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

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

¹Klinische Pharmazie, Universität des Saarlandes

²Institut für Virologie, Universitätsklinikum des Saarlandes

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



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

Report vom 23. September 2020

Modellstand vom 23. September 2020

Datenstand vom 22. September 2020

Leitung:

Professor Dr. Thorsten Lehr

Klinische Pharmazie, Universität des Saarlandes

Campus C2 2, 66123 Saarbrücken

thorsten.lehr@mx.uni-saarland.de

www.clinicalpharmacy.me

www.covid-simulator.com

Zusammenfassung

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 (alle zwei Wochen) 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 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 $R(t)$ wurde untersucht:
 - Zu Beginn der Infektion liegt der $R(t)$ Wert in Deutschland im Schnitt bei 2.78.
 - Schulschließung, Kontaktverbot (ab 23.03.2020) und ein nachgeschalteter Kontaktverbotseffekt (ab 01.04.2020) haben einen signifikanten Effekt ($p < 0.001$) auf die Reduktion von $R(t)$. Aufgrund der engen Aneinanderreihung von NPIs kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Effekt eines anderen NPIs überlagert wird. Die Reproduktionszahl $R(t)$ senkt sich vom Ausgangswert von $R(t) = 2.78$ auf $R(t) = 0.636$ im bundesdeutschen Schnitt ab dem 01.04.2020 ab.
 - Im Anschluss erfolgten im April noch kleinere, aber statistisch signifikante ($p < 0.001$) Änderungen von $R(t)$. Ab dem 25.04.2020, 5 Tage nach der Öffnung der Geschäfte (20.04.2020), waren Bundesland spezifische $R(t)$ Veränderungen zu verzeichnen.
 - Ab dem 06.05.2020 (zwei Tage nach der Schulöffnung vom 04.05.2020) erfolgte ein kleiner Anstieg von $R(t)$ im Schnitt um 13% auf 0.716. Ab dem 05.06.2020 folgte ein weiterer Anstieg von $R(t)$ um ca. 51% von 0.716 auf 1.08 im bundesdeutschen Schnitt mit anschließender Reduktion von $R(t)$ ab dem 17.06.2020 im Schnitt um ca. 21% von 1.08 auf 0.857.

-
- Ab dem 12.07.2020 ist ein neuer Anstieg von $R(t)$ um ca. 55% von 0.857 auf 1.33 im bundesdeutschen Schnitt mit anschließender Reduktion von $R(t)$ ab dem 11.08.2020 im Schnitt um ca. 37% von 1.33 auf 0.84 zu beobachten.
 - Ab dem 18.08.2020 beobachtet man erneut einen Anstieg von $R(t)$ um ca. 26% von 0.84 auf 1.06 im bundesdeutschen Schnitt.
 - Seit den Lockerungen von Corona-Maßnahmen bundesweit zeigt sich ein allgemeiner Infektionsanstieg. Die $R(t)$ Änderungen im Juni scheinen die Entstehung und Bekämpfung von lokalen “Corona-Hotspots” in manchen Bundesländern (z.B. Nordrhein-Westfalen, Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt) abzubilden. Im Zeitraum Juli bis August spielen aber auch die steigenden Zahlen der positiv Getesteten unter Einreisenden eine zunehmend bedeutende Rolle. Im September beobachtet man einen leichten Anstieg der Fallzahlen mit dem stabilen bundeslandspezifischen $R(t)$ Wert rund um 1.0. Kleinere Ausbrüche in verschiedenen Landkreisen tragen zu der steigenden Fallzahlen bei.
 - Die aktuellen $R(t)$ Werte werden auf 1.06 im bundesdeutschen Schnitt geschätzt und liegen für 12 von 16 Bundesländern derzeit über 1.
- Vorhersagen mit verschiedenen Annahmen von $R(t)$ werden für jedes Bundesland präsentiert.
 - Unter der Annahme, dass die Reproduktionszahl $R(t)$ in den Bundesländern einen Wert unter 1 annimmt, erscheint die Bettenkapazität der Krankenhäuser in allen Bundesländern ausreichend.
 - Bei einer Reproduktionszahl $R(t)$ von 1.2 ist in einigen Bundesländern mit einem erneuten Anstieg der Bettenbelegung in den nächsten sechs bis zwölf Wochen zu rechnen. Bei einem stärkeren Anstieg des $R(t)$ Wertes auf beispielsweise 1.8 wäre die Erhöhung früher und steiler zu erwarten.
 - 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 7 Tagen, während unser Modell den kompletten Datensatz (Umfang und auch andere Daten, wie Krankenhausaufenthalte, Verstorbene, Genesene) berücksichtigt. 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 $R(t)$ Wert. Durch Vergleiche der R_0 Werte berechnet durch das RKI und unseren berechneten $R(t)$ Werten, konnte aber auch eine große Übereinstimmung über einen großen Zeitraum festgestellt werden (Ergebnisse auf Nachfrage).

Änderungen im Dokument

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 10.09.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 22.09.2020 abgeschätzt. Es wurde ein weiterer Effekt auf $R(t)$ am 18.08 abgeschätzt (p -Wert < 0.001).

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 27.08.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 09.09.2020 abgeschätzt. Keine zusätzliche Effekte auf $R(t)$ wurden abgeschätzt. Es wurde ein weiterer Effekt auf die Hospitalisierungsrate abgeschätzt (p -Wert < 0.001).

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 13.08.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 26.08.2020 abgeschätzt. Es wurde ein weiterer Effekt auf $R(t)$ am 08.08 abgeschätzt (p -Wert < 0.001).

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 30.07.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 12.08.2020 abgeschätzt. Keine zusätzliche Effekte auf $R(t)$ wurden abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 16.07.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 29.07.2020 abgeschätzt. Es wurde ein weiterer Effekt auf $R(t)$ am 08.07 abgeschätzt (p -Wert < 0.001).

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 02.07.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 15.07.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 25.06.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 01.07.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 18.06.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 24.06.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 11.06.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 17.06.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 04.06.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 09.06.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 28.05.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell mit neuen Daten bis einschließlich 03.06.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 19.05.2020

Das Modell wurde mit neuen Daten bis einschließlich 26.05.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 08.05.2020

Zur Erhöhung der Modellstabilität wurden einige strukturelle Modelloptimierungen durchgeführt. Diese erlauben es, Veränderungen der R_0 Zahl besser abzuschätzen. Das Modell wurde mit neuen Daten bis einschließlich 17.05.2020 abgeschätzt.

Veränderungen im Vergleich zum Report vom 05.05.2020

Im Vergleich zum letzten Bericht wurde vor allem die Datenbasis erweitert und das Modell neuen Daten bis einschließlich 07.05.2020 abgeschätzt.

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 21.04.2020 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

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	12
2	Baden-Württemberg	15
2.1	Modellbeschreibung	15
2.2	Modellvorhersage	18
2.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.02$)	18
2.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020	20
2.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	28
3	Bayern	29
3.1	Modellbeschreibung	29
3.2	Modellvorhersage	32
3.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.1$)	32
3.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020	34
3.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	42

4	Berlin	43
4.1	Modellbeschreibung	43
4.2	Modellvorhersage	46
4.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.14$)	46
4.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	48
4.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	56
5	Brandenburg	57
5.1	Modellbeschreibung	57
5.2	Modellvorhersage	60
5.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.99$)	60
5.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	62
5.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	70
6	Bremen	71
6.1	Modellbeschreibung	71
6.2	Modellvorhersage	74
6.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.04$)	74
6.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	76
6.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	84
7	Hamburg	85
7.1	Modellbeschreibung	85
7.2	Modellvorhersage	88
7.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.2$)	88
7.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	90

7.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien ab dem 23.09.2020	98
8	Hessen	99
8.1	Modellbeschreibung	99
8.2	Modellvorhersage	102
8.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.88$)	102
8.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	104
8.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien ab dem 23.09.2020	112
9	Mecklenburg-Vorpommern	113
9.1	Modellbeschreibung	113
9.2	Modellvorhersage	116
9.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.04$)	116
9.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	118
9.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien ab dem 23.09.2020	126
10	Niedersachsen	127
10.1	Modellbeschreibung	127
10.2	Modellvorhersage	130
10.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.07$)	130
10.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	132
10.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden- er Szenarien ab dem 23.09.2020	140
11	Nordrhein-Westfalen	141
11.1	Modellbeschreibung	141
11.2	Modellvorhersage	144
11.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.03$)	144

11.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	146
11.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	154
12	Rheinland-Pfalz	155
12.1	Modellbeschreibung	155
12.2	Modellvorhersage	158
12.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.93$)	158
12.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	160
12.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	168
13	Saarland	169
13.1	Modellbeschreibung	169
13.2	Modellvorhersage	172
13.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.92$)	172
13.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	174
13.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	182
14	Sachsen	183
14.1	Modellbeschreibung	183
14.2	Modellvorhersage	186
14.2.1	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.26$)	186
14.2.2	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	188
14.2.3	Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	196

15 Sachsen-Anhalt	197
15.1 Modellbeschreibung	197
15.2 Modellvorhersage	200
15.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.12$)	200
15.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	202
15.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	210
16 Schleswig-Holstein	211
16.1 Modellbeschreibung	211
16.2 Modellvorhersage	214
16.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.02$)	214
16.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	216
16.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	224
17 Thüringen	225
17.1 Modellbeschreibung	225
17.2 Modellvorhersage	228
17.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.21$)	228
17.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	230
17.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020	238
18 Deutschland	239
18.1 Modellbeschreibung	239
18.2 Modellvorhersage	242
18.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.05$)	242
18.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020 . . .	244

18.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschieden-
er Szenarien ab dem 23.09.2020 252

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. Weiterhin wurden unseres Wissens nach Effekte von 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 (alle zwei Wochen) 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 vorgesehen.

1.3 Zielgruppe

- Das Modell soll Behörden, Politikern und dem Gesundheitswesen helfen, den Verlauf der aktuellen SARS-Coronavirus-2 Pandemie kurz- und mittelfristig besser abzuschätzen und die Kapazitäten zu planen. Weiterhin können von diesen Personenkreisen der Einfluss von NPIs (z.B. Ausgangssperre) abgeschätzt werden und diese damit entweder rechtfertigen oder auch deren Aufhebung begründen.

- Zum anderen kann das vorgestellte Modell verwendet werden, um der Bevölkerung zu veranschaulichen, welchen Einfluss die Interventionen auf den Infektionsverlauf haben und sie dadurch in den Maßnahmen bestärken.

1.4 Methoden

- Folgende Datenquellen dienen als Grundlage:
 - Datenbank 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 erfolgt mittels des Non-Linear Mixed Effects (NLME) Ansatzes und wird in der Software NONMEM[®] (Version 7.4.3) durchgeführt
- Statistische Analyse, graphische Darstellung und Reporterstellung wurden mit R[®] (Version 3.6.3) und R-Studio[®] (Version 1.2.5033) durchgeführt
- Ein genehmigter Ethikantrag der Ethik-Kommission der Ärztekammer des Saarlandes liegt vor
- Eine detaillierte Beschreibung der Modellstruktur und die Parametrisierung wird der in Kürze eingereichten Publikation zu entnehmen sein

1.5 Modellstruktur

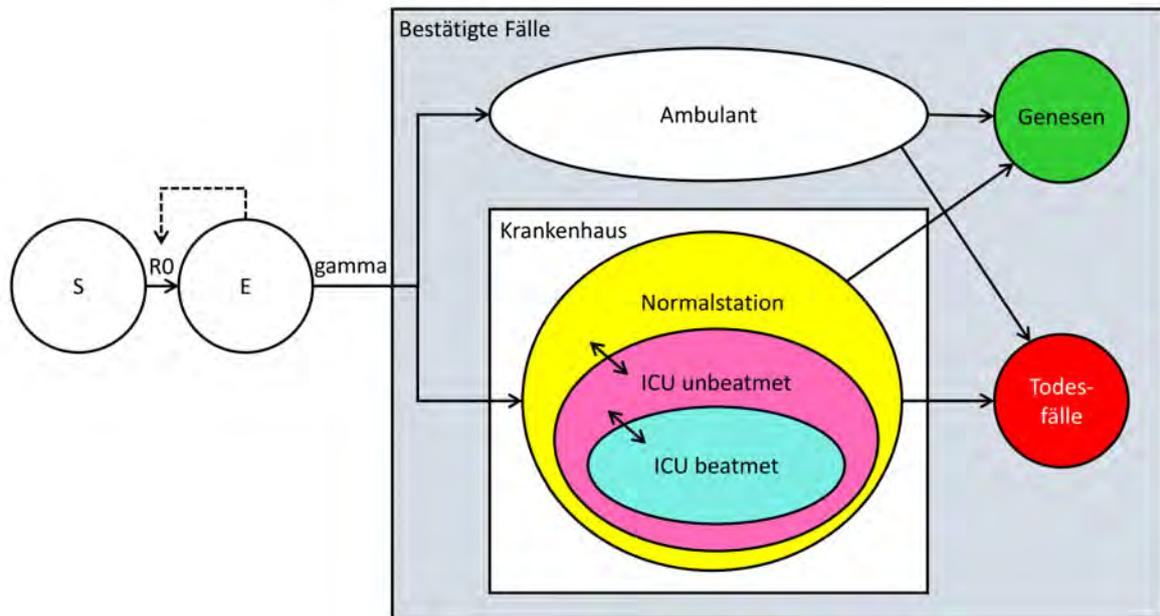
Dem entwickelten Modell liegt ein klassisches SEIR Modell, welches in der mathematischen Epidemiologie die Ausbreitung von Infektionen innerhalb einer Population beschreibt, zugrunde. In diesem klassischen Modell kann ein Individuum vier krankheitsrelevante Stadien durchlaufen: *Stadium S*: Menschen,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

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

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

Menschen aus dem Stadium E infizieren Menschen aus dem Stadium S. Der Faktor R_0 oder $R(t)$ (*Basisreproduktionszahl*) gibt hierbei an, wie viele Menschen aus dem Stadium S durchschnittlich durch einen einzigen Menschen aus dem Stadium E infiziert werden. Infizierte Menschen im Stadium E werden erst nach einer gewissen Zeit (*gamma*) als Infizierte identifiziert und erreichen somit das Stadium (C: Cases = bestätigte Fälle). Infizierte Personen (C) können entweder ambulant genesen (R) oder im Verlauf stationär aufgenommen werden (KH). Stationär behandelte Menschen können im Krankenhaus genesen (KH R), im Krankenhaus versterben (D: Death) oder auf Intensivstation verlegt werden (ICU). Infizierte Patienten auf Intensivstation (ICU) können ebenfalls genesen (KH R), versterben (D) oder eine Beatmungstherapie benötigen (ICU beatmet).

Die Modellstruktur mit den verschiedenen Stadien sowie ihren Übergängen ist in Abb.1 dargestellt. Die angegebenen Daten (Liegedauern, prozentuale Anteil, Beatmung, etc.) entstammen aus Krankenhausdaten von über 3000 deutschen COVID-19 Patienten von über 250 Krankenhäusern, welche anonymisiert aus dem MetaKIS System hergeleitet wurden.



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

Abbildung 1: SEIR/D Modell - Modellstruktur

1.6 Modellergebnisse

1.6.1 Beschreibung der Daten

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

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

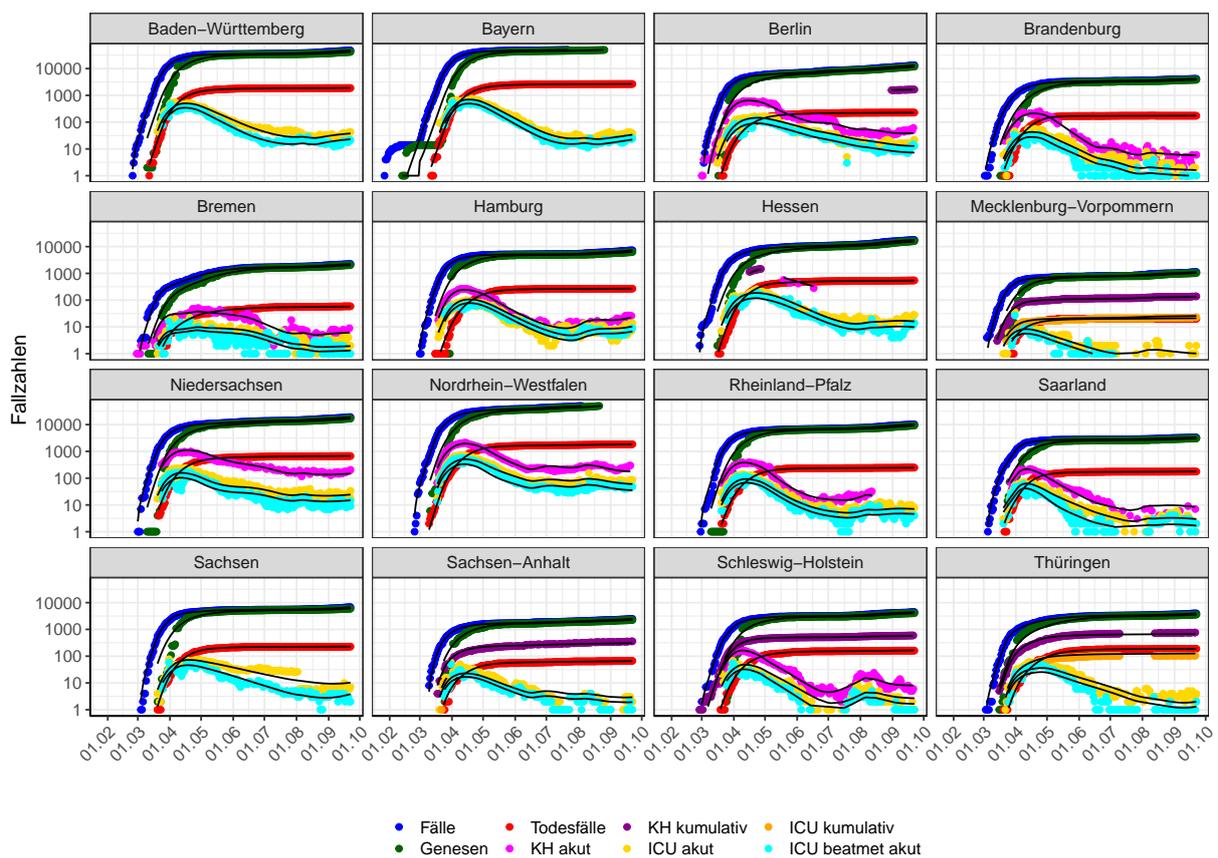


Abbildung 2: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Fallzahlen
 Punkte: Gemeldete Fallzahlen - Linien: Modellbeschreibung

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

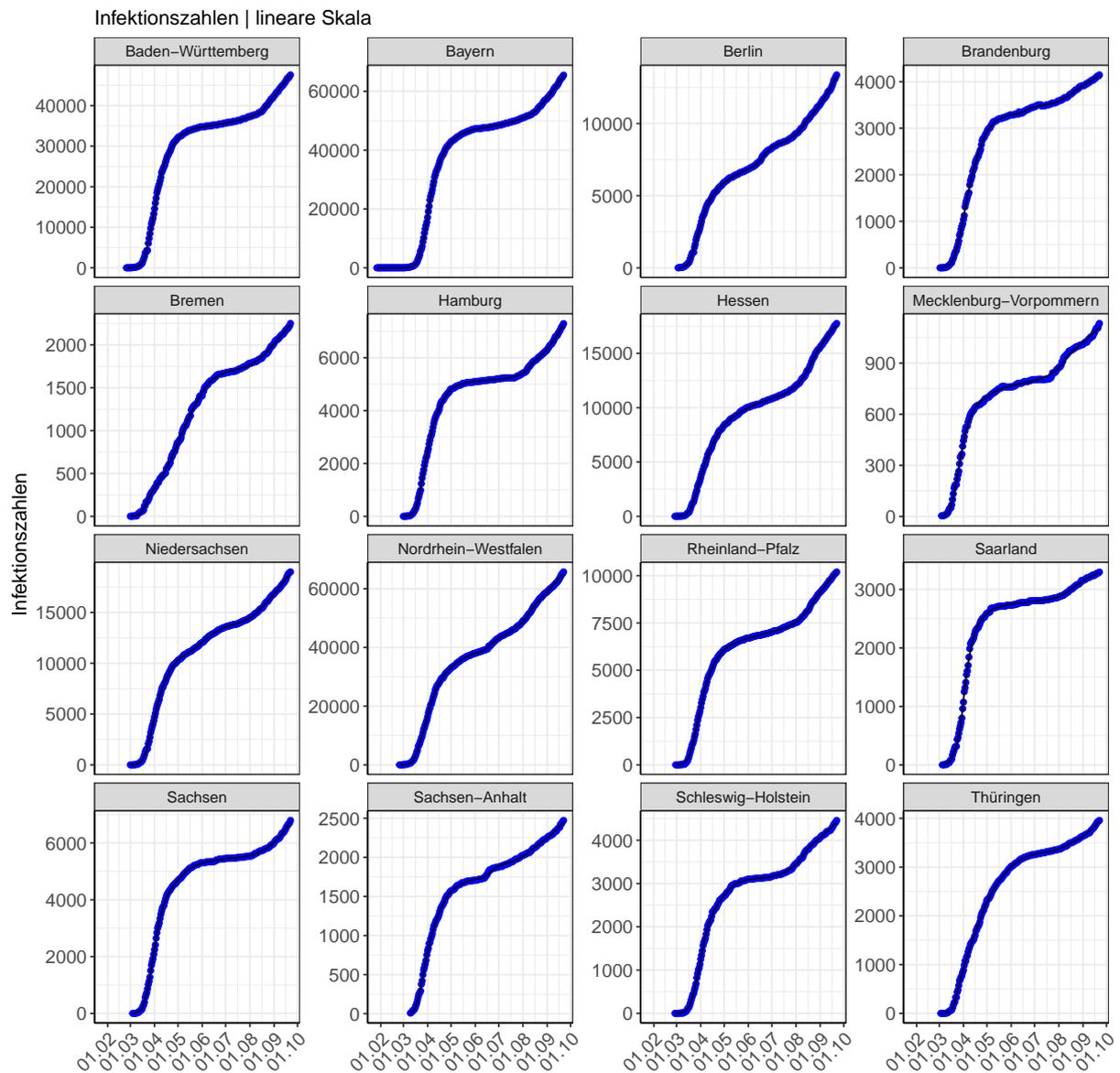


Abbildung 3: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Infektionsfälle
Punkte: Gemeldete Infektionsfälle - Linien: Modellbeschreibung

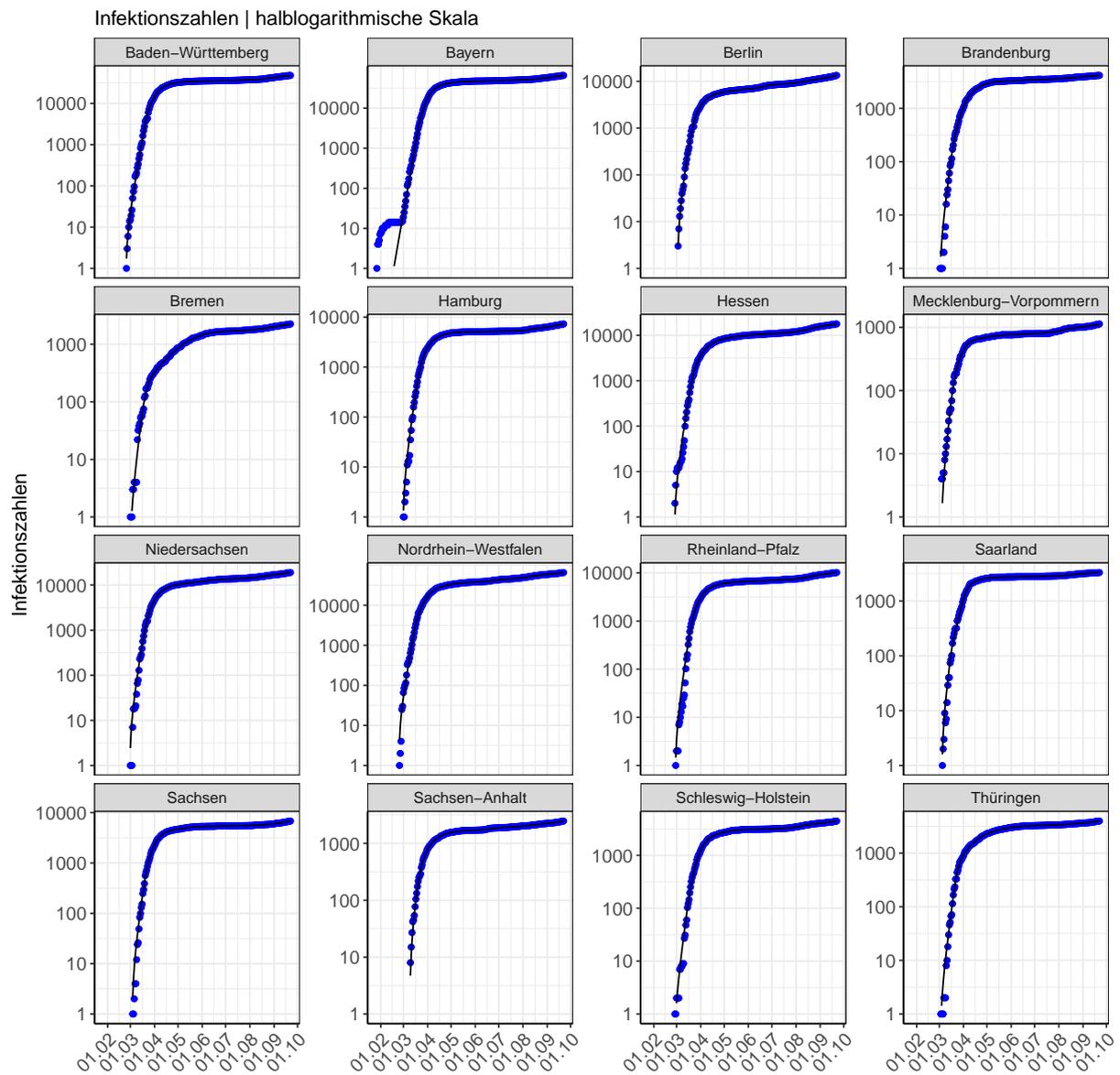


Abbildung 4: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Infektionsfälle
 Punkte: Gemeldete Infektionsfälle - Linien: Modellbeschreibung

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

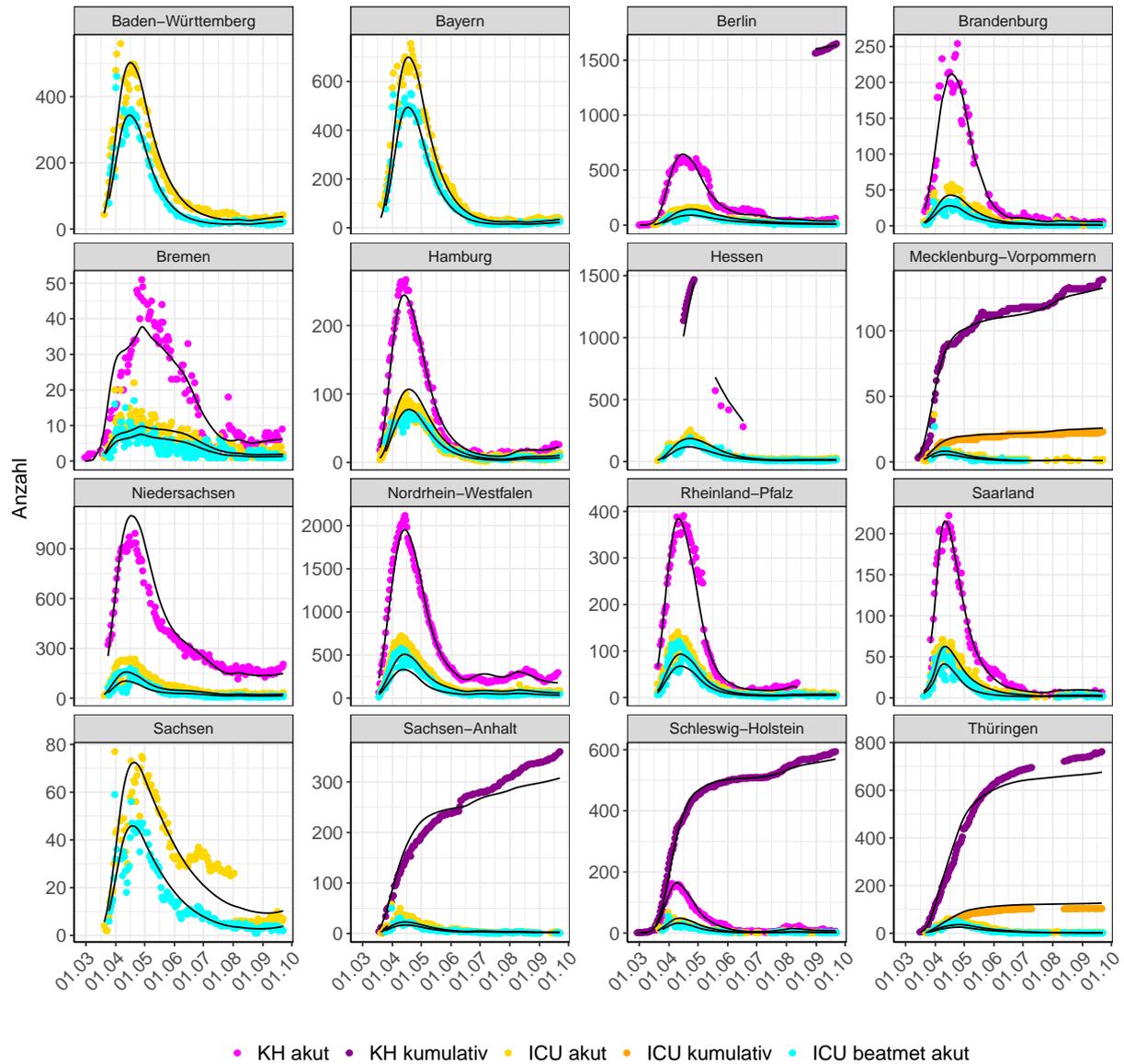


Abbildung 5: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der KH und ICU Belegung. Punkte: Gemeldete Belegungen - Linien: Modellbeschreibung

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

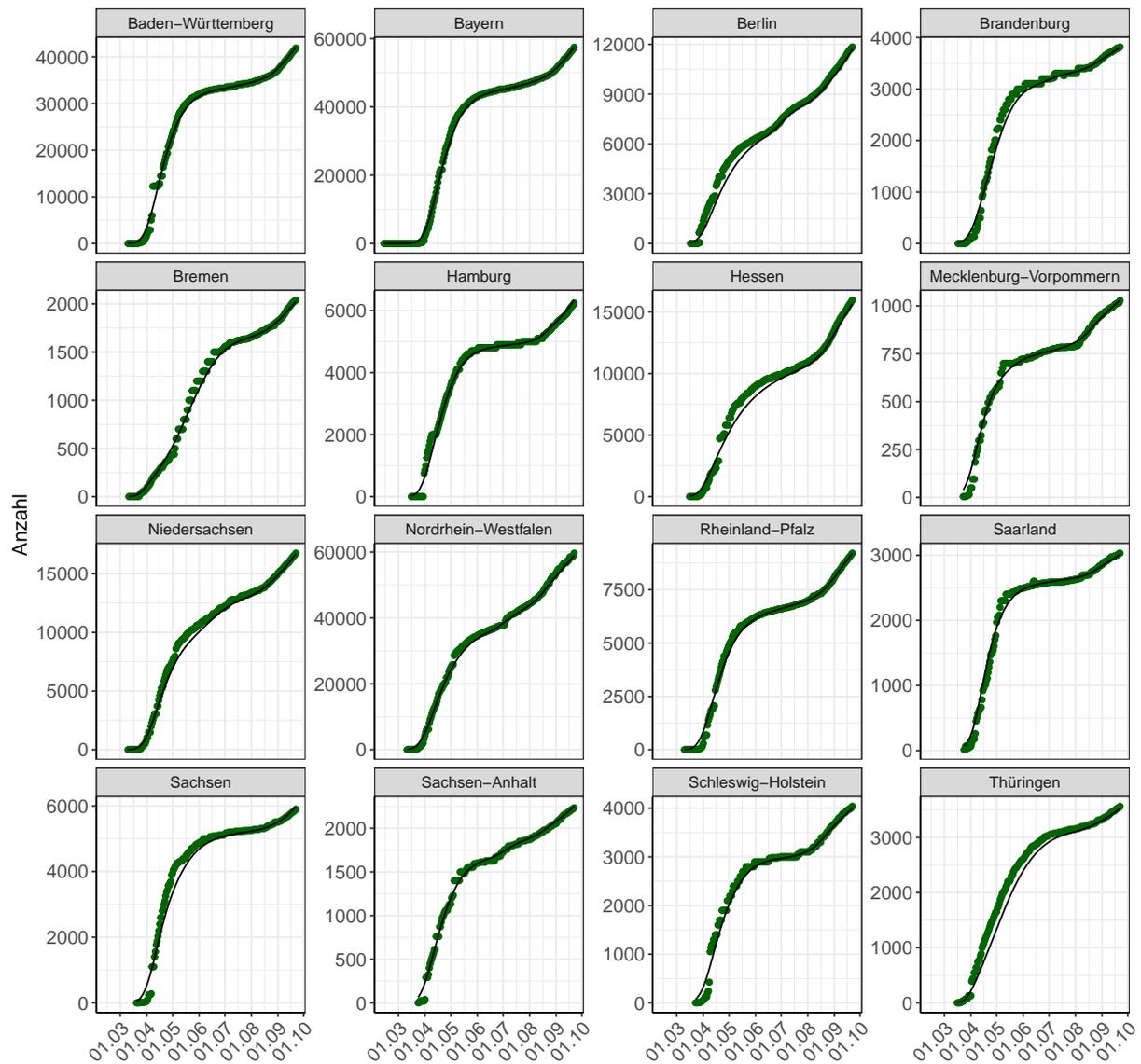


Abbildung 6: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der von COVID-19 genesenen Patienten

Punkte: Gemeldete Zahlen - Linien: Modellbeschreibung

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

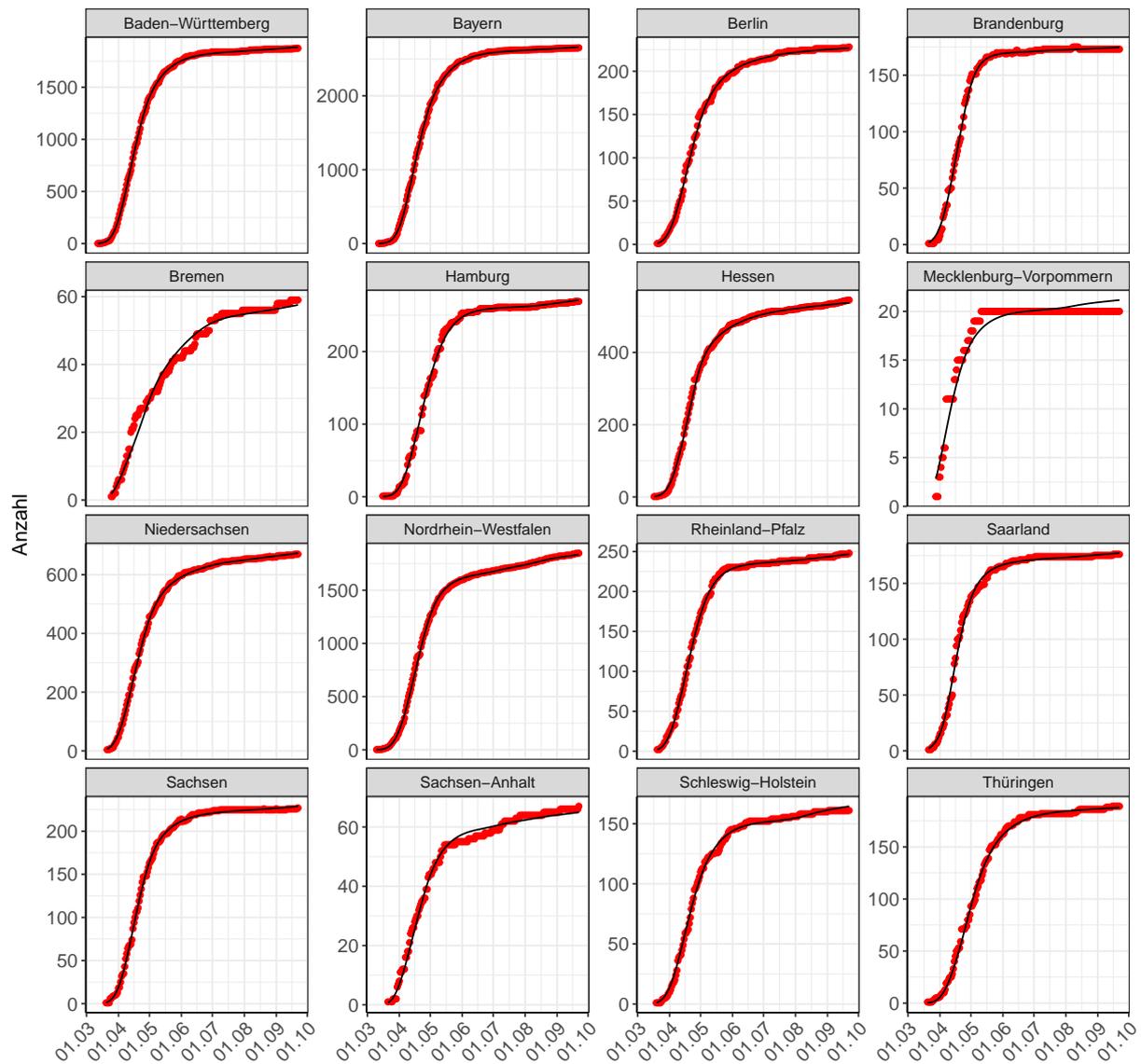


Abbildung 7: Deutschland nach Bundesländern - Modellbeschreibung der Todesfälle. Punkte: Gemeldete Todeszahlen - Linien: Modellbeschreibung

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

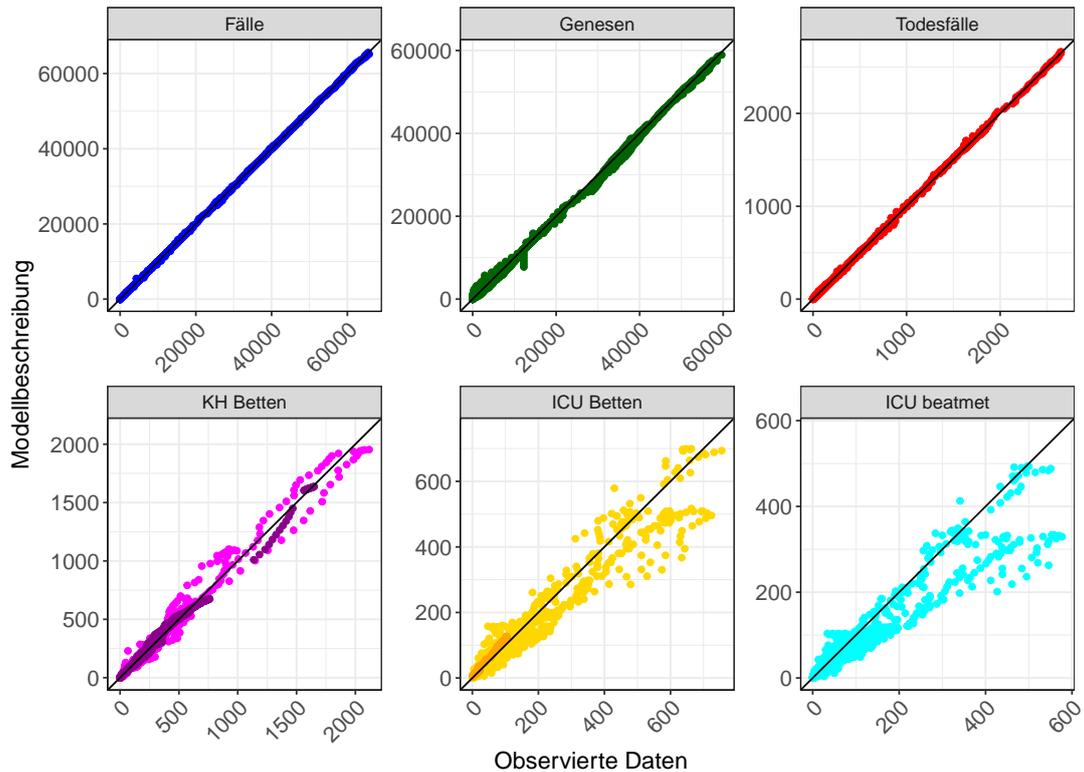


Abbildung 8: Deutschland - Güte der Modellanpassung
Godness-of-fit: gemeldete Daten vs. Modellbeschreibung

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

Die Einflüsse von NPIs und anderer Ereignisse wurden systematisch untersucht und in das Modell eingebaut. Untersuchungen von Einflussfaktoren auf $R(t)$ ergaben folgende statistisch signifikanten Effekt: Schulschließung, Kontaktverbot, eine „2. Stufe des Kontaktverbots“ seit dem 01.04.2020 und Veränderungen ab dem 25.04.2020, dem 06.05.2020, dem 05.06.2020, dem 17.06.2020, dem 12.07.2020, dem 11.08.2020 und dem 18.08.2020. In jedem Bundesland variieren die Effekte leicht (siehe Tabelle 1, Abbildungen [9] und [10]), wobei die genauen Ursachen nicht ersichtlich sind. Es bleibt zu vermuten, dass die geographische Situation der Bundesländer (Flächenstaat vs. Stadtstaat, Grenzregion, Mentalität) als auch lokale Regelungen eine Rolle spielt. 2 Tage nach der Schulöffnung vom 04.05.2020, stieg der $R(t)$ Wert im bundesdeutschenschnitt um ca. 13% auf 0.716. Generell scheinen die getroffenen Schutzmaßnahmen wirksam gewesen zu sein, um $R(t)$ auf einem stabilen Niveau unter 1 zu halten (mit der Ausnahme von den Bundesländern mit bekannten „Corona Hotspots“). Seit dem Beginn der Lockerungen der Corona-Maßnahmen und vor allem seit dem Anfang der aktuellen Urlaubssaison (ein hoher Anteil von Fällen bei Einreisenden) wurden erneute Anstiege der $R(t)$ Werte beobachtet. Zudem spielen auch kleinere lokale Ausbrüche eine zunehmend bedeutende Rolle. Die Einflussfaktoren auf $R(t)$ sind im Folgenden detailliert aufgelistet:

- Schulschließungen: Reduktion von $R(t)$ im Schnitt um ca. 31% von 2.78 auf 1.92 (p-Wert < 0.001)
- Kontaktverbot (ab 23.03.2020): Weitere Reduktion $R(t)$ im Schnitt um ca. 43% von 1.92 auf 1.1 (p-Wert < 0.001)
- Kontaktverbot „2. Stufe“ (ab 01.04.2020): Weitere Reduktion $R(t)$ im Schnitt um ca. 42% von 1.1 auf 0.636 (p-Wert < 0.001)
- Ab dem 06.05.2020: Ein leichter Anstieg von $R(t)$ um 13% auf 0.716 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 05.06.2020: Ein weiterer Anstieg von $R(t)$ um ca. 51% von 0.716 auf 1.08 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 17.06.2020: Reduktion von $R(t)$ um ca. 21% von 1.08 auf 0.857 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 12.07.2020: Ein neuer Anstieg von $R(t)$ um ca. 55% von 0.857 auf 1.33 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 11.08.2020: Reduktion von $R(t)$ um ca. 37% von 1.33 auf 0.84 (p-Wert < 0.001).
- Ab dem 18.08.2020: Ein neuer Anstieg von $R(t)$ um ca. 26% von 0.84 auf 1.06 (p-Wert < 0.001).

