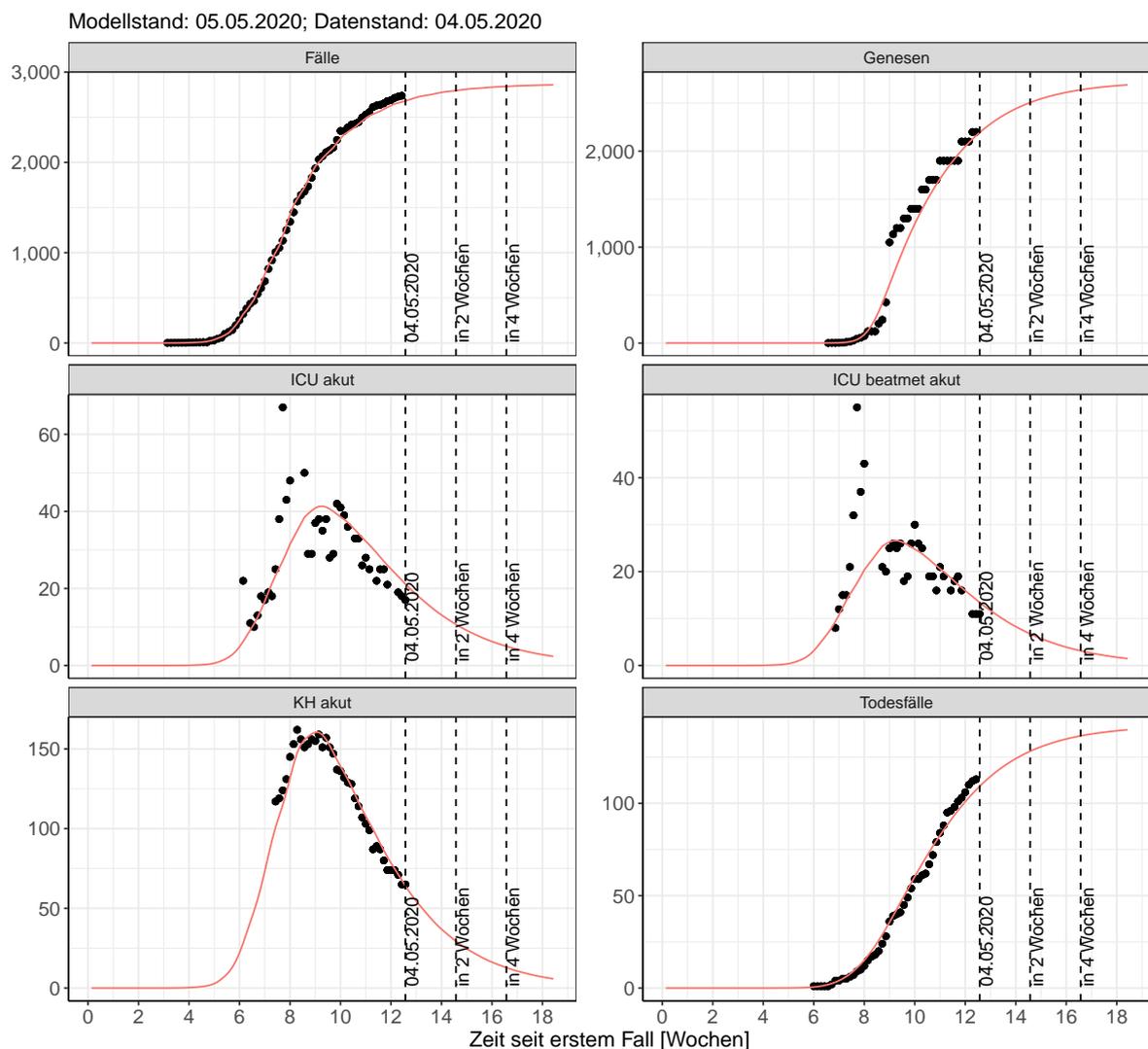


Abbildung 168: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

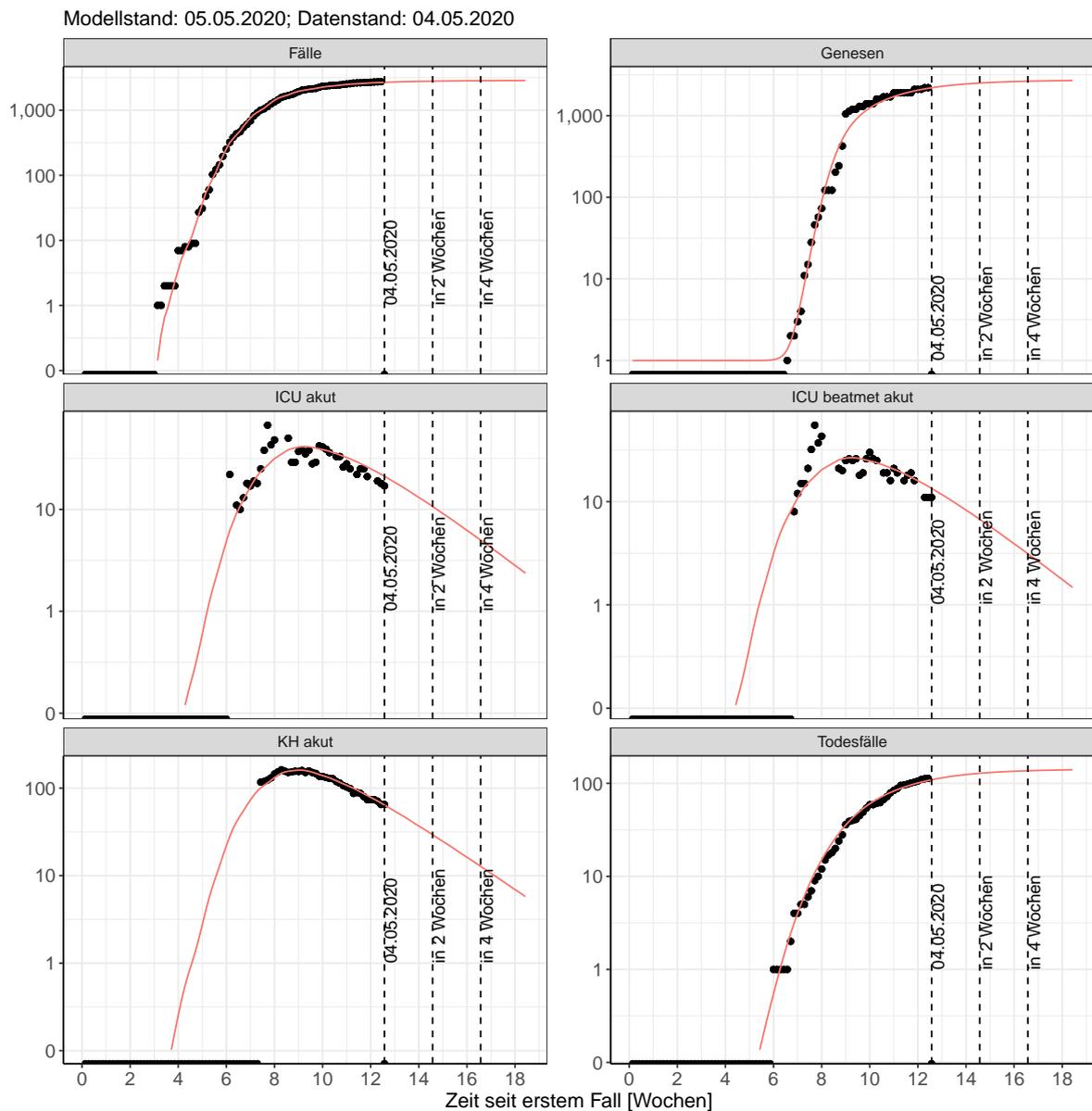


Abbildung 169: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

16.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 170 und 171 stellen auf einer linearen (170) und einer halblogarithmischen (171) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Schleswig-Holstein dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

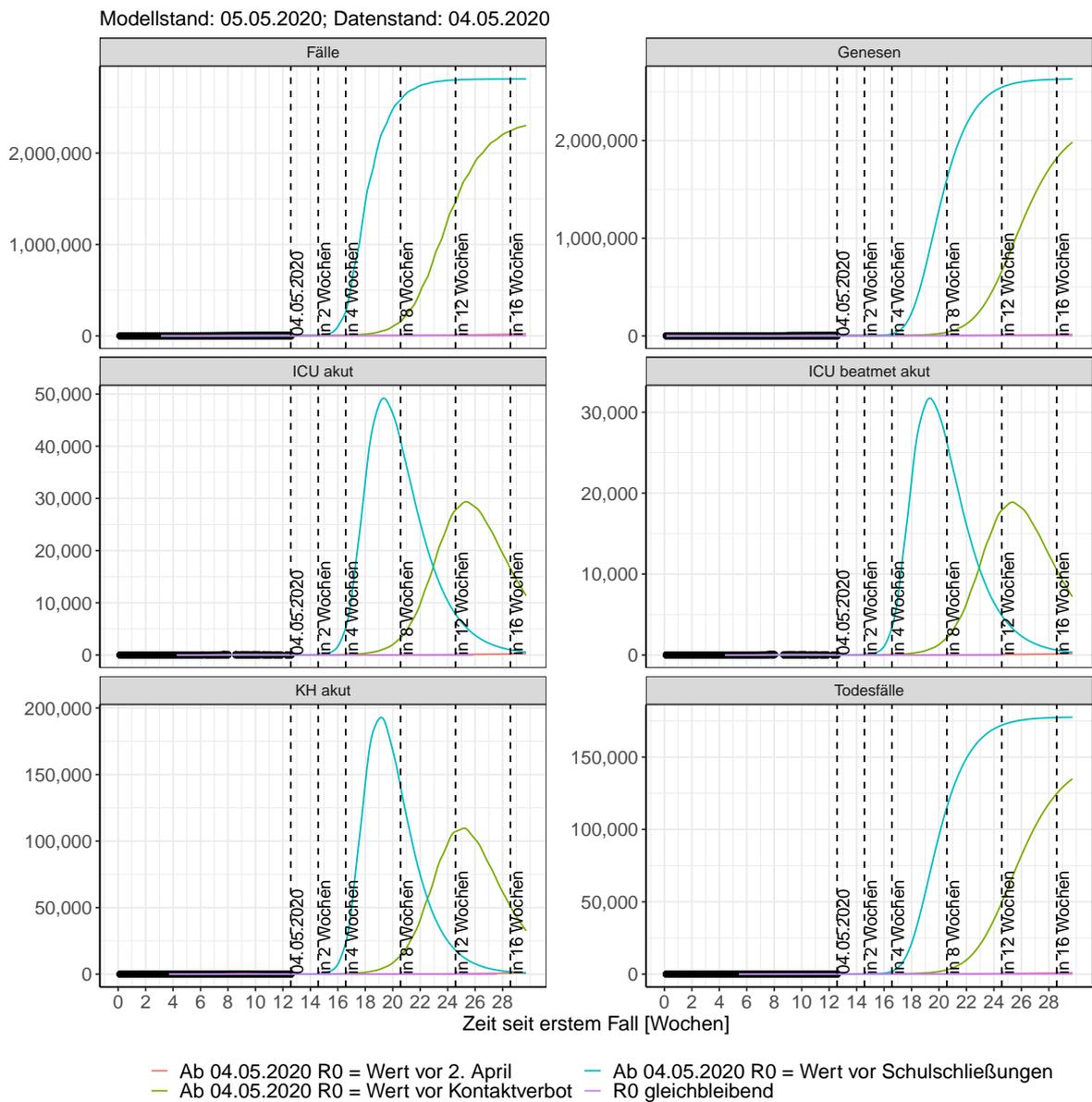


Abbildung 170: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

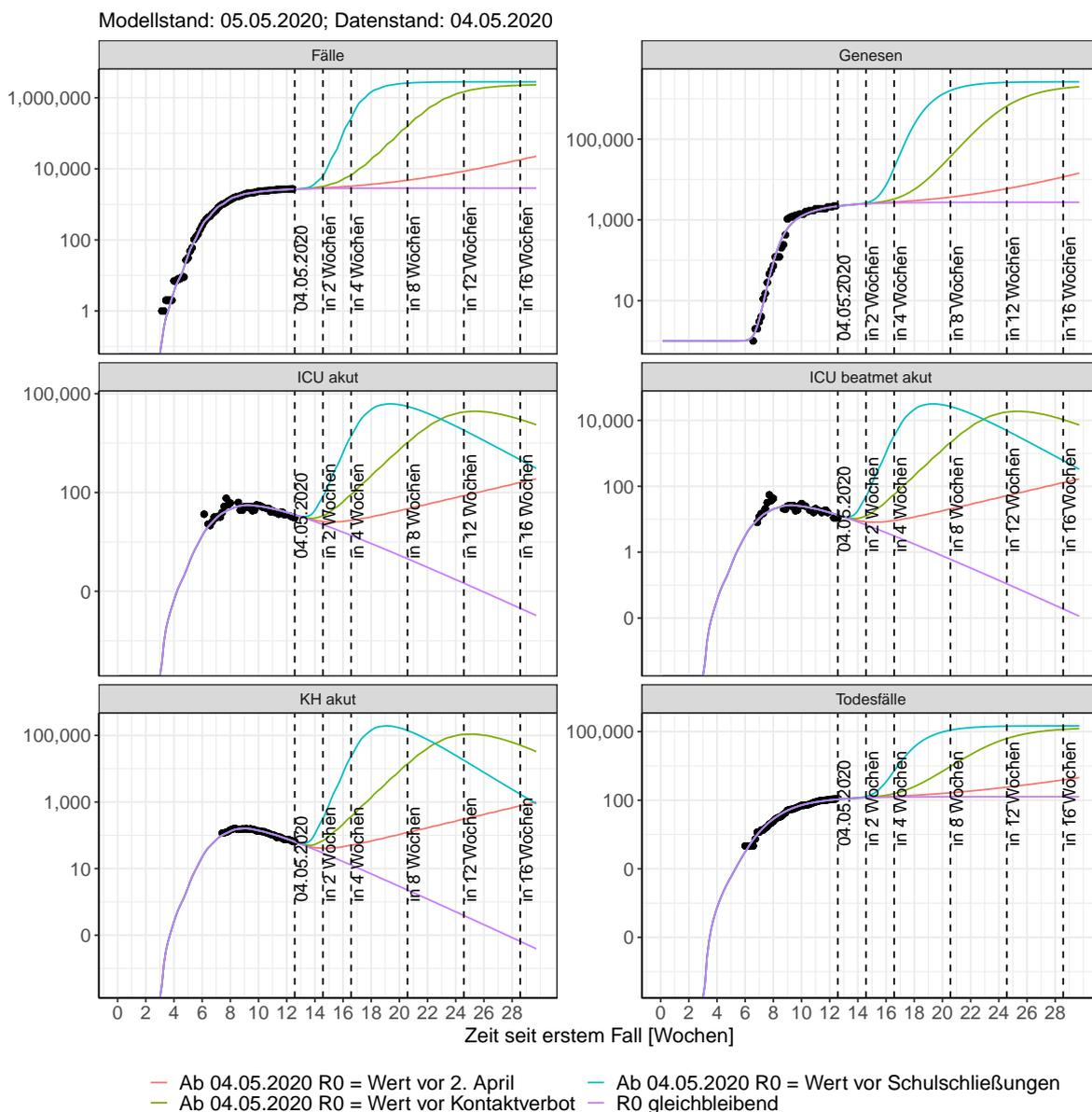


Abbildung 171: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

16.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 172 und 173 stellen auf einer linearen (172) und einer halblogarithmischen (173) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Schleswig-Holstein dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