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

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

Bundesland	Startwert	Schul- schließung	Kontakt- verbot	Ab 01.04.	Ab 25.04.	Ab 06.05.	Ab 05.06.	Ab 17.06.	Ab 12.07.	Ab 11.08.	Ab 18.08.
Baden- Württemberg	2.78	1.73	1.31	0.58	0.56	0.60	1.17	1.05	1.21	1.84	1.02
Bayern	2.78	2.78	1.52	0.57	0.56	0.66	0.96	1.12	1.19	1.59	1.10
Berlin	2.78	1.99	1.01	0.62	0.78	0.90	1.80	0.58	1.34	0.68	1.14
Brandenburg	2.78	1.91	1.39	0.78	0.44	0.53	1.80	0.64	1.35	0.90	0.99
Bremen	2.78	1.46	0.70	1.13	1.04	0.88	0.55	0.68	1.28	1.38	1.04
Hamburg	2.78	2.14	0.93	0.65	0.29	0.60	1.04	1.11	1.54	0.43	1.20
Hessen	2.78	2.09	1.08	0.77	0.60	0.85	0.86	1.02	1.32	1.31	0.88
Mecklenburg- Vorpommern	2.78	1.67	0.93	0.42	1.03	0.71	1.00	1.20	1.31	0.34	1.04
Niedersachsen	2.78	2.05	1.18	0.66	0.50	1.07	0.83	0.74	1.32	1.03	1.07
Nordrhein- Westfalen	2.78	1.38	1.13	0.66	0.76	0.76	1.77	0.80	1.28	0.53	1.03
Rheinland-Pfalz	2.78	1.90	1.07	0.62	0.50	0.80	1.04	1.02	1.31	1.33	0.93
Saarland	2.78	1.51	1.83	0.41	0.52	0.59	1.28	0.91	1.42	1.04	0.92
Sachsen	2.78	1.93	1.26	0.51	0.95	0.63	0.87	0.78	1.40	1.16	1.26
Sachsen-Anhalt	2.78	2.00	0.94	0.69	0.47	0.69	2.01	0.66	1.26	0.70	1.12
Schleswig- Holstein	2.78	1.94	1.29	0.59	0.92	0.50	0.81	1.37	1.35	0.38	1.02
Thüringen	2.78	2.51	0.80	0.93	0.78	0.81	0.68	0.66	1.32	0.77	1.21
Deutschland	2.78	2.19	1.29	0.62	0.64	0.76	1.34	0.88	1.28	1.07	1.05

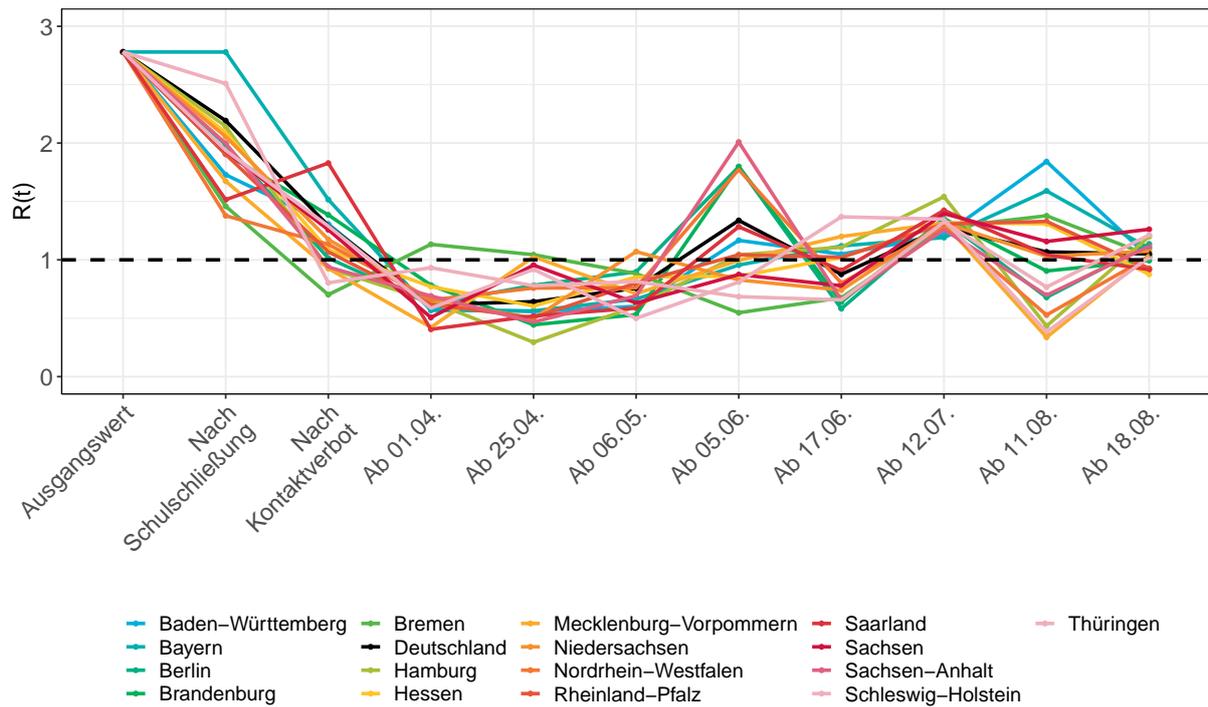


Abbildung 9: $R(t)$ Verteilung vor und nach den NPIs

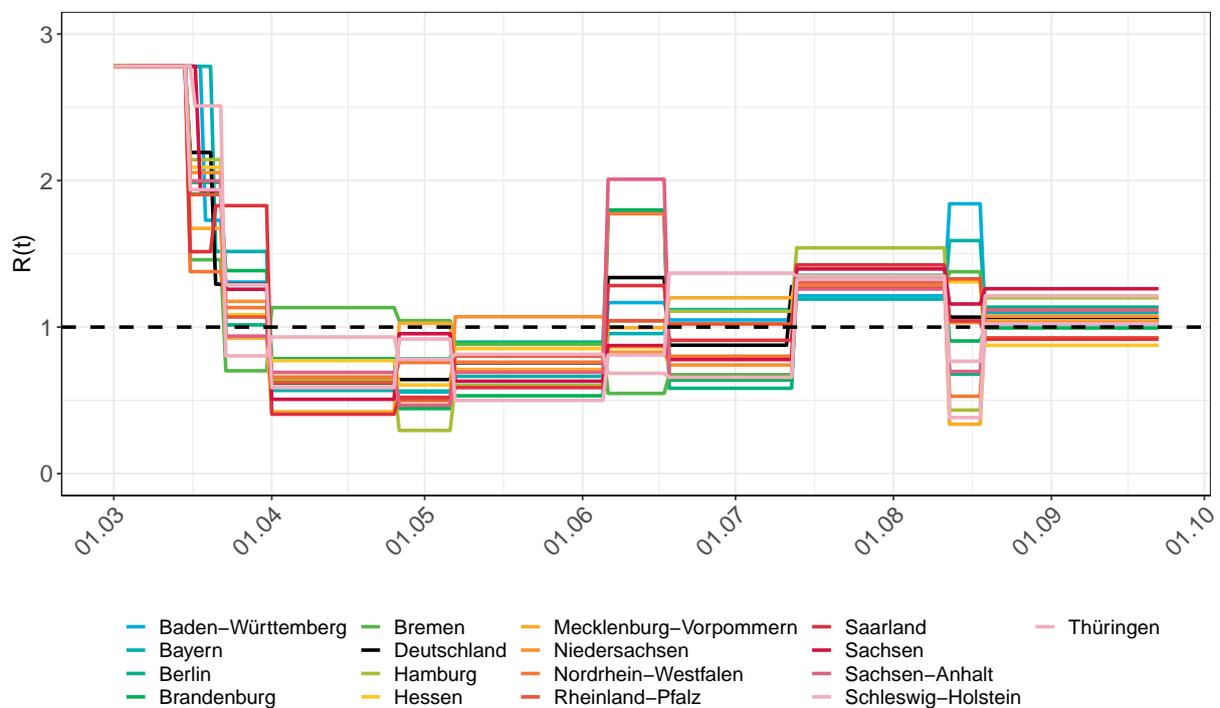


Abbildung 10: $R(t)$ über die Zeit

2 Baden-Württemberg

2.1 Modellbeschreibung

Abb. 11 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.

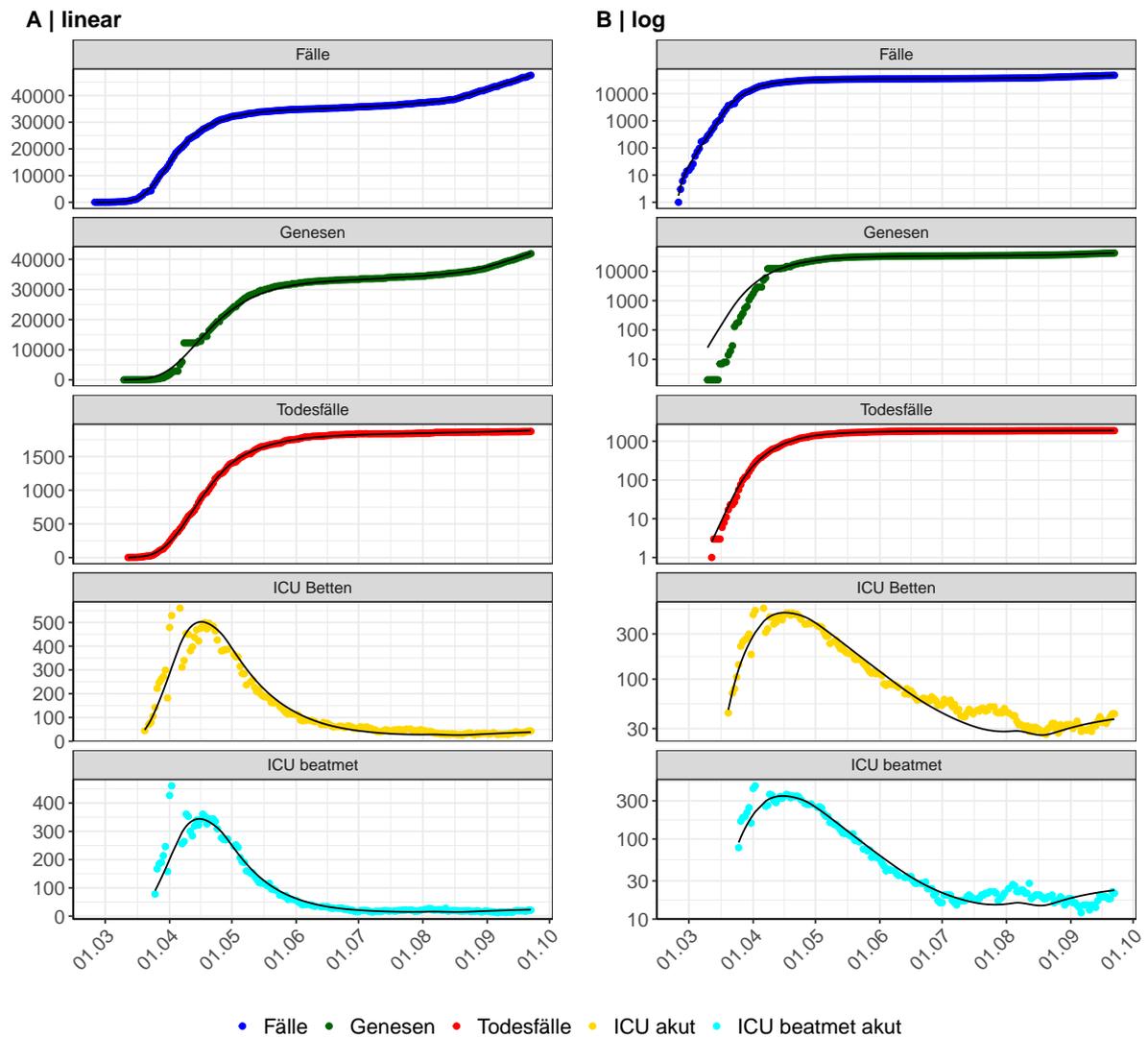


Abbildung 11: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Baden-Württemberg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 12 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.

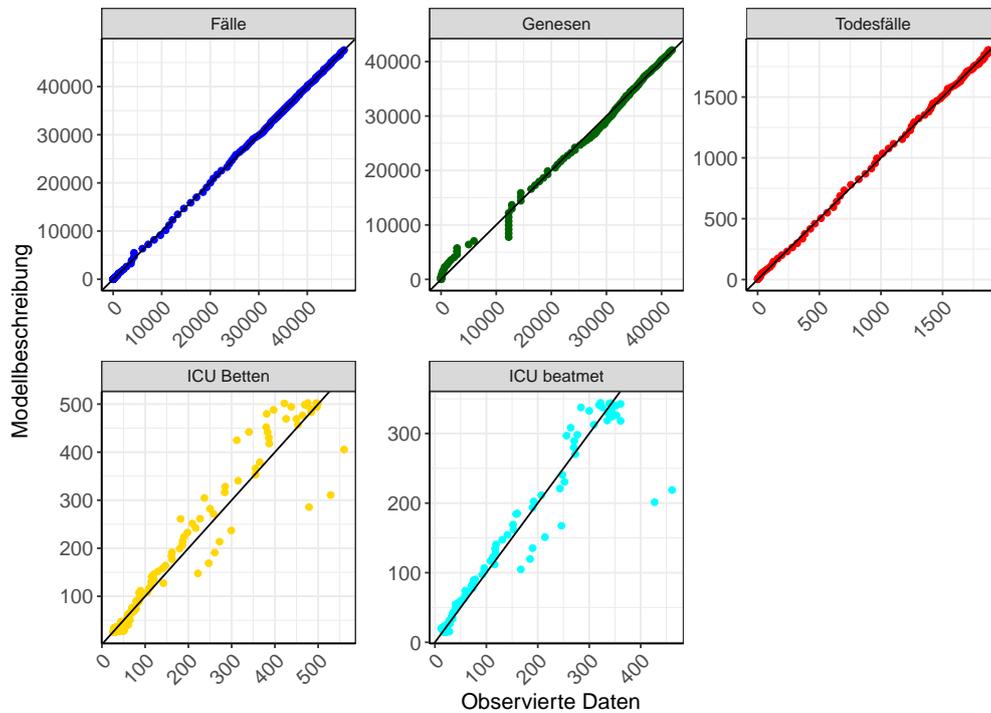


Abbildung 12: Goodness-of-Fit Plots für Baden-Württemberg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 13 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Baden-Württemberg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

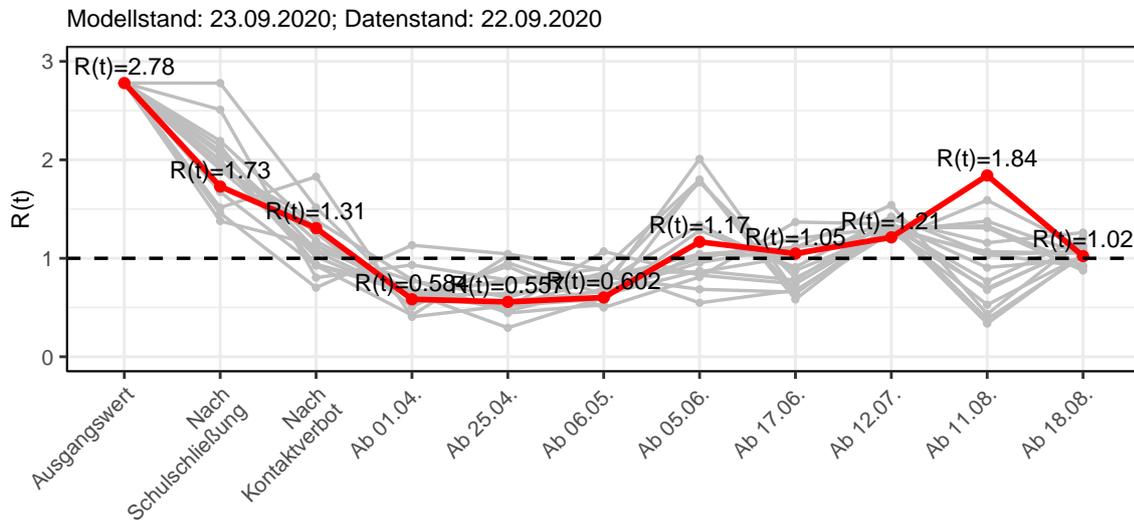


Abbildung 13: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Baden-Württemberg

Abb. 14 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Baden-Württemberg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

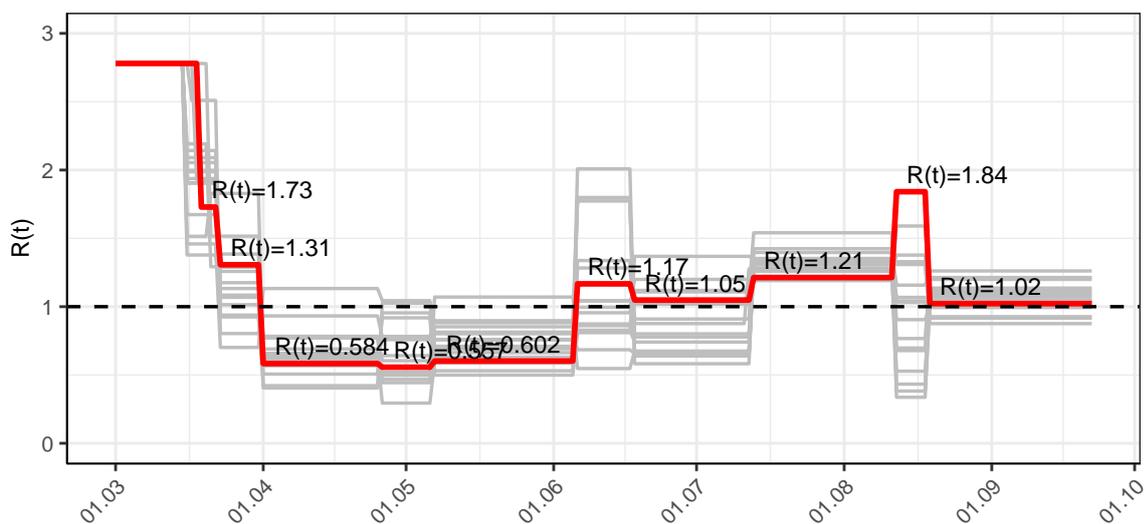


Abbildung 14: $R(t)$ Werte über die Zeit für Baden-Württemberg

2.2 Modellvorhersage

2.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.02$)

Abb. 15 und 16 stellen auf einer linearen (15) und einer halblogarithmischen (16) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Baden-Württemberg dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

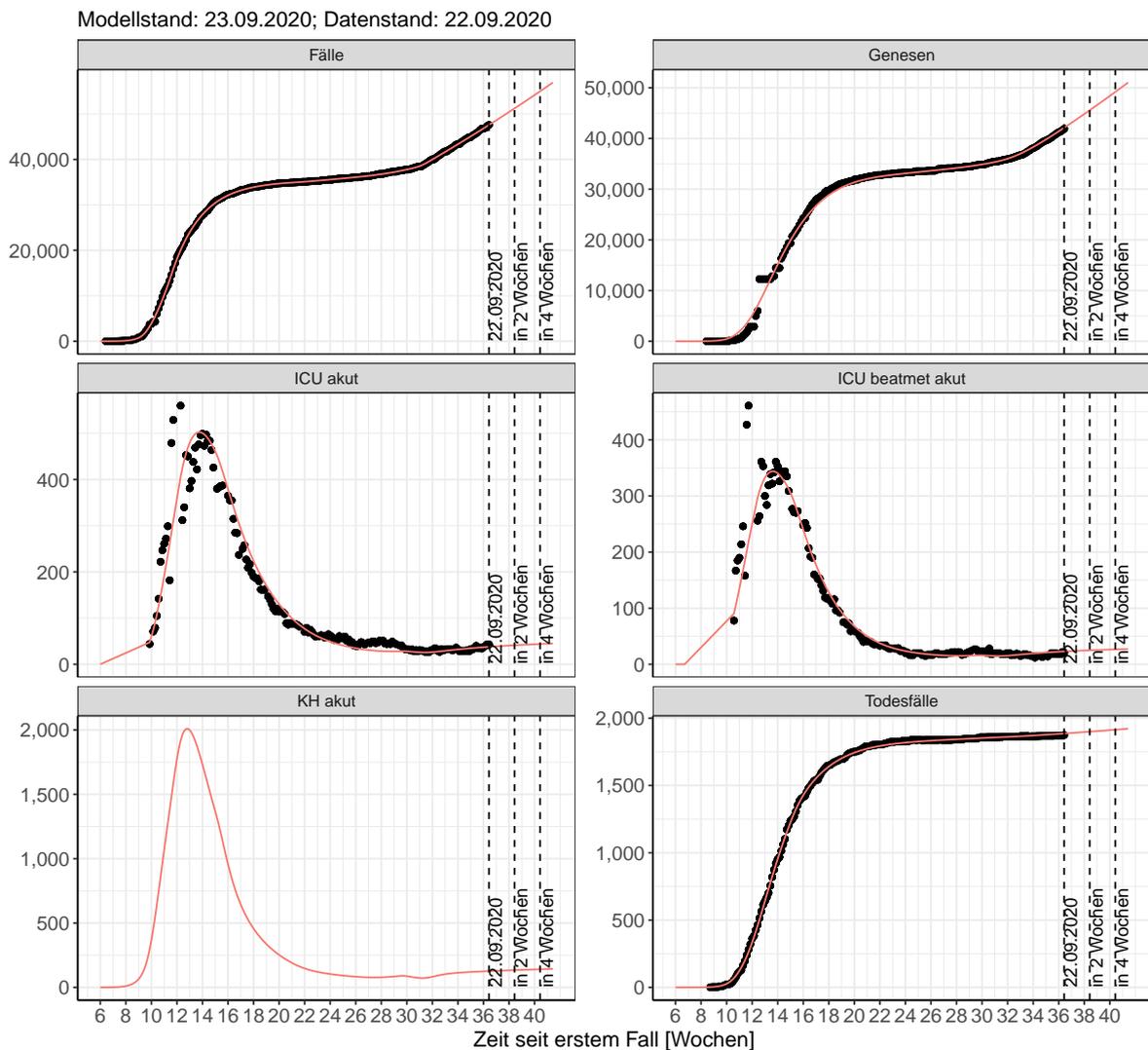


Abbildung 15: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

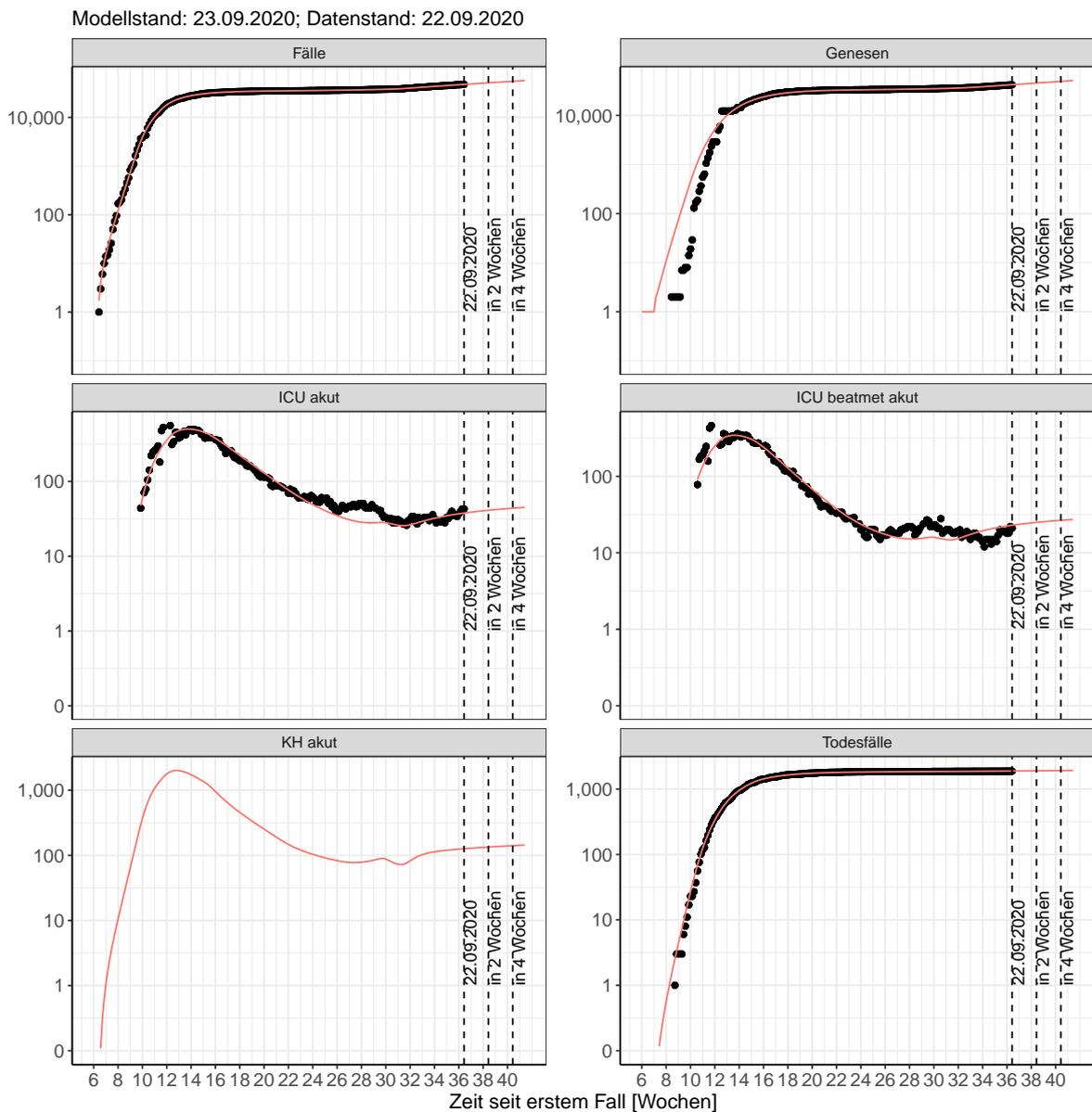


Abbildung 16: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

2.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 17 und 18 stellen auf einer linearen (17) und einer halblogarithmischen (18) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Baden-Württemberg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

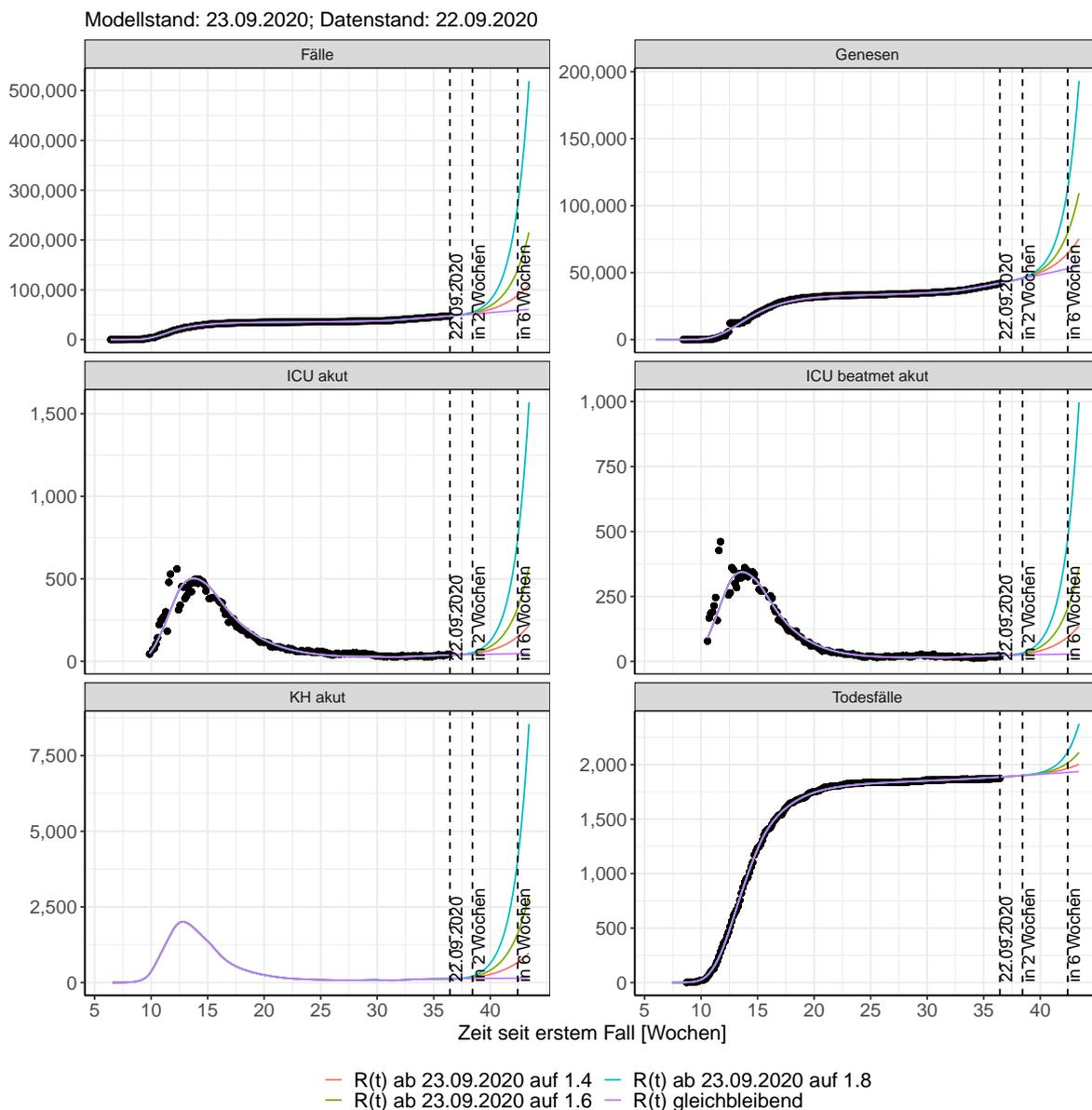


Abbildung 17: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

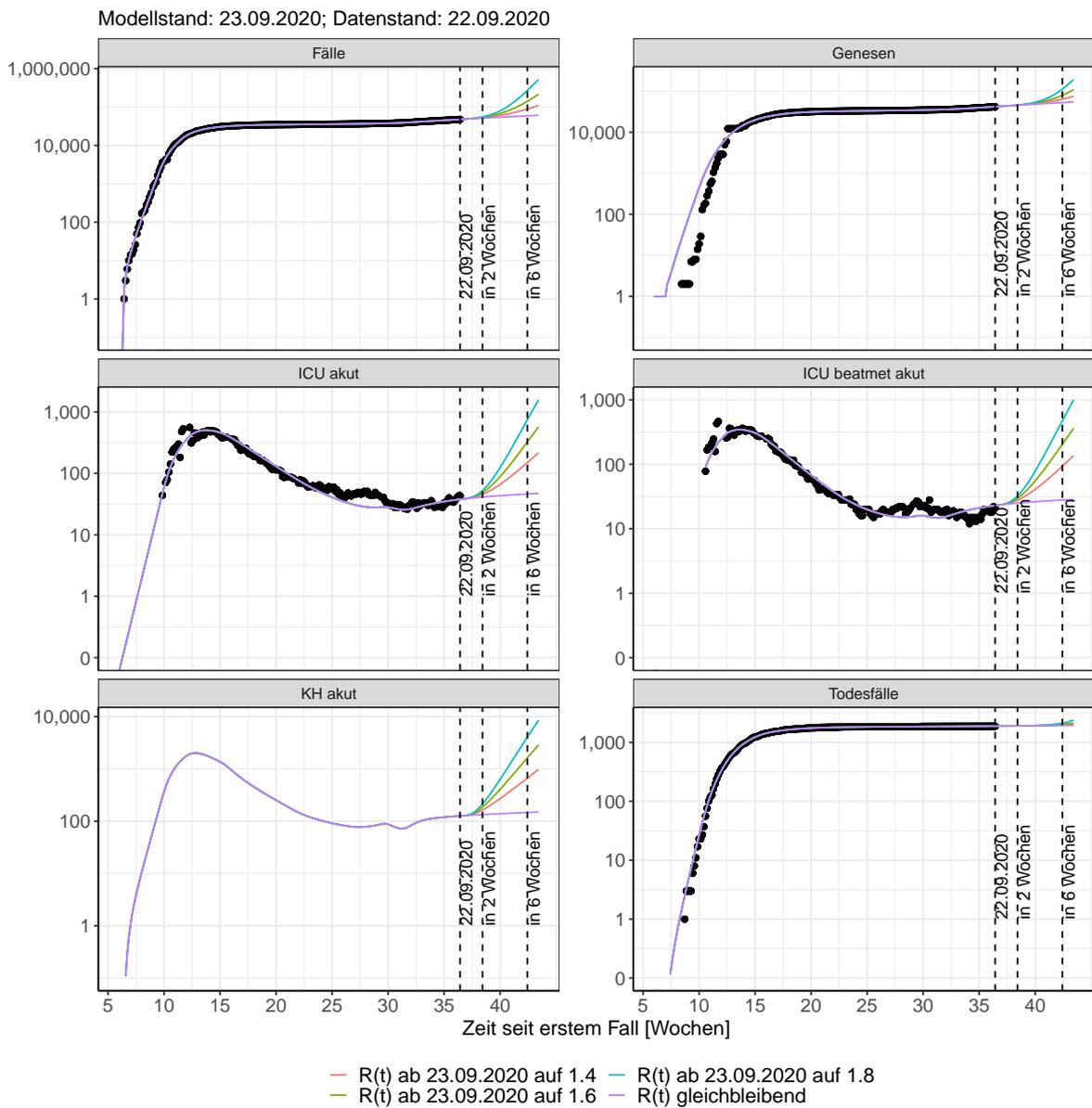


Abbildung 18: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 19 und 20 stellen auf einer linearen (19) und einer halblogarithmischen (20) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Baden-Württemberg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

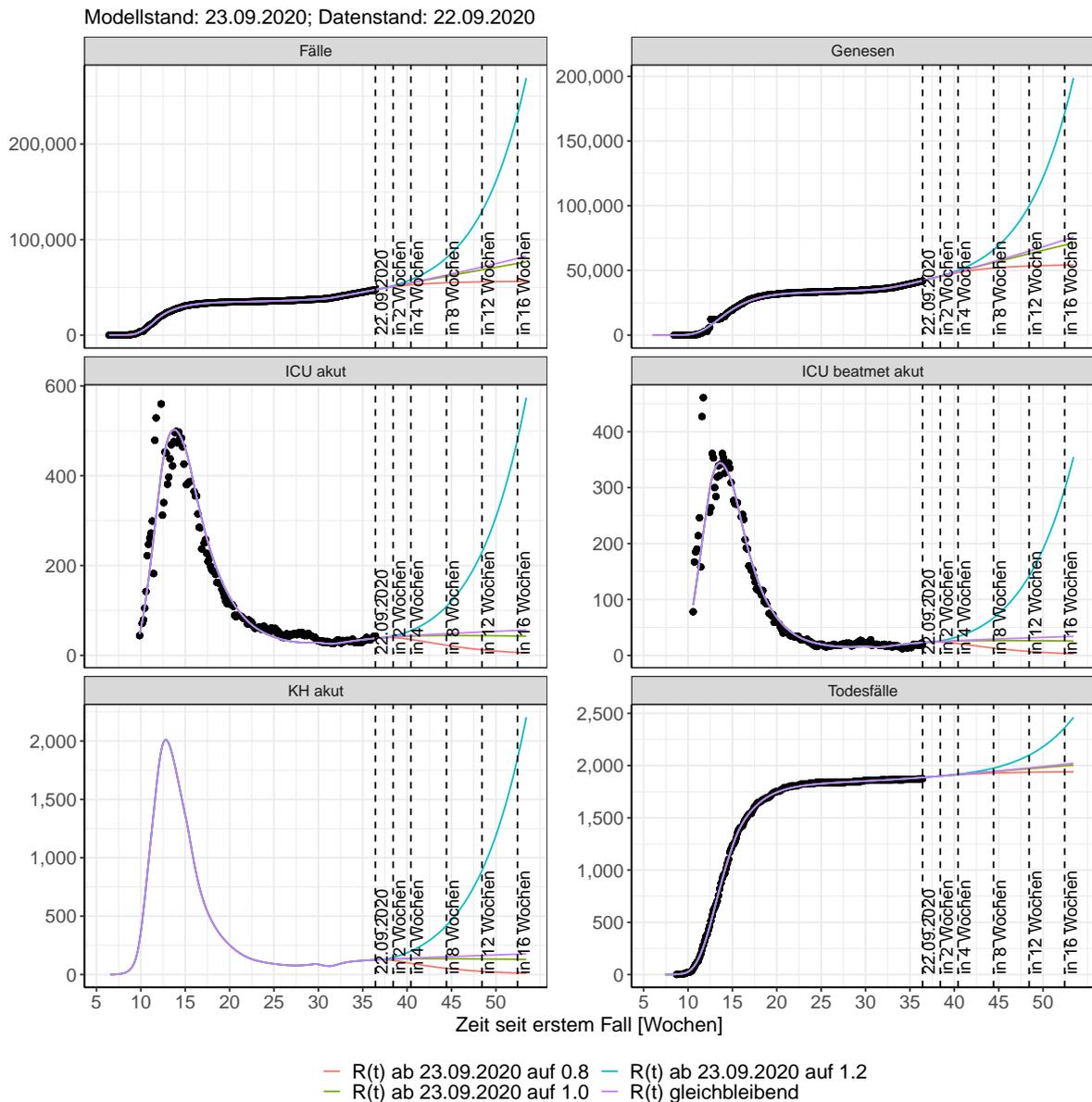


Abbildung 19: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

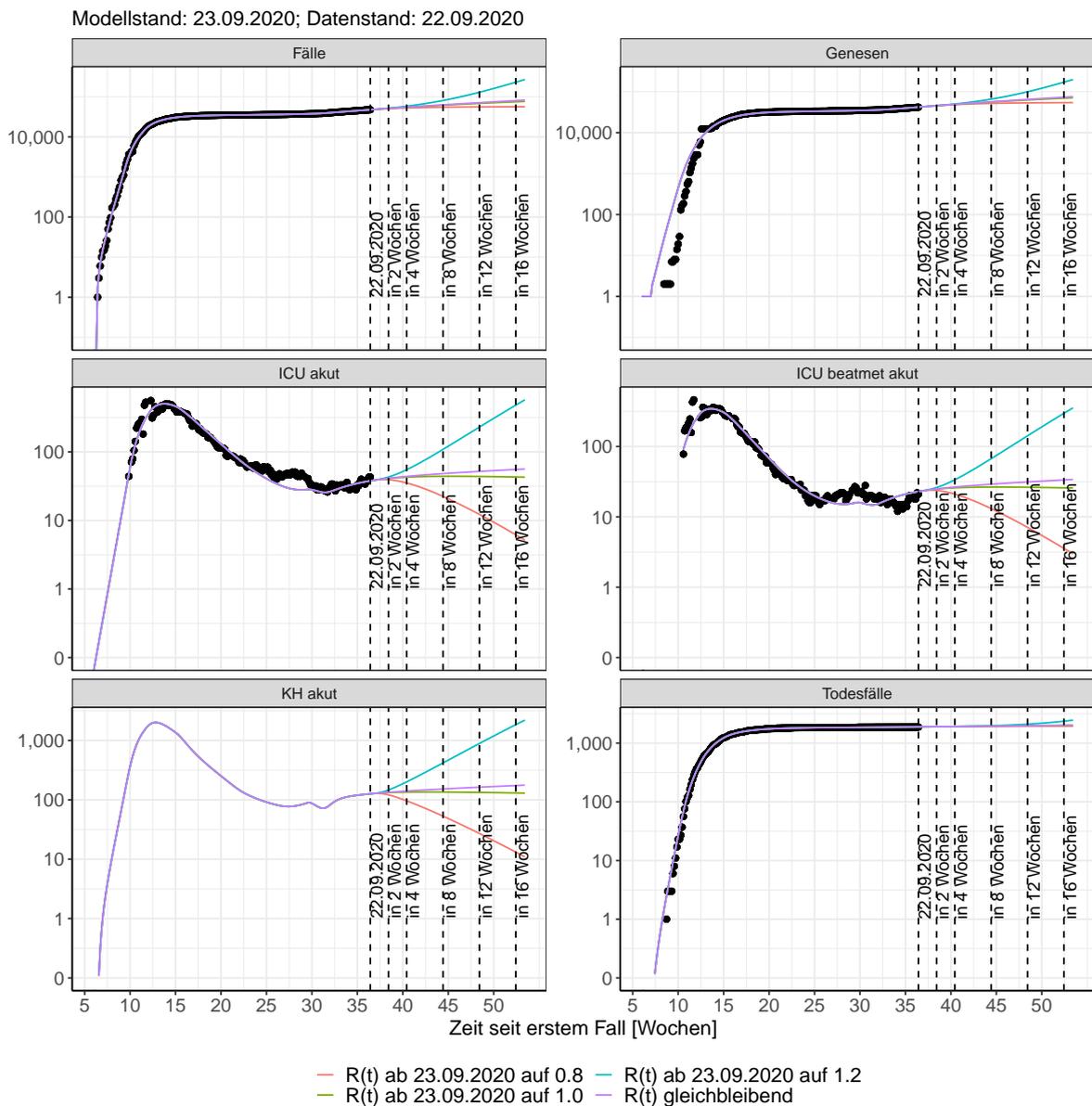


Abbildung 20: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Baden-Württemberg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 2); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 3); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 4); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 5). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 2: Baden-Württemberg - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	47841	1887	42364	127	38	23
24.09.2020	48097	1888	42605	128	38	23
25.09.2020	48354	1889	42847	128	39	23
26.09.2020	48611	1890	43091	129	39	24
27.09.2020	48869	1891	43335	129	39	24
28.09.2020	49128	1892	43581	130	39	24
29.09.2020	49387	1893	43827	130	40	24
30.09.2020	49647	1894	44074	131	40	24
01.10.2020	49907	1895	44322	131	40	24
02.10.2020	50168	1896	44571	132	40	24
03.10.2020	50430	1897	44821	132	41	25
04.10.2020	50692	1898	45071	133	41	25
05.10.2020	50956	1899	45323	134	41	25
06.10.2020	51219	1900	45575	134	41	25
07.10.2020	51484	1901	45828	135	41	25
08.10.2020	51749	1902	46081	135	42	25
09.10.2020	52015	1903	46336	136	42	25
10.10.2020	52281	1904	46591	136	42	25
11.10.2020	52548	1905	46847	136	42	26
12.10.2020	52816	1906	47103	137	42	26
13.10.2020	53084	1907	47360	137	43	26
14.10.2020	53353	1908	47618	138	43	26
15.10.2020	53623	1909	47877	138	43	26
16.10.2020	53893	1910	48136	139	43	26
17.10.2020	54165	1911	48397	139	43	26
18.10.2020	54436	1912	48657	140	44	26
19.10.2020	54709	1913	48919	140	44	26
20.10.2020	54982	1914	49181	141	44	27

Tabelle 3: Baden-Württemberg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	47841	1887	42364	127	38	23
24.09.2020	48093	1888	42605	128	38	23
25.09.2020	48338	1889	42847	128	39	23
26.09.2020	48576	1890	43090	128	39	24
27.09.2020	48807	1891	43334	129	39	24
28.09.2020	49031	1892	43577	129	39	24
29.09.2020	49249	1893	43821	128	39	24
30.09.2020	49460	1894	44064	128	39	24
01.10.2020	49666	1895	44305	127	40	24
02.10.2020	49865	1896	44546	126	40	24
03.10.2020	50059	1897	44784	125	40	24
04.10.2020	50247	1898	45021	124	40	24
05.10.2020	50430	1899	45255	123	39	24
06.10.2020	50608	1900	45486	121	39	24
07.10.2020	50780	1901	45714	120	39	24
08.10.2020	50948	1902	45940	118	39	24
09.10.2020	51111	1902	46161	116	39	23
10.10.2020	51269	1903	46380	115	39	23
11.10.2020	51423	1904	46594	113	38	23
12.10.2020	51572	1905	46805	111	38	23
13.10.2020	51717	1906	47011	109	38	23
14.10.2020	51857	1907	47214	107	37	23
15.10.2020	51994	1908	47413	105	37	22
16.10.2020	52127	1908	47607	104	37	22
17.10.2020	52256	1909	47797	102	36	22
18.10.2020	52381	1910	47983	100	36	22
19.10.2020	52503	1911	48165	98	36	21
20.10.2020	52621	1912	48343	96	35	21

Tabelle 4: Baden-Württemberg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	47841	1887	42364	127	38	23
24.09.2020	48097	1888	42605	128	38	23
25.09.2020	48352	1889	42847	128	39	23
26.09.2020	48608	1890	43091	129	39	24
27.09.2020	48863	1891	43335	129	39	24
28.09.2020	49117	1892	43580	130	39	24
29.09.2020	49372	1893	43826	130	40	24
30.09.2020	49627	1894	44073	131	40	24
01.10.2020	49881	1895	44320	131	40	24
02.10.2020	50135	1896	44568	131	40	24
03.10.2020	50389	1897	44817	132	40	25
04.10.2020	50643	1898	45066	132	41	25
05.10.2020	50897	1899	45315	132	41	25
06.10.2020	51150	1900	45565	133	41	25
07.10.2020	51403	1901	45815	133	41	25
08.10.2020	51657	1902	46066	133	41	25
09.10.2020	51910	1903	46316	133	41	25
10.10.2020	52162	1904	46567	134	42	25
11.10.2020	52415	1905	46818	134	42	25
12.10.2020	52667	1906	47069	134	42	25
13.10.2020	52920	1907	47320	134	42	25
14.10.2020	53172	1908	47572	134	42	26
15.10.2020	53424	1909	47823	134	42	26
16.10.2020	53675	1910	48074	134	42	26
17.10.2020	53927	1911	48326	135	43	26
18.10.2020	54178	1912	48577	135	43	26
19.10.2020	54430	1913	48828	135	43	26
20.10.2020	54681	1914	49080	135	43	26

Tabelle 5: Baden-Württemberg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	47841	1887	42364	127	38	23
24.09.2020	48101	1888	42605	128	38	23
25.09.2020	48367	1889	42847	128	39	23
26.09.2020	48641	1890	43091	129	39	24
27.09.2020	48923	1891	43336	130	39	24
28.09.2020	49213	1892	43583	131	40	24
29.09.2020	49510	1893	43832	132	40	24
30.09.2020	49817	1894	44083	133	40	24
01.10.2020	50132	1895	44337	135	41	25
02.10.2020	50455	1896	44594	137	41	25
03.10.2020	50788	1897	44854	139	41	25
04.10.2020	51130	1898	45118	141	42	25
05.10.2020	51482	1899	45386	144	42	26
06.10.2020	51844	1900	45658	147	43	26
07.10.2020	52216	1901	45936	150	44	27
08.10.2020	52598	1902	46219	153	44	27
09.10.2020	52992	1903	46507	156	45	27
10.10.2020	53396	1904	46801	159	46	28
11.10.2020	53811	1906	47102	163	46	28
12.10.2020	54239	1907	47409	166	47	29
13.10.2020	54678	1908	47724	170	48	29
14.10.2020	55129	1909	48046	174	49	30
15.10.2020	55594	1911	48375	178	50	30
16.10.2020	56071	1912	48713	182	51	31
17.10.2020	56562	1913	49059	187	52	32
18.10.2020	57066	1914	49413	191	53	32
19.10.2020	57584	1916	49777	196	54	33
20.10.2020	58117	1917	50151	201	55	34

2.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 21 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

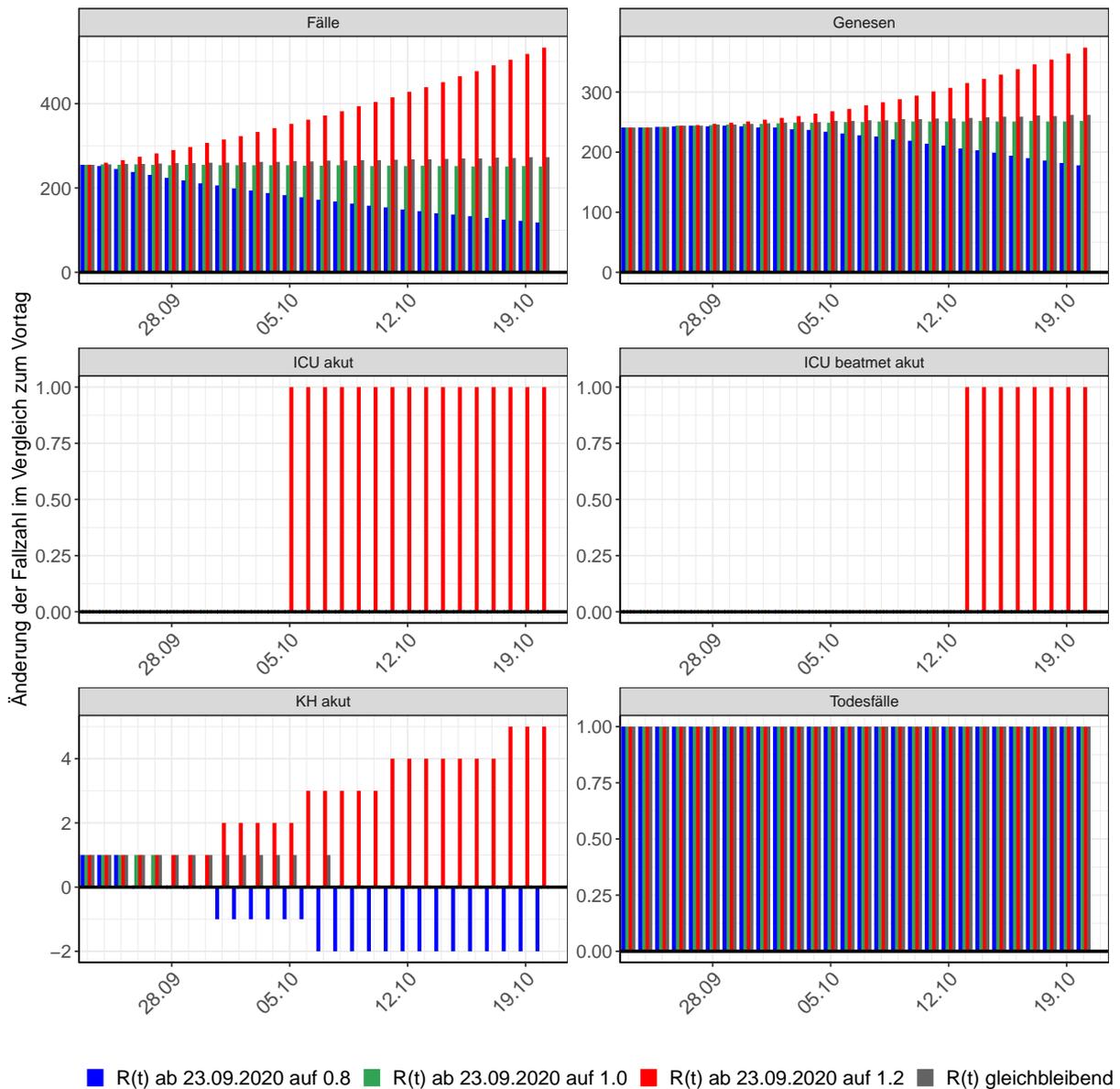


Abbildung 21: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Baden-Württemberg

3 Bayern

3.1 Modellbeschreibung

Abb. 22 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Bayern dar.

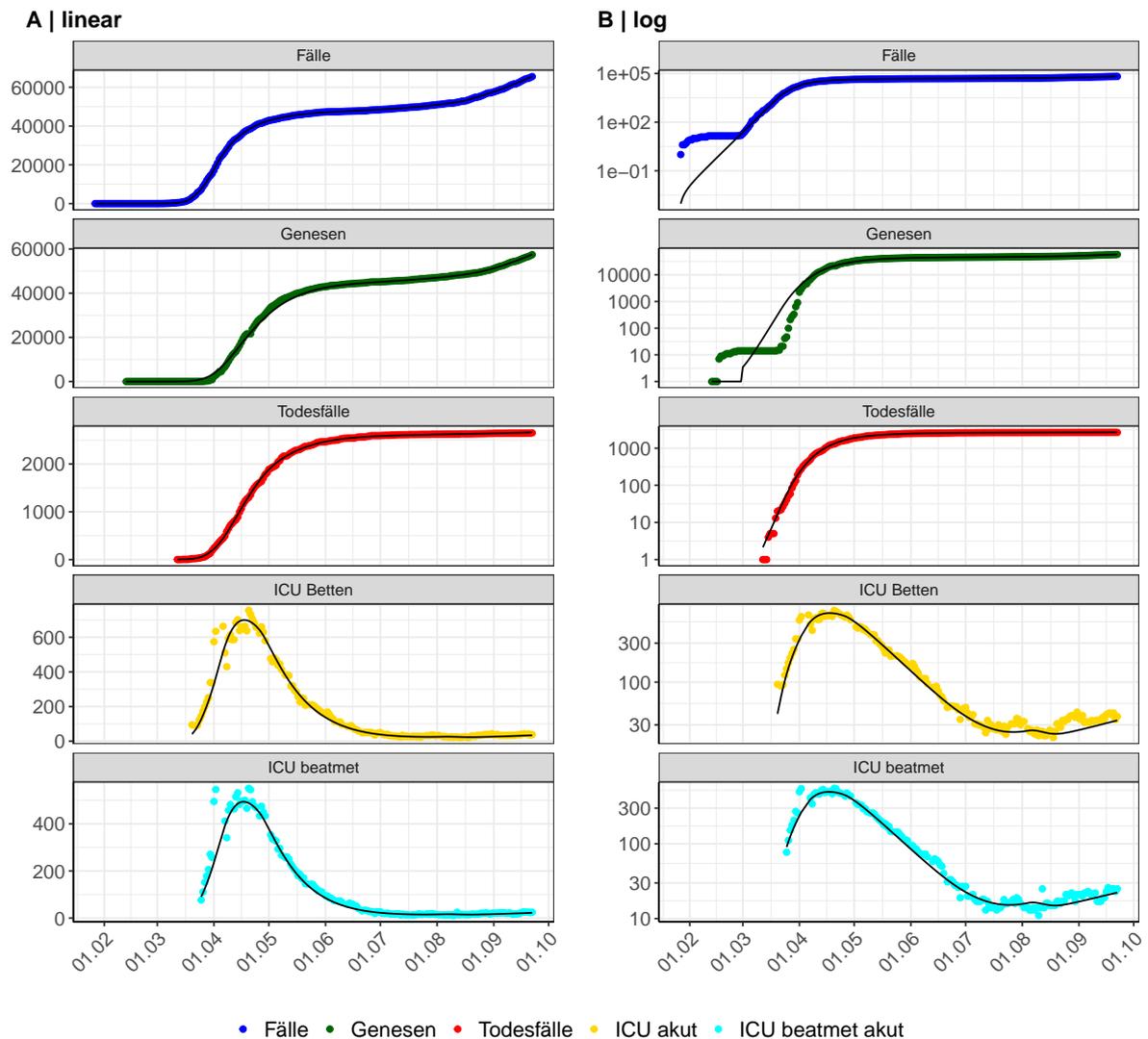


Abbildung 22: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Bayern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 23 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.

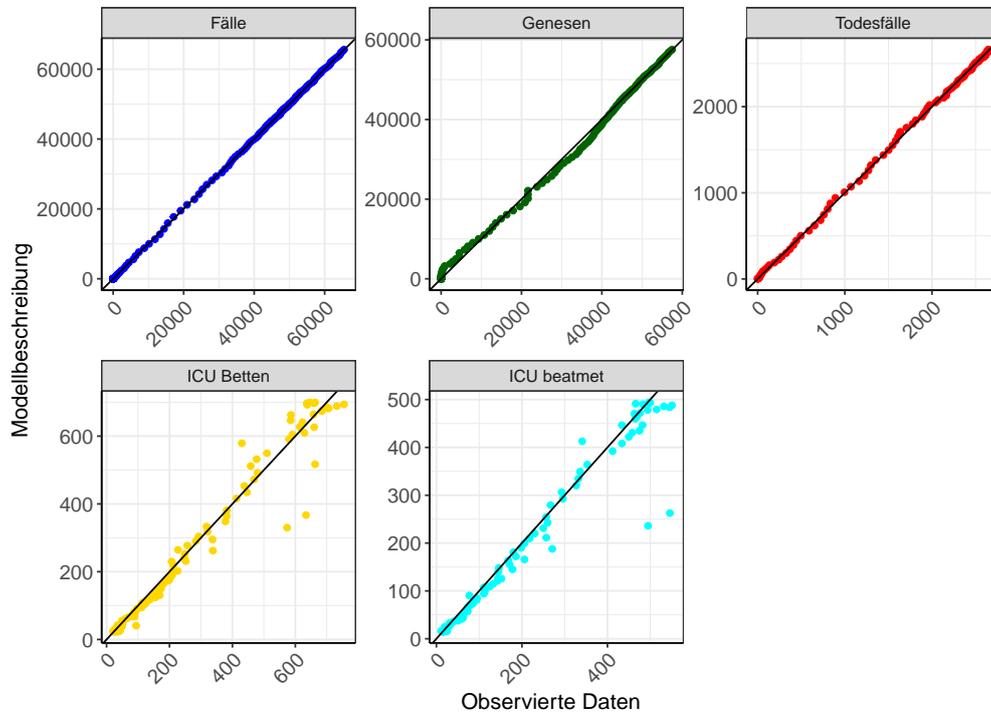


Abbildung 23: Goodness-of-Fit Plots für Bayern. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 24 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Bayern (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

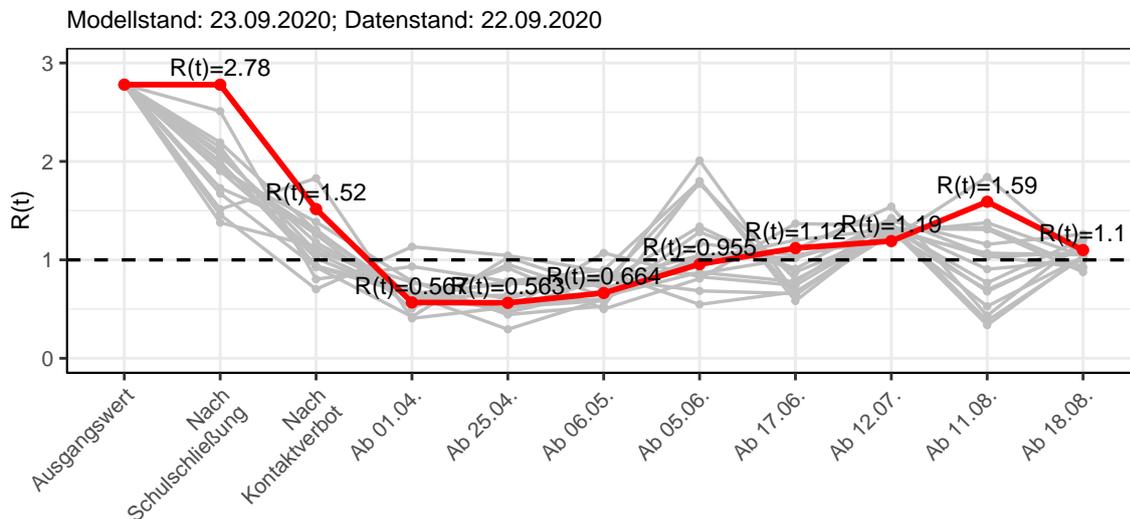


Abbildung 24: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Bayern

Abb. 25 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Bayern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

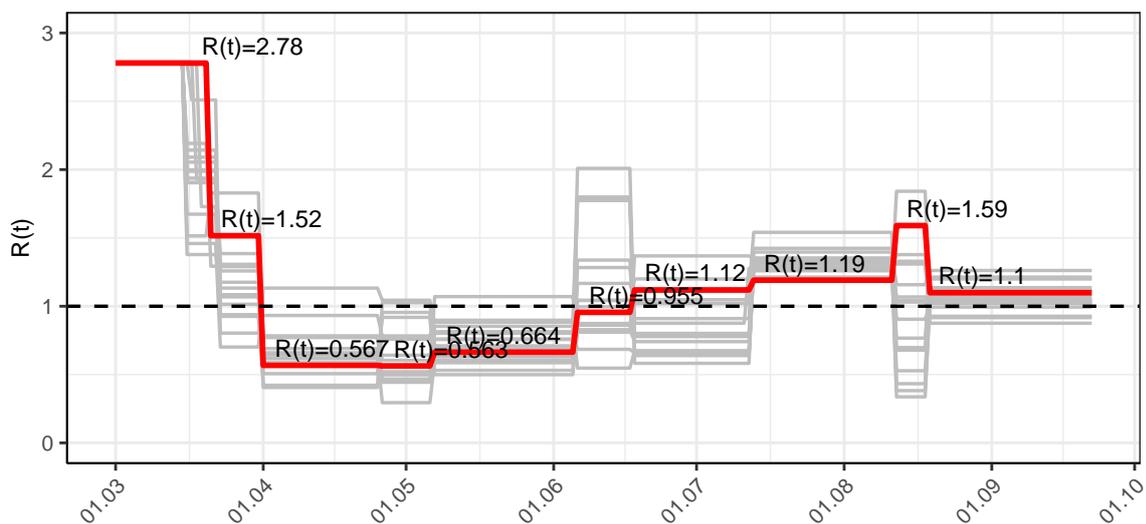


Abbildung 25: $R(t)$ Werte über die Zeit für Bayern

3.2 Modellvorhersage

3.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.1$)

Abb. 26 und 27 stellen auf einer linearen (26) und einer halblogarithmischen (27) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Bayern dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

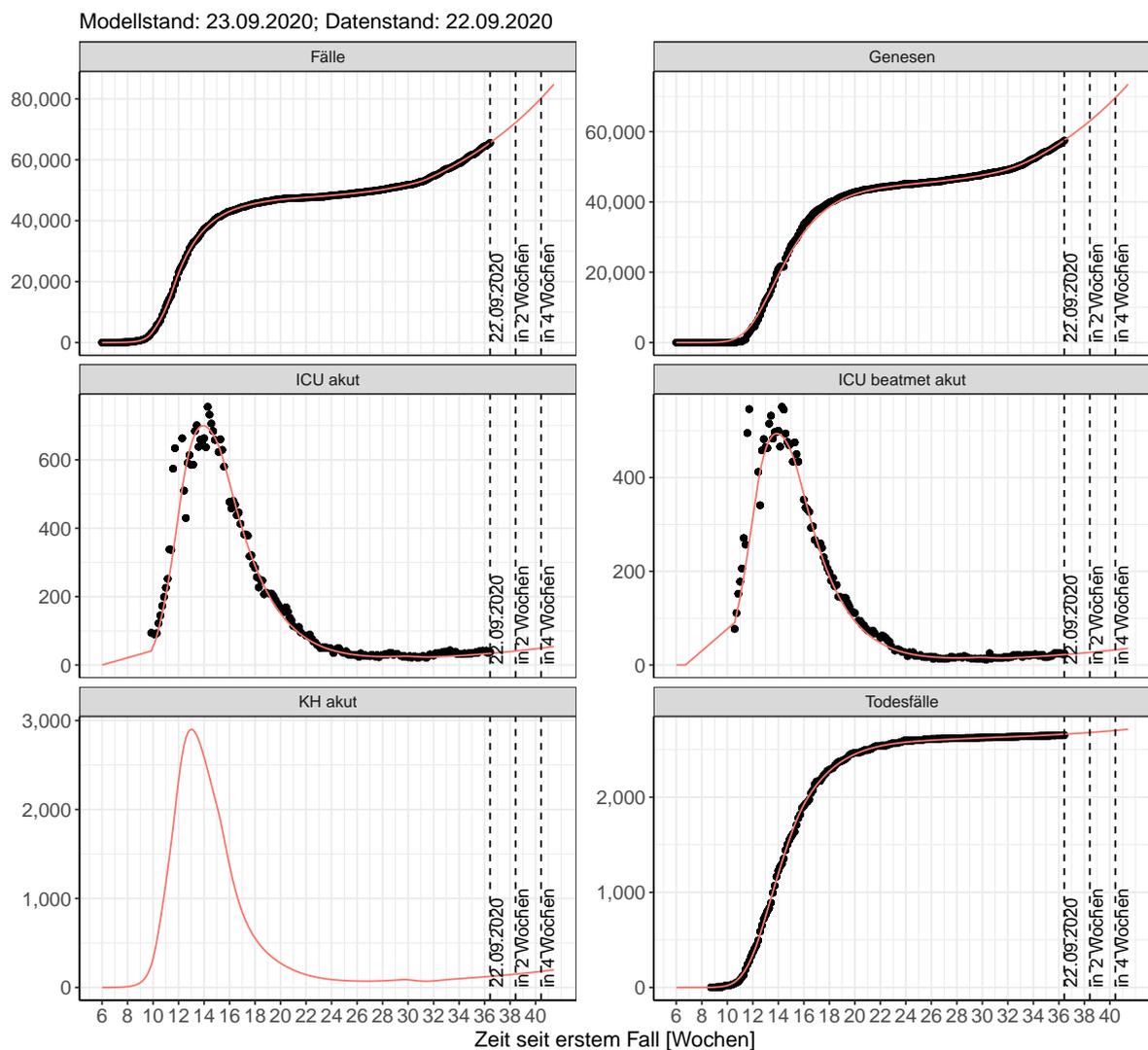


Abbildung 26: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

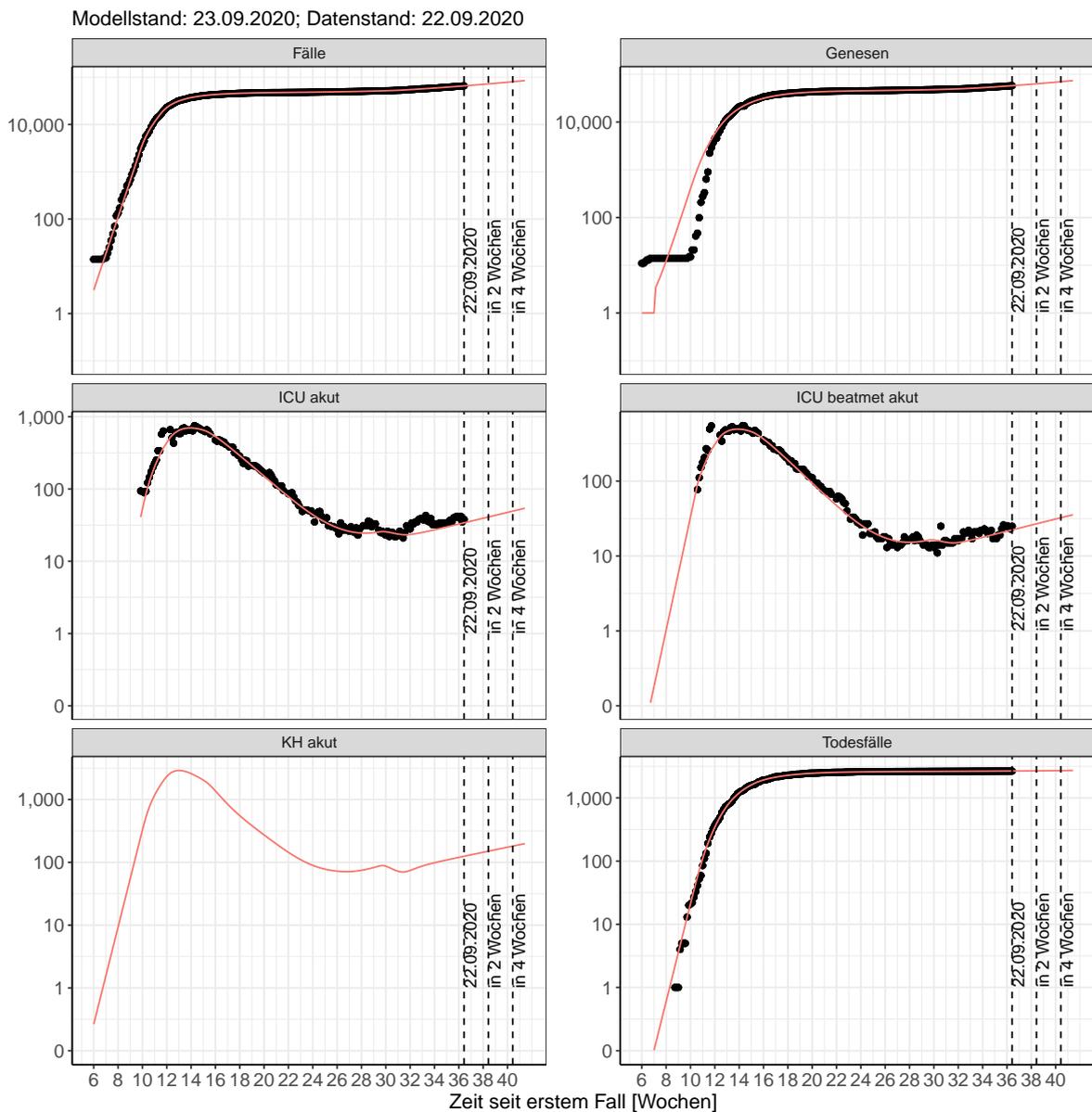


Abbildung 27: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

3.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 28 und 29 stellen auf einer linearen (28) und einer halblogarithmischen (29) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Bayern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

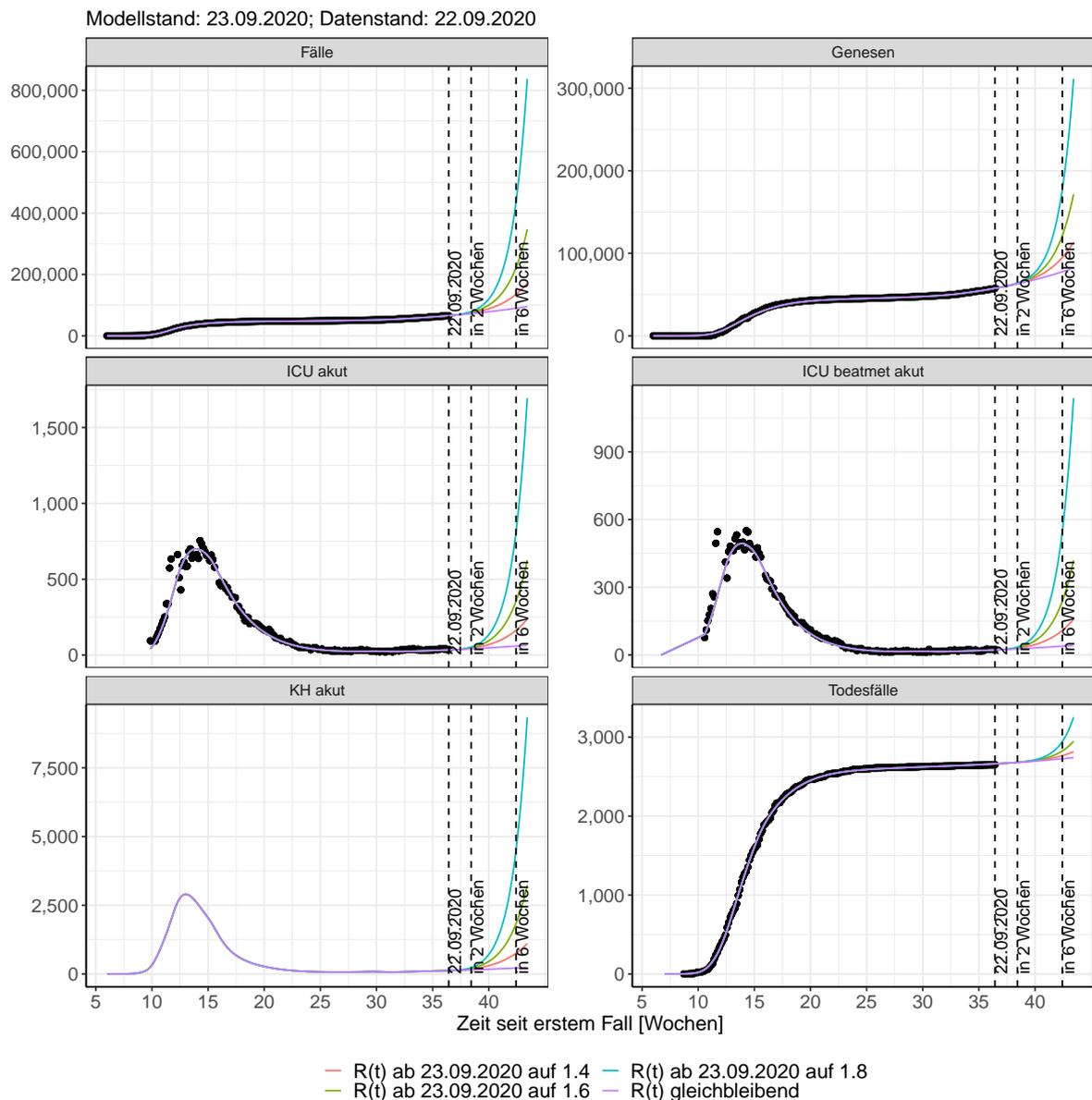


Abbildung 28: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

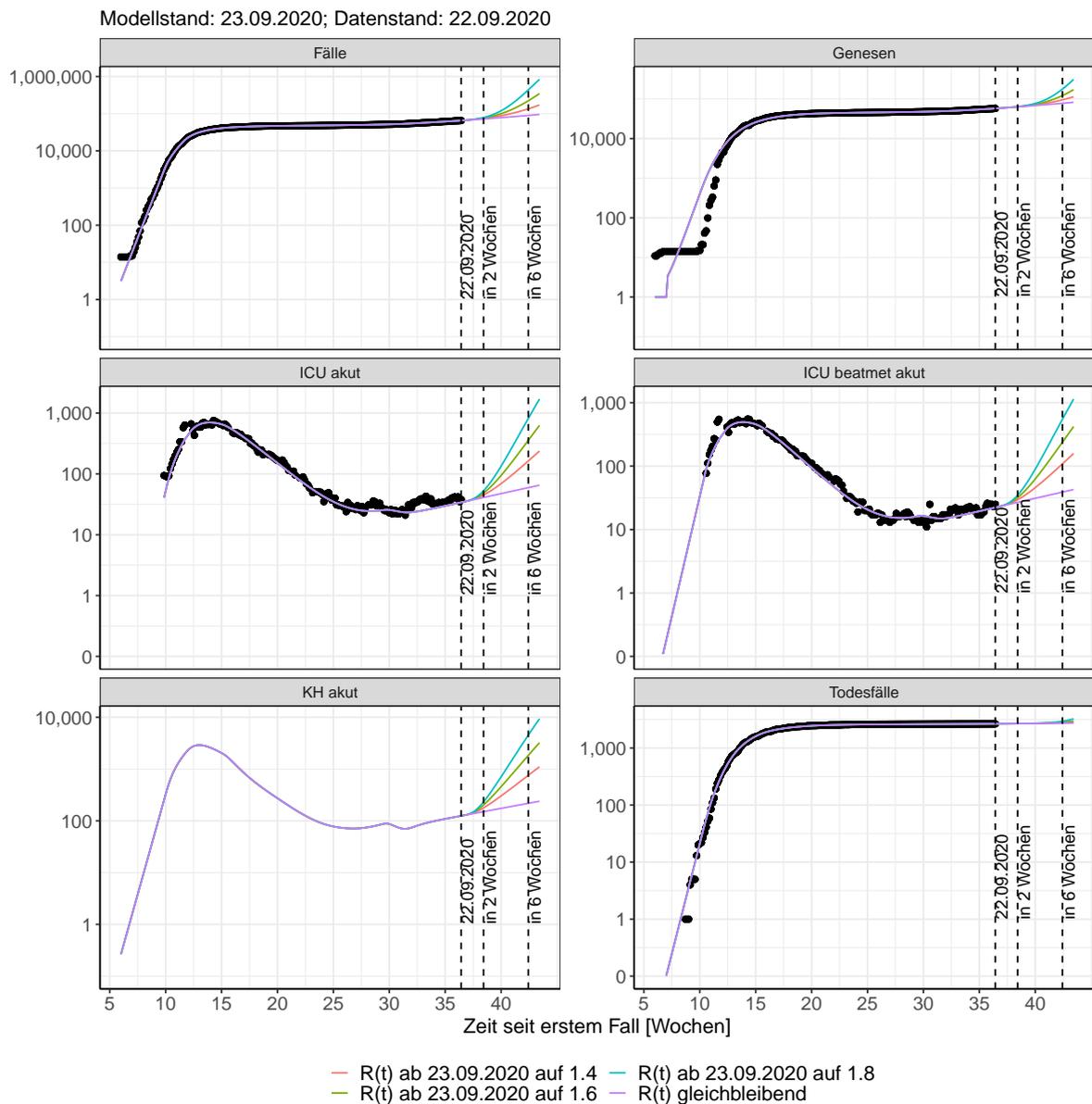


Abbildung 29: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 30 und 31 stellen auf einer linearen (30) und einer halblogarithmischen (31) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Bayern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