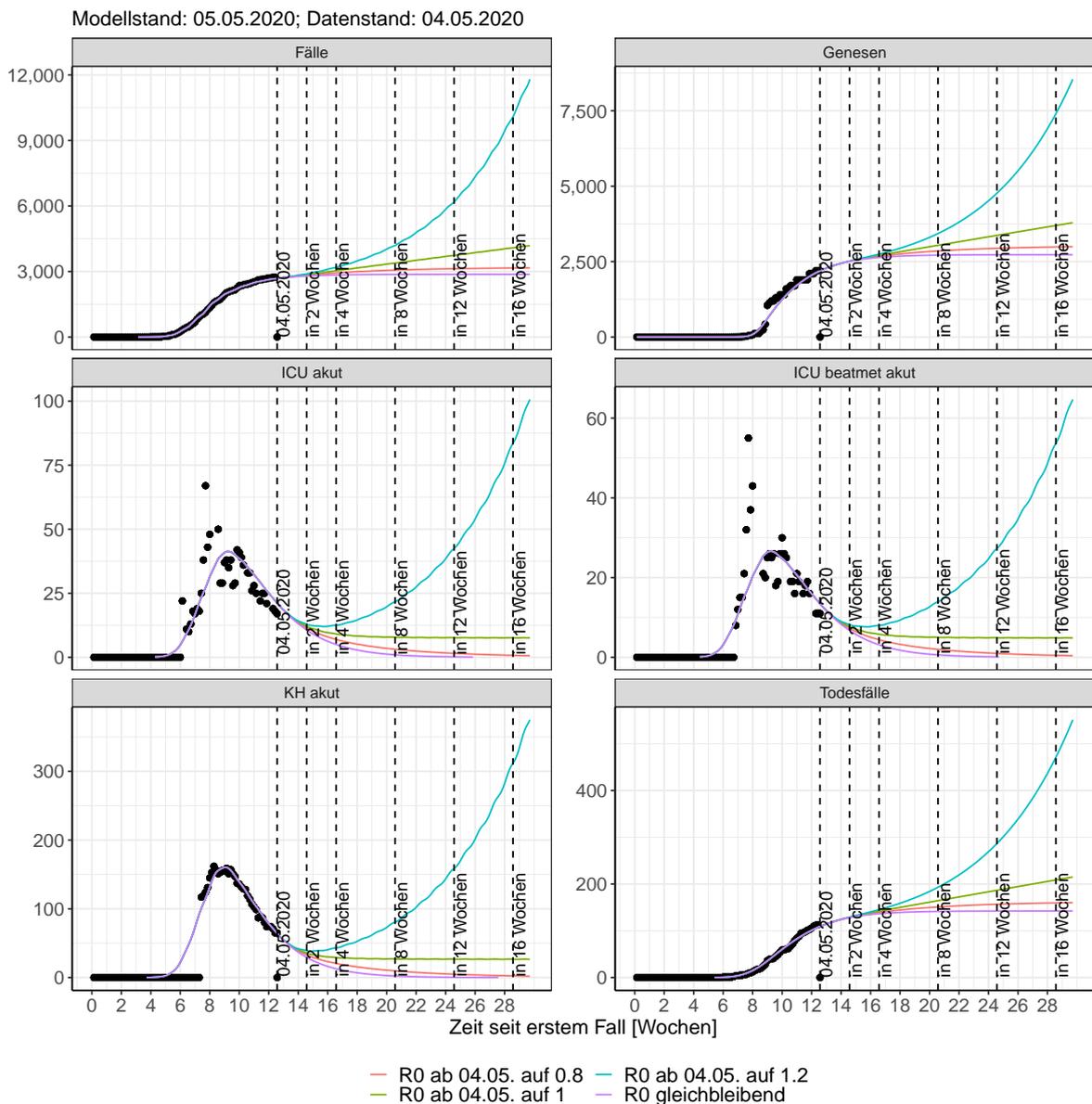


Abbildung 172: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

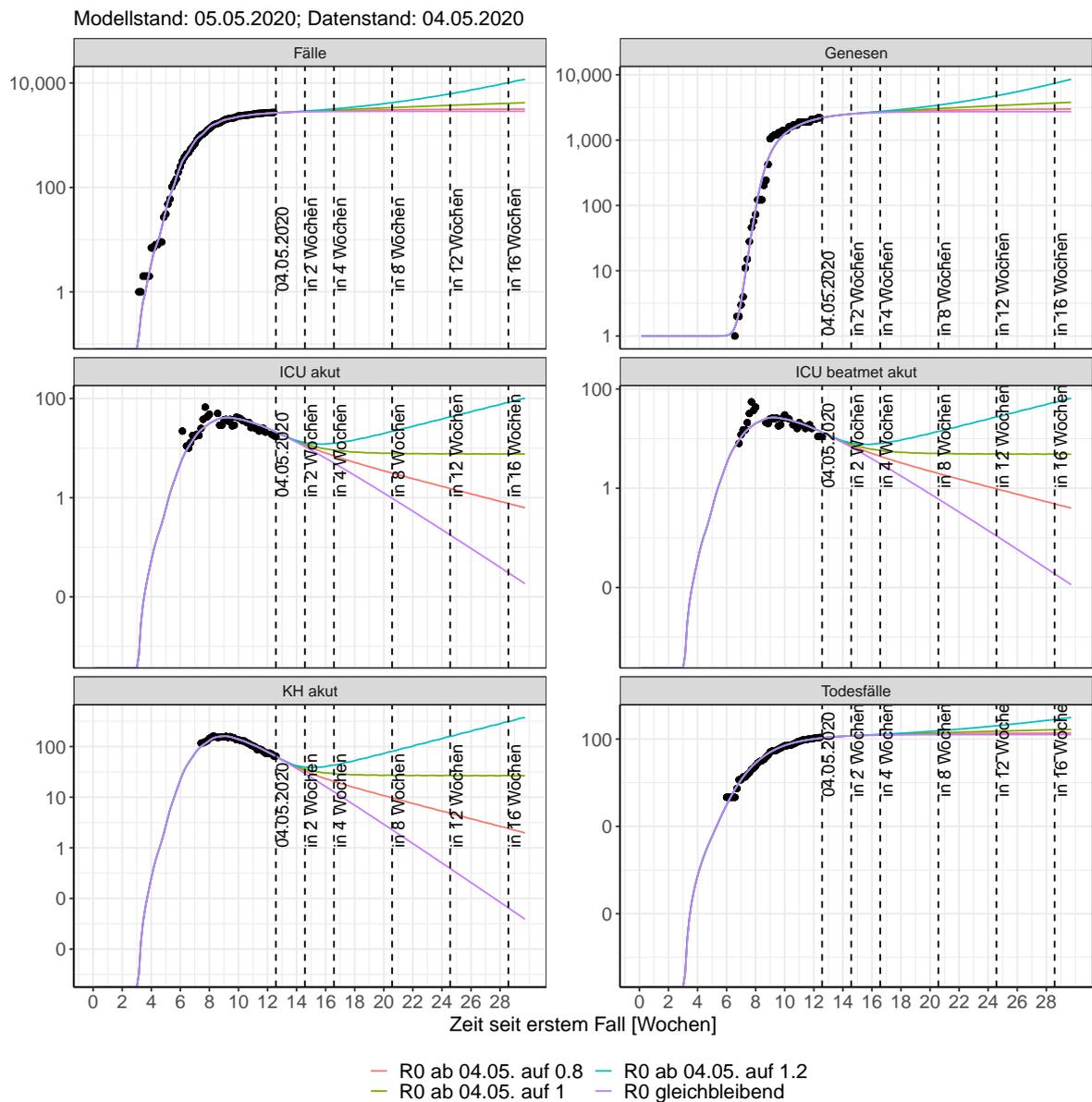


Abbildung 173: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 58); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 59); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 60); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 61). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 58: Schleswig-Holstein - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2693	111	2226	61	20	13
06.05.2020	2706	113	2256	57	19	12
07.05.2020	2718	115	2284	55	18	12
08.05.2020	2730	116	2311	52	18	11
09.05.2020	2737	118	2336	49	17	11
10.05.2020	2744	119	2360	46	16	10
11.05.2020	2750	121	2382	44	15	10
12.05.2020	2759	122	2403	41	14	9
13.05.2020	2767	123	2423	39	14	9
14.05.2020	2775	124	2442	37	13	8
15.05.2020	2782	125	2460	35	12	8
16.05.2020	2786	126	2476	33	12	7
17.05.2020	2791	127	2492	31	11	7
18.05.2020	2795	128	2506	29	11	7
19.05.2020	2800	129	2520	28	10	6
20.05.2020	2806	130	2533	26	10	6
21.05.2020	2810	131	2545	25	9	6
22.05.2020	2815	131	2557	23	9	5
23.05.2020	2818	132	2568	22	8	5
24.05.2020	2820	133	2578	21	8	5
25.05.2020	2823	133	2587	19	7	5
26.05.2020	2826	134	2596	18	7	4
27.05.2020	2830	134	2604	17	7	4
28.05.2020	2833	135	2612	16	6	4
29.05.2020	2836	135	2619	15	6	4
30.05.2020	2837	136	2626	14	6	4
31.05.2020	2839	136	2633	14	5	3
01.06.2020	2841	137	2639	13	5	3

Tabelle 59: Schleswig-Holstein - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2694	111	2226	61	20	13
06.05.2020	2708	113	2256	58	19	12
07.05.2020	2721	115	2284	55	18	12
08.05.2020	2735	116	2311	52	18	11
09.05.2020	2743	118	2336	50	17	11
10.05.2020	2752	119	2360	47	16	10
11.05.2020	2760	121	2382	45	15	10
12.05.2020	2772	122	2404	43	15	9
13.05.2020	2784	123	2424	41	14	9
14.05.2020	2796	124	2443	39	14	9
15.05.2020	2807	125	2461	37	13	8
16.05.2020	2814	127	2478	36	12	8
17.05.2020	2822	128	2495	34	12	8
18.05.2020	2829	129	2510	33	11	7
19.05.2020	2839	130	2526	32	11	7
20.05.2020	2849	131	2540	30	11	7
21.05.2020	2859	131	2553	29	10	6
22.05.2020	2868	132	2567	28	10	6
23.05.2020	2874	133	2579	27	10	6
24.05.2020	2880	134	2591	27	9	6
25.05.2020	2886	135	2603	26	9	6
26.05.2020	2895	135	2614	25	9	5
27.05.2020	2903	136	2625	24	8	5
28.05.2020	2911	137	2636	23	8	5
29.05.2020	2919	137	2646	23	8	5
30.05.2020	2924	138	2656	22	7	5
31.05.2020	2930	139	2665	21	7	5
01.06.2020	2935	139	2674	21	7	4

Tabelle 60: Schleswig-Holstein - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2694	111	2226	61	20	13
06.05.2020	2708	113	2256	58	19	12
07.05.2020	2723	115	2284	55	18	12
08.05.2020	2738	116	2311	52	18	11
09.05.2020	2748	118	2336	50	17	11
10.05.2020	2758	119	2360	48	16	10
11.05.2020	2768	121	2382	45	16	10
12.05.2020	2782	122	2404	43	15	9
13.05.2020	2797	123	2424	42	14	9
14.05.2020	2812	124	2444	40	14	9
15.05.2020	2826	126	2462	39	13	8
16.05.2020	2836	127	2480	38	13	8
17.05.2020	2846	128	2497	37	13	8
18.05.2020	2856	129	2513	36	12	8
19.05.2020	2870	130	2529	35	12	7
20.05.2020	2885	131	2545	34	11	7
21.05.2020	2900	132	2560	33	11	7
22.05.2020	2914	133	2574	33	11	7
23.05.2020	2924	134	2588	32	11	7
24.05.2020	2934	135	2602	32	10	7
25.05.2020	2944	136	2616	31	10	6
26.05.2020	2959	137	2629	31	10	6
27.05.2020	2973	137	2642	30	10	6
28.05.2020	2988	138	2655	30	10	6
29.05.2020	3003	139	2668	30	10	6
30.05.2020	3013	140	2681	30	9	6
31.05.2020	3022	141	2693	30	9	6
01.06.2020	3032	142	2706	29	9	6

Tabelle 61: Schleswig-Holstein - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2694	111	2226	61	20	13
06.05.2020	2709	113	2256	58	19	12
07.05.2020	2725	115	2284	55	18	12
08.05.2020	2741	116	2311	52	18	11
09.05.2020	2752	118	2336	50	17	11
10.05.2020	2764	119	2360	48	16	10
11.05.2020	2776	121	2383	46	16	10
12.05.2020	2793	122	2404	44	15	10
13.05.2020	2811	123	2425	43	15	9
14.05.2020	2830	125	2445	42	14	9
15.05.2020	2849	126	2464	41	14	9
16.05.2020	2863	127	2482	41	14	9
17.05.2020	2876	128	2500	40	13	8
18.05.2020	2890	129	2517	39	13	8
19.05.2020	2911	130	2534	39	13	8
20.05.2020	2932	132	2550	38	12	8
21.05.2020	2955	133	2567	39	12	8
22.05.2020	2978	134	2583	39	12	8
23.05.2020	2993	135	2599	39	12	8
24.05.2020	3009	136	2615	39	12	8
25.05.2020	3026	137	2631	39	12	8
26.05.2020	3051	138	2647	39	12	8
27.05.2020	3076	139	2664	40	12	8
28.05.2020	3102	140	2680	40	12	8
29.05.2020	3130	142	2697	41	12	8
30.05.2020	3148	143	2714	42	12	8
31.05.2020	3167	144	2731	43	12	8
01.06.2020	3187	145	2748	43	13	8

16.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 174 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