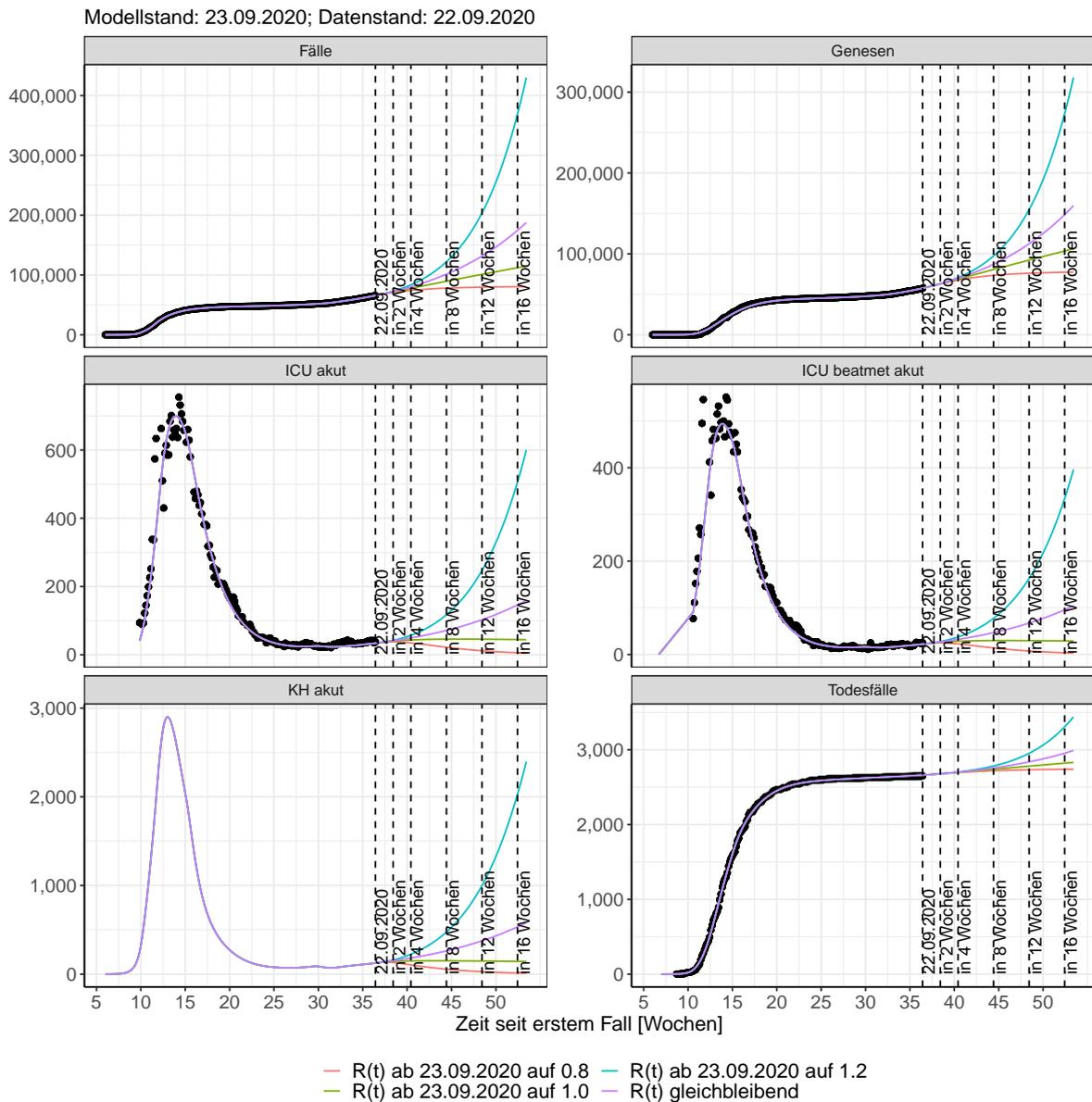


Abbildung 30: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

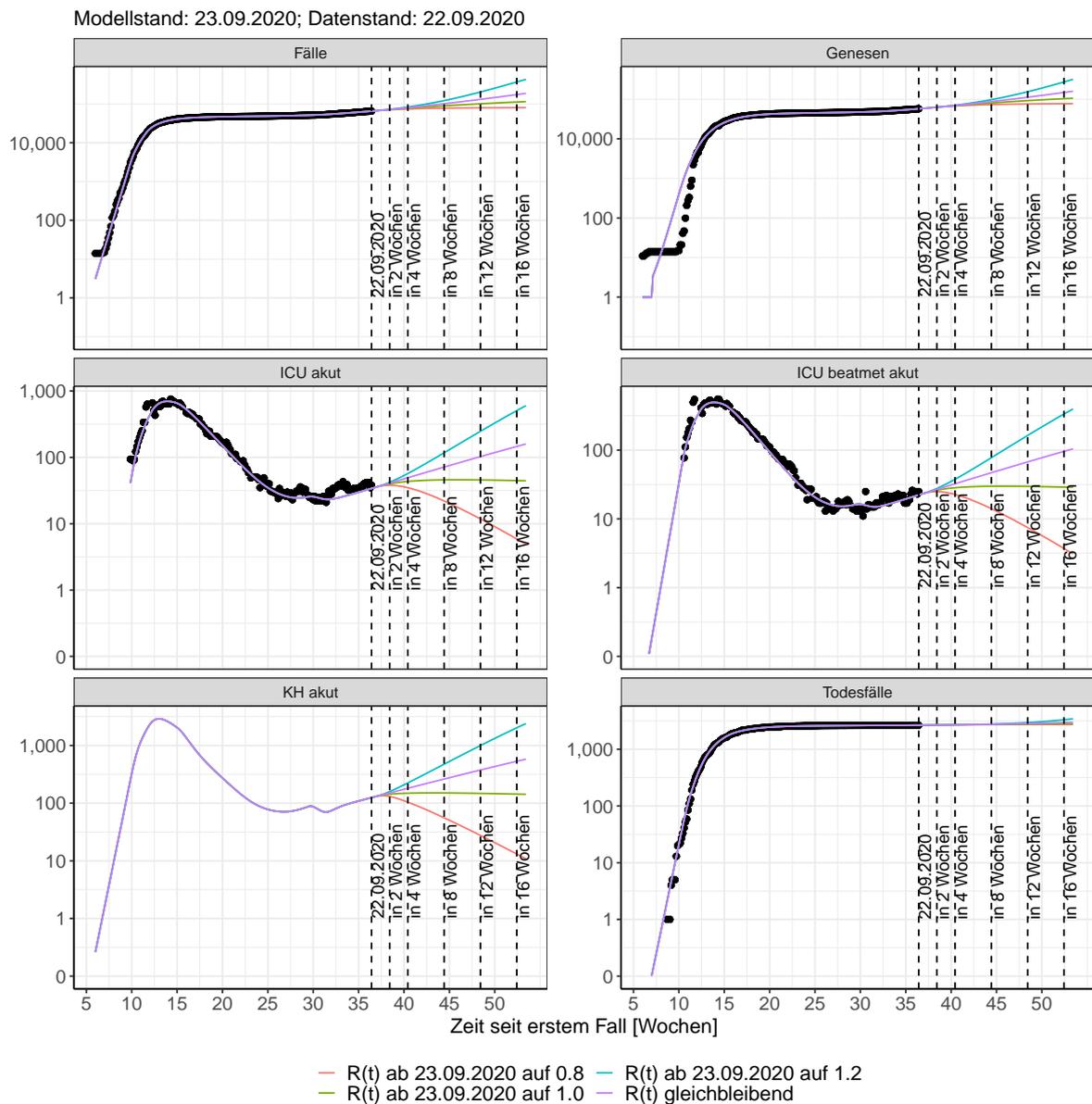


Abbildung 31: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bayern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 6); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 7); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 8); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 9). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 6: Bayern - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	66023	2663	57911	127	34	23
24.09.2020	66462	2664	58273	128	35	23
25.09.2020	66907	2665	58640	130	35	23
26.09.2020	67358	2666	59012	132	36	24
27.09.2020	67815	2668	59389	134	36	24
28.09.2020	68279	2669	59772	135	37	24
29.09.2020	68748	2670	60160	137	37	24
30.09.2020	69224	2672	60553	139	38	25
01.10.2020	69706	2673	60952	141	38	25
02.10.2020	70195	2674	61356	143	39	25
03.10.2020	70690	2675	61766	145	39	26
04.10.2020	71192	2677	62182	147	40	26
05.10.2020	71700	2678	62603	149	40	27
06.10.2020	72215	2679	63030	151	41	27
07.10.2020	72737	2681	63463	153	42	27
08.10.2020	73266	2682	63902	155	42	28
09.10.2020	73803	2684	64347	157	43	28
10.10.2020	74346	2685	64798	159	43	28
11.10.2020	74896	2686	65254	161	44	29
12.10.2020	75454	2688	65717	163	44	29
13.10.2020	76020	2690	66187	165	45	30
14.10.2020	76592	2691	66662	167	46	30
15.10.2020	77173	2692	67144	170	46	30
16.10.2020	77761	2694	67633	172	47	31
17.10.2020	78357	2696	68128	174	47	31
18.10.2020	78961	2697	68629	177	48	32
19.10.2020	79573	2699	69138	179	49	32
20.10.2020	80193	2700	69653	181	49	32

Tabelle 7: Bayern - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	66023	2663	57911	127	34	23
24.09.2020	66453	2664	58273	128	35	23
25.09.2020	66870	2665	58639	130	35	23
26.09.2020	67276	2666	59010	131	36	23
27.09.2020	67670	2668	59385	133	36	24
28.09.2020	68052	2669	59764	134	37	24
29.09.2020	68423	2670	60145	134	37	24
30.09.2020	68784	2671	60528	135	37	24
01.10.2020	69135	2673	60911	135	38	25
02.10.2020	69475	2674	61295	134	38	25
03.10.2020	69805	2675	61678	134	38	25
04.10.2020	70126	2676	62060	133	38	25
05.10.2020	70438	2678	62439	132	38	25
06.10.2020	70741	2679	62816	131	38	25
07.10.2020	71035	2680	63189	129	38	25
08.10.2020	71321	2682	63558	128	38	25
09.10.2020	71598	2683	63923	126	38	25
10.10.2020	71867	2684	64283	124	38	25
11.10.2020	72129	2685	64637	122	38	24
12.10.2020	72383	2686	64987	120	37	24
13.10.2020	72630	2688	65330	118	37	24
14.10.2020	72869	2689	65667	116	37	24
15.10.2020	73102	2690	65998	114	37	24
16.10.2020	73328	2691	66322	112	36	24
17.10.2020	73548	2692	66640	110	36	23
18.10.2020	73761	2694	66952	108	36	23
19.10.2020	73968	2695	67256	106	35	23
20.10.2020	74169	2696	67554	104	35	23

Tabelle 8: Bayern - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	66023	2663	57911	127	34	23
24.09.2020	66459	2664	58273	128	35	23
25.09.2020	66895	2665	58639	130	35	23
26.09.2020	67330	2666	59011	132	36	24
27.09.2020	67765	2668	59388	133	36	24
28.09.2020	68200	2669	59769	135	37	24
29.09.2020	68634	2670	60154	136	37	24
30.09.2020	69068	2672	60544	137	38	25
01.10.2020	69501	2673	60937	139	38	25
02.10.2020	69935	2674	61334	140	38	25
03.10.2020	70368	2675	61735	141	39	25
04.10.2020	70800	2677	62138	142	39	26
05.10.2020	71232	2678	62544	142	40	26
06.10.2020	71664	2679	62952	143	40	26
07.10.2020	72096	2681	63363	144	40	26
08.10.2020	72527	2682	63776	144	41	27
09.10.2020	72958	2683	64190	145	41	27
10.10.2020	73388	2685	64607	146	41	27
11.10.2020	73818	2686	65024	146	41	27
12.10.2020	74248	2687	65443	146	42	27
13.10.2020	74678	2689	65863	147	42	27
14.10.2020	75107	2690	66284	147	42	28
15.10.2020	75535	2692	66706	148	42	28
16.10.2020	75964	2693	67128	148	43	28
17.10.2020	76391	2694	67551	148	43	28
18.10.2020	76819	2696	67975	148	43	28
19.10.2020	77246	2697	68399	149	43	28
20.10.2020	77673	2699	68824	149	43	28

Tabelle 9: Bayern - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	66023	2663	57911	127	34	23
24.09.2020	66465	2664	58273	128	35	23
25.09.2020	66920	2665	58640	130	35	23
26.09.2020	67387	2666	59012	132	36	24
27.09.2020	67868	2668	59390	134	36	24
28.09.2020	68362	2669	59774	136	37	24
29.09.2020	68870	2670	60164	138	37	25
30.09.2020	69392	2672	60561	141	38	25
01.10.2020	69929	2673	60966	143	39	25
02.10.2020	70481	2674	61378	146	39	26
03.10.2020	71048	2675	61799	149	40	26
04.10.2020	71631	2677	62228	152	41	27
05.10.2020	72230	2678	62666	155	41	27
06.10.2020	72846	2680	63114	159	42	28
07.10.2020	73480	2681	63572	162	43	28
08.10.2020	74131	2682	64041	166	44	29
09.10.2020	74800	2684	64520	170	45	29
10.10.2020	75488	2685	65011	174	46	30
11.10.2020	76195	2687	65515	179	47	31
12.10.2020	76922	2689	66030	183	48	31
13.10.2020	77669	2690	66559	188	49	32
14.10.2020	78437	2692	67101	192	50	33
15.10.2020	79226	2694	67658	197	51	33
16.10.2020	80038	2695	68229	202	52	34
17.10.2020	80872	2697	68815	208	53	35
18.10.2020	81729	2699	69416	213	54	36
19.10.2020	82610	2701	70033	219	56	37
20.10.2020	83515	2703	70667	224	57	38

3.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 32 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

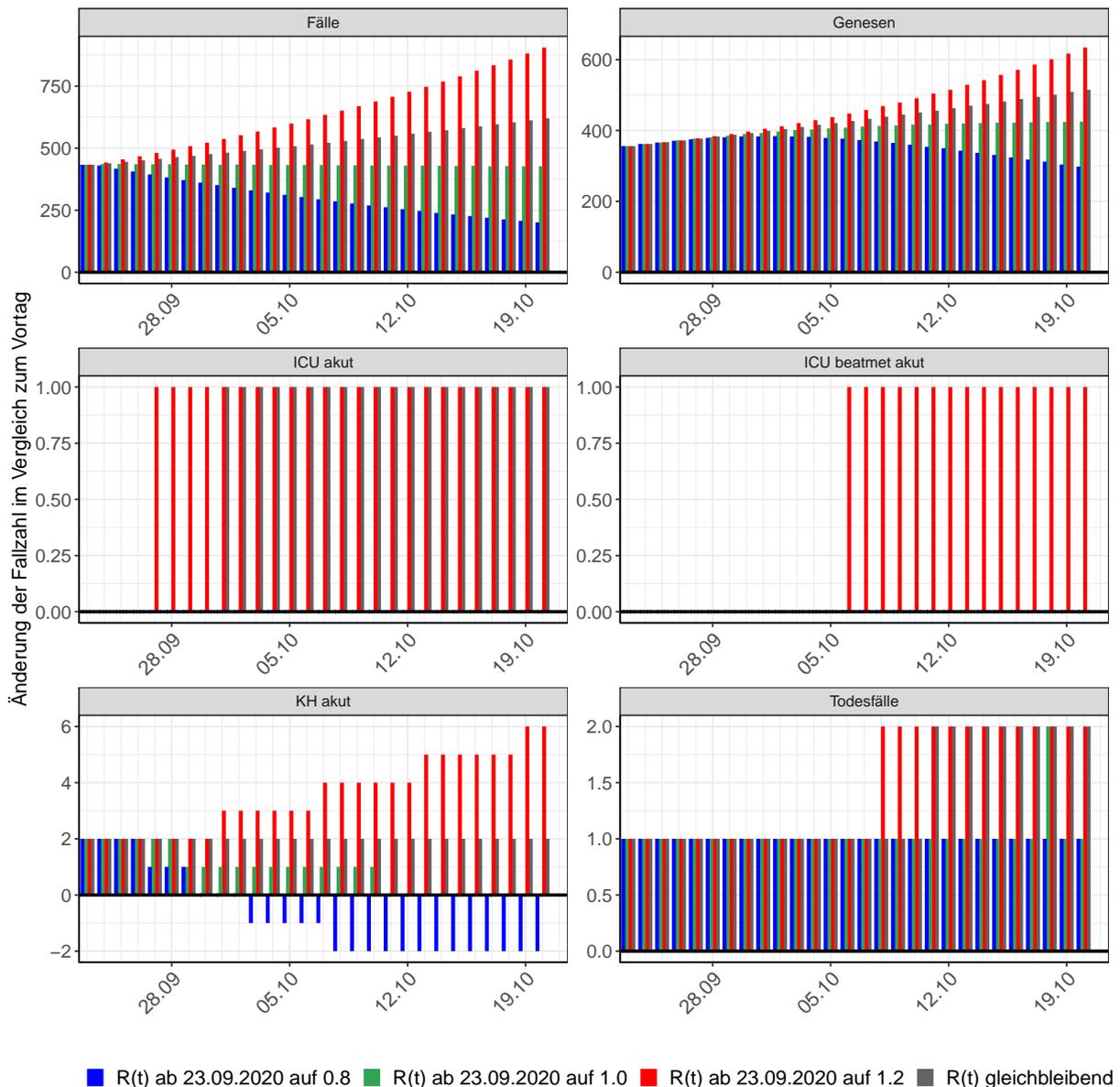


Abbildung 32: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Bayern

4 Berlin

4.1 Modellbeschreibung

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

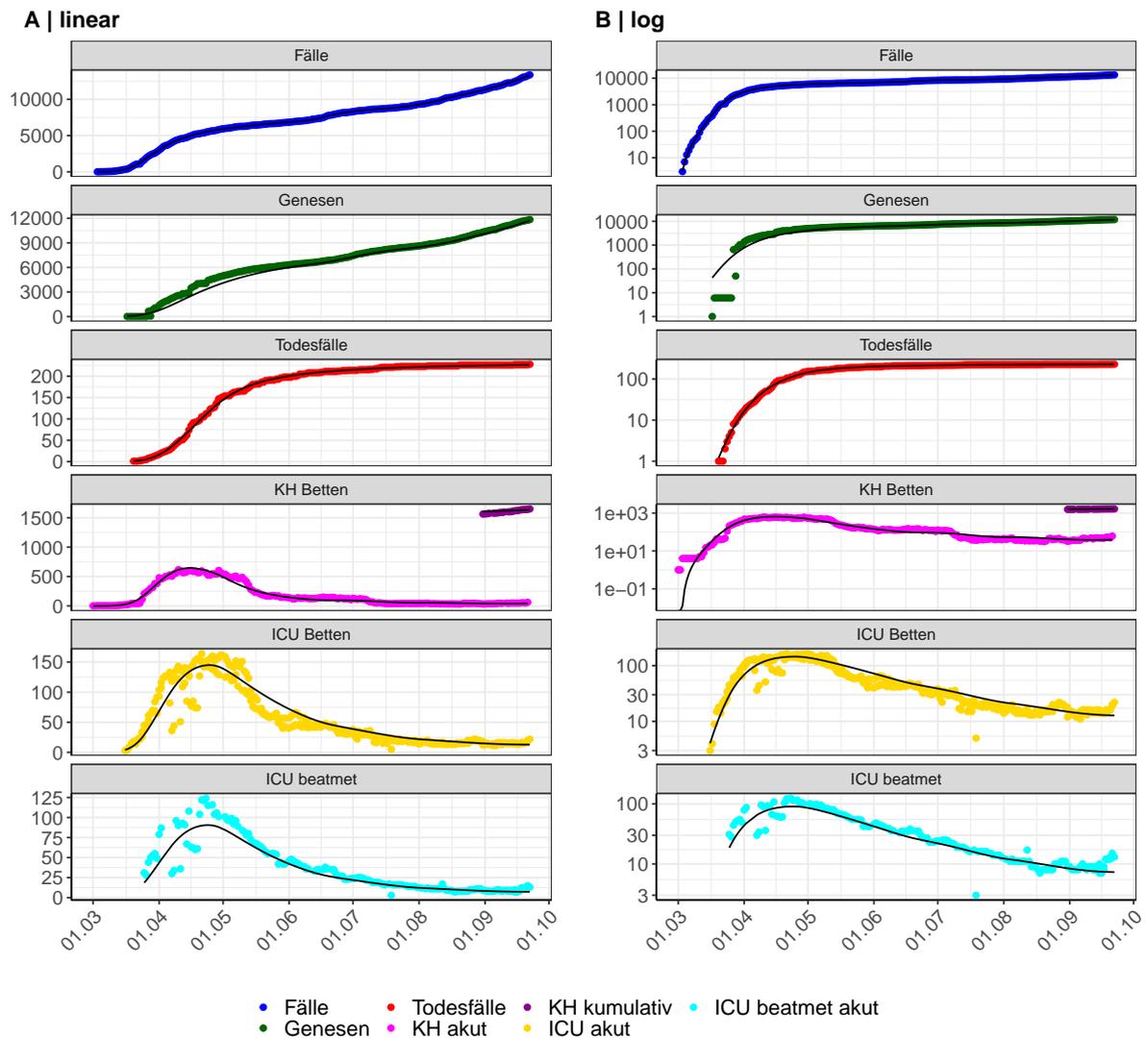


Abbildung 33: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Berlin. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 34 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.

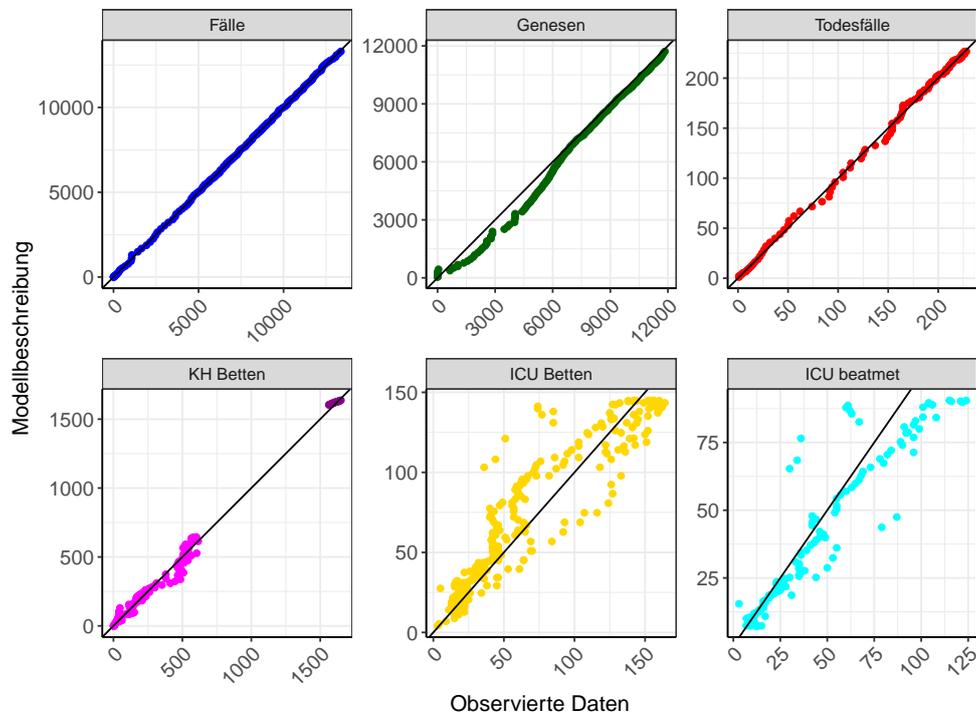


Abbildung 34: Goodness-of-Fit Plots für Berlin. Linie: Ursprungsgerade.

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

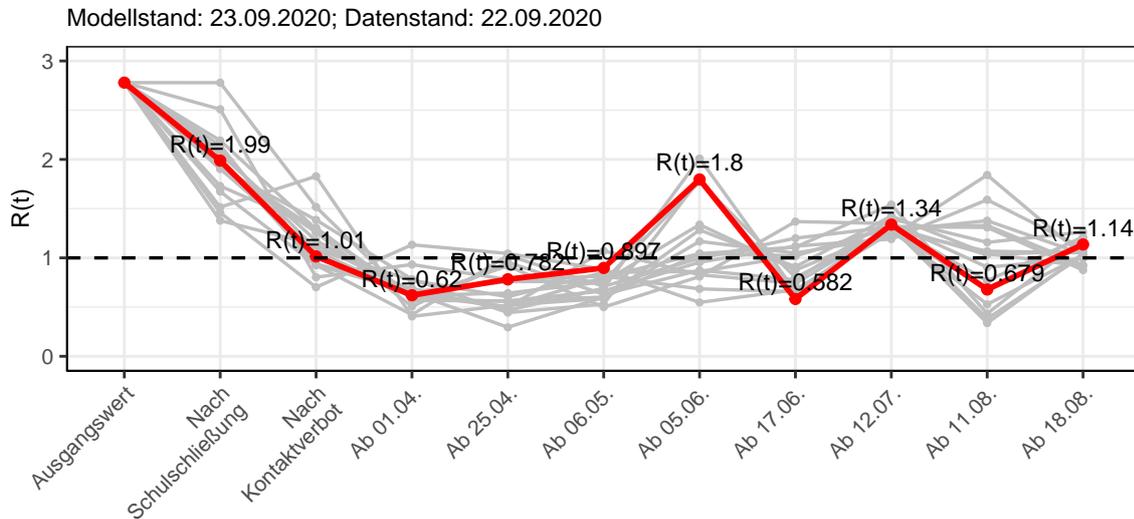


Abbildung 35: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Berlin

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

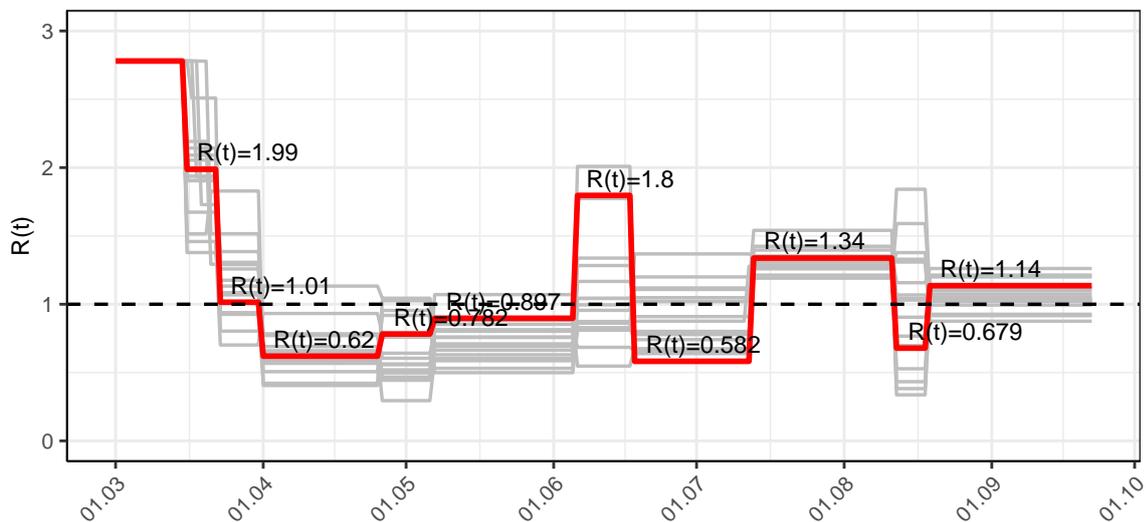


Abbildung 36: $R(t)$ Werte über die Zeit für Berlin

4.2 Modellvorhersage

4.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.14$)

Abb. 37 und 38 stellen auf einer linearen (37) und einer halblogarithmischen (38) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Berlin dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

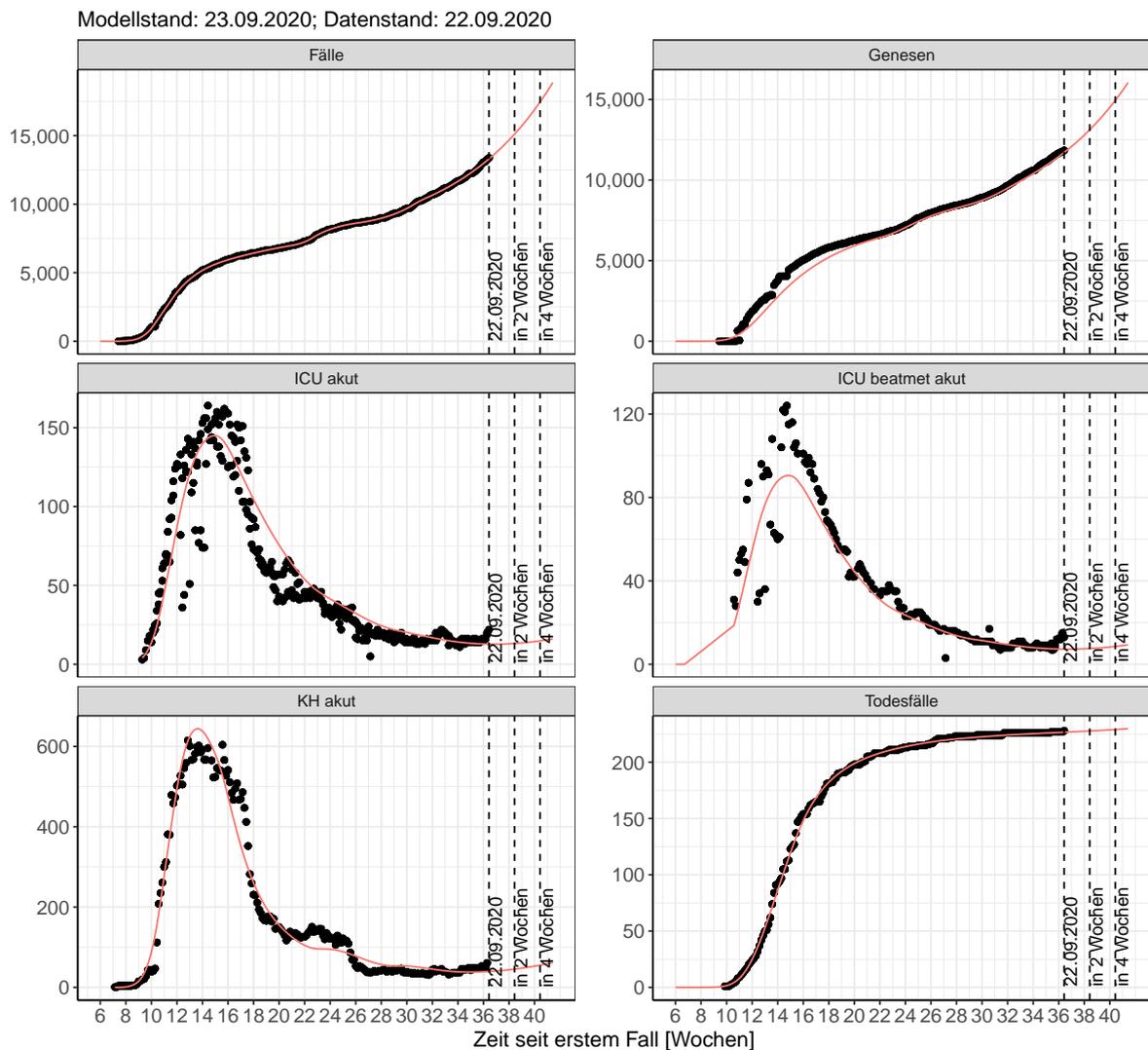


Abbildung 37: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

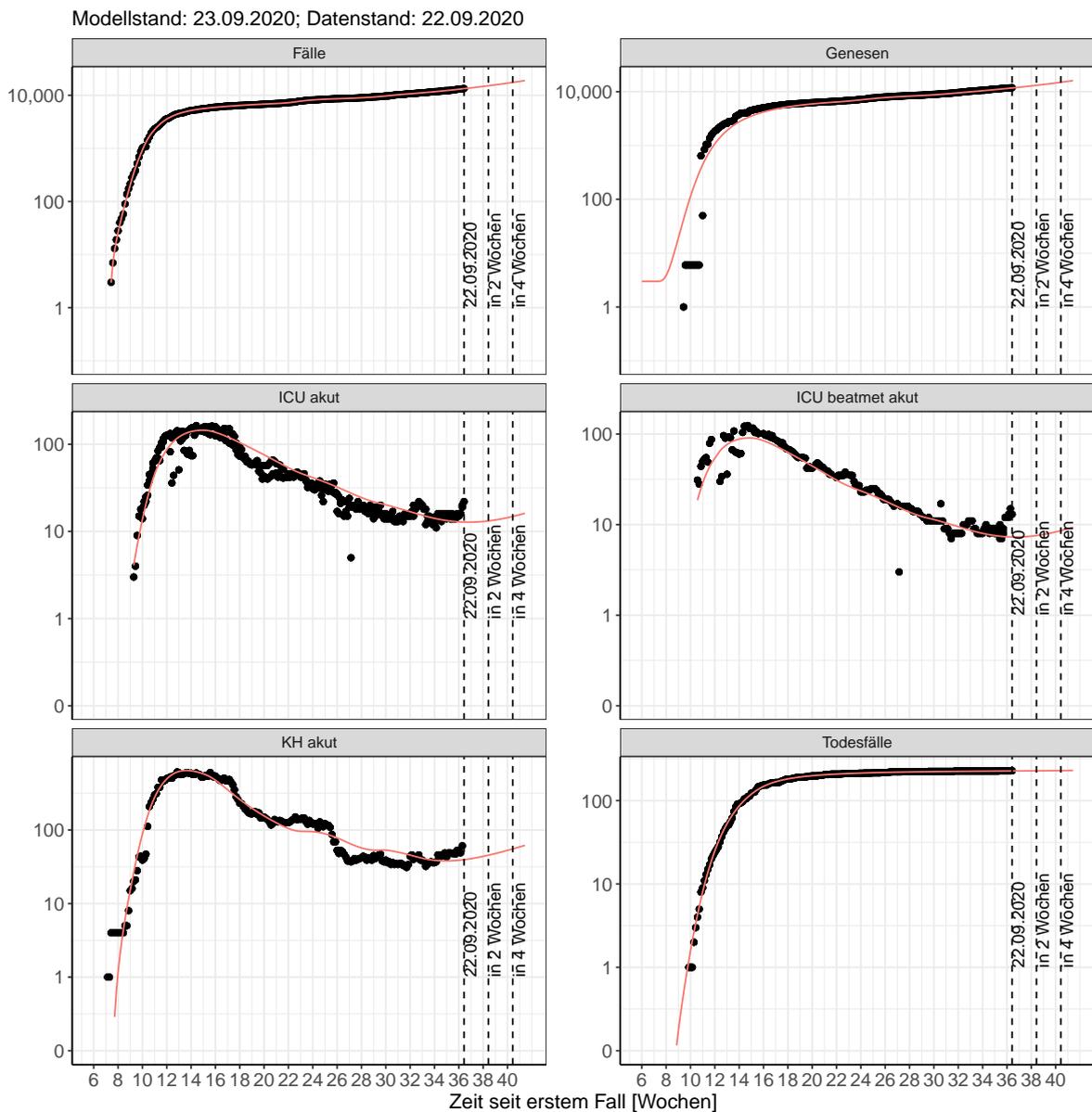


Abbildung 38: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

4.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 39 und 40 stellen auf einer linearen (39) und einer halblogarithmischen (40) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Berlin dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