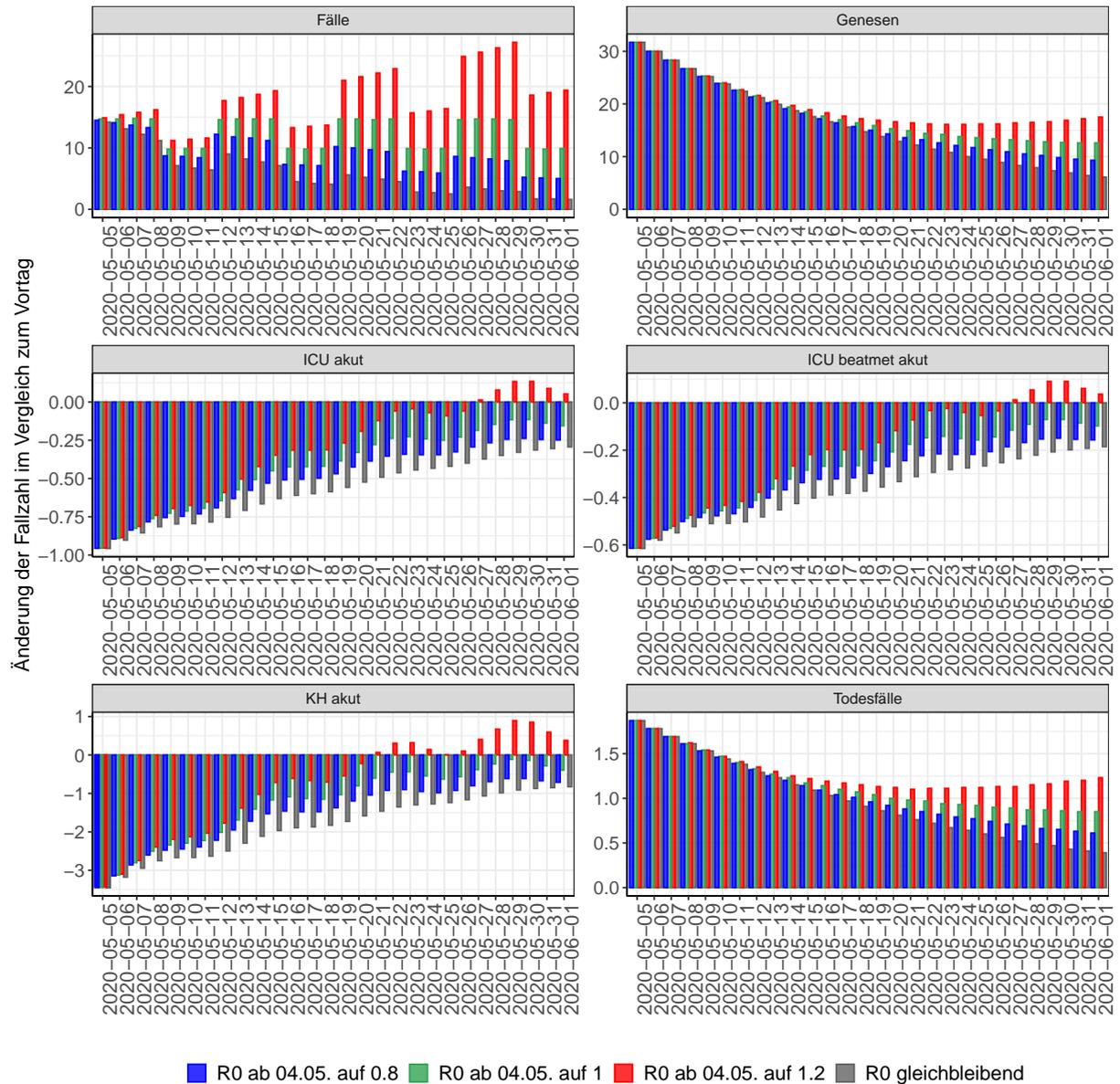


Abbildung 174: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Schleswig-Holstein

17 Thüringen

17.1 Modellbeschreibung

Abb. 175 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Thüringen dar.

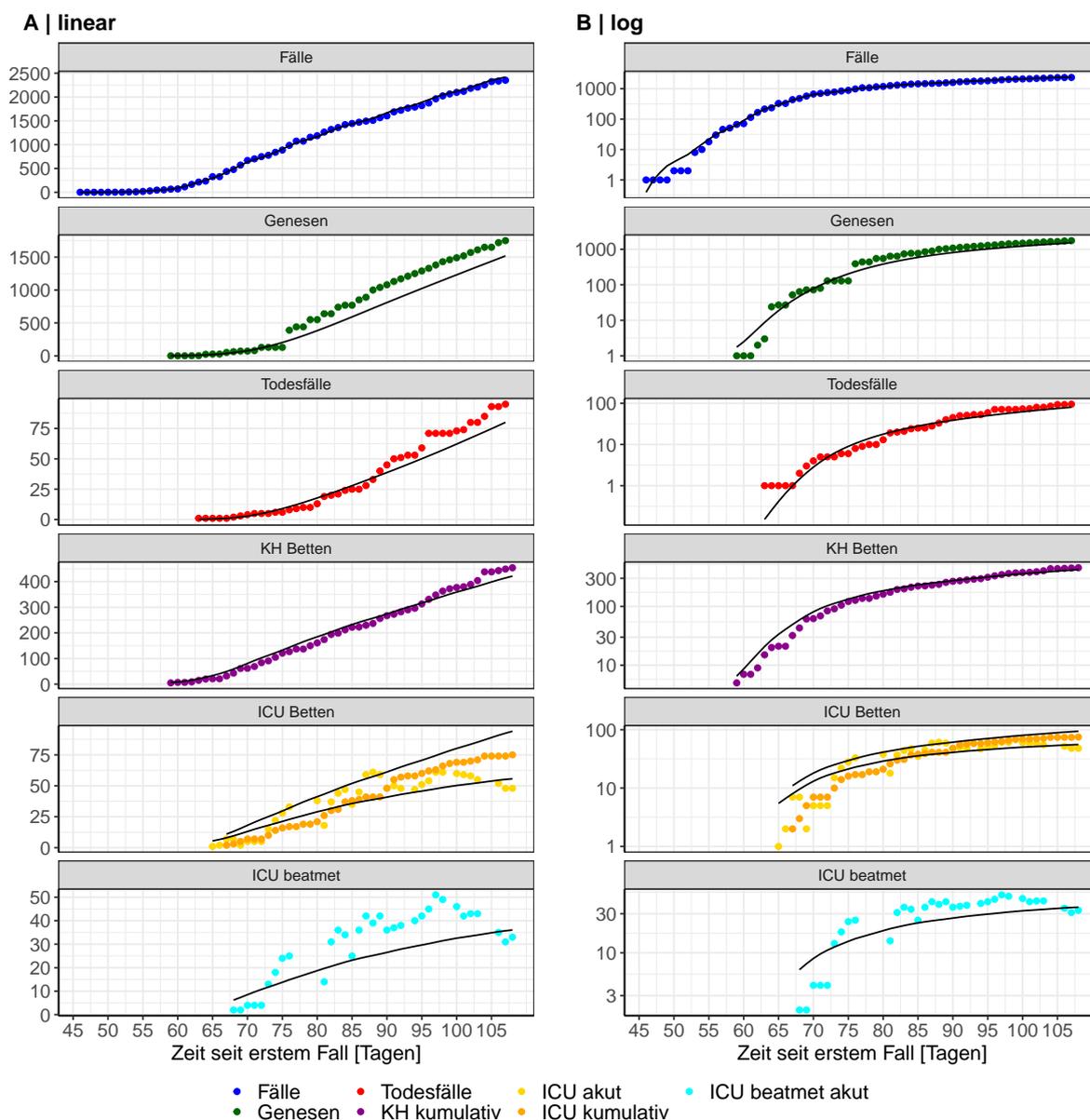


Abbildung 175: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Thüringen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 176 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.

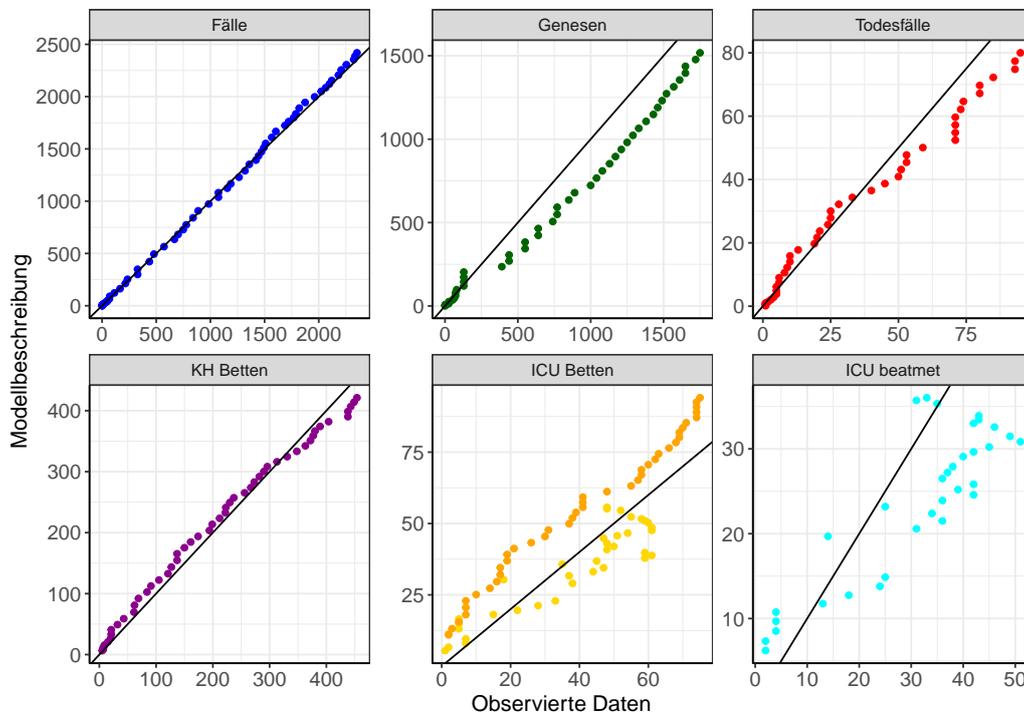


Abbildung 176: Goodness-of-Fit Plots für Thüringen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 177 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Thüringen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

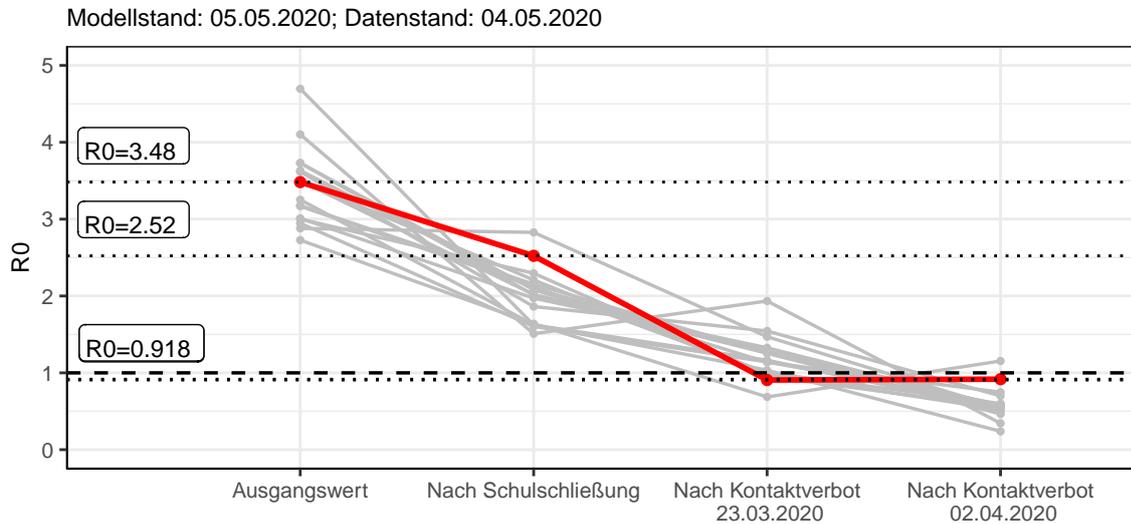


Abbildung 177: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Thüringen

Abb. 178 zeigt den R_0 Schätzwert für Thüringen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

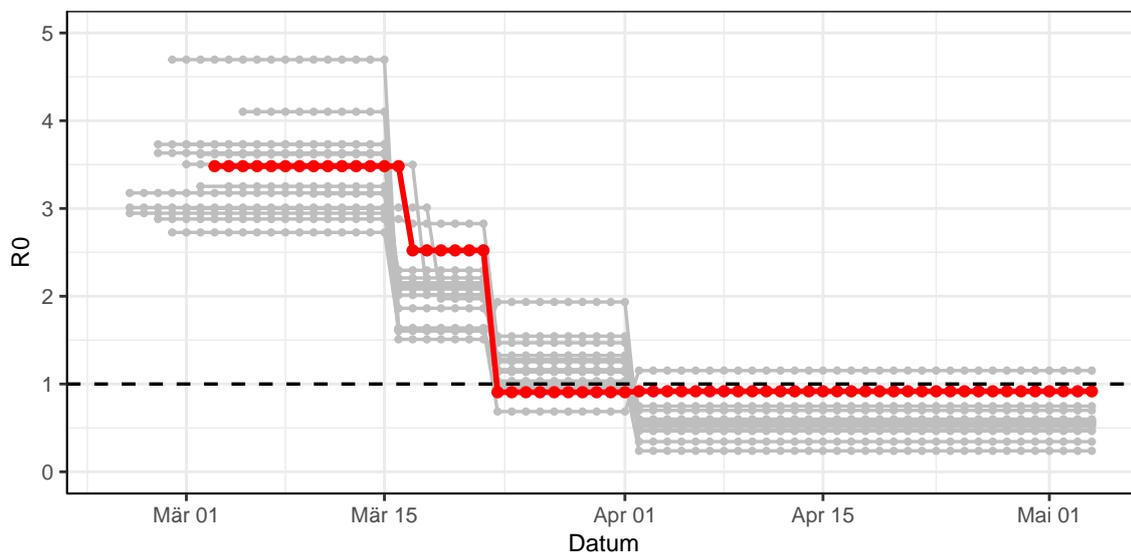


Abbildung 178: R_0 Werte über die Zeit für Thüringen

17.2 Modellvorhersage

17.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.92$)

Abb. 179 und 180 stellen auf einer linearen (179) und einer halblogarithmischen (180) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Thüringen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

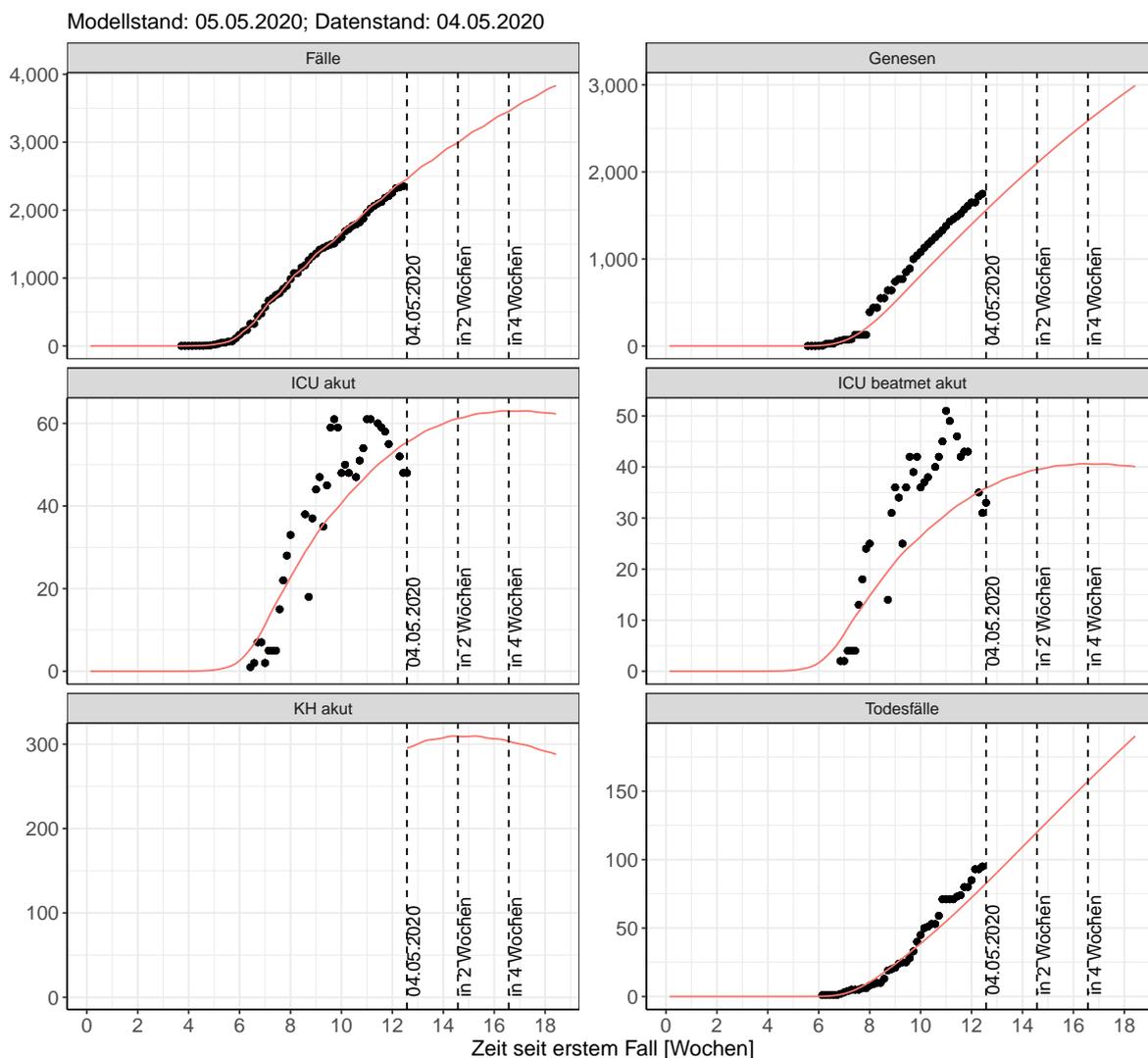


Abbildung 179: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

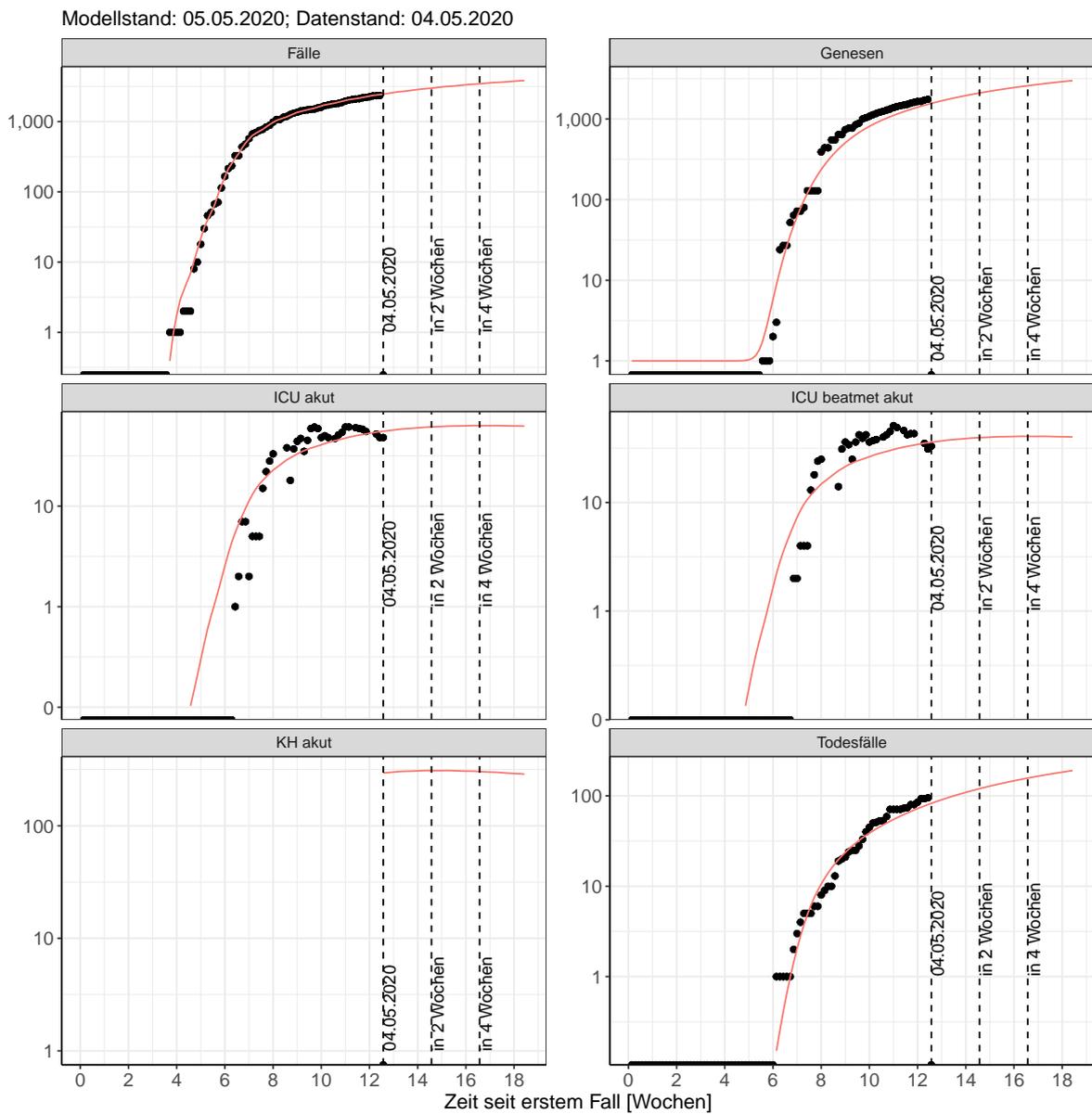


Abbildung 180: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

17.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 181 und 182 stellen auf einer linearen (181) und einer halblogarithmischen (182) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Thüringen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

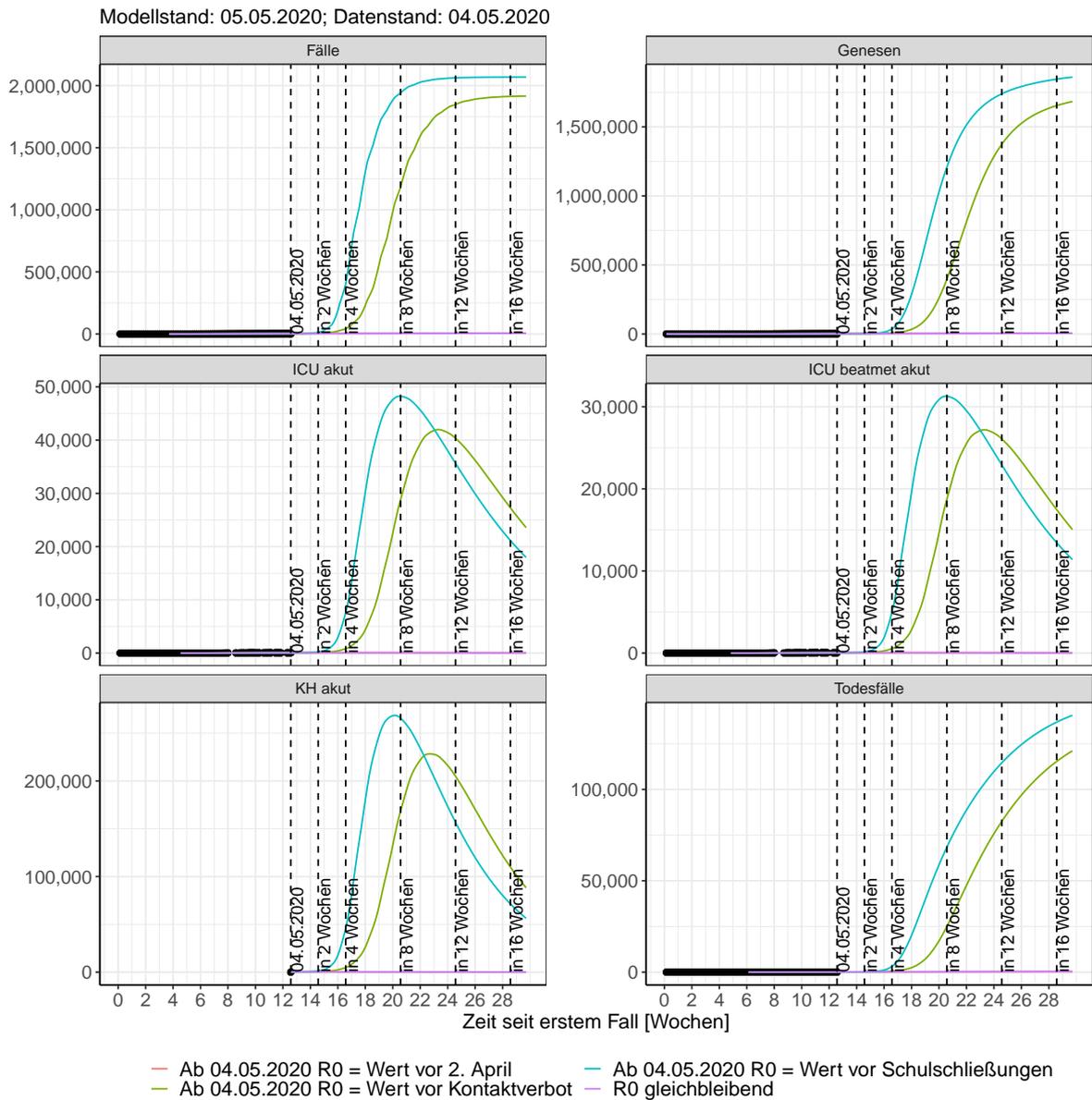


Abbildung 181: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

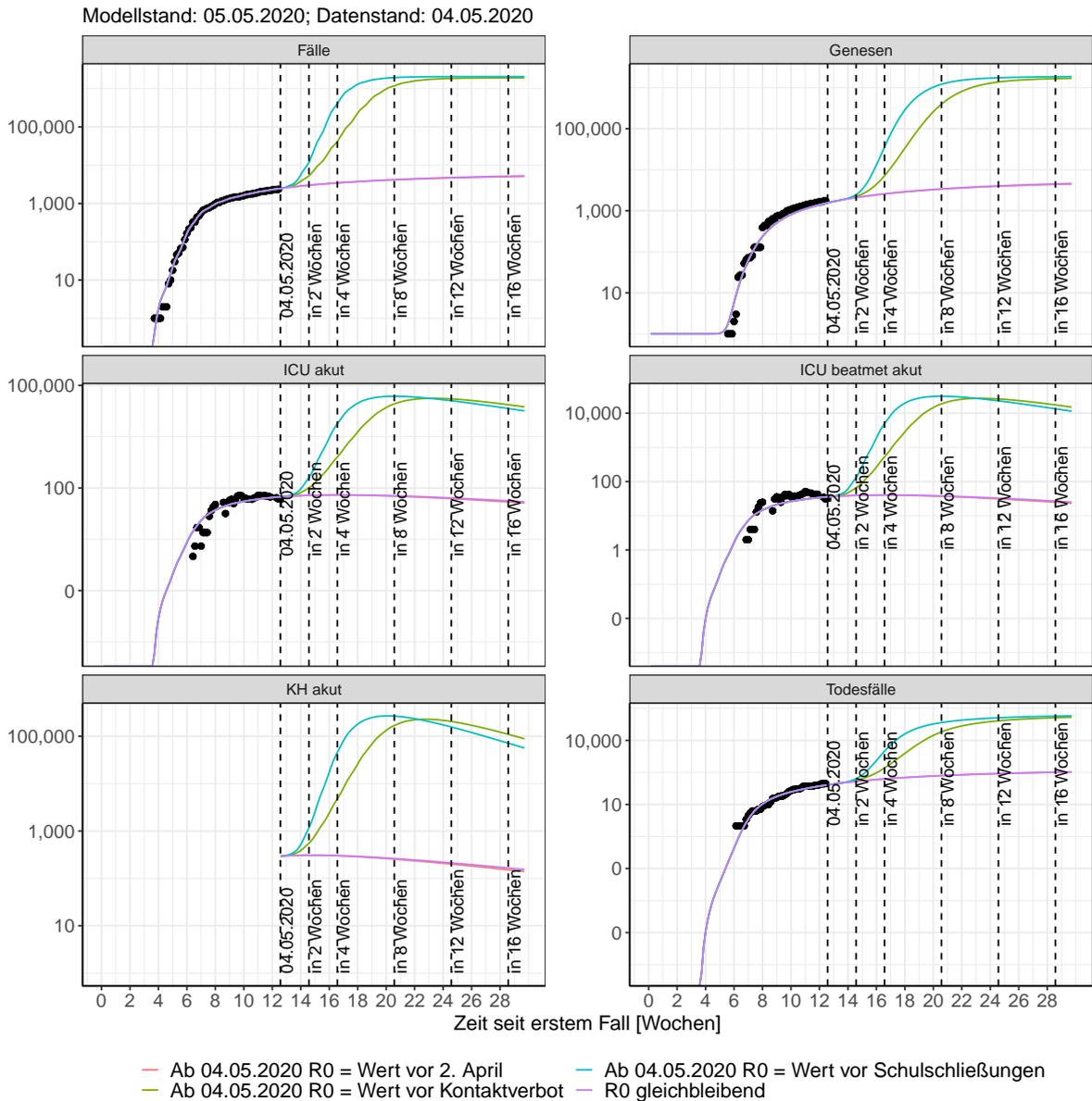


Abbildung 182: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

17.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 183 und 184 stellen auf einer linearen (183) und einer halblogarithmischen (184) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Thüringen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