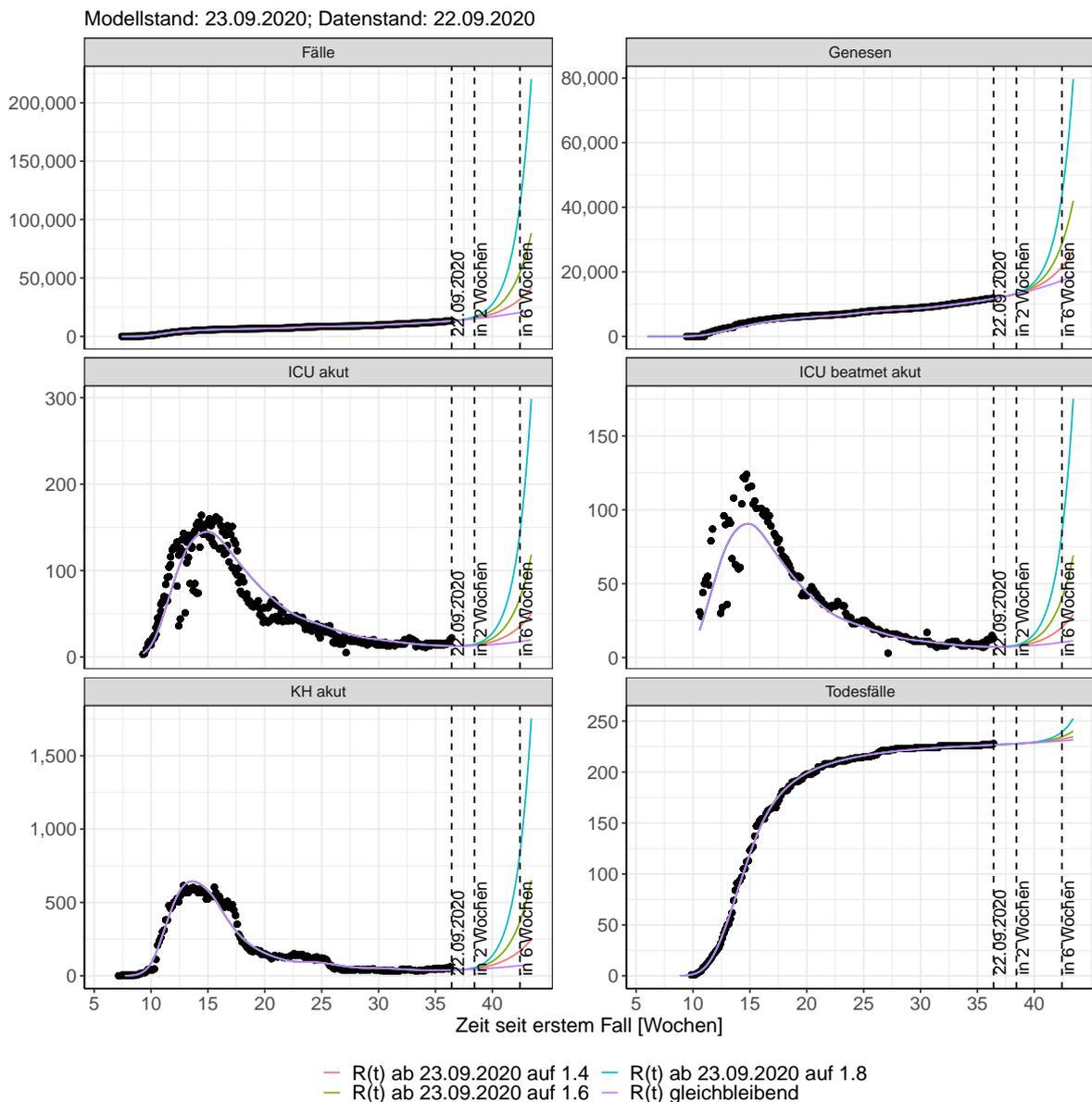


Abbildung 39: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

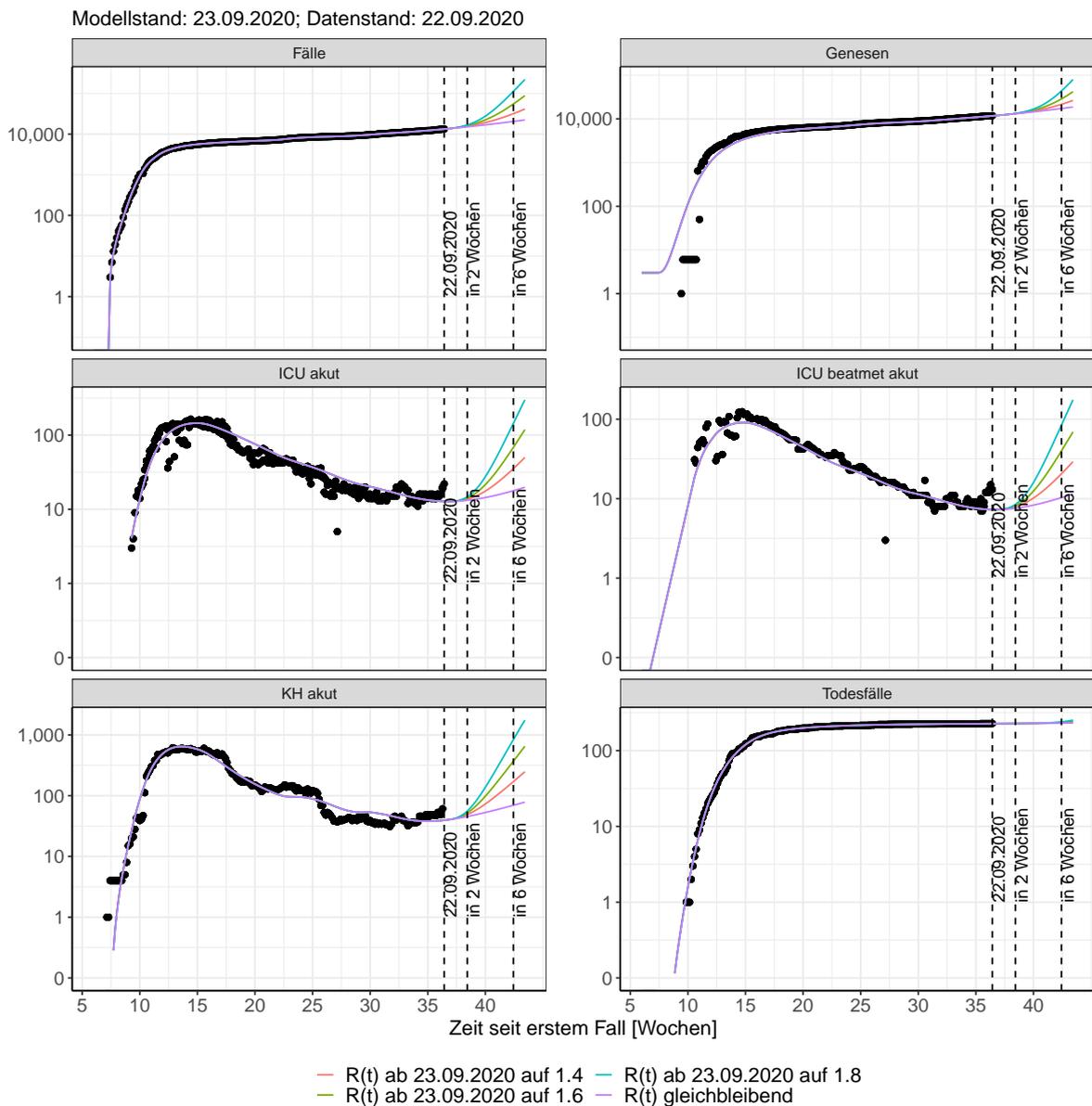


Abbildung 40: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 41 und 42 stellen auf einer linearen (41) und einer halblogarithmischen (42) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Berlin dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

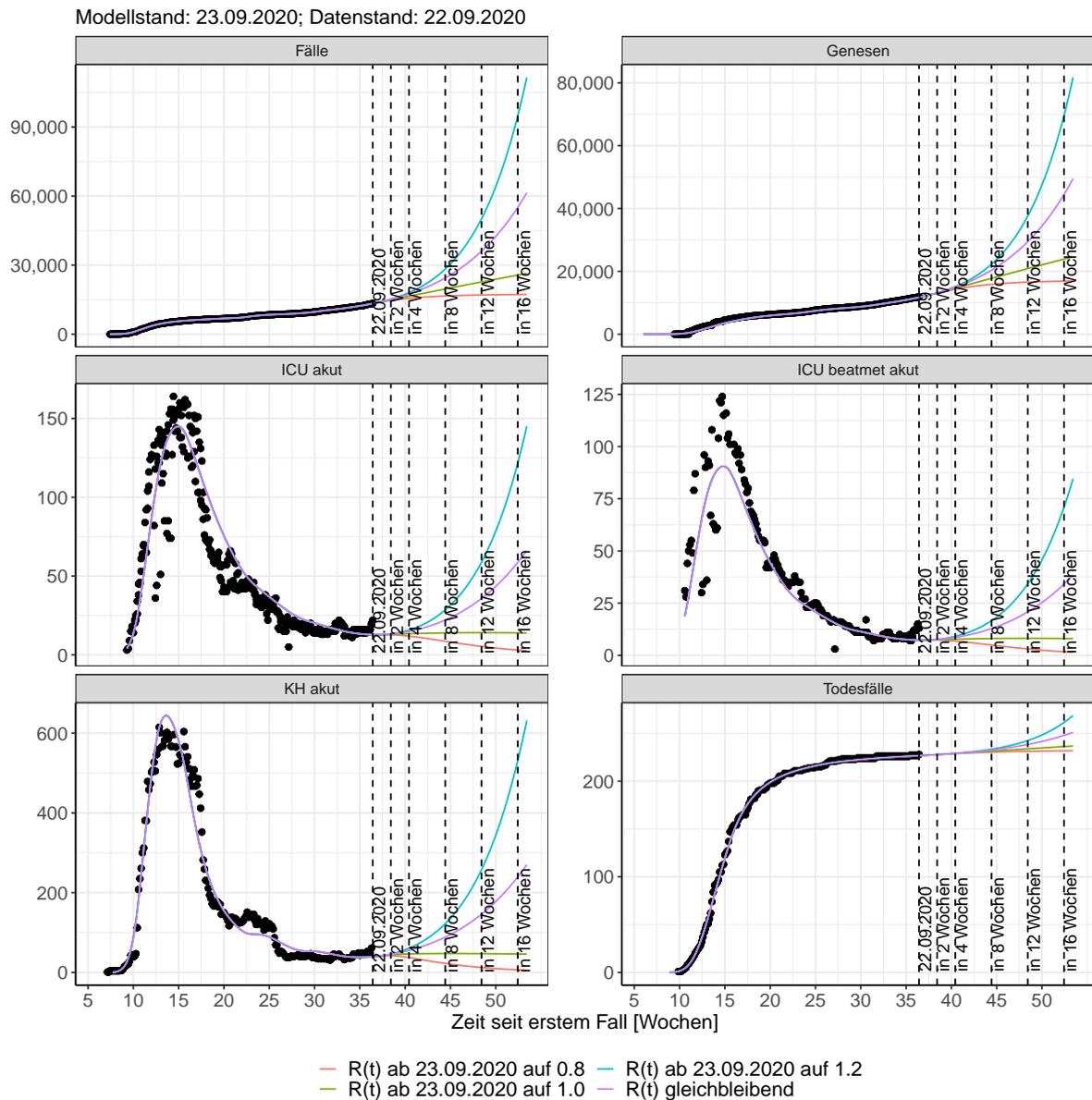


Abbildung 41: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

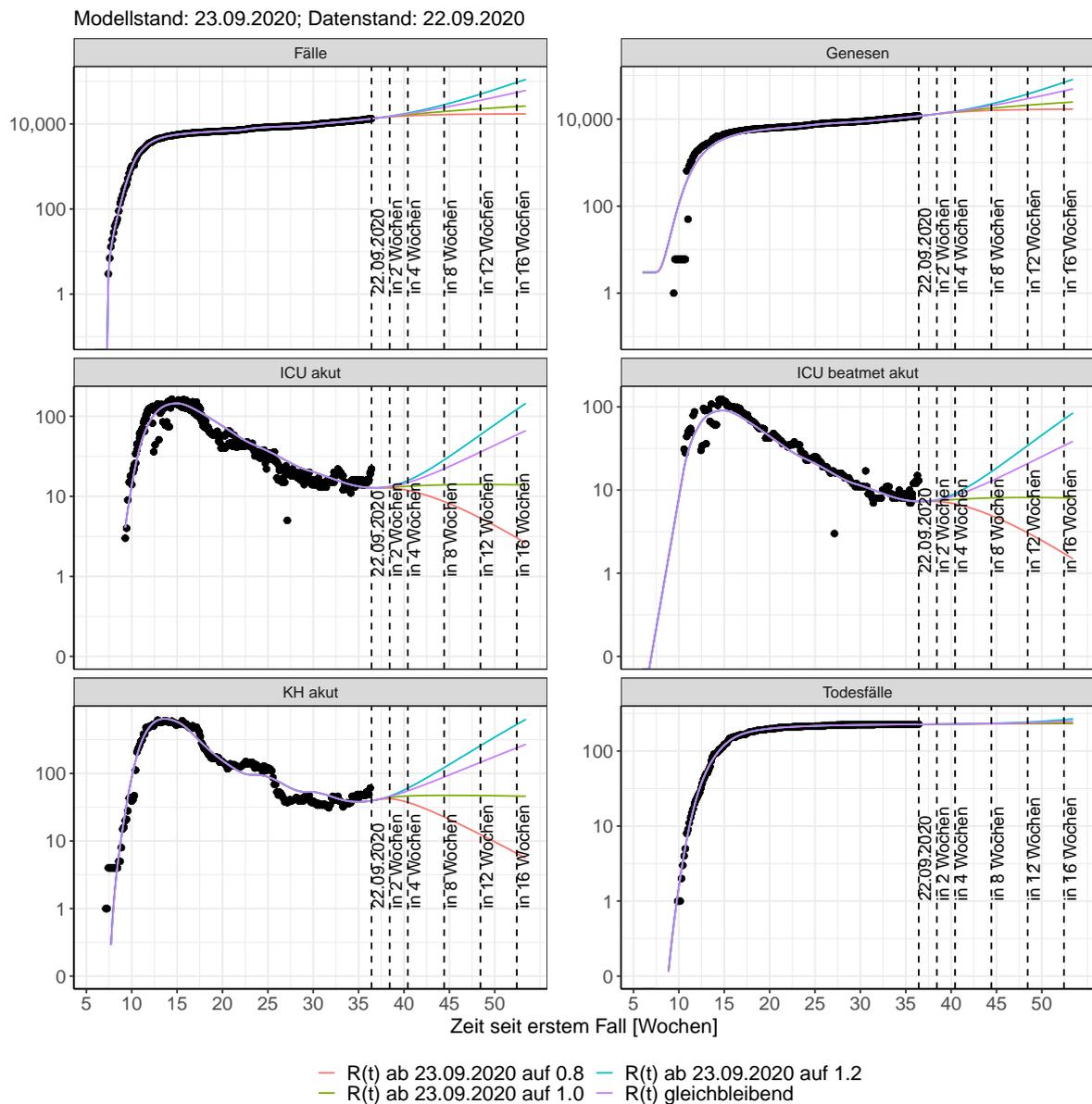


Abbildung 42: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Berlin unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 10); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 11); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 12); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 13). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 10: Berlin - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	13416	227	11803	40	13	7
24.09.2020	13532	227	11894	40	13	7
25.09.2020	13650	227	11986	40	13	7
26.09.2020	13771	227	12080	41	13	7
27.09.2020	13893	227	12176	41	13	7
28.09.2020	14018	227	12274	42	13	7
29.09.2020	14145	227	12373	42	13	7
30.09.2020	14275	227	12474	42	13	7
01.10.2020	14407	227	12577	43	13	7
02.10.2020	14542	227	12682	43	13	7
03.10.2020	14679	228	12789	44	13	7
04.10.2020	14819	228	12898	44	13	7
05.10.2020	14961	228	13009	45	13	8
06.10.2020	15107	228	13122	45	13	8
07.10.2020	15255	228	13237	46	13	8
08.10.2020	15405	228	13354	47	13	8
09.10.2020	15559	228	13474	47	13	8
10.10.2020	15715	228	13596	48	14	8
11.10.2020	15875	228	13720	49	14	8
12.10.2020	16037	228	13846	49	14	8
13.10.2020	16202	228	13974	50	14	8
14.10.2020	16371	228	14105	51	14	8
15.10.2020	16543	229	14239	51	14	8
16.10.2020	16718	229	14375	52	14	8
17.10.2020	16896	229	14514	53	14	8
18.10.2020	17078	229	14655	54	15	8
19.10.2020	17263	229	14799	55	15	8
20.10.2020	17451	229	14945	55	15	9

Tabelle 11: Berlin - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	13416	227	11803	40	13	7
24.09.2020	13529	227	11894	40	13	7
25.09.2020	13639	227	11986	40	13	7
26.09.2020	13746	227	12080	41	13	7
27.09.2020	13850	227	12175	41	13	7
28.09.2020	13950	227	12272	41	13	7
29.09.2020	14048	227	12369	42	13	7
30.09.2020	14143	227	12467	42	13	7
01.10.2020	14236	227	12565	42	13	7
02.10.2020	14325	227	12664	42	13	7
03.10.2020	14412	228	12763	42	13	7
04.10.2020	14497	228	12861	42	13	7
05.10.2020	14579	228	12960	42	13	7
06.10.2020	14659	228	13057	42	13	7
07.10.2020	14737	228	13154	42	13	7
08.10.2020	14812	228	13250	42	13	7
09.10.2020	14885	228	13345	42	13	7
10.10.2020	14956	228	13439	41	13	7
11.10.2020	15025	228	13531	41	13	7
12.10.2020	15092	228	13622	41	12	7
13.10.2020	15158	228	13712	41	12	7
14.10.2020	15221	228	13800	40	12	7
15.10.2020	15282	228	13887	40	12	7
16.10.2020	15342	229	13972	39	12	7
17.10.2020	15400	229	14055	39	12	7
18.10.2020	15456	229	14137	38	12	7
19.10.2020	15511	229	14217	38	12	7
20.10.2020	15564	229	14295	37	12	7

Tabelle 12: Berlin - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	13416	227	11803	40	13	7
24.09.2020	13531	227	11894	40	13	7
25.09.2020	13646	227	11986	40	13	7
26.09.2020	13760	227	12080	41	13	7
27.09.2020	13875	227	12176	41	13	7
28.09.2020	13989	227	12273	41	13	7
29.09.2020	14104	227	12371	42	13	7
30.09.2020	14218	227	12471	42	13	7
01.10.2020	14332	227	12572	43	13	7
02.10.2020	14447	227	12675	43	13	7
03.10.2020	14561	228	12778	43	13	7
04.10.2020	14675	228	12882	43	13	7
05.10.2020	14789	228	12987	44	13	7
06.10.2020	14903	228	13094	44	13	7
07.10.2020	15017	228	13200	44	13	7
08.10.2020	15131	228	13308	44	13	7
09.10.2020	15244	228	13416	45	13	8
10.10.2020	15358	228	13525	45	13	8
11.10.2020	15472	228	13634	45	13	8
12.10.2020	15585	228	13744	45	13	8
13.10.2020	15699	228	13854	45	13	8
14.10.2020	15812	228	13964	46	13	8
15.10.2020	15925	228	14075	46	13	8
16.10.2020	16039	229	14186	46	13	8
17.10.2020	16152	229	14297	46	13	8
18.10.2020	16265	229	14409	46	13	8
19.10.2020	16378	229	14521	46	13	8
20.10.2020	16491	229	14633	46	13	8

Tabelle 13: Berlin - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	13416	227	11803	40	13	7
24.09.2020	13533	227	11894	40	13	7
25.09.2020	13652	227	11986	40	13	7
26.09.2020	13775	227	12080	41	13	7
27.09.2020	13902	227	12176	41	13	7
28.09.2020	14032	227	12274	42	13	7
29.09.2020	14166	227	12374	42	13	7
30.09.2020	14304	227	12476	43	13	7
01.10.2020	14445	227	12580	43	13	7
02.10.2020	14591	227	12686	44	13	7
03.10.2020	14740	228	12795	44	13	7
04.10.2020	14894	228	12906	45	13	8
05.10.2020	15052	228	13020	45	13	8
06.10.2020	15215	228	13137	46	13	8
07.10.2020	15382	228	13256	47	13	8
08.10.2020	15554	228	13379	48	14	8
09.10.2020	15731	228	13504	49	14	8
10.10.2020	15913	228	13633	49	14	8
11.10.2020	16100	228	13765	50	14	8
12.10.2020	16292	228	13900	51	14	8
13.10.2020	16490	228	14039	52	14	8
14.10.2020	16693	228	14182	53	14	8
15.10.2020	16902	229	14329	54	15	8
16.10.2020	17116	229	14479	56	15	9
17.10.2020	17337	229	14634	57	15	9
18.10.2020	17564	229	14793	58	15	9
19.10.2020	17797	229	14956	59	15	9
20.10.2020	18037	229	15123	61	16	9

4.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 43 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

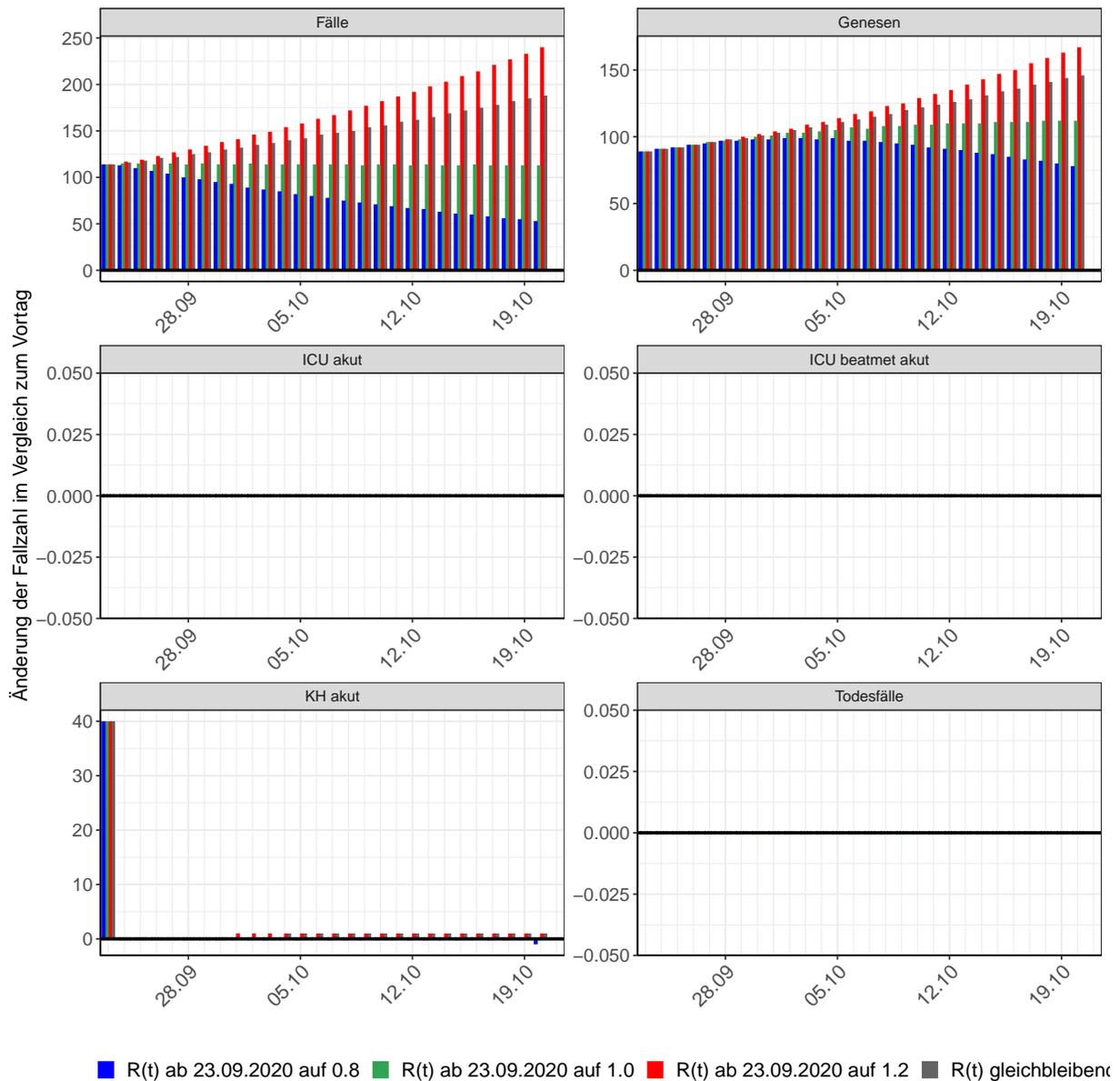


Abbildung 43: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Berlin

5 Brandenburg

5.1 Modellbeschreibung

Abb. 44 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Brandenburg dar.

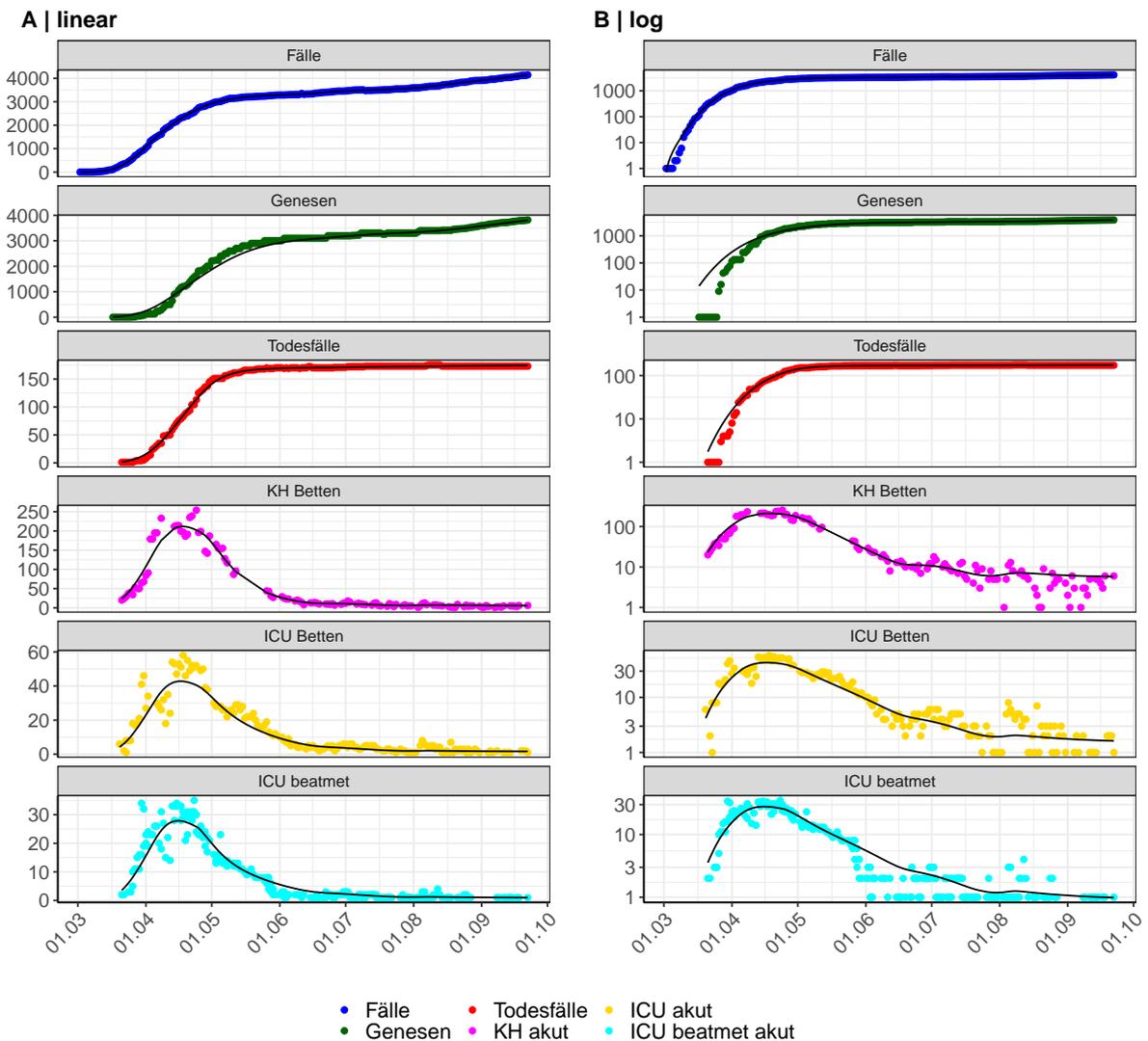


Abbildung 44: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Brandenburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 45 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.

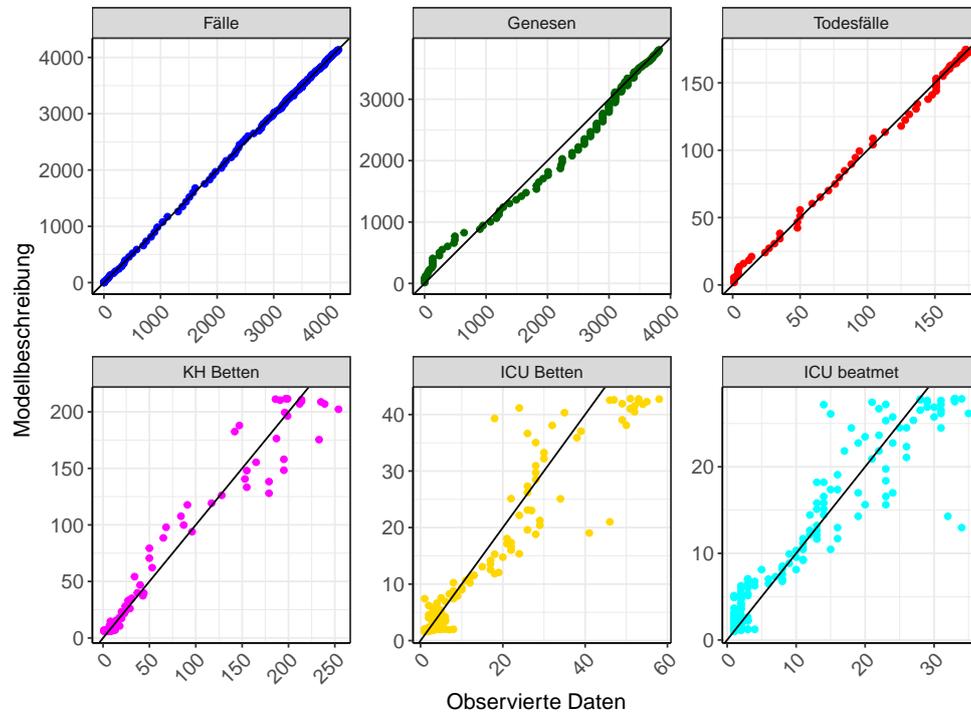


Abbildung 45: Goodness-of-Fit Plots für Brandenburg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 46 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Brandenburg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

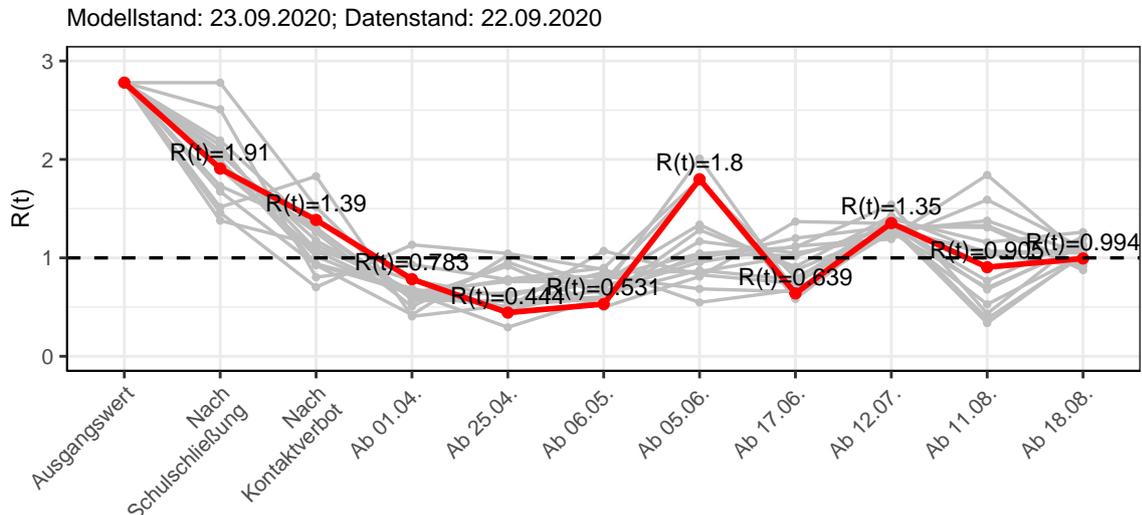


Abbildung 46: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Brandenburg

Abb. 47 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Brandenburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

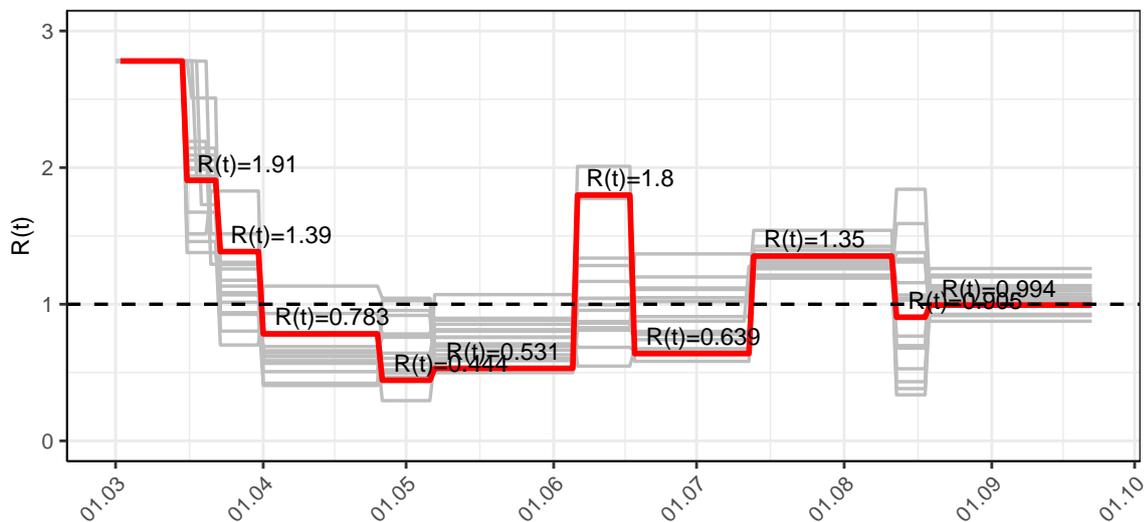


Abbildung 47: $R(t)$ Werte über die Zeit für Brandenburg

5.2 Modellvorhersage

5.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.99$)

Abb. 48 und 49 stellen auf einer linearen (48) und einer halblogarithmischen (49) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Brandenburg dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

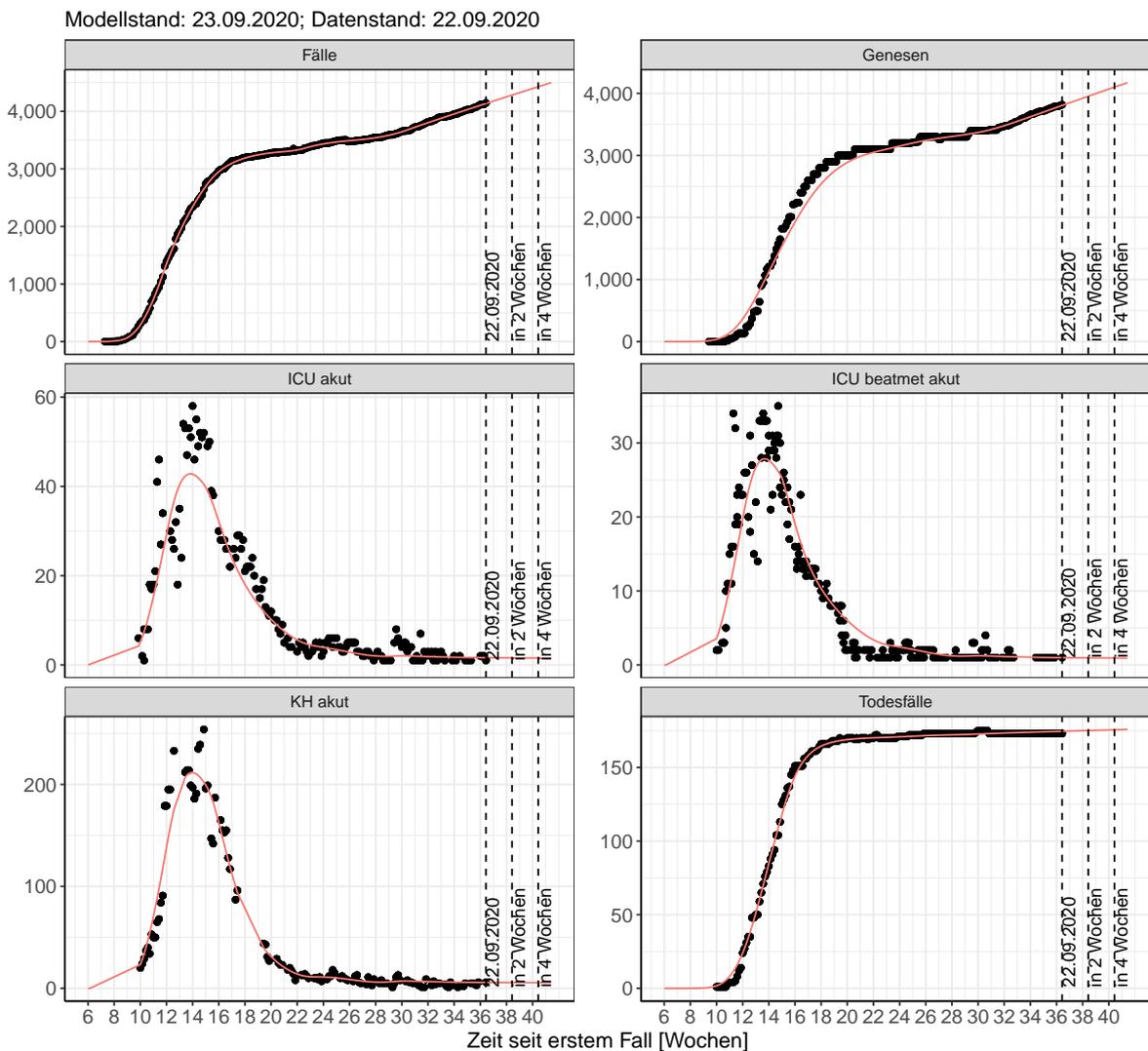


Abbildung 48: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

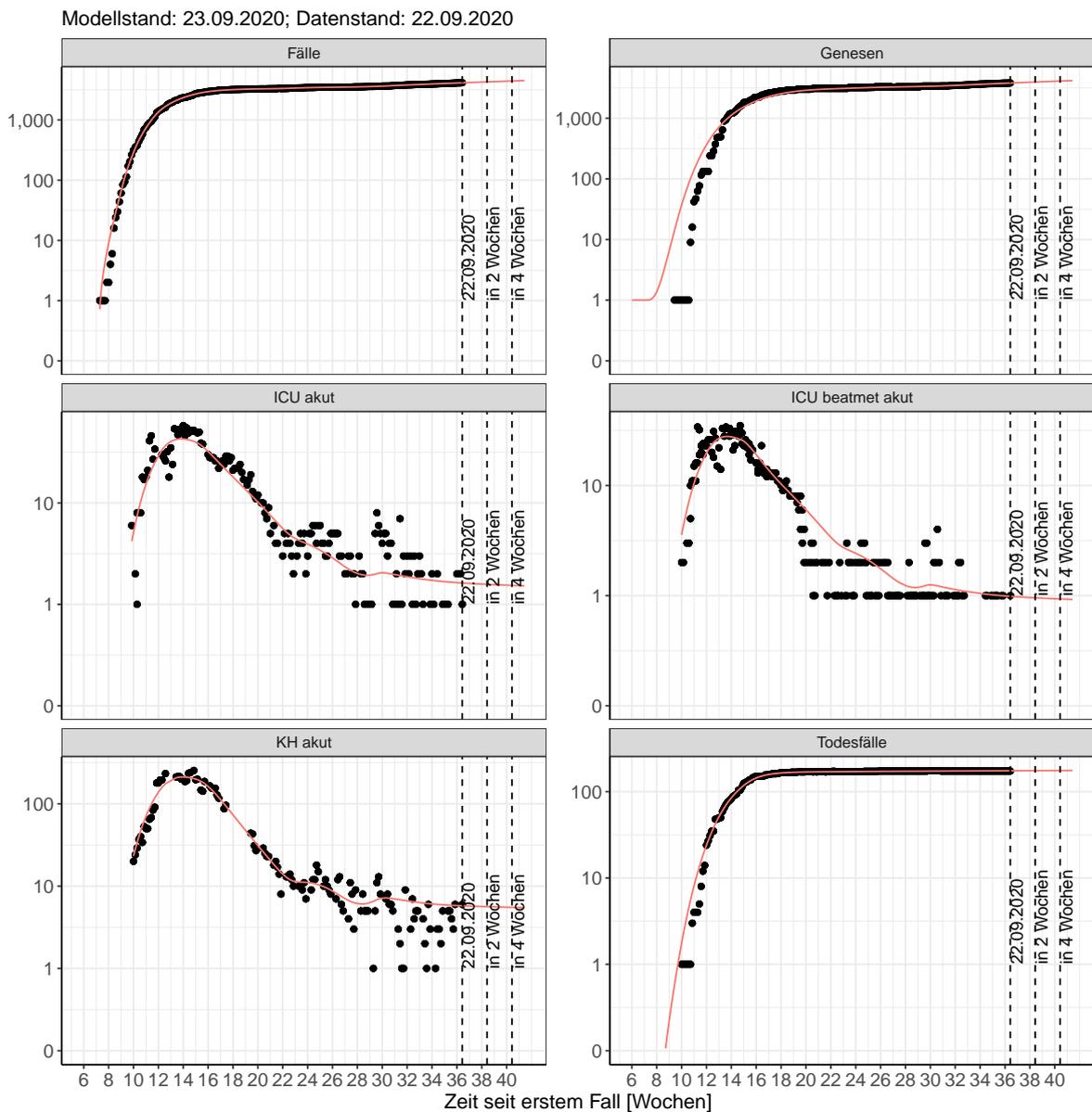


Abbildung 49: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

5.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 50 und 51 stellen auf einer linearen (50) und einer halblogarithmischen (51) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Brandenburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