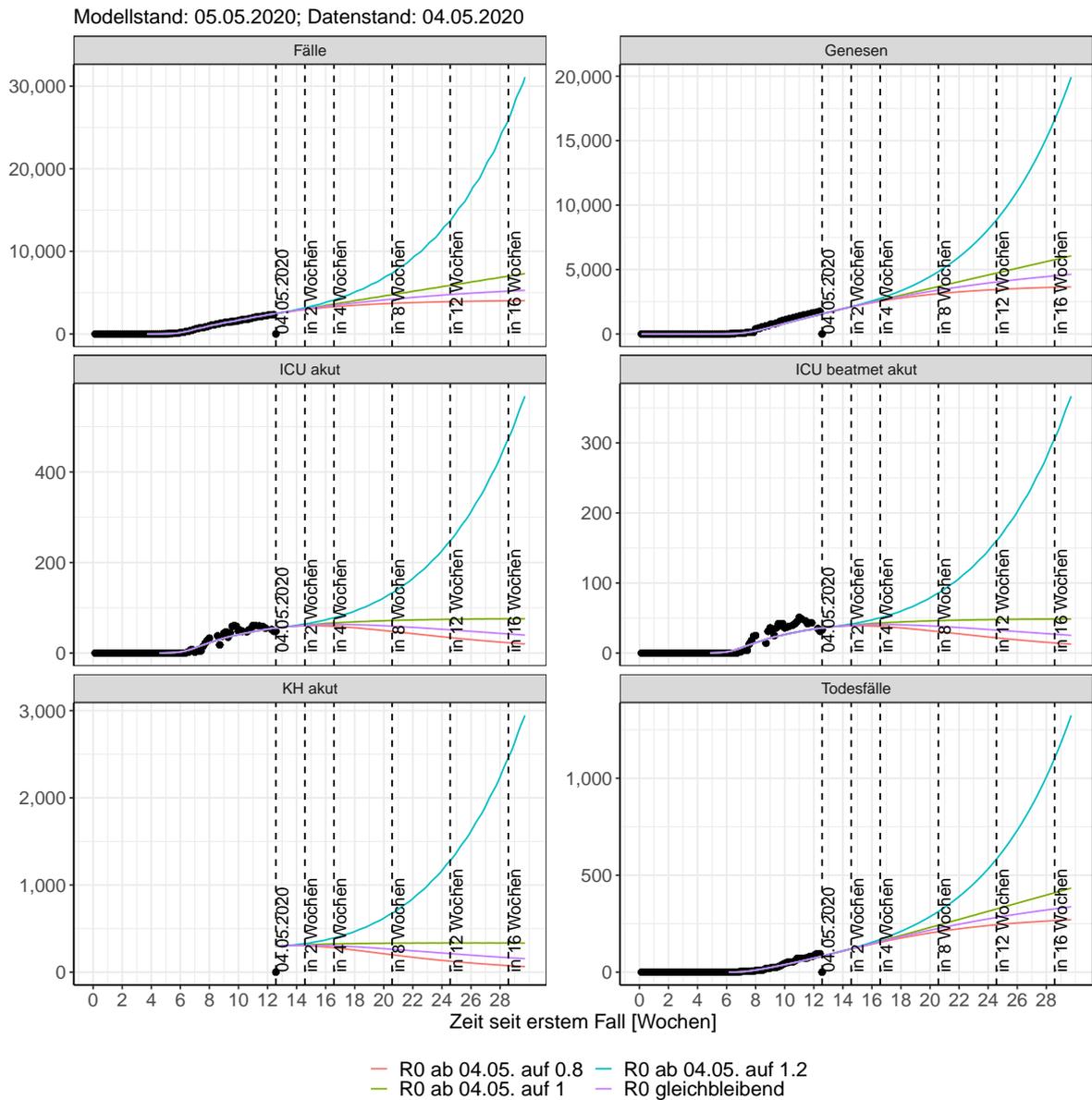


Abbildung 183: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

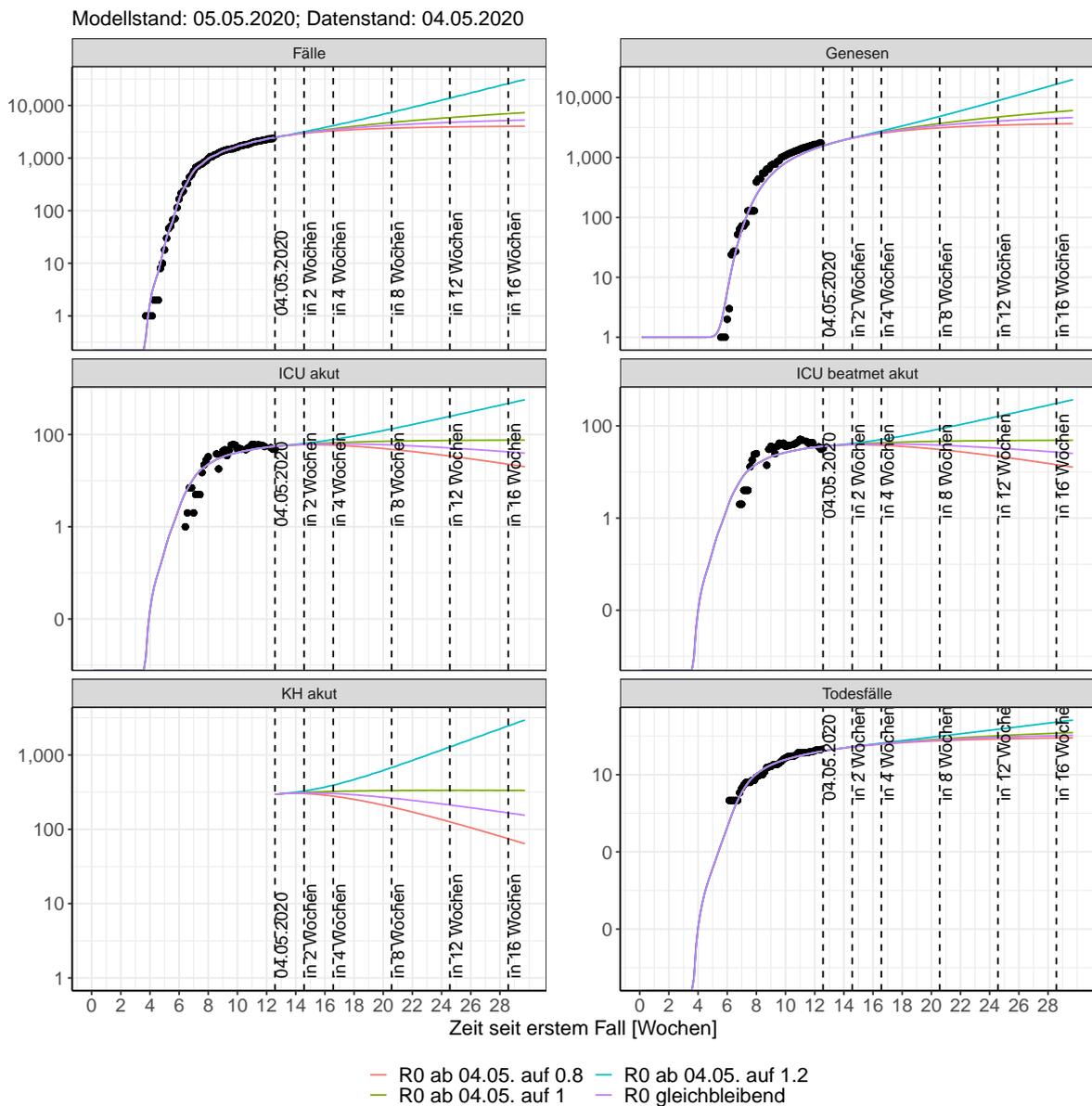


Abbildung 184: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 62); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 63); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 64); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 65). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 62: Thüringen - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2503	85	1601	297	56	36
06.05.2020	2550	88	1641	298	56	37
07.05.2020	2596	91	1681	300	57	37
08.05.2020	2642	93	1720	302	58	37
09.05.2020	2672	96	1759	304	58	38
10.05.2020	2702	99	1798	305	59	38
11.05.2020	2732	101	1837	305	59	38
12.05.2020	2777	104	1876	306	59	38
13.05.2020	2820	107	1914	307	60	38
14.05.2020	2863	109	1952	308	60	39
15.05.2020	2906	112	1990	309	60	39
16.05.2020	2934	115	2027	309	61	39
17.05.2020	2962	117	2064	310	61	39
18.05.2020	2990	120	2101	309	61	39
19.05.2020	3031	123	2138	309	61	40
20.05.2020	3072	125	2174	309	62	40
21.05.2020	3112	128	2210	309	62	40
22.05.2020	3152	131	2246	309	62	40
23.05.2020	3178	133	2281	310	62	40
24.05.2020	3204	136	2316	309	62	40
25.05.2020	3230	139	2351	308	62	40
26.05.2020	3268	141	2386	307	63	40
27.05.2020	3306	144	2420	307	63	40
28.05.2020	3343	147	2454	306	63	40
29.05.2020	3380	149	2488	306	63	41
30.05.2020	3405	152	2522	306	63	41
31.05.2020	3429	155	2555	305	63	41
01.06.2020	3453	157	2588	303	63	41

Tabelle 63: Thüringen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2503	85	1601	297	56	36
06.05.2020	2548	88	1641	298	56	37
07.05.2020	2593	91	1681	300	57	37
08.05.2020	2636	93	1720	302	58	37
09.05.2020	2664	96	1759	303	58	38
10.05.2020	2692	99	1798	304	58	38
11.05.2020	2719	101	1837	304	59	38
12.05.2020	2759	104	1875	304	59	38
13.05.2020	2797	106	1913	304	59	38
14.05.2020	2834	109	1951	305	59	38
15.05.2020	2871	112	1988	305	60	39
16.05.2020	2895	114	2024	305	60	39
17.05.2020	2918	117	2060	304	60	39
18.05.2020	2941	120	2096	303	60	39
19.05.2020	2974	122	2131	302	60	39
20.05.2020	3006	125	2166	301	60	39
21.05.2020	3038	127	2200	300	60	39
22.05.2020	3068	130	2233	299	60	39
23.05.2020	3088	132	2266	298	60	39
24.05.2020	3108	135	2298	296	60	39
25.05.2020	3127	137	2330	294	60	39
26.05.2020	3155	140	2361	292	60	39
27.05.2020	3183	142	2392	290	60	39
28.05.2020	3209	145	2422	288	60	38
29.05.2020	3235	147	2451	286	60	38
30.05.2020	3252	149	2480	285	59	38
31.05.2020	3268	152	2508	282	59	38
01.06.2020	3284	154	2536	280	59	38

Tabelle 64: Thüringen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2503	85	1601	297	56	36
06.05.2020	2551	88	1641	298	56	37
07.05.2020	2599	91	1681	300	57	37
08.05.2020	2646	93	1720	302	58	37
09.05.2020	2678	96	1759	304	58	38
10.05.2020	2710	99	1798	306	59	38
11.05.2020	2742	101	1837	306	59	38
12.05.2020	2790	104	1876	307	59	38
13.05.2020	2838	107	1915	308	60	39
14.05.2020	2885	109	1953	310	60	39
15.05.2020	2933	112	1991	311	61	39
16.05.2020	2965	115	2029	313	61	40
17.05.2020	2997	118	2067	314	62	40
18.05.2020	3029	120	2105	314	62	40
19.05.2020	3076	123	2143	315	62	40
20.05.2020	3124	126	2180	315	63	40
21.05.2020	3172	129	2218	316	63	41
22.05.2020	3219	132	2256	318	63	41
23.05.2020	3251	134	2293	319	64	41
24.05.2020	3283	137	2331	320	64	41
25.05.2020	3315	140	2368	320	64	42
26.05.2020	3362	143	2406	320	65	42
27.05.2020	3410	146	2443	321	65	42
28.05.2020	3458	148	2481	321	65	42
29.05.2020	3505	151	2518	323	66	42
30.05.2020	3537	154	2555	324	66	43
31.05.2020	3569	157	2593	324	66	43
01.06.2020	3601	160	2630	324	66	43

Tabelle 65: Thüringen - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	2504	85	1601	297	56	36
06.05.2020	2554	88	1641	298	56	37
07.05.2020	2605	91	1681	301	57	37
08.05.2020	2658	93	1720	303	58	37
09.05.2020	2694	96	1759	306	58	38
10.05.2020	2731	99	1799	307	59	38
11.05.2020	2768	101	1838	309	59	38
12.05.2020	2826	104	1877	310	60	39
13.05.2020	2885	107	1916	313	61	39
14.05.2020	2946	110	1956	316	61	40
15.05.2020	3008	113	1995	319	62	40
16.05.2020	3051	115	2035	322	63	41
17.05.2020	3095	118	2075	325	64	41
18.05.2020	3139	121	2115	328	64	41
19.05.2020	3208	124	2156	330	65	42
20.05.2020	3278	127	2198	334	66	42
21.05.2020	3350	130	2240	338	67	43
22.05.2020	3424	134	2283	343	68	44
23.05.2020	3474	137	2326	347	69	44
24.05.2020	3526	140	2371	352	70	45
25.05.2020	3579	143	2416	355	70	45
26.05.2020	3660	147	2462	359	71	46
27.05.2020	3743	150	2509	364	72	47
28.05.2020	3828	154	2557	369	73	47
29.05.2020	3916	157	2606	376	75	48
30.05.2020	3976	161	2656	382	76	49
31.05.2020	4038	165	2707	388	77	50
01.06.2020	4100	168	2760	393	78	50

17.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 185 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

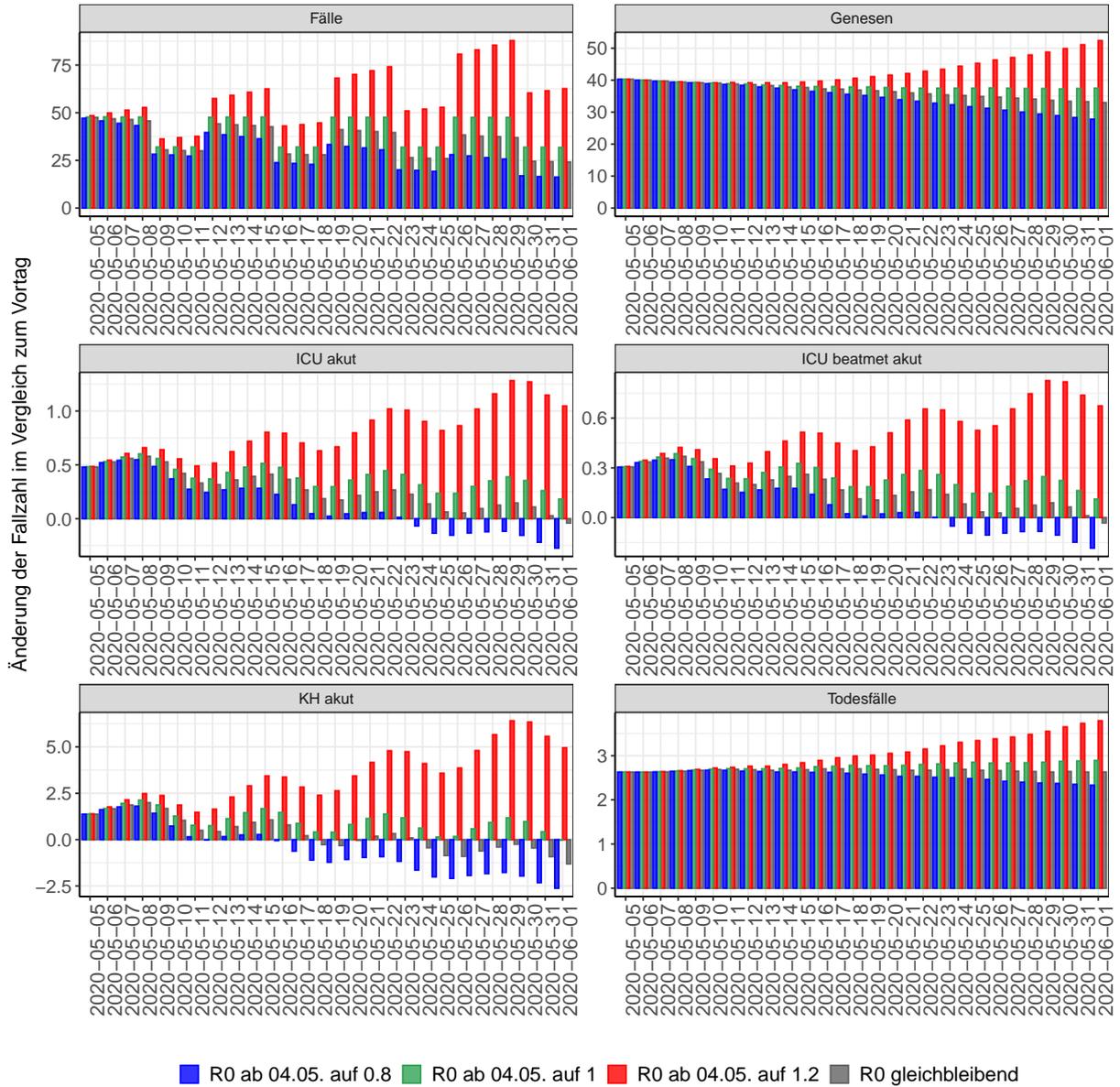


Abbildung 185: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Thüringen

18 Deutschland

18.1 Modellbeschreibung

Abb. 186 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Deutschland dar.

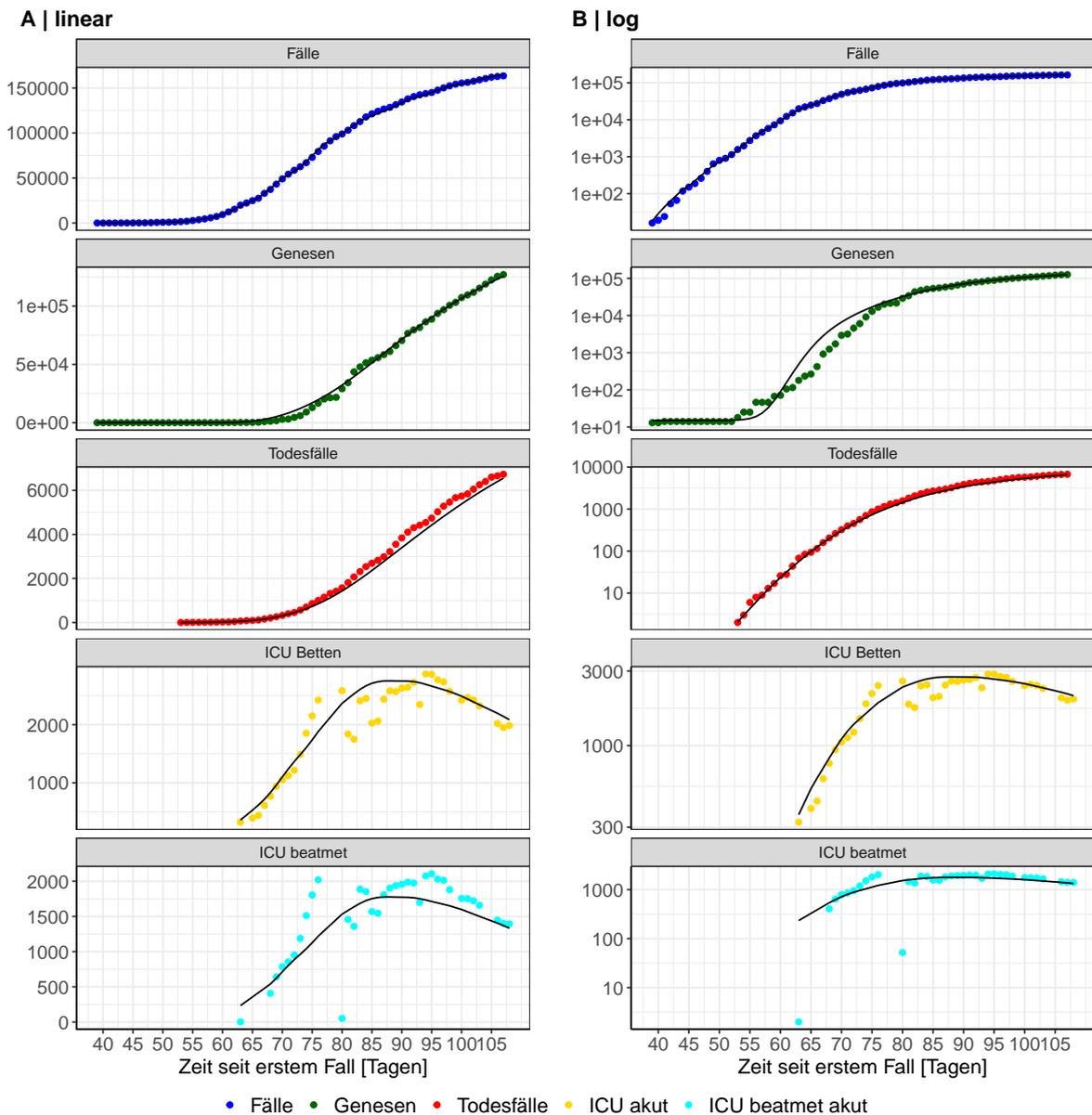


Abbildung 186: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Deutschland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 187 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.

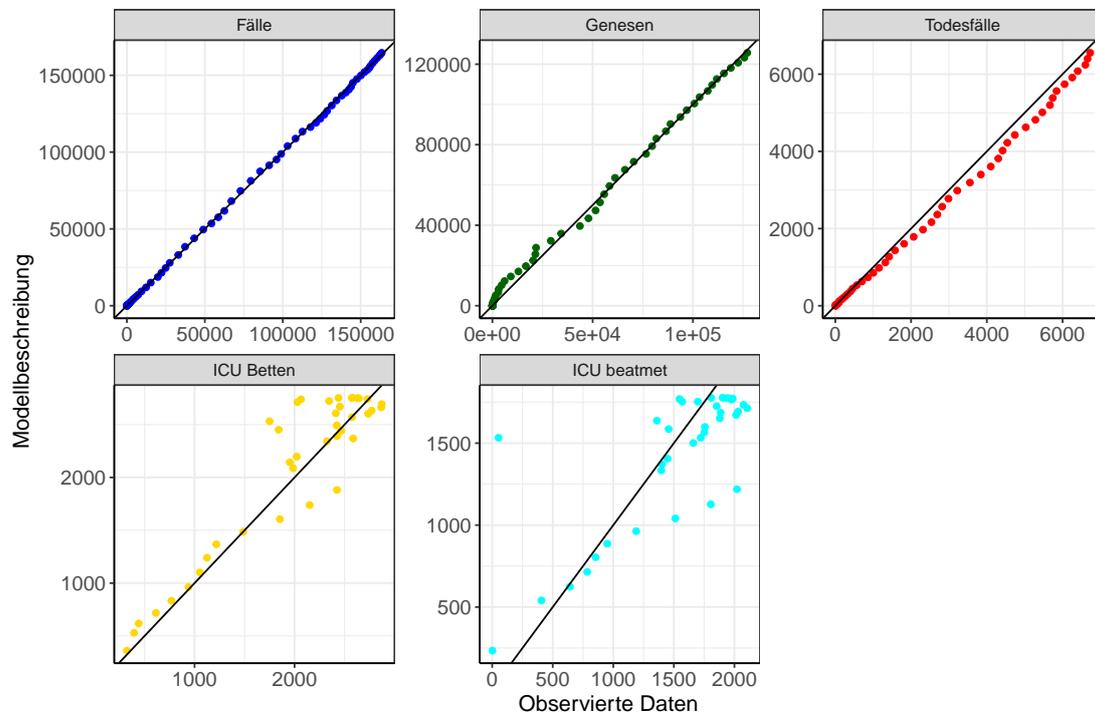


Abbildung 187: Goodness-of-Fit Plots für Deutschland. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 188 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf R_0 für Deutschland (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

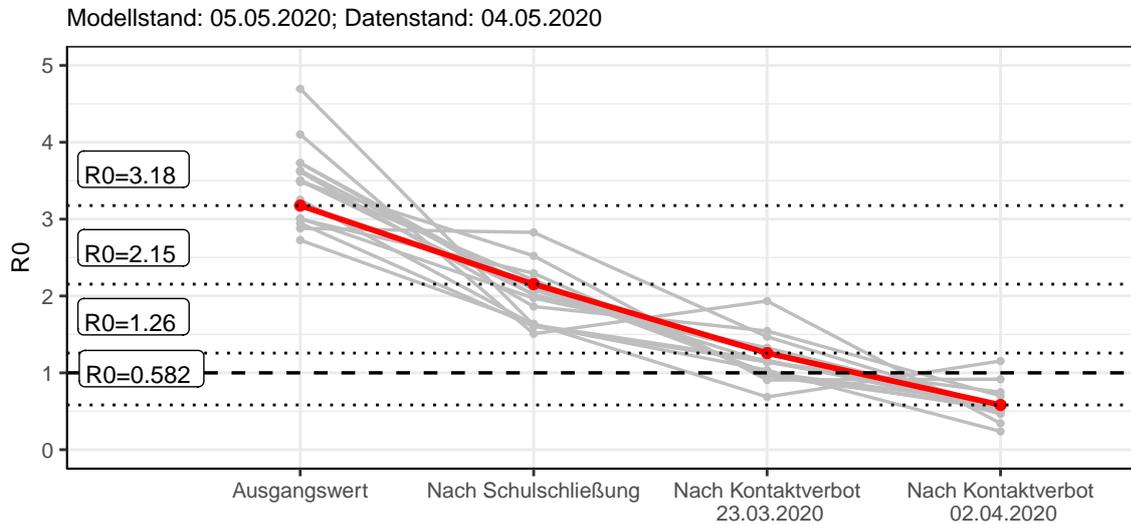


Abbildung 188: R_0 Werte vor und nach den NPIs für Deutschland

Abb. 189 zeigt den R_0 Schätzwert für Deutschland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

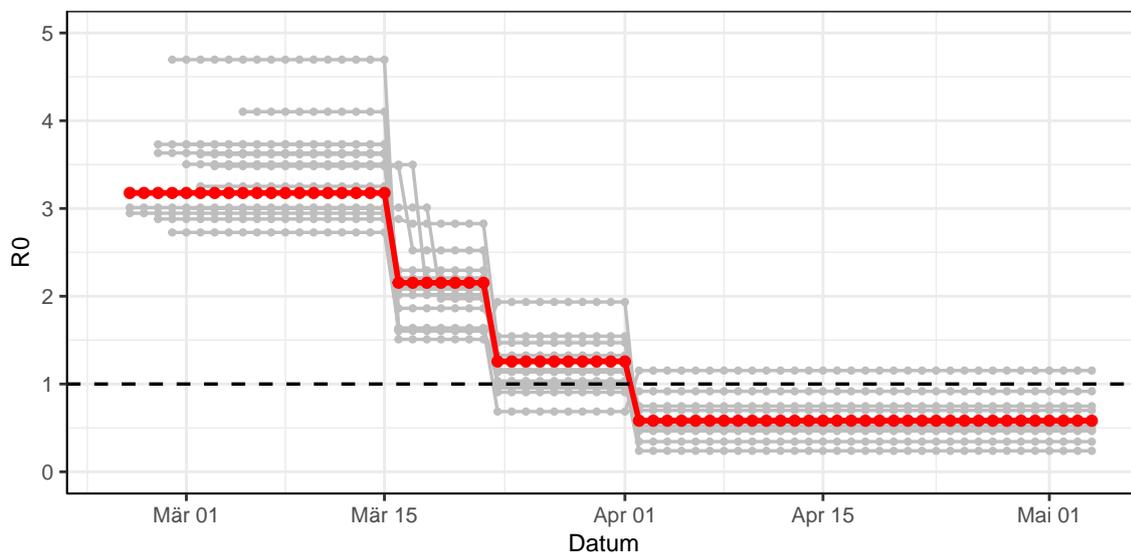


Abbildung 189: R_0 Werte über die Zeit für Deutschland

18.2 Modellvorhersage

18.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich R_0 Schätzwert nicht ändern wird ($R_0 = 0.58$)

Abb. 190 und 191 stellen auf einer linearen (190) und einer halblogarithmischen (191) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Deutschland dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt.