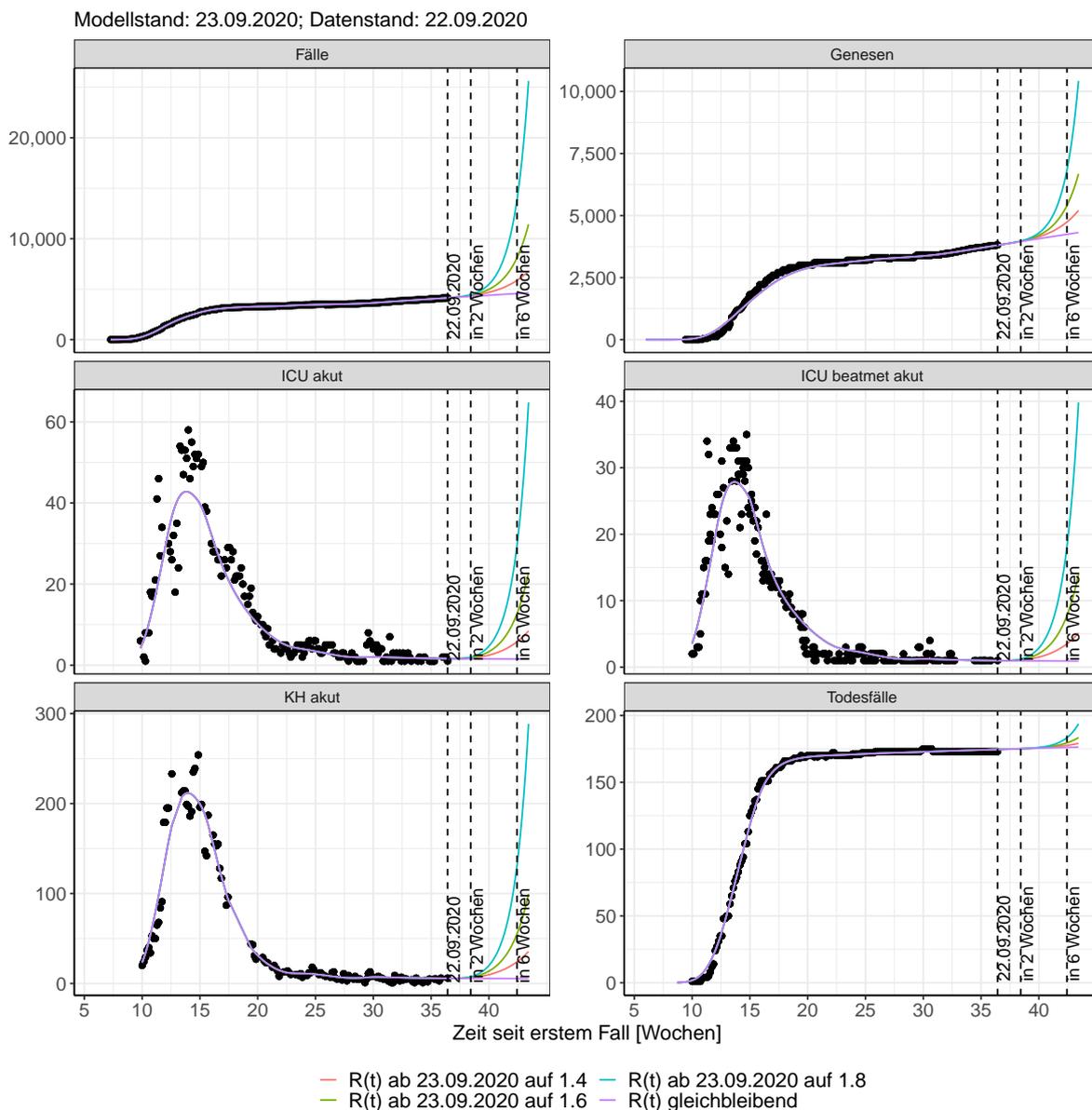


Abbildung 50: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

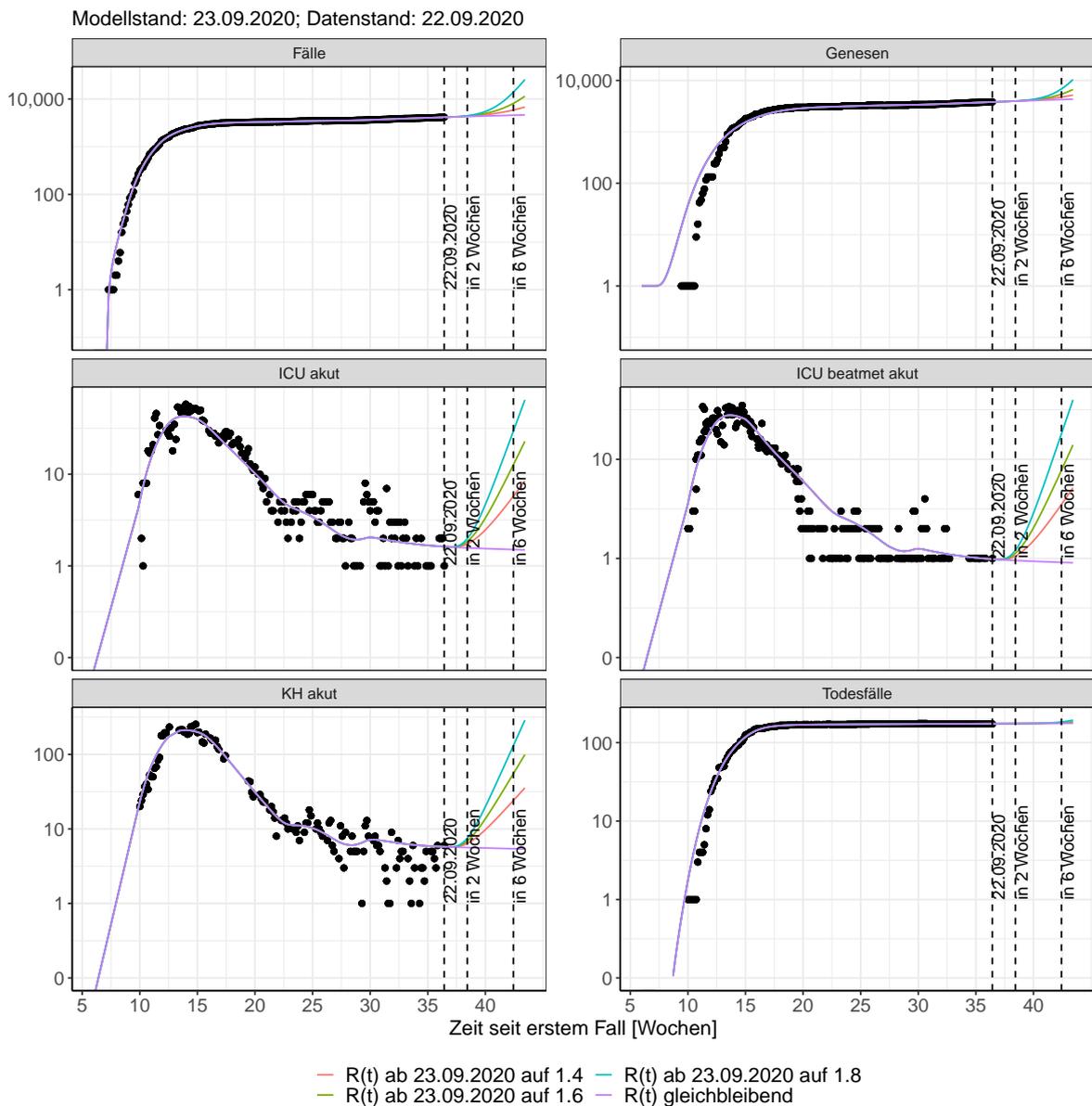


Abbildung 51: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 52 und 53 stellen auf einer linearen (52) und einer halblogarithmischen (53) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Brandenburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

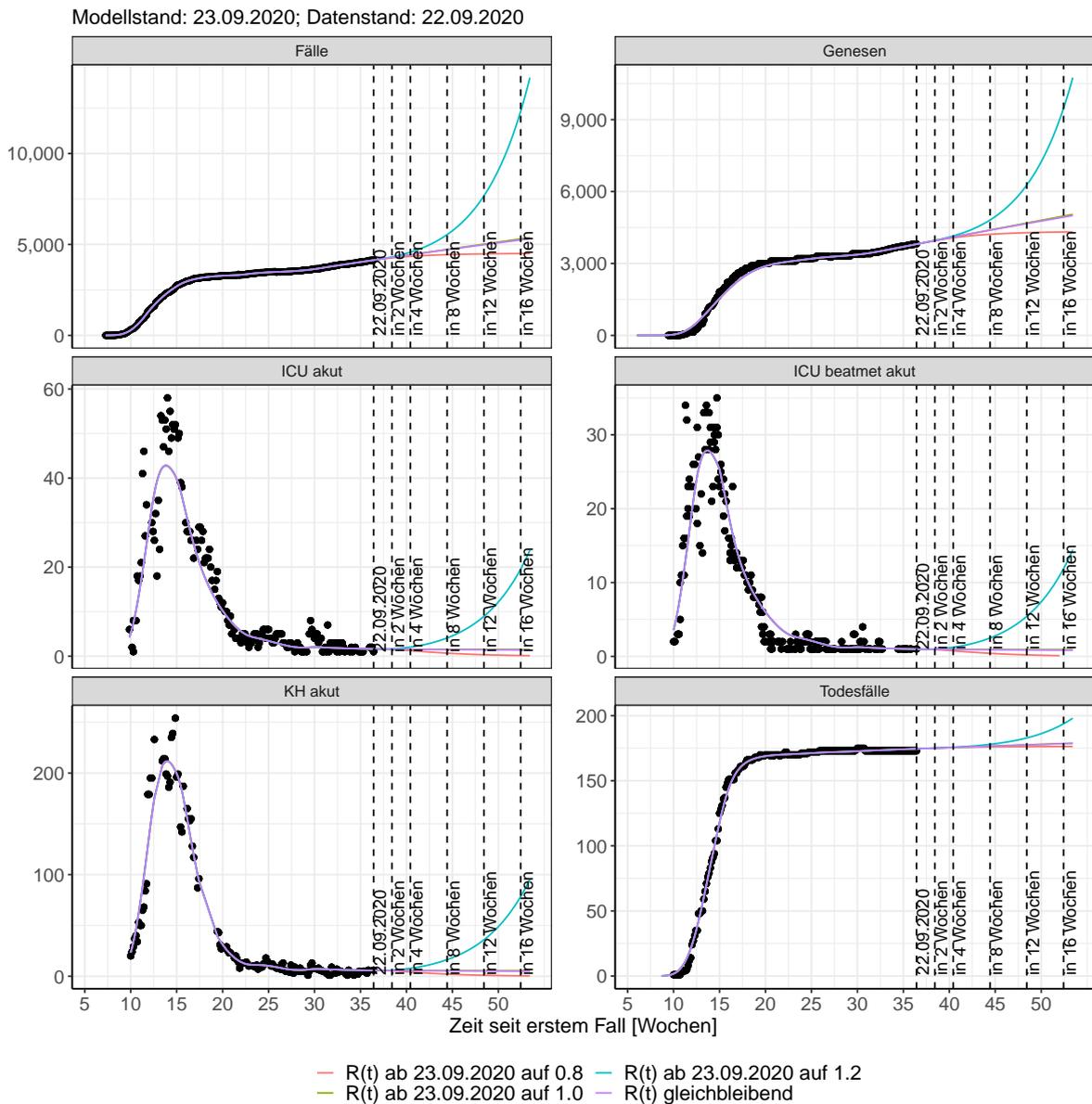


Abbildung 52: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

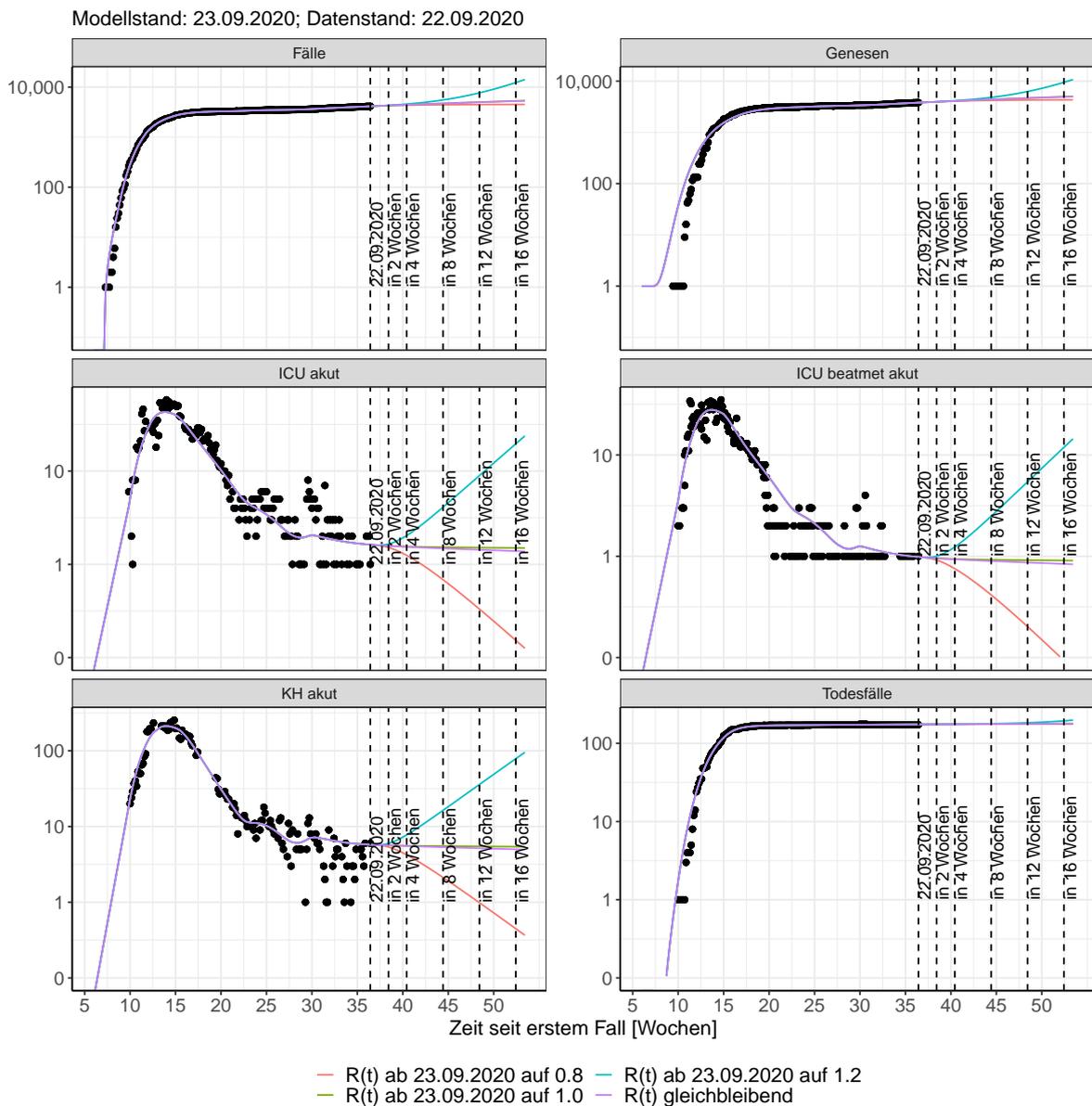


Abbildung 53: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Brandenburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 14); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 15); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 16); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 17). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 14: Brandenburg - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4147	175	3816	6	2	1
24.09.2020	4157	175	3827	6	2	1
25.09.2020	4168	175	3837	6	2	1
26.09.2020	4178	175	3848	6	2	1
27.09.2020	4189	175	3859	6	2	1
28.09.2020	4199	175	3869	6	2	1
29.09.2020	4210	175	3880	6	2	1
30.09.2020	4220	175	3891	6	2	1
01.10.2020	4231	175	3901	6	2	1
02.10.2020	4241	175	3912	6	2	1
03.10.2020	4252	175	3922	6	2	1
04.10.2020	4262	175	3933	6	2	1
05.10.2020	4272	175	3944	6	2	1
06.10.2020	4283	175	3954	6	2	1
07.10.2020	4293	175	3965	6	2	1
08.10.2020	4304	175	3975	6	2	1
09.10.2020	4314	175	3986	6	2	1
10.10.2020	4324	175	3996	6	2	1
11.10.2020	4335	175	4007	6	2	1
12.10.2020	4345	175	4017	6	2	1
13.10.2020	4356	175	4028	6	2	1
14.10.2020	4366	175	4038	6	2	1
15.10.2020	4376	175	4049	6	2	1
16.10.2020	4386	175	4059	6	2	1
17.10.2020	4397	175	4069	6	2	1
18.10.2020	4407	176	4080	6	2	1
19.10.2020	4417	176	4090	6	2	1
20.10.2020	4428	176	4101	6	2	1

Tabelle 15: Brandenburg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4147	175	3816	6	2	1
24.09.2020	4157	175	3827	6	2	1
25.09.2020	4167	175	3837	6	2	1
26.09.2020	4177	175	3848	6	2	1
27.09.2020	4186	175	3859	6	2	1
28.09.2020	4196	175	3869	6	2	1
29.09.2020	4205	175	3880	6	2	1
30.09.2020	4214	175	3890	6	2	1
01.10.2020	4222	175	3901	6	2	1
02.10.2020	4230	175	3911	6	2	1
03.10.2020	4238	175	3921	6	2	1
04.10.2020	4246	175	3931	5	2	1
05.10.2020	4254	175	3941	5	2	1
06.10.2020	4261	175	3951	5	2	1
07.10.2020	4268	175	3961	5	2	1
08.10.2020	4275	175	3970	5	1	1
09.10.2020	4282	175	3979	5	1	1
10.10.2020	4289	175	3989	5	1	1
11.10.2020	4295	175	3998	5	1	1
12.10.2020	4301	175	4006	5	1	1
13.10.2020	4307	175	4015	5	1	1
14.10.2020	4313	175	4024	5	1	1
15.10.2020	4319	175	4032	5	1	1
16.10.2020	4324	175	4040	5	1	1
17.10.2020	4330	175	4048	4	1	1
18.10.2020	4335	175	4056	4	1	1
19.10.2020	4340	175	4064	4	1	1
20.10.2020	4345	175	4071	4	1	1

Tabelle 16: Brandenburg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4147	175	3816	6	2	1
24.09.2020	4157	175	3827	6	2	1
25.09.2020	4168	175	3837	6	2	1
26.09.2020	4178	175	3848	6	2	1
27.09.2020	4189	175	3859	6	2	1
28.09.2020	4199	175	3869	6	2	1
29.09.2020	4210	175	3880	6	2	1
30.09.2020	4220	175	3891	6	2	1
01.10.2020	4231	175	3901	6	2	1
02.10.2020	4242	175	3912	6	2	1
03.10.2020	4252	175	3922	6	2	1
04.10.2020	4263	175	3933	6	2	1
05.10.2020	4273	175	3944	6	2	1
06.10.2020	4284	175	3954	6	2	1
07.10.2020	4294	175	3965	6	2	1
08.10.2020	4305	175	3975	6	2	1
09.10.2020	4315	175	3986	6	2	1
10.10.2020	4326	175	3996	6	2	1
11.10.2020	4336	175	4007	6	2	1
12.10.2020	4347	175	4018	6	2	1
13.10.2020	4357	175	4028	6	2	1
14.10.2020	4368	175	4039	6	2	1
15.10.2020	4378	175	4049	6	2	1
16.10.2020	4389	175	4060	6	2	1
17.10.2020	4399	175	4070	6	2	1
18.10.2020	4410	176	4081	6	2	1
19.10.2020	4420	176	4091	6	2	1
20.10.2020	4431	176	4102	6	2	1

Tabelle 17: Brandenburg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4147	175	3816	6	2	1
24.09.2020	4157	175	3827	6	2	1
25.09.2020	4168	175	3837	6	2	1
26.09.2020	4180	175	3848	6	2	1
27.09.2020	4191	175	3859	6	2	1
28.09.2020	4203	175	3870	6	2	1
29.09.2020	4216	175	3880	6	2	1
30.09.2020	4228	175	3891	6	2	1
01.10.2020	4242	175	3902	6	2	1
02.10.2020	4255	175	3913	6	2	1
03.10.2020	4269	175	3924	6	2	1
04.10.2020	4283	175	3935	6	2	1
05.10.2020	4298	175	3947	6	2	1
06.10.2020	4313	175	3958	6	2	1
07.10.2020	4328	175	3970	6	2	1
08.10.2020	4344	175	3982	6	2	1
09.10.2020	4360	175	3994	6	2	1
10.10.2020	4377	175	4006	6	2	1
11.10.2020	4395	175	4019	6	2	1
12.10.2020	4412	175	4032	7	2	1
13.10.2020	4431	175	4045	7	2	1
14.10.2020	4450	175	4058	7	2	1
15.10.2020	4469	175	4072	7	2	1
16.10.2020	4489	176	4086	7	2	1
17.10.2020	4510	176	4101	7	2	1
18.10.2020	4531	176	4116	7	2	1
19.10.2020	4552	176	4131	8	2	1
20.10.2020	4575	176	4147	8	2	1

5.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 54 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

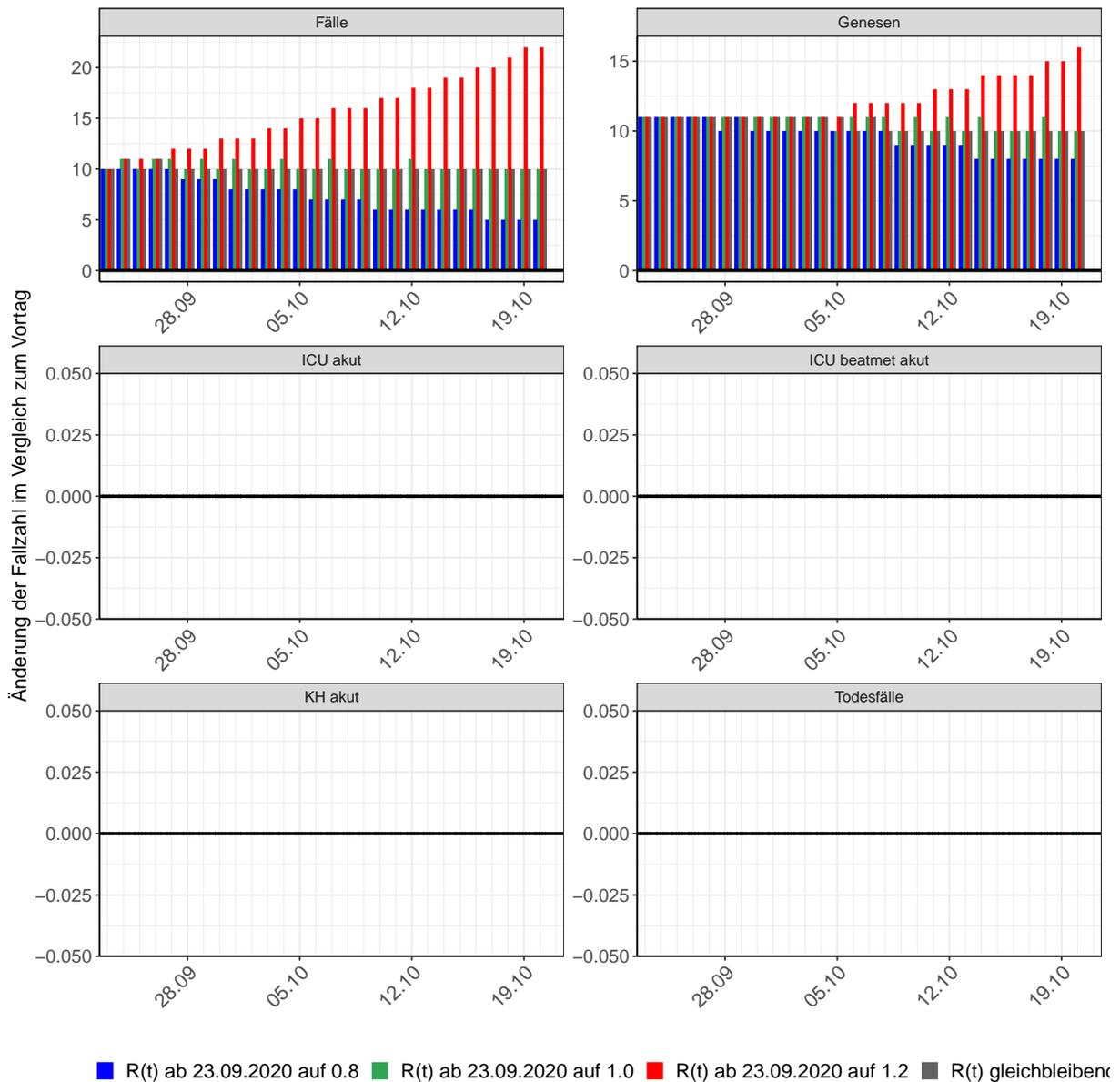


Abbildung 54: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Brandenburg

6 Bremen

6.1 Modellbeschreibung

Abb. 55 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Bremen dar.

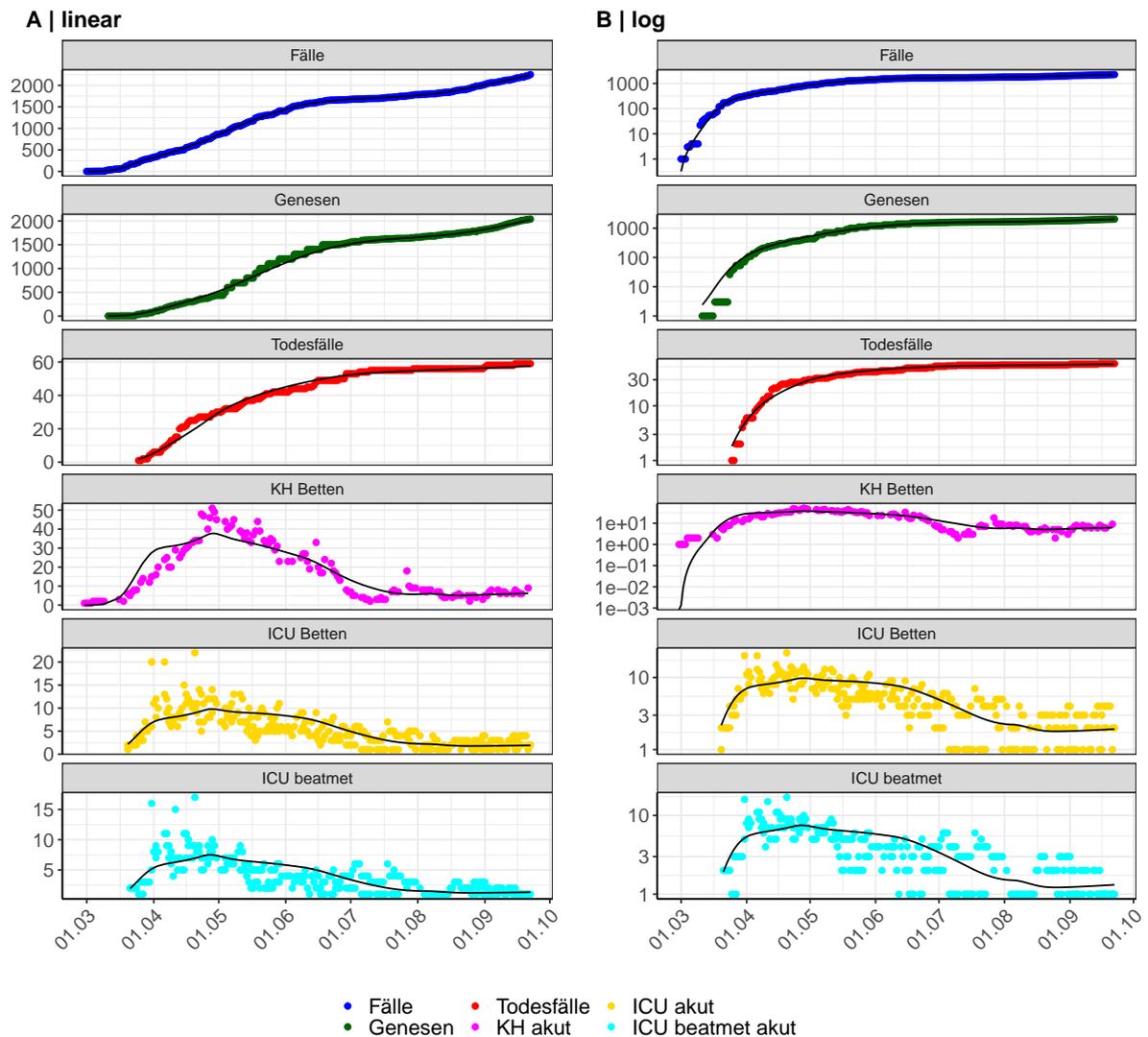


Abbildung 55: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Bremen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 56 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.

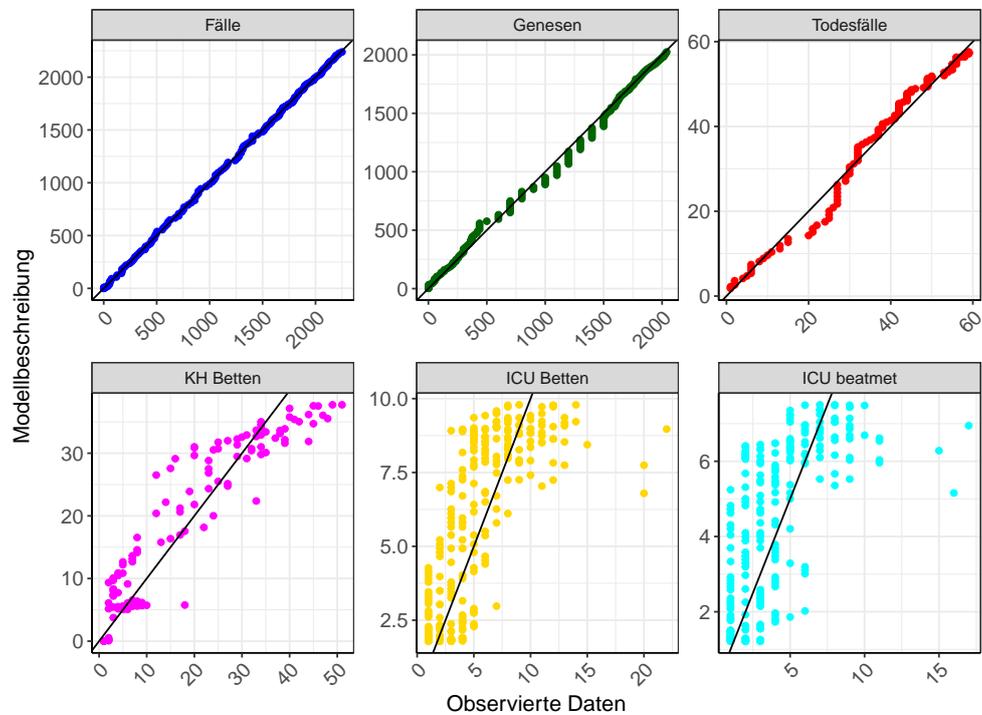


Abbildung 56: Goodness-of-Fit Plots für Bremen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 57 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Bremen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

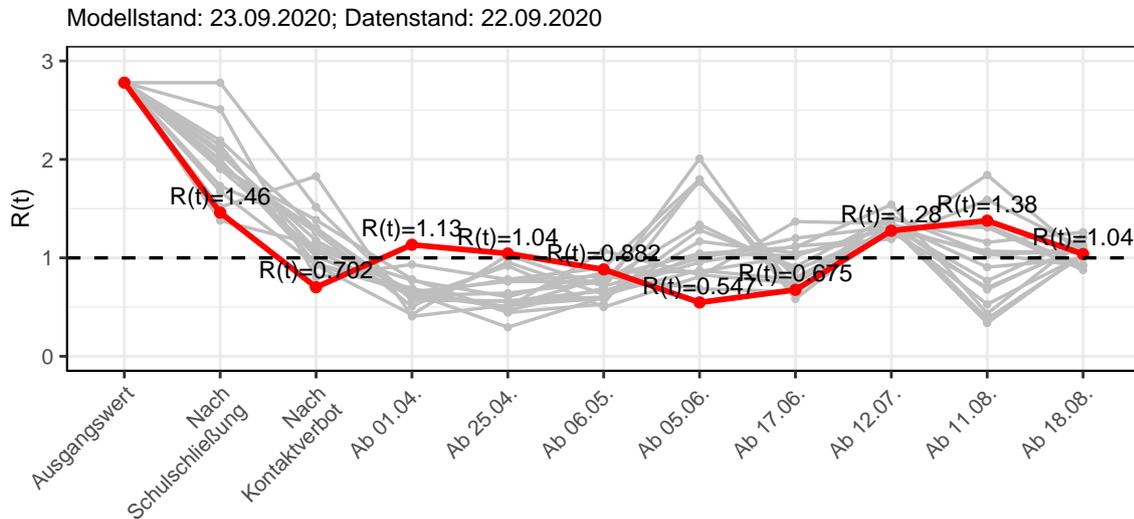


Abbildung 57: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Bremen

Abb. 58 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Bremen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

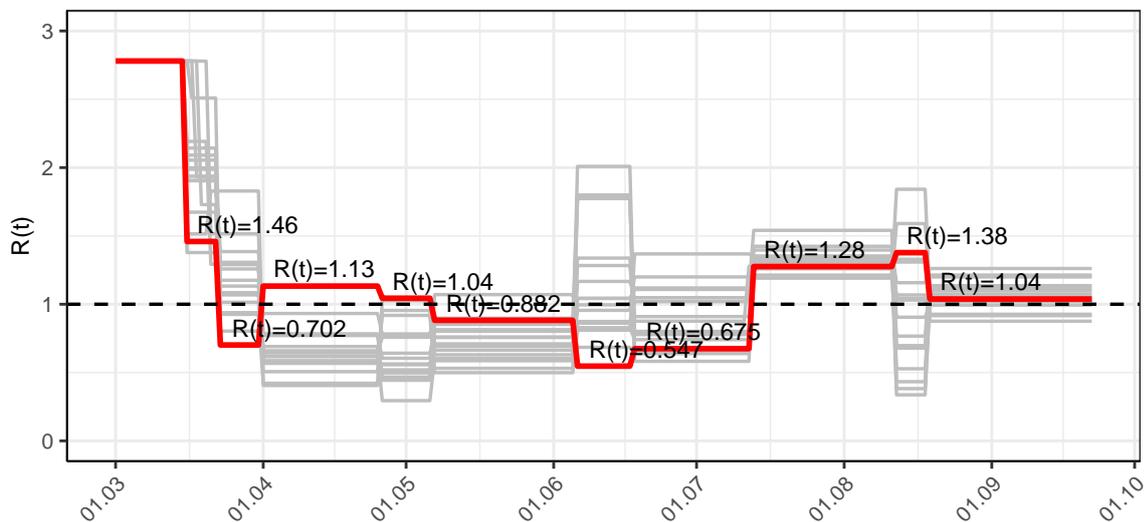


Abbildung 58: $R(t)$ Werte über die Zeit für Bremen

6.2 Modellvorhersage

6.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.04$)

Abb. 59 und 60 stellen auf einer linearen (59) und einer halblogarithmischen (60) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Bremen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