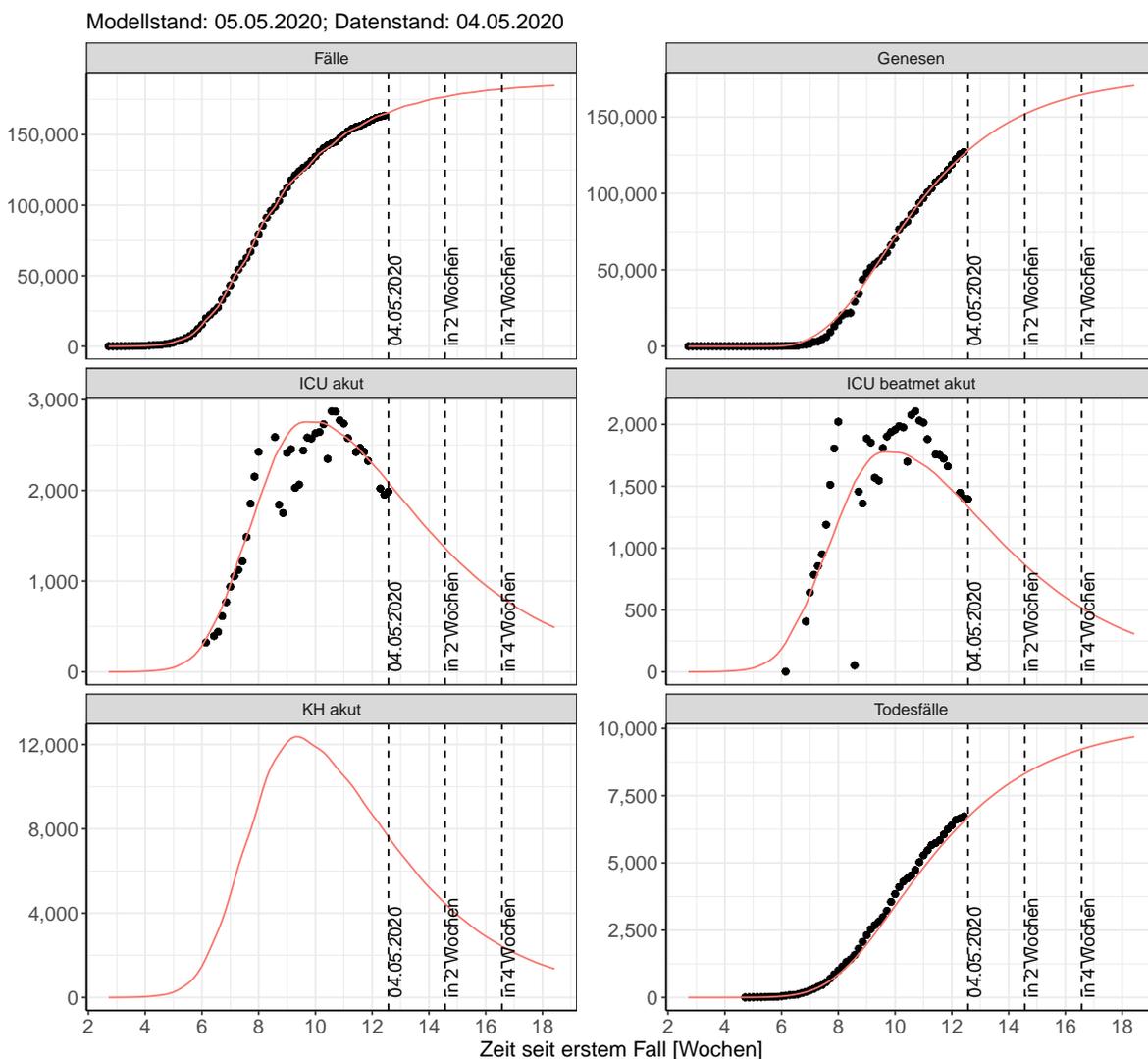


Abbildung 190: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

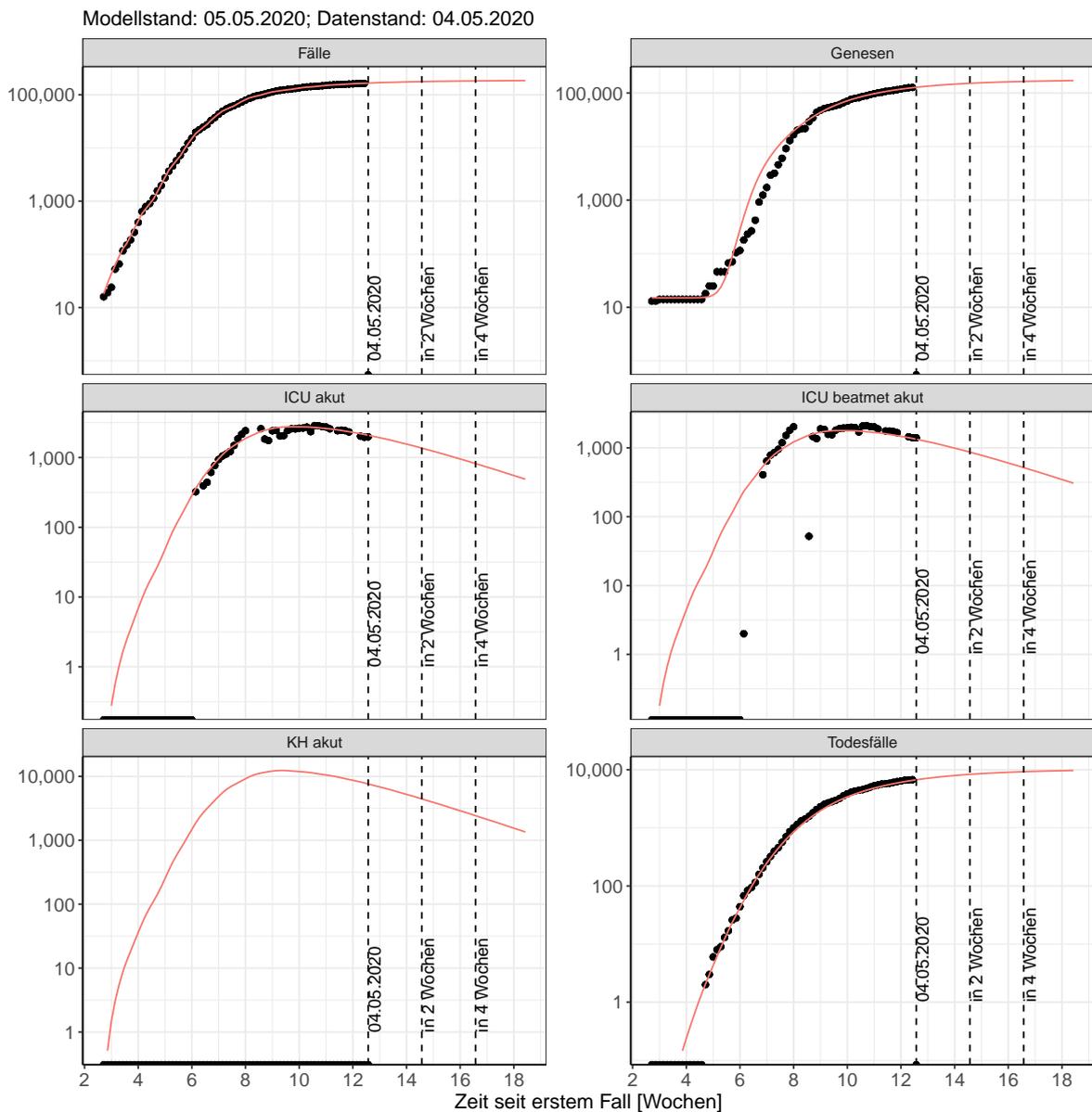


Abbildung 191: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der R_0 Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

18.2.2 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 192 und 193 stellen auf einer linearen (192) und einer halblogarithmischen (193) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Deutschland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

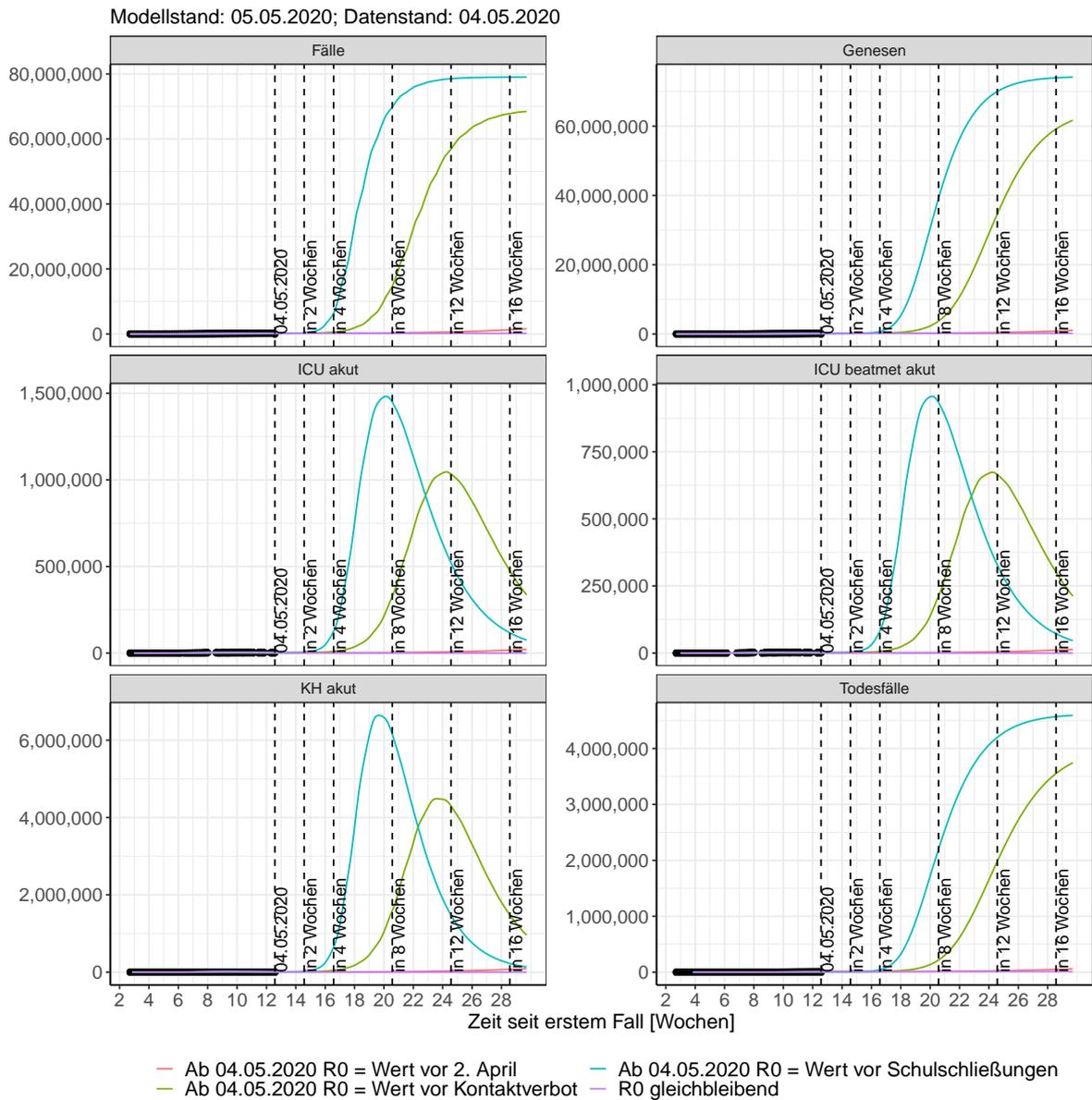


Abbildung 192: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

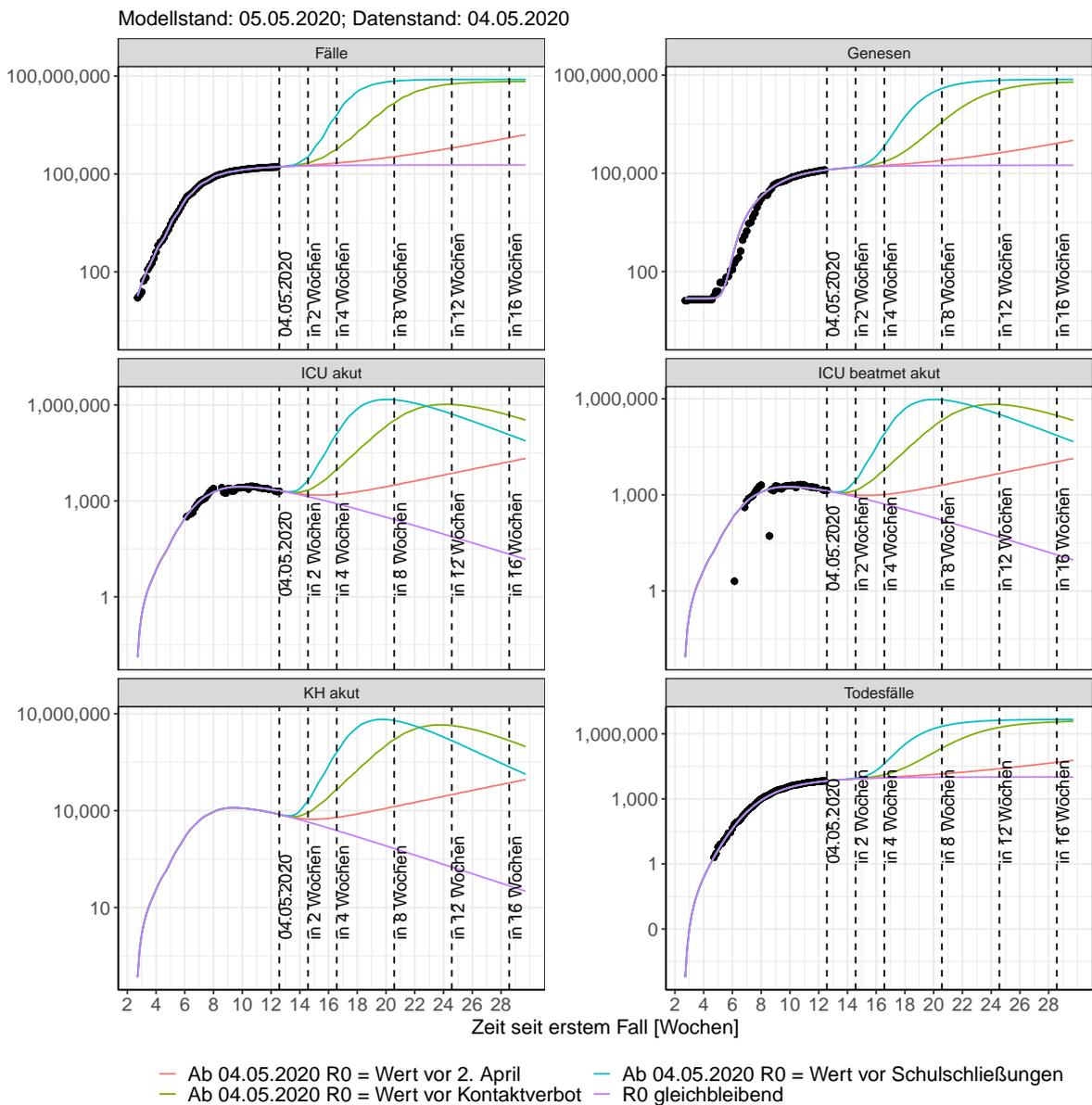


Abbildung 193: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

18.2.3 Vorhersage für die nächsten 16 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 194 und 195 stellen auf einer linearen (194) und einer halblogarithmischen (195) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Deutschland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs nach der Aufhebung der Interventionen ab dem 04.05.2020 getestet.

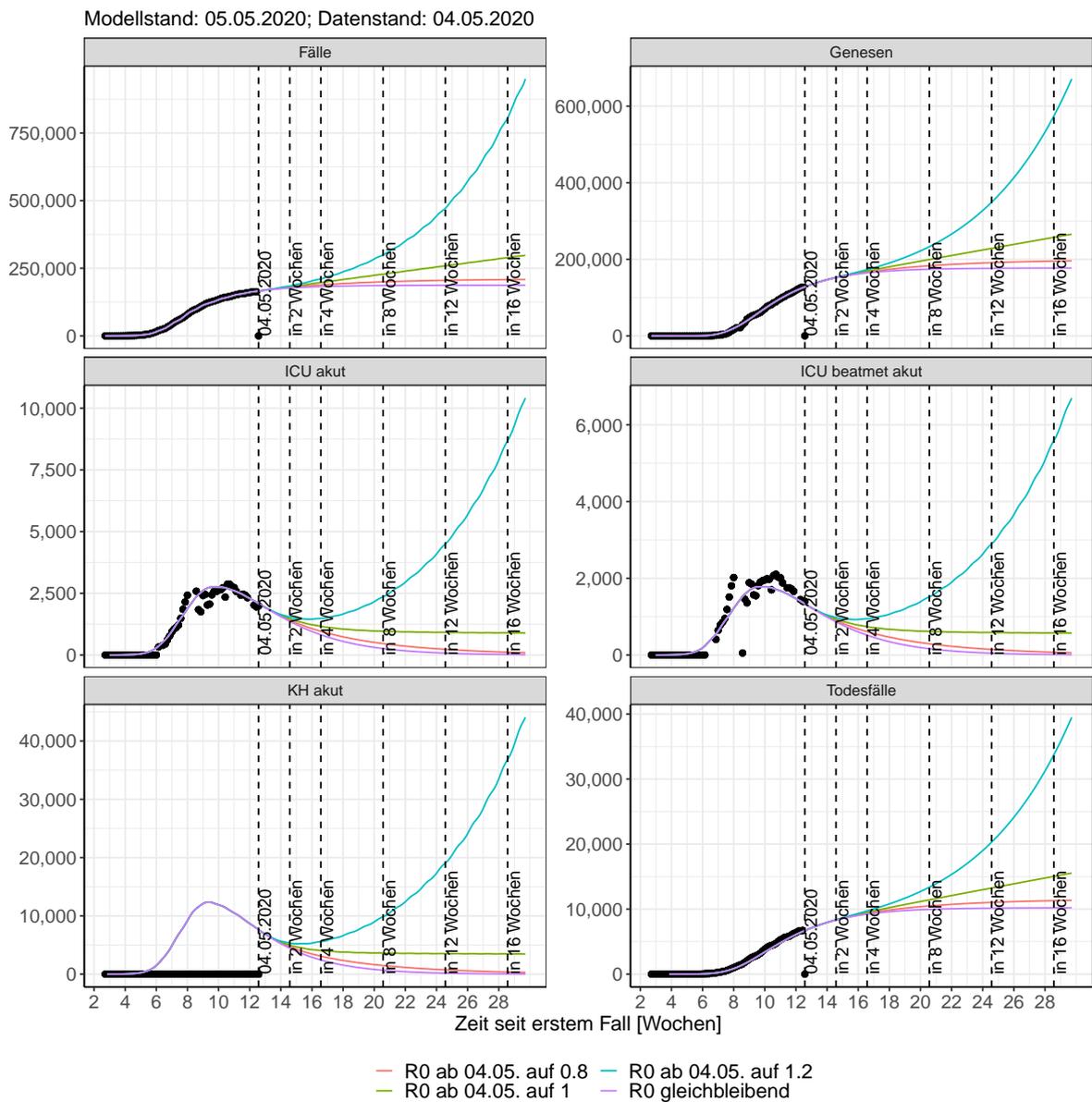


Abbildung 194: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

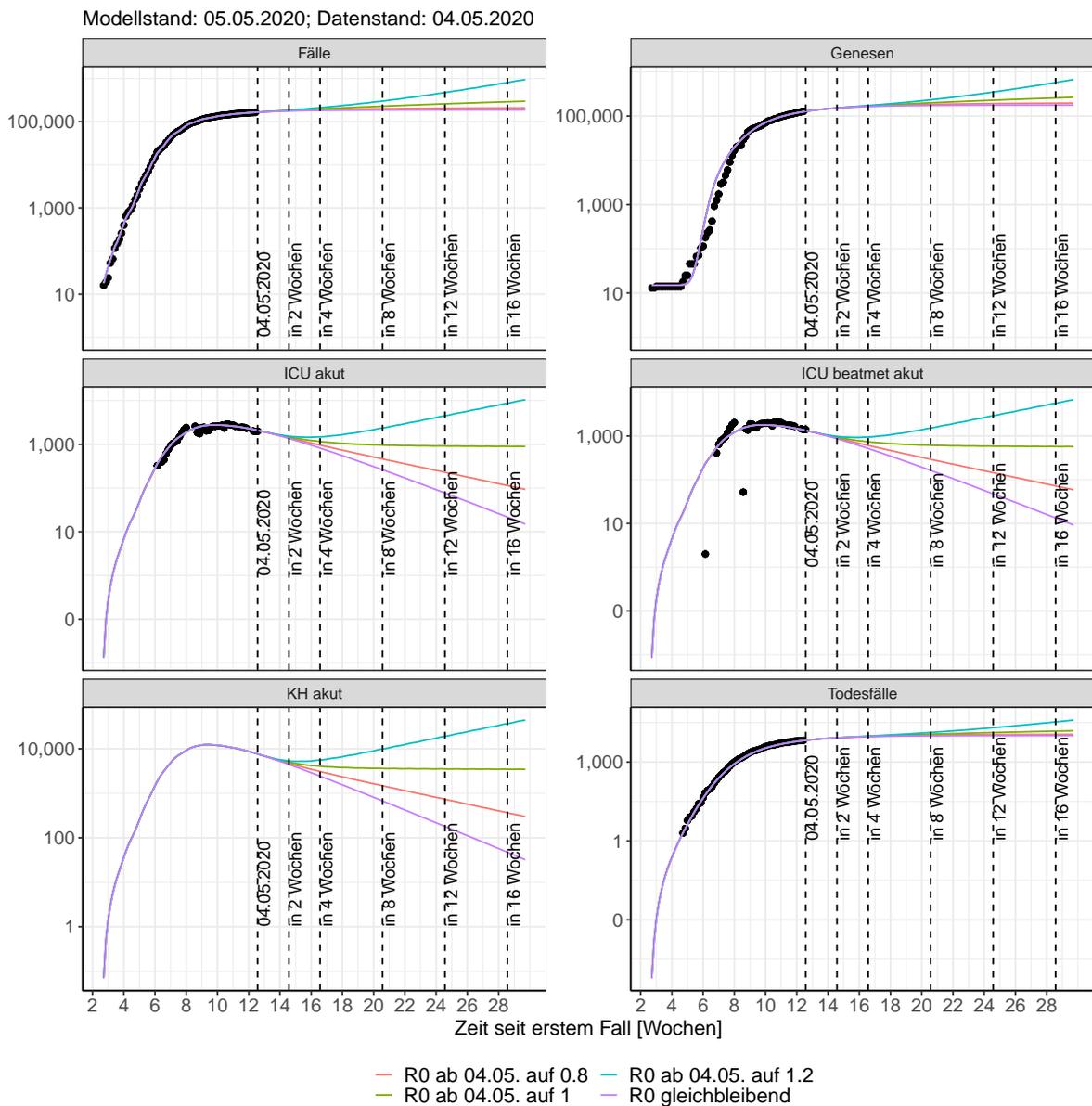


Abbildung 195: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 04.05.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der R0 Schätzwert bleibt nach dem 04.05.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 66); Szenario 2: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 67); Szenario 3: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an (Tab. 68); Szenario 4: Der R0 Schätzwert nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 69). Modellstand vom 05.05.2020; Datenstand: 04.05.2020.

Tabelle 66: Deutschland - R0 bleibt nach dem 04.05.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	166820	6847	130220	7345	2030	1297
06.05.2020	168010	6987	132360	7086	1975	1261
07.05.2020	169130	7121	134410	6841	1923	1227
08.05.2020	170190	7252	136380	6607	1872	1194
09.05.2020	170870	7377	138260	6374	1820	1160
10.05.2020	171520	7498	140070	6134	1766	1126
11.05.2020	172140	7615	141800	5892	1711	1090
12.05.2020	173030	7728	143450	5656	1657	1055
13.05.2020	173860	7836	145030	5436	1606	1022
14.05.2020	174640	7940	146540	5229	1556	990
15.05.2020	175380	8040	147990	5032	1508	959
16.05.2020	175850	8136	149360	4839	1460	928
17.05.2020	176310	8229	150680	4643	1412	897
18.05.2020	176740	8318	151940	4448	1364	866
19.05.2020	177360	8403	153140	4259	1317	836
20.05.2020	177940	8484	154290	4083	1272	807
21.05.2020	178490	8562	155380	3918	1228	779
22.05.2020	179000	8637	156420	3762	1187	752
23.05.2020	179330	8709	157410	3609	1146	726
24.05.2020	179650	8778	158360	3457	1105	700
25.05.2020	179950	8844	159260	3305	1065	674
26.05.2020	180380	8907	160120	3160	1026	649
27.05.2020	180790	8967	160940	3024	988	625
28.05.2020	181170	9025	161720	2897	952	602
29.05.2020	181530	9080	162470	2777	918	580
30.05.2020	181760	9132	163170	2661	885	559
31.05.2020	181980	9183	163850	2545	851	537
01.06.2020	182190	9231	164490	2431	819	517

Tabelle 67: Deutschland - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	166840	6847	130220	7345	2030	1297
06.05.2020	168090	6987	132360	7088	1976	1262
07.05.2020	169300	7121	134410	6849	1924	1228
08.05.2020	170480	7252	136380	6624	1875	1196
09.05.2020	171260	7378	138270	6404	1825	1164
10.05.2020	172010	7499	140080	6179	1774	1131
11.05.2020	172760	7617	141810	5952	1722	1097
12.05.2020	173840	7730	143480	5736	1672	1065
13.05.2020	174890	7839	145080	5539	1625	1035
14.05.2020	175910	7945	146610	5359	1581	1006
15.05.2020	176910	8047	148080	5194	1539	979
16.05.2020	177560	8146	149500	5032	1498	952
17.05.2020	178200	8241	150860	4866	1456	925
18.05.2020	178820	8333	152180	4698	1413	898
19.05.2020	179730	8422	153450	4539	1372	871
20.05.2020	180620	8508	154680	4395	1334	847
21.05.2020	181480	8592	155860	4264	1298	824
22.05.2020	182310	8672	157000	4144	1264	802
23.05.2020	182860	8750	158100	4026	1230	781
24.05.2020	183390	8826	159170	3903	1196	759
25.05.2020	183920	8899	160210	3778	1162	737
26.05.2020	184690	8970	161220	3658	1128	715
27.05.2020	185430	9039	162200	3550	1098	696
28.05.2020	186150	9106	163140	3452	1069	677
29.05.2020	186850	9171	164060	3363	1042	660
30.05.2020	187310	9234	164950	3274	1015	643
31.05.2020	187760	9295	165820	3181	987	625
01.06.2020	188210	9354	166660	3084	959	608

Tabelle 68: Deutschland - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	166850	6847	130220	7346	2030	1297
06.05.2020	168160	6987	132360	7091	1976	1262
07.05.2020	169460	7122	134410	6856	1926	1229
08.05.2020	170770	7252	136380	6641	1878	1198
09.05.2020	171640	7378	138270	6434	1831	1168
10.05.2020	172520	7500	140080	6223	1783	1136
11.05.2020	173390	7618	141830	6013	1734	1105
12.05.2020	174700	7732	143500	5817	1688	1075
13.05.2020	176000	7843	145120	5646	1646	1048
14.05.2020	177300	7950	146680	5498	1608	1023
15.05.2020	178610	8054	148180	5368	1573	1001
16.05.2020	179480	8155	149640	5245	1539	979
17.05.2020	180350	8254	151050	5115	1504	957
18.05.2020	181230	8350	152430	4983	1469	934
19.05.2020	182530	8443	153780	4861	1435	913
20.05.2020	183830	8534	155100	4760	1406	894
21.05.2020	185130	8624	156380	4677	1380	877
22.05.2020	186430	8711	157640	4609	1357	862
23.05.2020	187300	8796	158880	4543	1334	848
24.05.2020	188170	8881	160100	4467	1310	833
25.05.2020	189040	8964	161300	4384	1285	817
26.05.2020	190340	9045	162490	4308	1262	802
27.05.2020	191640	9125	163660	4250	1242	789
28.05.2020	192940	9203	164820	4206	1225	778
29.05.2020	194230	9281	165970	4175	1210	769
30.05.2020	195100	9358	167110	4142	1196	760
31.05.2020	195970	9434	168240	4097	1180	750
01.06.2020	196840	9509	169360	4043	1162	739

Tabelle 69: Deutschland - R0 nimmt nach dem 04.05.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
05.05.2020	166870	6847	130220	7346	2030	1297
06.05.2020	168240	6987	132360	7093	1977	1262
07.05.2020	169640	7122	134410	6864	1927	1230
08.05.2020	171080	7252	136380	6659	1881	1200
09.05.2020	172070	7378	138270	6465	1837	1171
10.05.2020	173080	7501	140090	6271	1792	1142
11.05.2020	174110	7619	141840	6080	1747	1113
12.05.2020	175680	7734	143530	5908	1705	1086
13.05.2020	177290	7846	145170	5768	1669	1063
14.05.2020	178950	7955	146750	5658	1638	1043
15.05.2020	180660	8061	148290	5574	1612	1027
16.05.2020	181830	8166	149790	5499	1588	1011
17.05.2020	183030	8268	151270	5418	1563	995
18.05.2020	184250	8369	152720	5334	1537	978
19.05.2020	186110	8468	154160	5265	1514	964
20.05.2020	188020	8565	155590	5226	1498	953
21.05.2020	189990	8662	157000	5214	1486	946
22.05.2020	192010	8758	158410	5227	1480	942
23.05.2020	193400	8853	159810	5242	1474	939
24.05.2020	194810	8949	161230	5243	1466	934
25.05.2020	196260	9044	162650	5233	1456	928
26.05.2020	198460	9140	164090	5234	1449	923
27.05.2020	200730	9235	165540	5264	1448	923
28.05.2020	203050	9331	167000	5322	1453	926
29.05.2020	205450	9427	168480	5402	1462	932
30.05.2020	207100	9524	169980	5481	1472	939
31.05.2020	208770	9622	171500	5538	1478	943
01.06.2020	210480	9722	173060	5578	1481	945

18.2.4 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (Aufhebung der NPI) ab dem 04.05.2020

Abb. 196 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene R0 Werte.

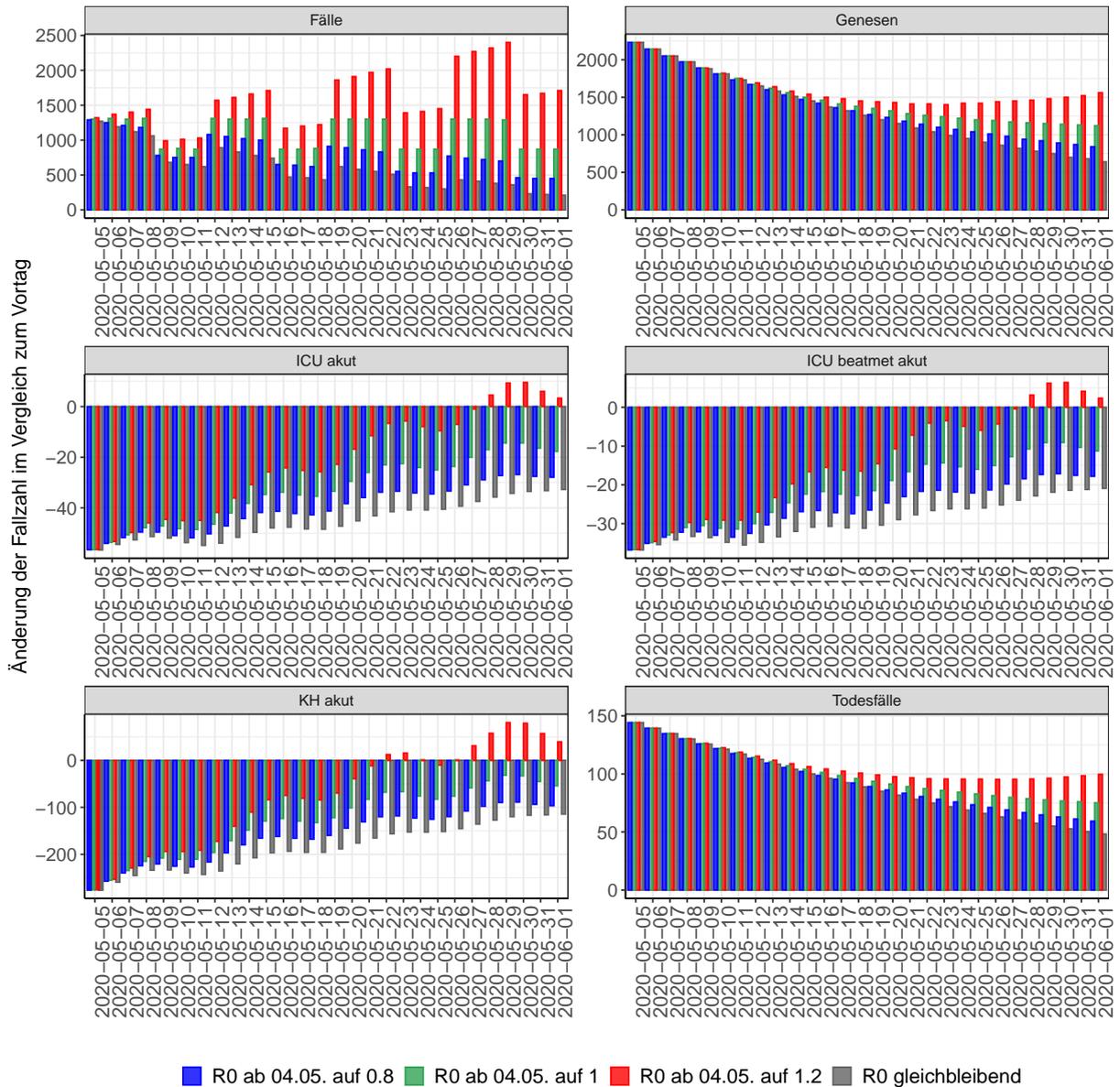


Abbildung 196: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Deutschland