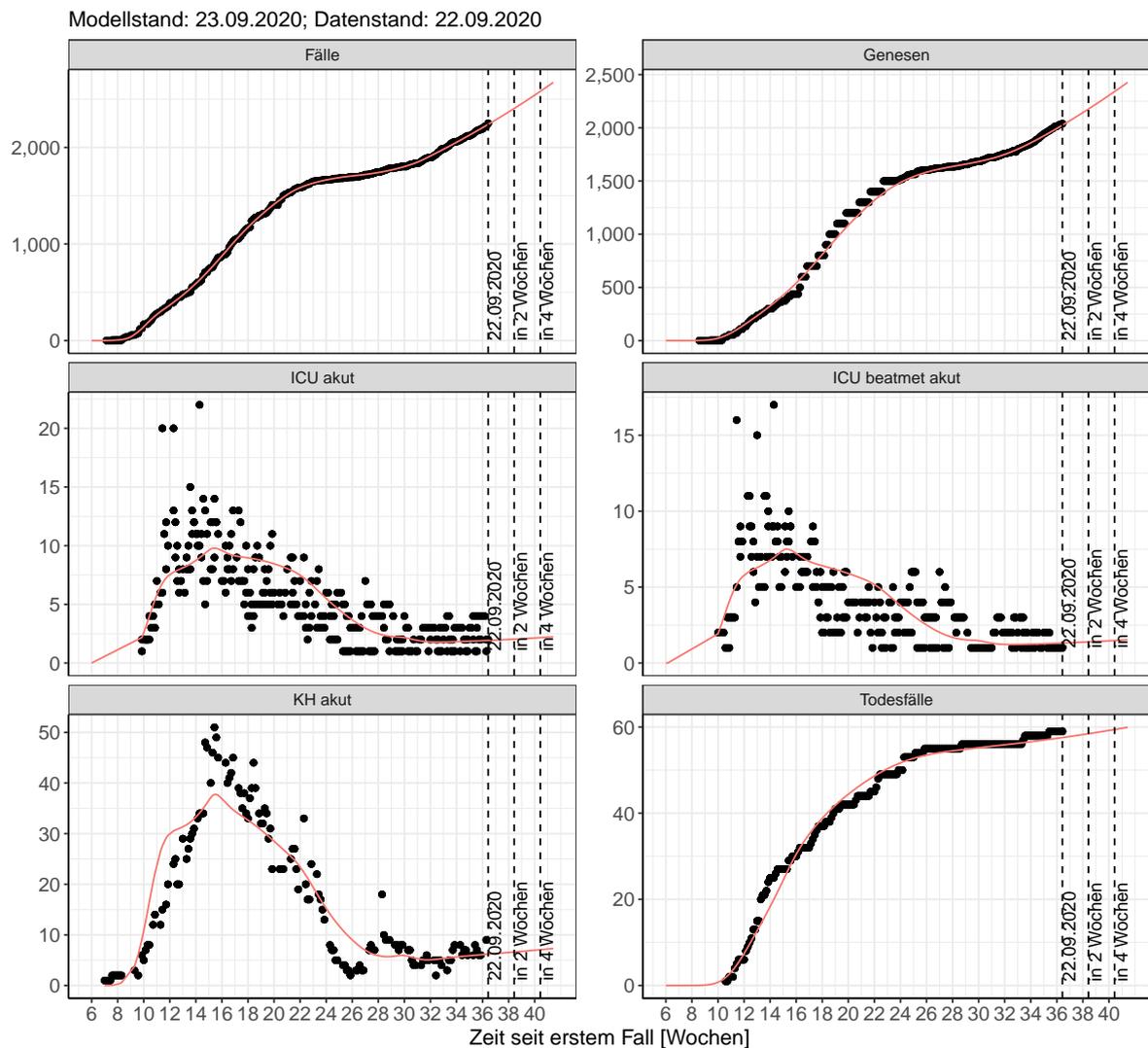


Abbildung 59: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

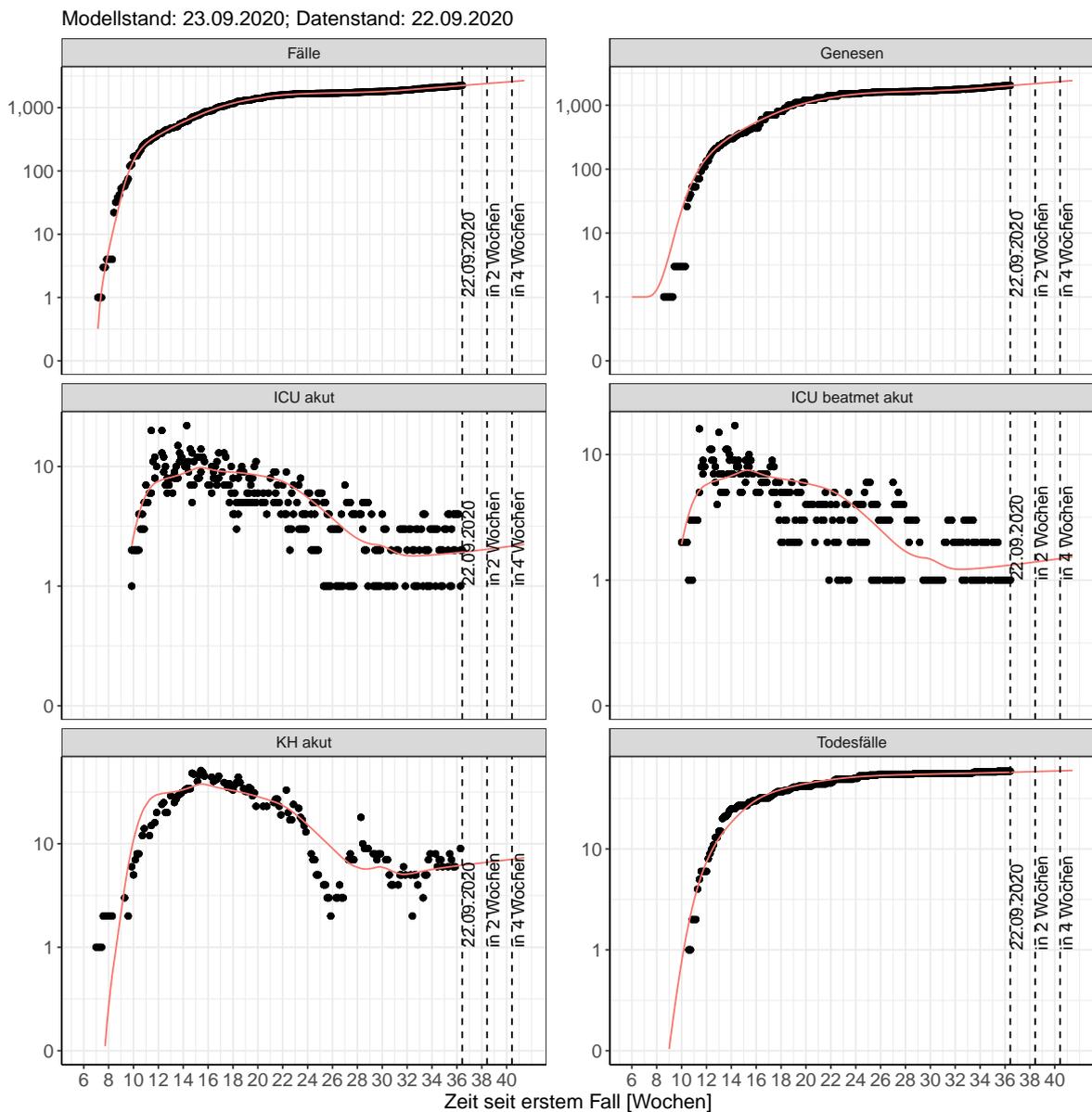


Abbildung 60: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

6.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 61 und 62 stellen auf einer linearen (61) und einer halblogarithmischen (62) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Bremen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

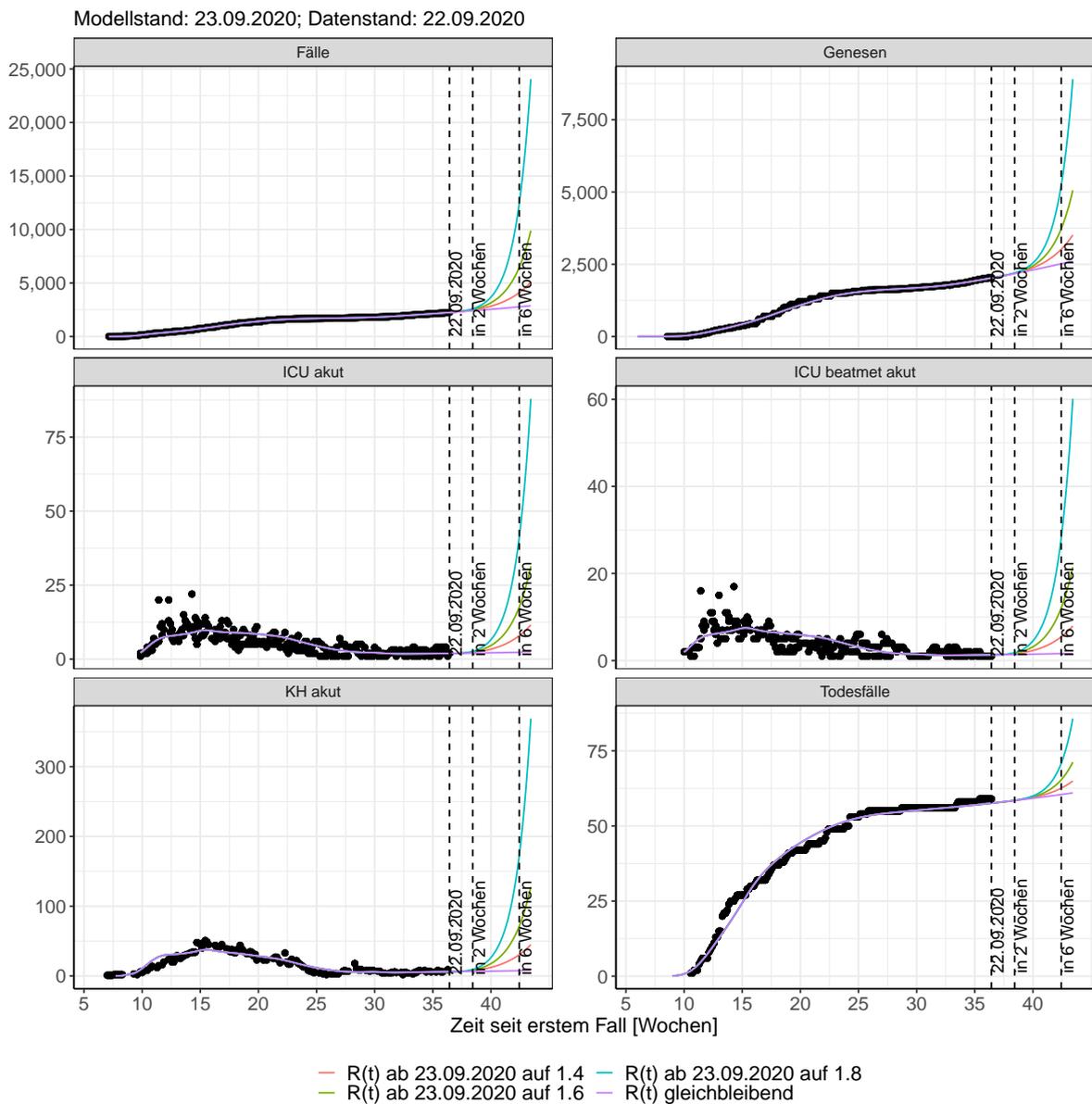


Abbildung 61: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

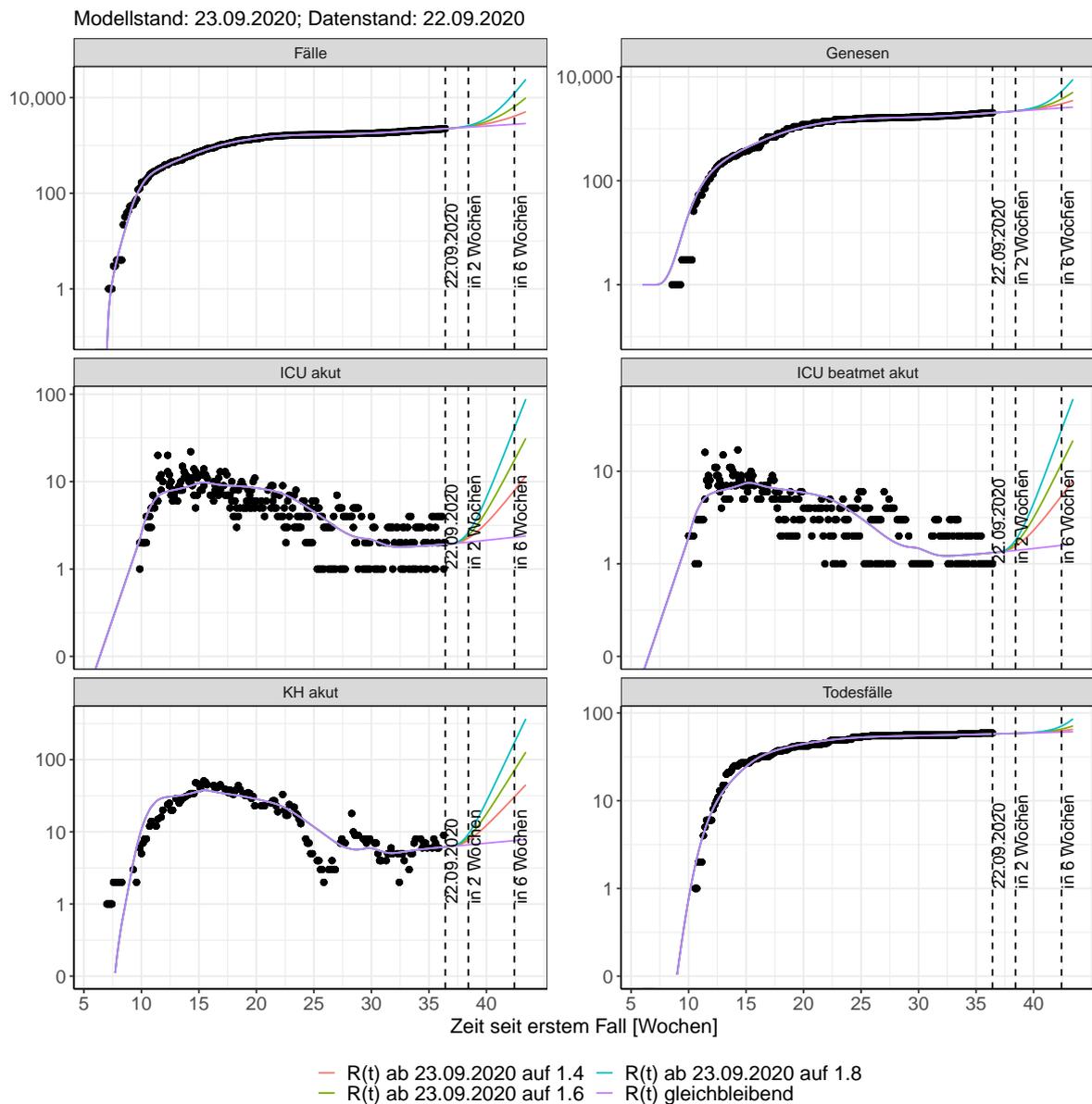


Abbildung 62: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 63 und 64 stellen auf einer linearen (63) und einer halblogarithmischen (64) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Bremen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

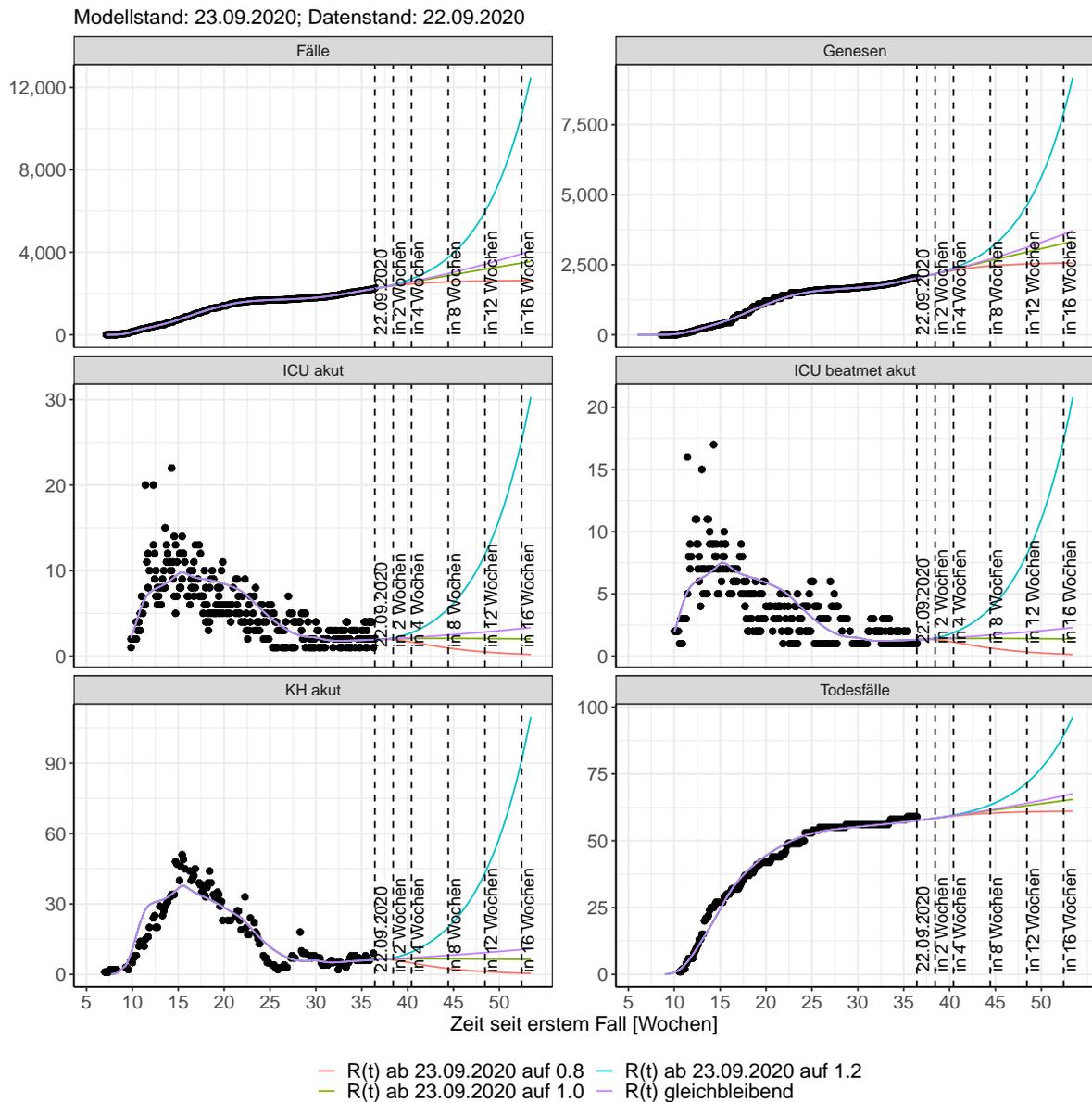


Abbildung 63: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

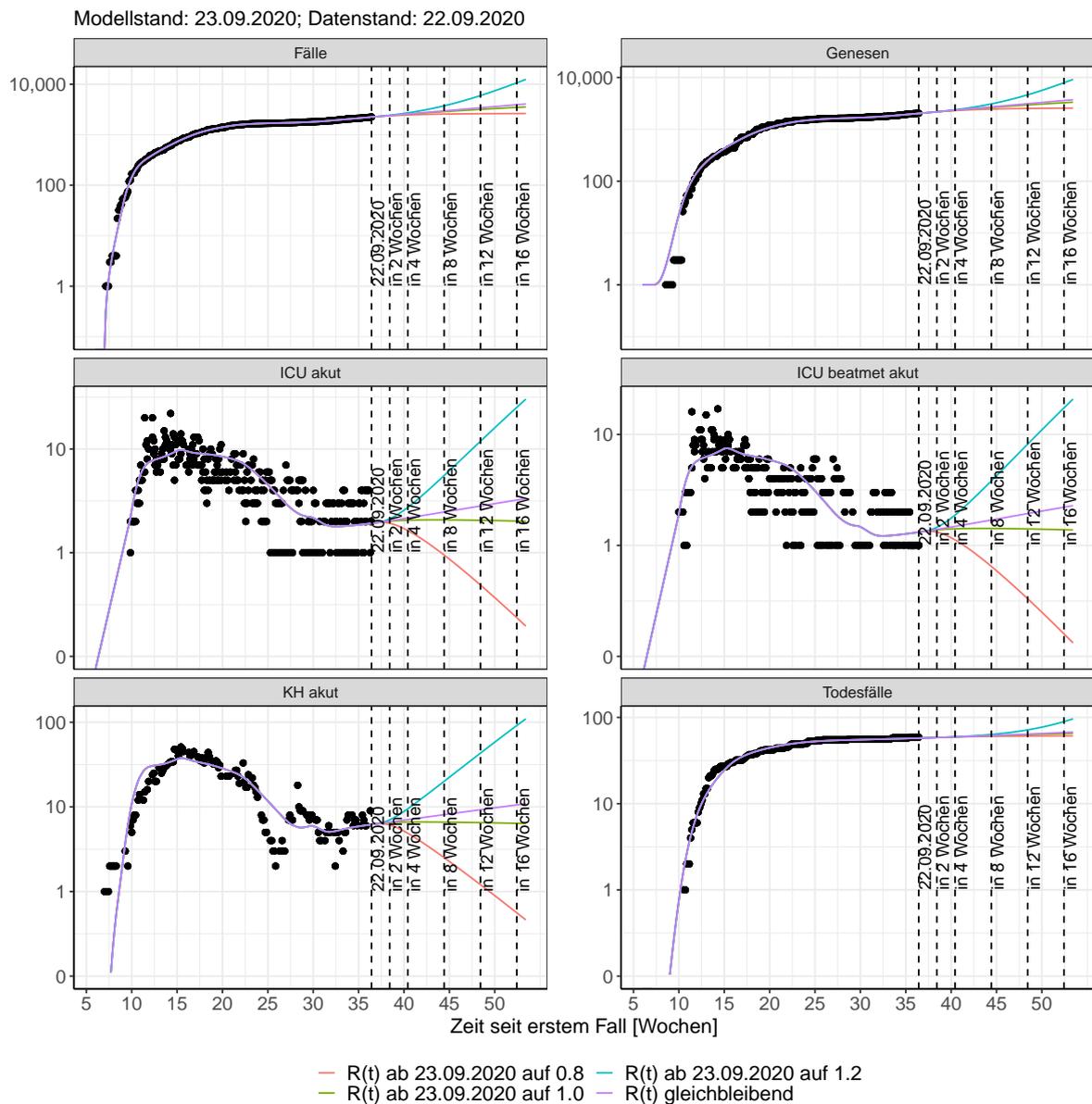


Abbildung 64: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Bremen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 18); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 19); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 20); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 21). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 18: Bremen - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2250	58	2035	6	2	1
24.09.2020	2262	58	2046	6	2	1
25.09.2020	2273	58	2056	6	2	1
26.09.2020	2285	58	2067	6	2	1
27.09.2020	2296	58	2078	6	2	1
28.09.2020	2308	58	2088	6	2	1
29.09.2020	2320	58	2099	6	2	1
30.09.2020	2332	58	2110	6	2	1
01.10.2020	2343	58	2121	6	2	1
02.10.2020	2355	58	2132	6	2	1
03.10.2020	2367	58	2143	7	2	1
04.10.2020	2379	58	2154	7	2	1
05.10.2020	2392	58	2166	7	2	1
06.10.2020	2404	58	2177	7	2	1
07.10.2020	2416	59	2188	7	2	1
08.10.2020	2428	59	2200	7	2	1
09.10.2020	2440	59	2211	7	2	1
10.10.2020	2453	59	2222	7	2	1
11.10.2020	2465	59	2234	7	2	1
12.10.2020	2478	59	2246	7	2	1
13.10.2020	2490	59	2257	7	2	1
14.10.2020	2503	59	2269	7	2	1
15.10.2020	2516	59	2281	7	2	1
16.10.2020	2529	59	2292	7	2	1
17.10.2020	2542	59	2304	7	2	1
18.10.2020	2554	59	2316	7	2	1
19.10.2020	2567	59	2328	7	2	1
20.10.2020	2580	59	2340	7	2	1

Tabelle 19: Bremen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2250	58	2035	6	2	1
24.09.2020	2261	58	2046	6	2	1
25.09.2020	2272	58	2056	6	2	1
26.09.2020	2283	58	2067	6	2	1
27.09.2020	2293	58	2078	6	2	1
28.09.2020	2303	58	2088	6	2	1
29.09.2020	2313	58	2099	6	2	1
30.09.2020	2322	58	2110	6	2	1
01.10.2020	2332	58	2120	6	2	1
02.10.2020	2341	58	2131	6	2	1
03.10.2020	2349	58	2142	6	2	1
04.10.2020	2358	58	2152	6	2	1
05.10.2020	2366	58	2162	6	2	1
06.10.2020	2374	58	2172	6	2	1
07.10.2020	2382	59	2183	6	2	1
08.10.2020	2389	59	2193	6	2	1
09.10.2020	2396	59	2202	6	2	1
10.10.2020	2404	59	2212	6	2	1
11.10.2020	2410	59	2222	6	2	1
12.10.2020	2417	59	2231	6	2	1
13.10.2020	2424	59	2240	6	2	1
14.10.2020	2430	59	2249	5	2	1
15.10.2020	2436	59	2258	5	2	1
16.10.2020	2442	59	2267	5	2	1
17.10.2020	2448	59	2275	5	2	1
18.10.2020	2454	59	2283	5	2	1
19.10.2020	2459	59	2292	5	2	1
20.10.2020	2464	59	2299	5	2	1

Tabelle 20: Bremen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2250	58	2035	6	2	1
24.09.2020	2262	58	2046	6	2	1
25.09.2020	2273	58	2056	6	2	1
26.09.2020	2284	58	2067	6	2	1
27.09.2020	2296	58	2078	6	2	1
28.09.2020	2307	58	2088	6	2	1
29.09.2020	2319	58	2099	6	2	1
30.09.2020	2330	58	2110	6	2	1
01.10.2020	2341	58	2121	6	2	1
02.10.2020	2353	58	2132	6	2	1
03.10.2020	2364	58	2143	6	2	1
04.10.2020	2376	58	2154	6	2	1
05.10.2020	2387	58	2165	7	2	1
06.10.2020	2398	58	2176	7	2	1
07.10.2020	2410	59	2187	7	2	1
08.10.2020	2421	59	2198	7	2	1
09.10.2020	2432	59	2209	7	2	1
10.10.2020	2444	59	2220	7	2	1
11.10.2020	2455	59	2232	7	2	1
12.10.2020	2466	59	2243	7	2	1
13.10.2020	2478	59	2254	7	2	1
14.10.2020	2489	59	2265	7	2	1
15.10.2020	2500	59	2276	7	2	1
16.10.2020	2512	59	2288	7	2	1
17.10.2020	2523	59	2299	7	2	1
18.10.2020	2534	59	2310	7	2	1
19.10.2020	2546	59	2321	7	2	1
20.10.2020	2557	59	2332	7	2	1

Tabelle 21: Bremen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2250	58	2035	6	2	1
24.09.2020	2262	58	2046	6	2	1
25.09.2020	2274	58	2056	6	2	1
26.09.2020	2286	58	2067	6	2	1
27.09.2020	2298	58	2078	6	2	1
28.09.2020	2311	58	2089	6	2	1
29.09.2020	2325	58	2100	6	2	1
30.09.2020	2338	58	2111	7	2	1
01.10.2020	2353	58	2122	7	2	1
02.10.2020	2367	58	2133	7	2	1
03.10.2020	2382	58	2145	7	2	1
04.10.2020	2397	58	2156	7	2	1
05.10.2020	2413	58	2168	7	2	1
06.10.2020	2429	58	2180	7	2	1
07.10.2020	2446	59	2193	7	2	1
08.10.2020	2463	59	2205	7	2	1
09.10.2020	2481	59	2218	7	2	2
10.10.2020	2499	59	2231	8	2	2
11.10.2020	2518	59	2244	8	2	2
12.10.2020	2537	59	2258	8	2	2
13.10.2020	2557	59	2272	8	2	2
14.10.2020	2577	59	2287	8	2	2
15.10.2020	2598	59	2301	8	2	2
16.10.2020	2619	59	2316	9	3	2
17.10.2020	2641	59	2332	9	3	2
18.10.2020	2664	59	2348	9	3	2
19.10.2020	2687	59	2364	9	3	2
20.10.2020	2711	60	2381	10	3	2

6.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 65 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

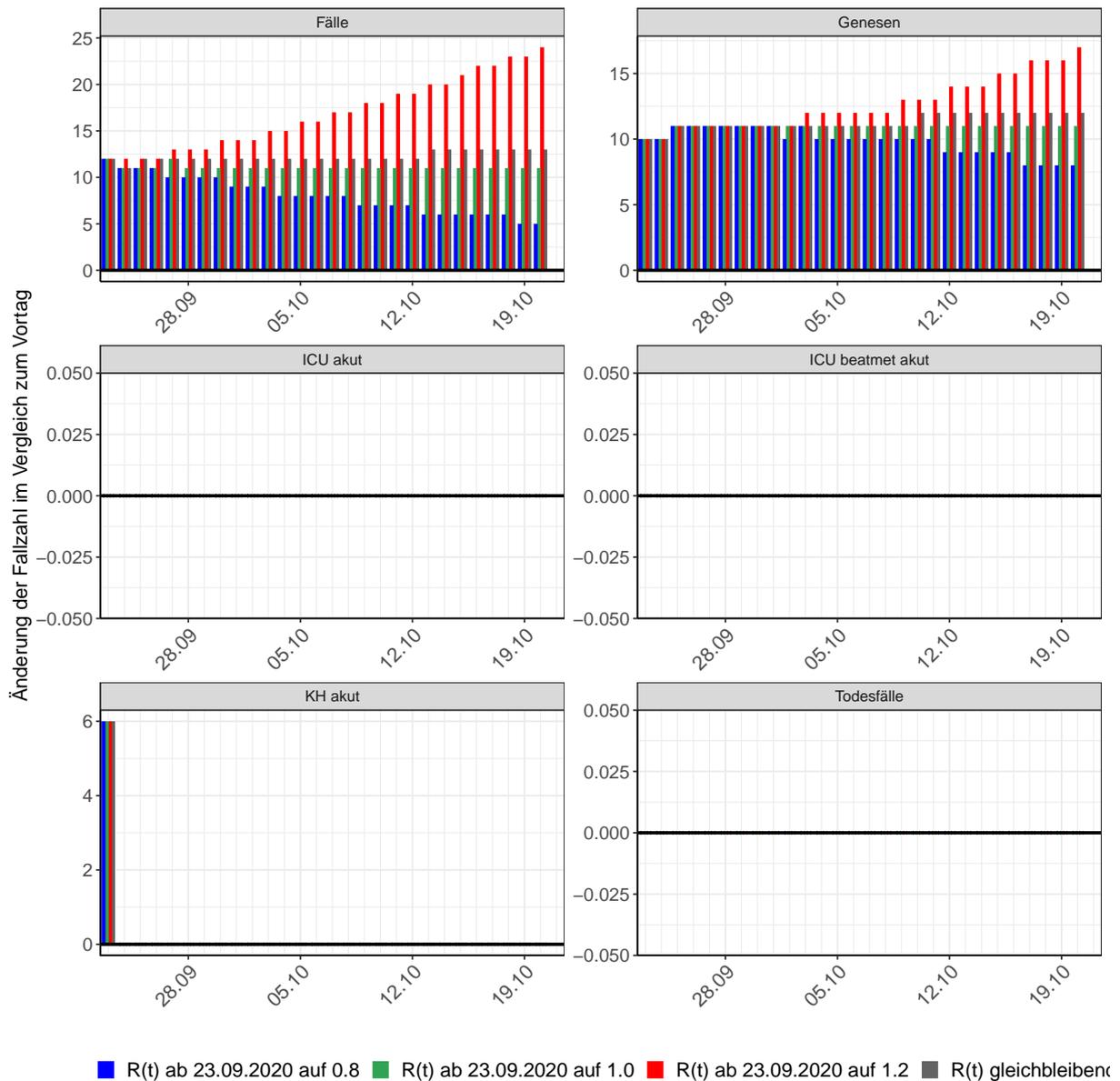


Abbildung 65: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Bremen

7 Hamburg

7.1 Modellbeschreibung

Abb. 66 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Hamburg dar.

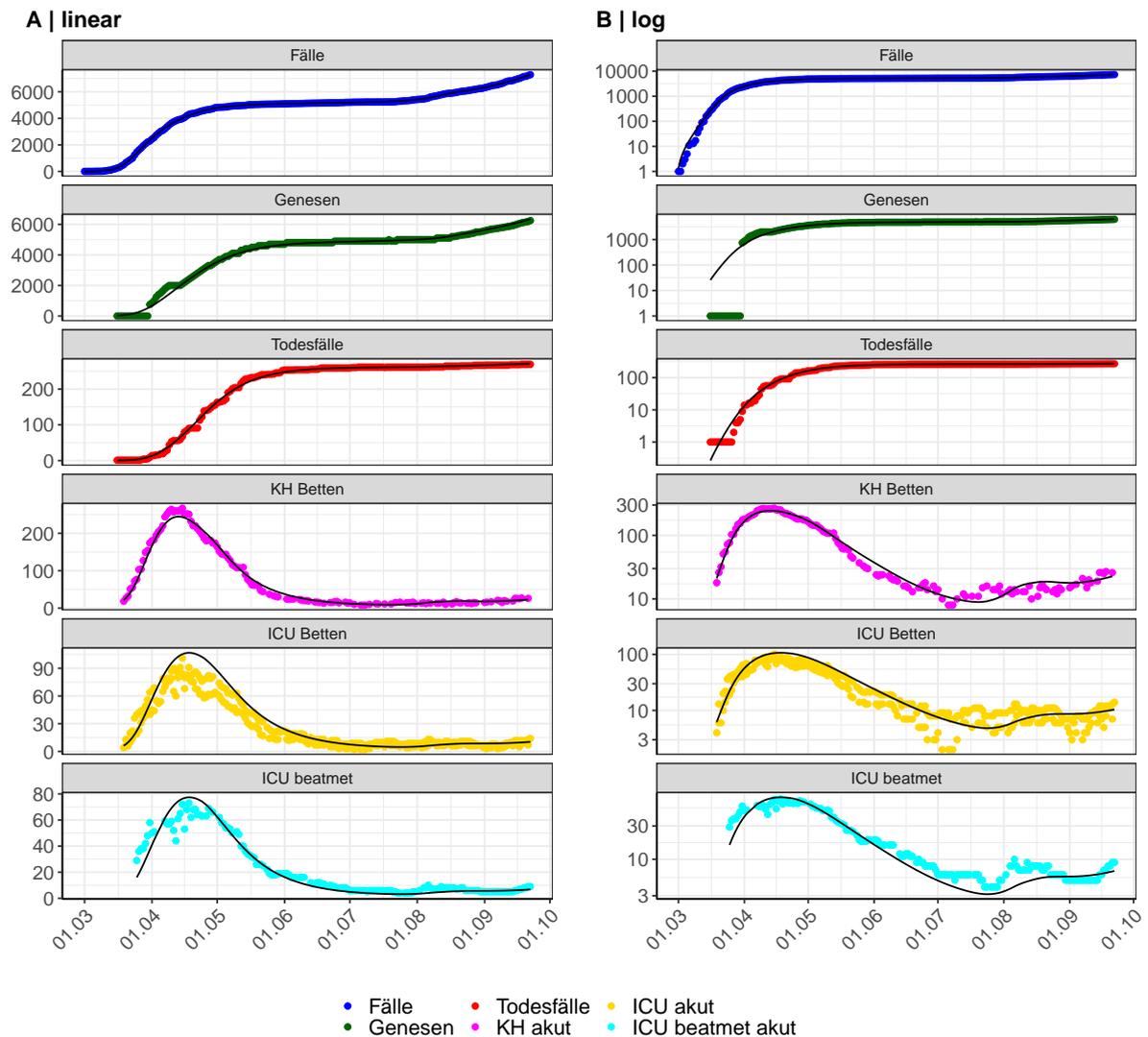


Abbildung 66: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Hamburg. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 67 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.

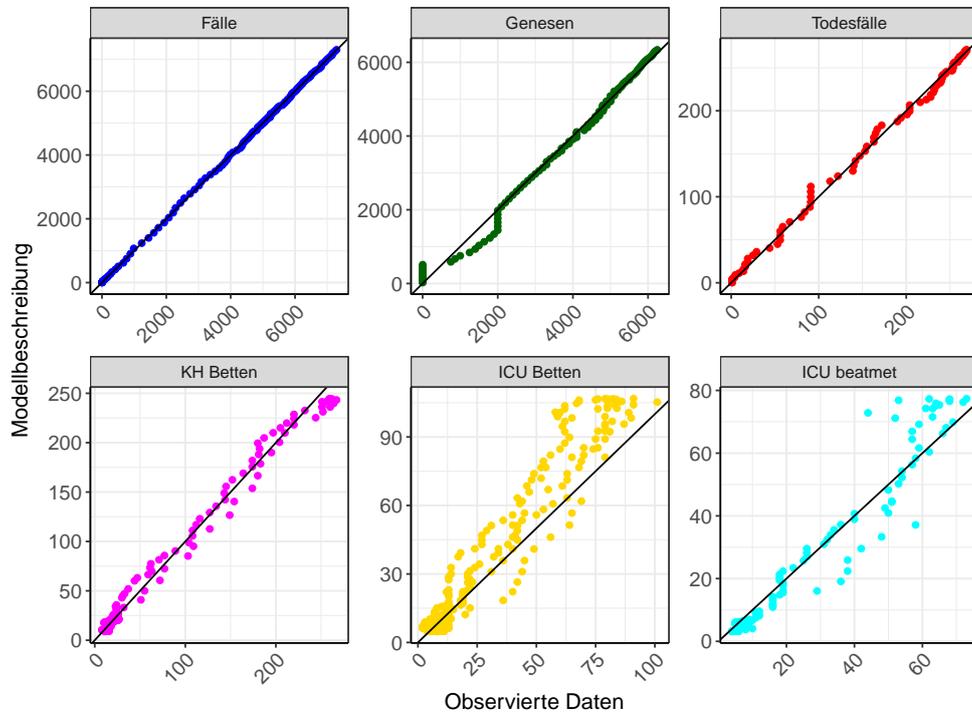


Abbildung 67: Goodness-of-Fit Plots für Hamburg. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 68 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Hamburg (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

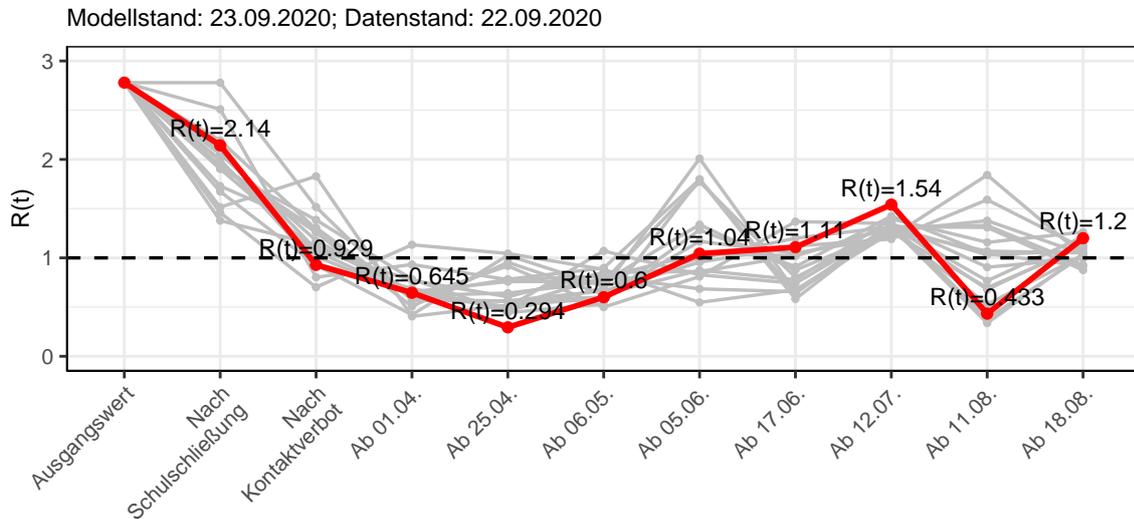


Abbildung 68: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Hamburg

Abb. 69 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Hamburg (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

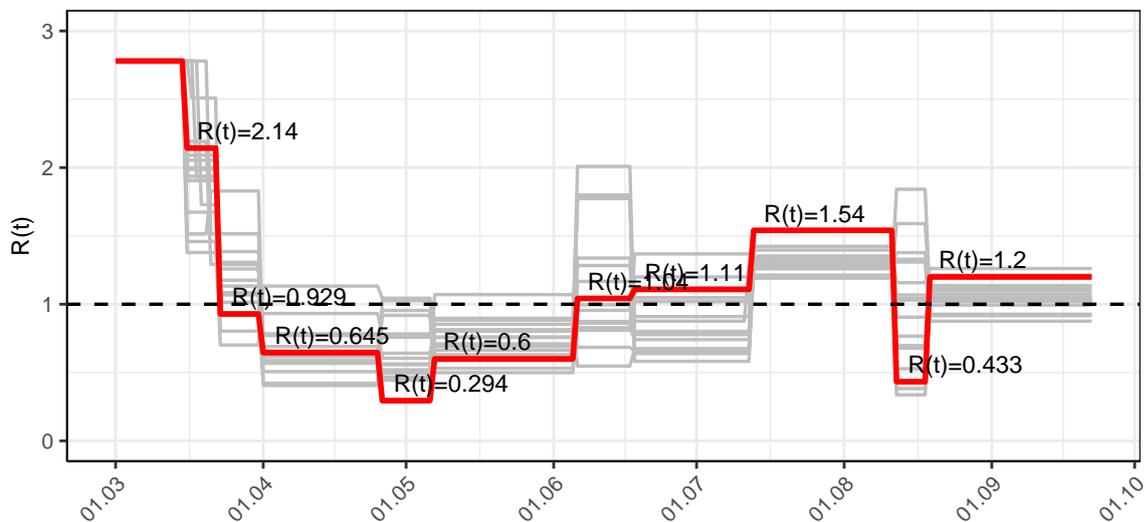


Abbildung 69: $R(t)$ Werte über die Zeit für Hamburg

7.2 Modellvorhersage

7.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.2$)

Abb. 70 und 71 stellen auf einer linearen (70) und einer halblogarithmischen (71) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Hamburg dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

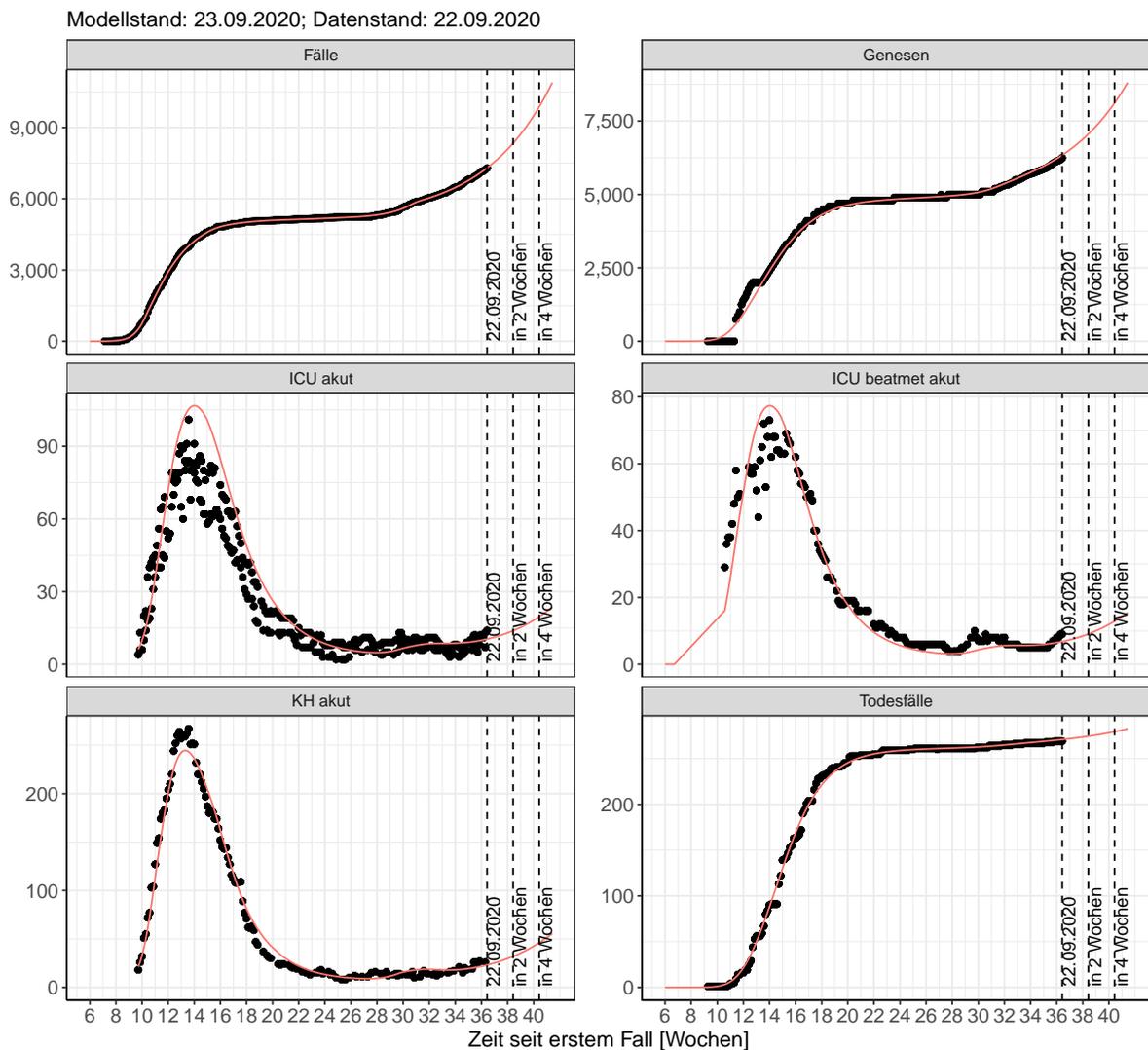


Abbildung 70: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

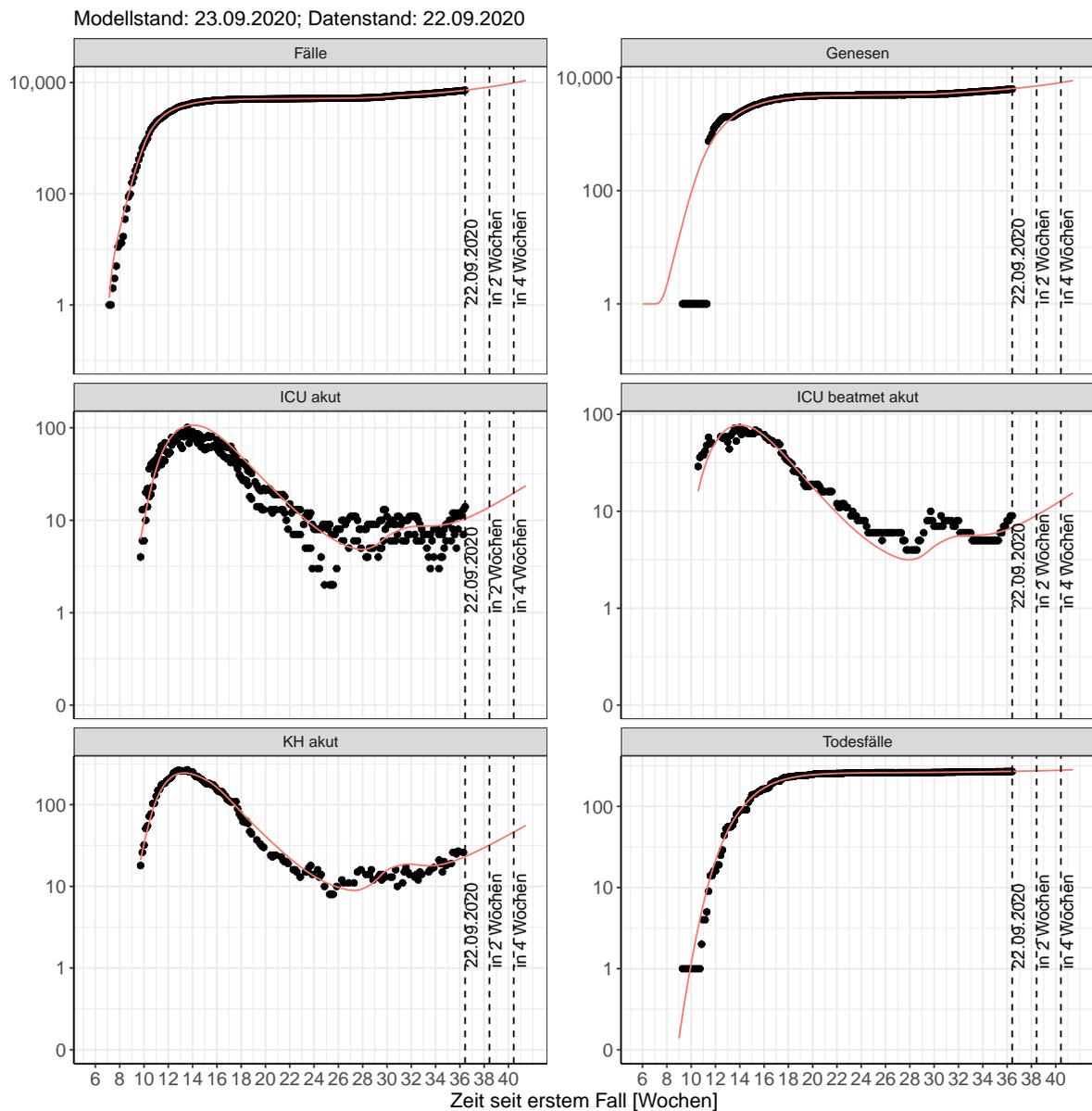


Abbildung 71: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

7.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 72 und 73 stellen auf einer linearen (72) und einer halblogarithmischen (73) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Hamburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

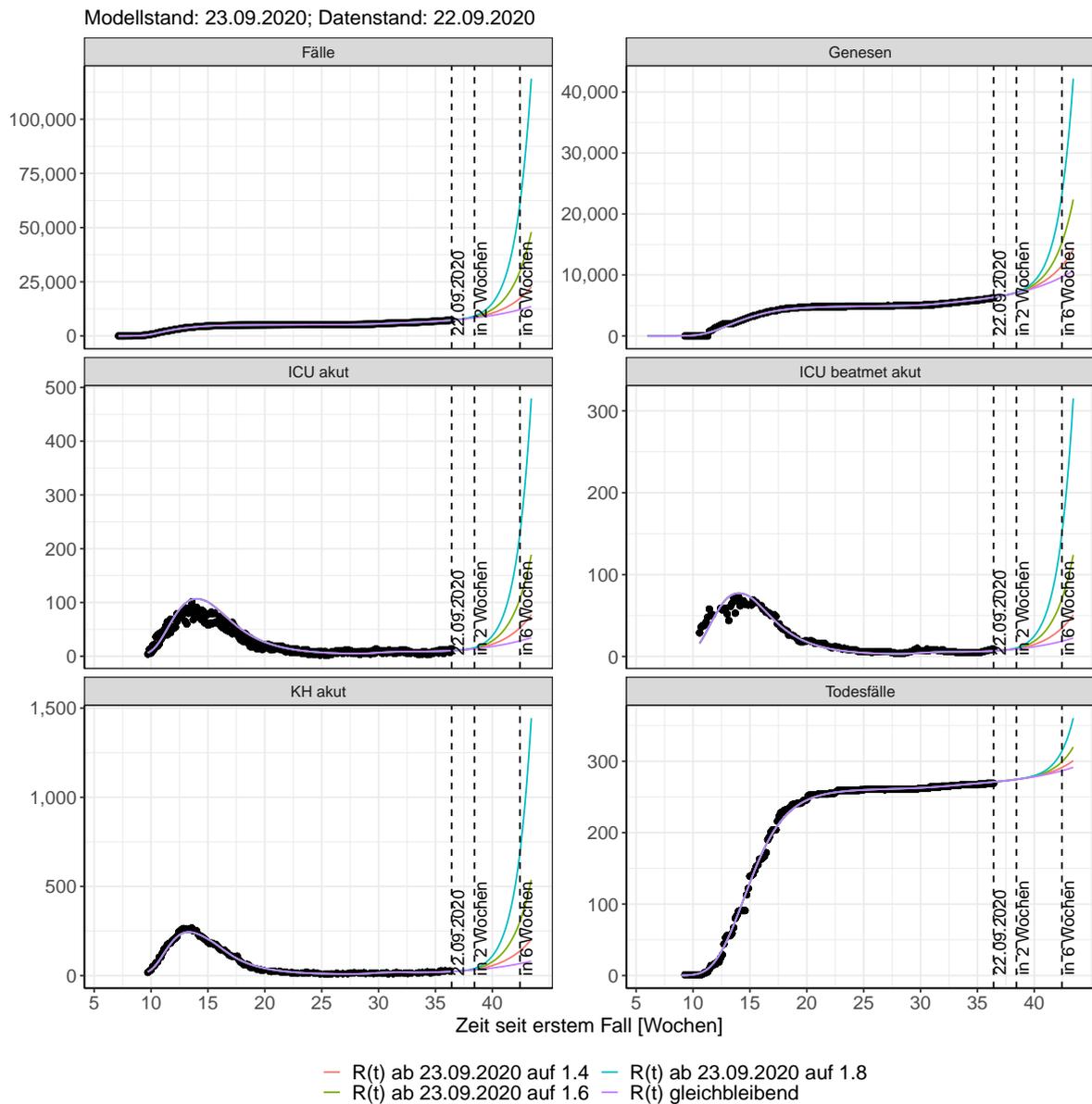


Abbildung 72: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

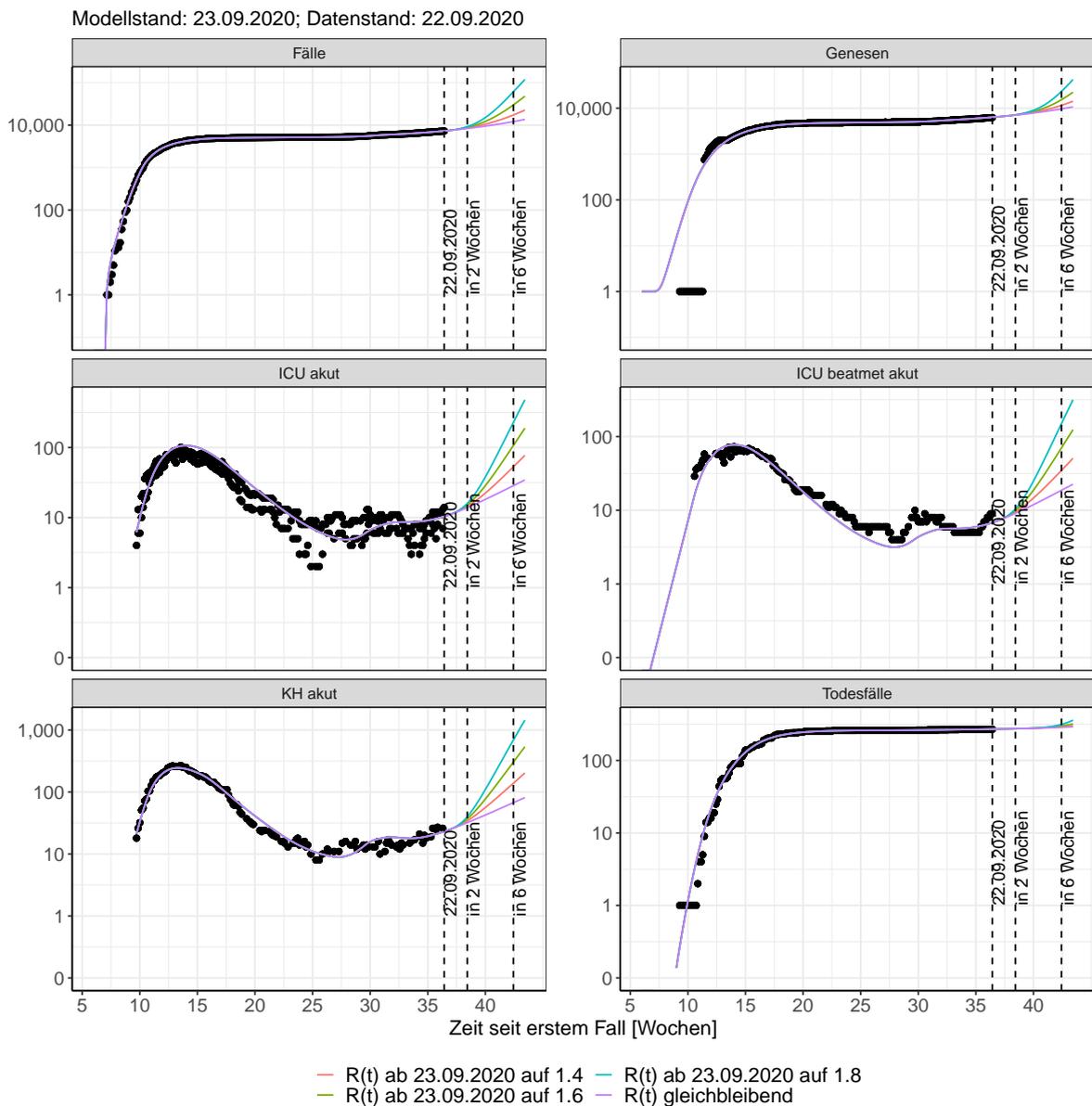


Abbildung 73: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 74 und 75 stellen auf einer linearen (74) und einer halblogarithmischen (75) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Hamburg dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

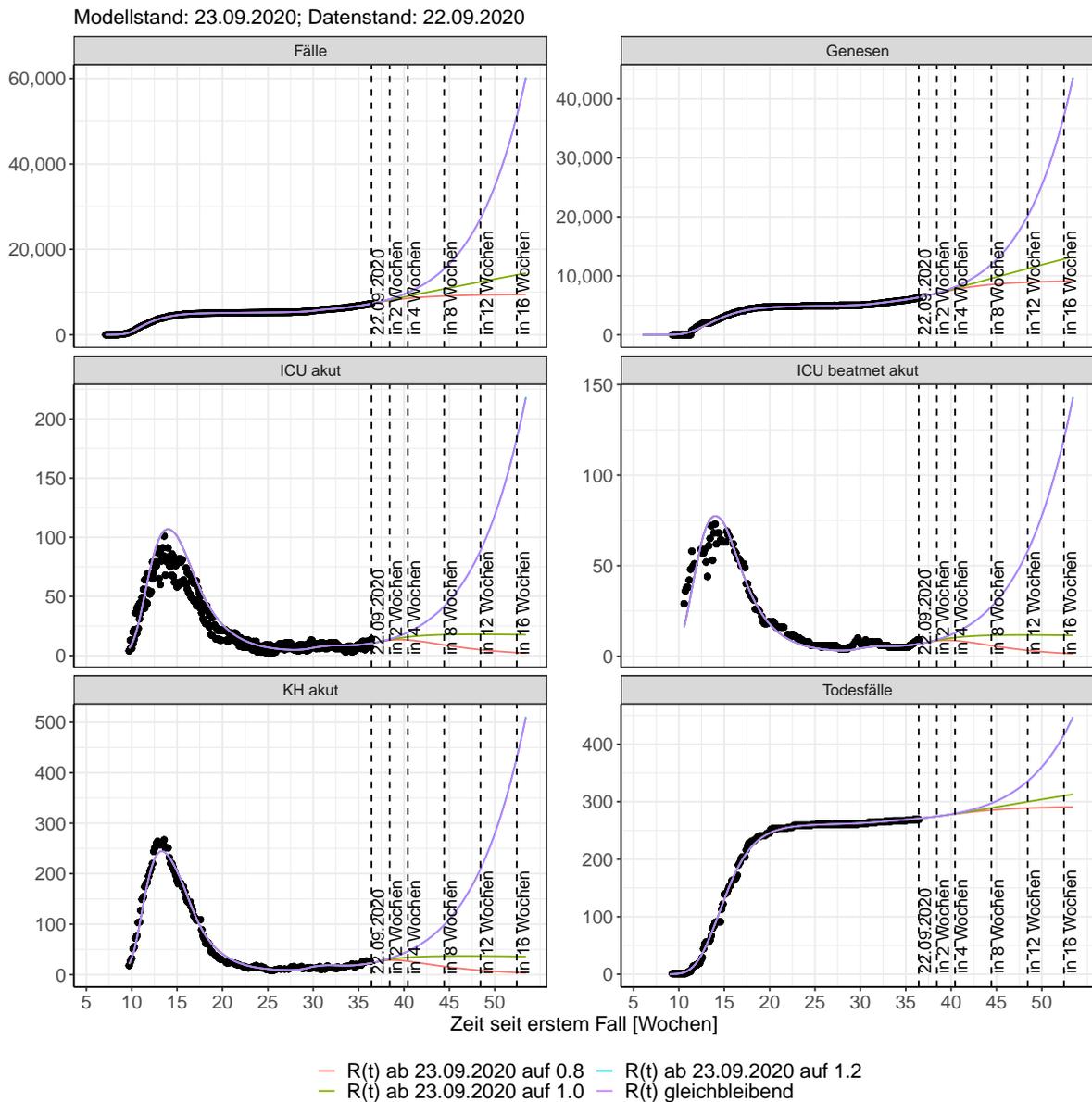


Abbildung 74: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

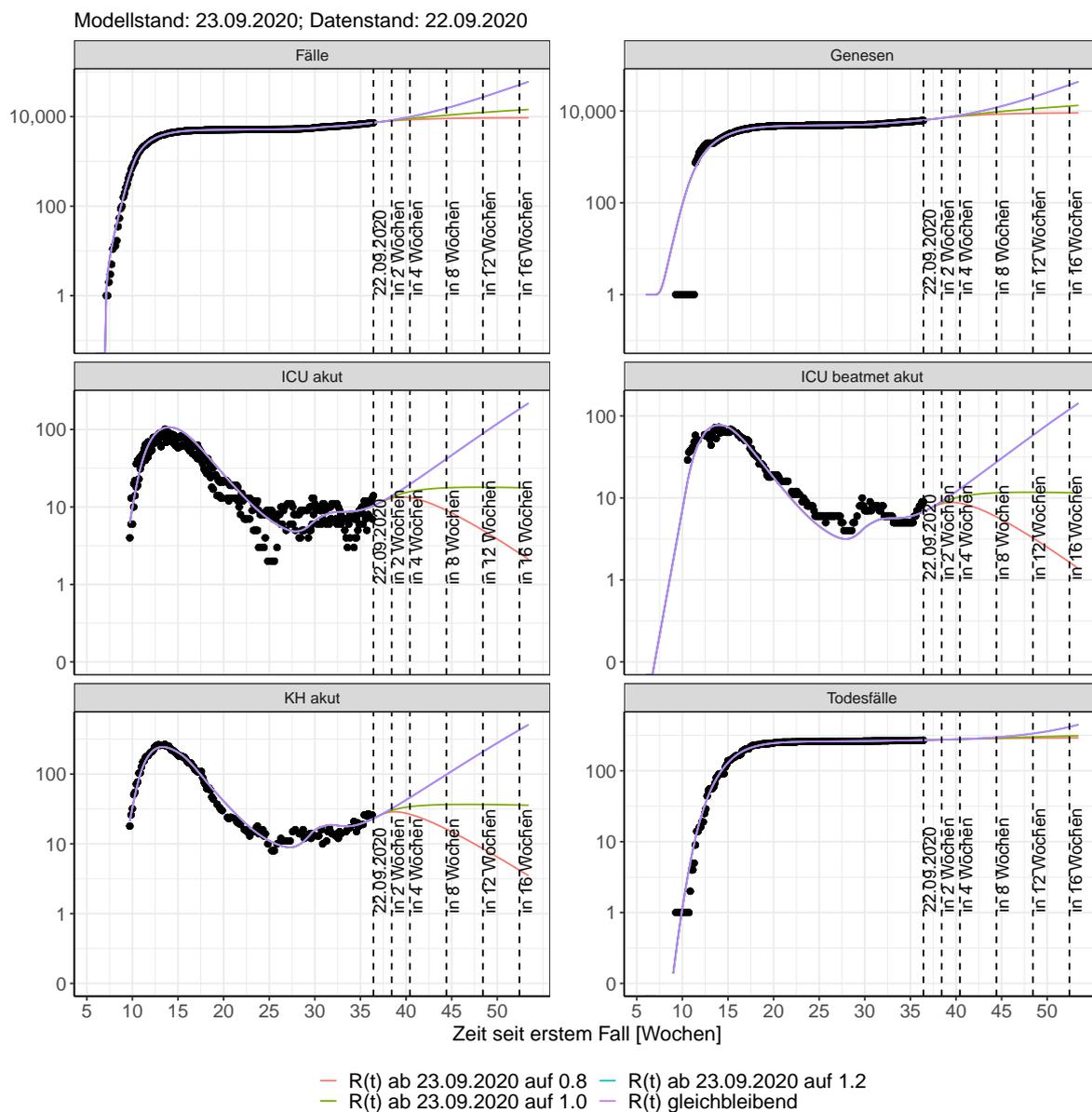


Abbildung 75: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hamburg unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 22); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 23); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 24); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 25). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 22: Hamburg - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	7360	271	6382	24	11	7
24.09.2020	7424	271	6426	24	11	7
25.09.2020	7489	272	6471	25	11	7
26.09.2020	7556	272	6517	25	11	7
27.09.2020	7625	272	6565	26	11	7
28.09.2020	7696	272	6614	26	12	8
29.09.2020	7769	273	6664	27	12	8
30.09.2020	7844	273	6716	28	12	8
01.10.2020	7921	273	6768	28	12	8
02.10.2020	8000	273	6823	29	13	8
03.10.2020	8081	274	6879	30	13	8
04.10.2020	8165	274	6936	30	13	9
05.10.2020	8251	274	6996	31	14	9
06.10.2020	8339	274	7056	32	14	9
07.10.2020	8430	275	7119	33	14	9
08.10.2020	8524	275	7183	34	15	10
09.10.2020	8620	275	7249	35	15	10
10.10.2020	8719	276	7317	35	15	10
11.10.2020	8820	276	7387	36	16	10
12.10.2020	8925	276	7459	37	16	10
13.10.2020	9032	277	7532	38	16	11
14.10.2020	9142	277	7608	39	17	11
15.10.2020	9256	277	7686	40	17	11
16.10.2020	9373	278	7766	41	18	12
17.10.2020	9493	278	7848	43	18	12
18.10.2020	9616	279	7933	44	19	12
19.10.2020	9742	279	8020	45	19	13
20.10.2020	9873	279	8110	46	20	13

Tabelle 23: Hamburg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	7360	271	6382	24	11	7
24.09.2020	7422	271	6426	24	11	7
25.09.2020	7482	272	6471	25	11	7
26.09.2020	7540	272	6517	25	11	7
27.09.2020	7596	272	6564	26	11	7
28.09.2020	7651	272	6612	26	12	8
29.09.2020	7705	273	6661	27	12	8
30.09.2020	7756	273	6711	27	12	8
01.10.2020	7807	273	6761	28	12	8
02.10.2020	7855	273	6811	28	12	8
03.10.2020	7903	274	6862	28	13	8
04.10.2020	7949	274	6913	28	13	8
05.10.2020	7994	274	6964	29	13	8
06.10.2020	8037	274	7015	29	13	9
07.10.2020	8079	275	7065	29	13	9
08.10.2020	8120	275	7115	29	13	9
09.10.2020	8160	275	7165	29	13	9
10.10.2020	8199	276	7215	29	13	9
11.10.2020	8236	276	7264	29	13	9
12.10.2020	8273	276	7312	29	13	9
13.10.2020	8308	276	7360	28	13	9
14.10.2020	8343	277	7406	28	13	9
15.10.2020	8376	277	7453	28	13	9
16.10.2020	8409	277	7498	28	13	9
17.10.2020	8440	278	7543	27	13	9
18.10.2020	8471	278	7586	27	13	9
19.10.2020	8501	278	7629	27	13	9
20.10.2020	8530	279	7671	27	13	9

Tabelle 24: Hamburg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	7360	271	6382	24	11	7
24.09.2020	7423	271	6426	24	11	7
25.09.2020	7485	272	6471	25	11	7
26.09.2020	7548	272	6517	25	11	7
27.09.2020	7610	272	6564	26	11	7
28.09.2020	7672	272	6613	26	12	8
29.09.2020	7735	273	6662	27	12	8
30.09.2020	7797	273	6713	27	12	8
01.10.2020	7859	273	6764	28	12	8
02.10.2020	7921	273	6817	28	13	8
03.10.2020	7984	274	6870	29	13	8
04.10.2020	8046	274	6924	29	13	8
05.10.2020	8108	274	6978	30	13	9
06.10.2020	8170	274	7034	30	13	9
07.10.2020	8232	275	7090	31	14	9
08.10.2020	8294	275	7146	31	14	9
09.10.2020	8356	275	7203	31	14	9
10.10.2020	8417	276	7260	32	14	9
11.10.2020	8479	276	7318	32	14	9
12.10.2020	8541	276	7376	32	15	10
13.10.2020	8603	277	7434	33	15	10
14.10.2020	8664	277	7493	33	15	10
15.10.2020	8726	277	7552	33	15	10
16.10.2020	8788	278	7611	33	15	10
17.10.2020	8849	278	7671	34	15	10
18.10.2020	8911	278	7730	34	15	10
19.10.2020	8972	279	7790	34	16	10
20.10.2020	9034	279	7850	34	16	10

Tabelle 25: Hamburg - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	7360	271	6382	24	11	7
24.09.2020	7424	271	6426	24	11	7
25.09.2020	7489	272	6471	25	11	7
26.09.2020	7556	272	6517	25	11	7
27.09.2020	7625	272	6565	26	11	7
28.09.2020	7696	272	6614	26	12	8
29.09.2020	7769	273	6664	27	12	8
30.09.2020	7844	273	6716	28	12	8
01.10.2020	7921	273	6768	28	12	8
02.10.2020	8000	273	6823	29	13	8
03.10.2020	8081	274	6879	30	13	8
04.10.2020	8165	274	6937	30	13	9
05.10.2020	8251	274	6996	31	14	9
06.10.2020	8340	274	7056	32	14	9
07.10.2020	8431	275	7119	33	14	9
08.10.2020	8524	275	7183	34	15	10
09.10.2020	8620	275	7249	35	15	10
10.10.2020	8719	276	7317	35	15	10
11.10.2020	8821	276	7387	36	16	10
12.10.2020	8926	276	7459	37	16	11
13.10.2020	9033	277	7532	38	16	11
14.10.2020	9144	277	7608	39	17	11
15.10.2020	9257	277	7686	40	17	11
16.10.2020	9374	278	7766	41	18	12
17.10.2020	9494	278	7849	43	18	12
18.10.2020	9617	279	7934	44	19	12
19.10.2020	9744	279	8020	45	19	13
20.10.2020	9874	279	8110	46	20	13

7.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 76 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

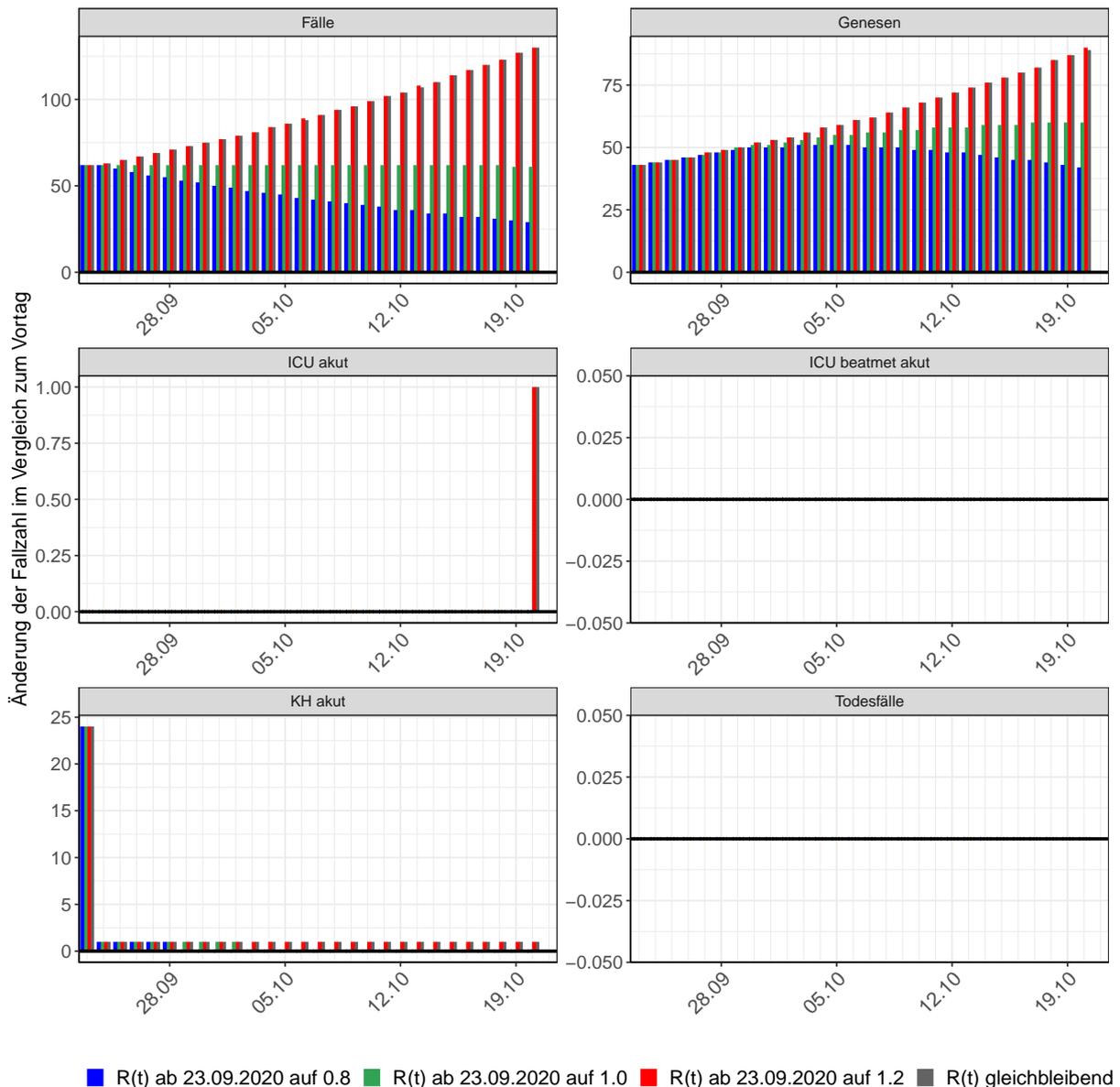


Abbildung 76: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Hamburg

8 Hessen

8.1 Modellbeschreibung

Abb. 77 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Hessen dar.

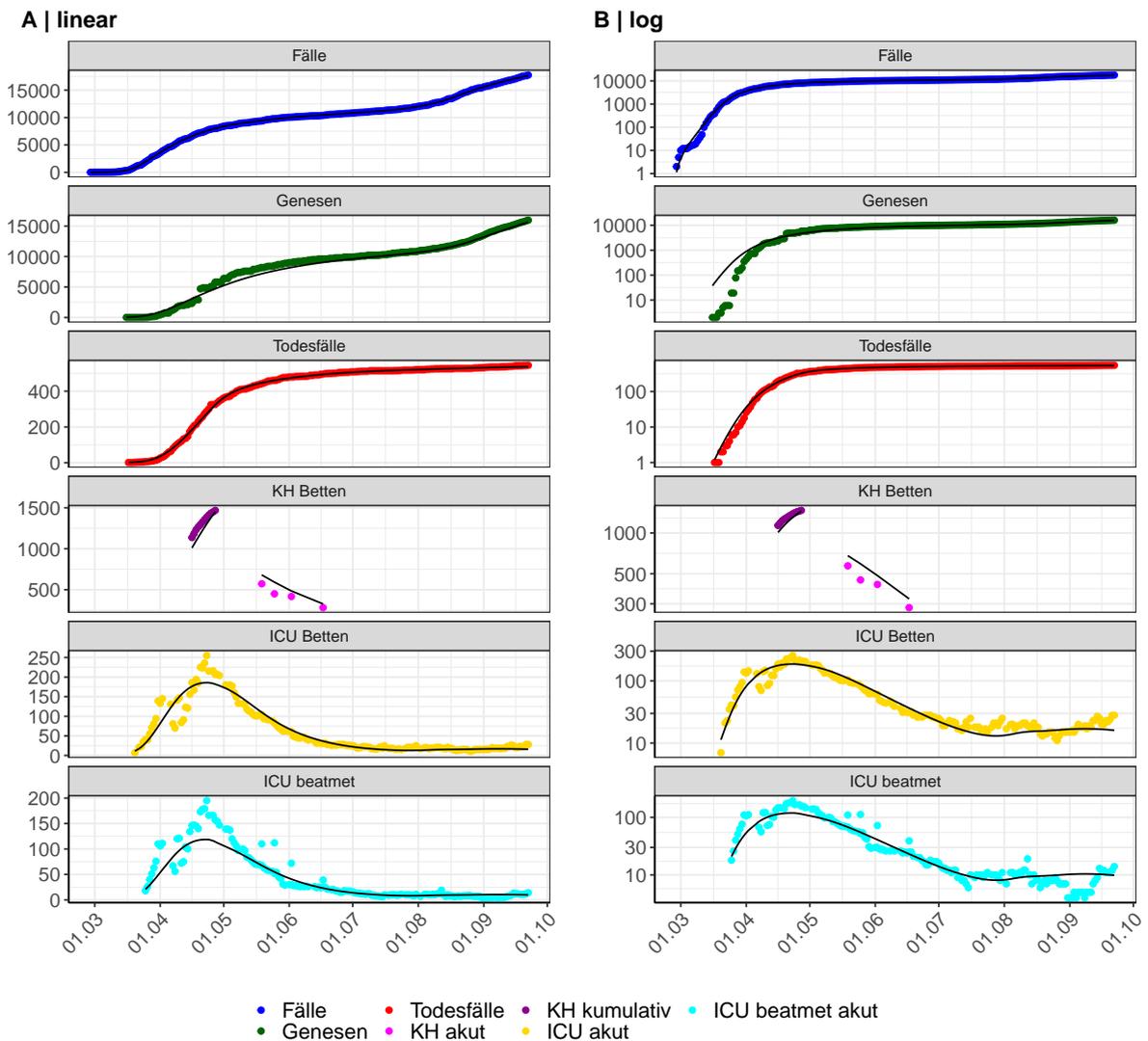


Abbildung 77: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Hessen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 78 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.

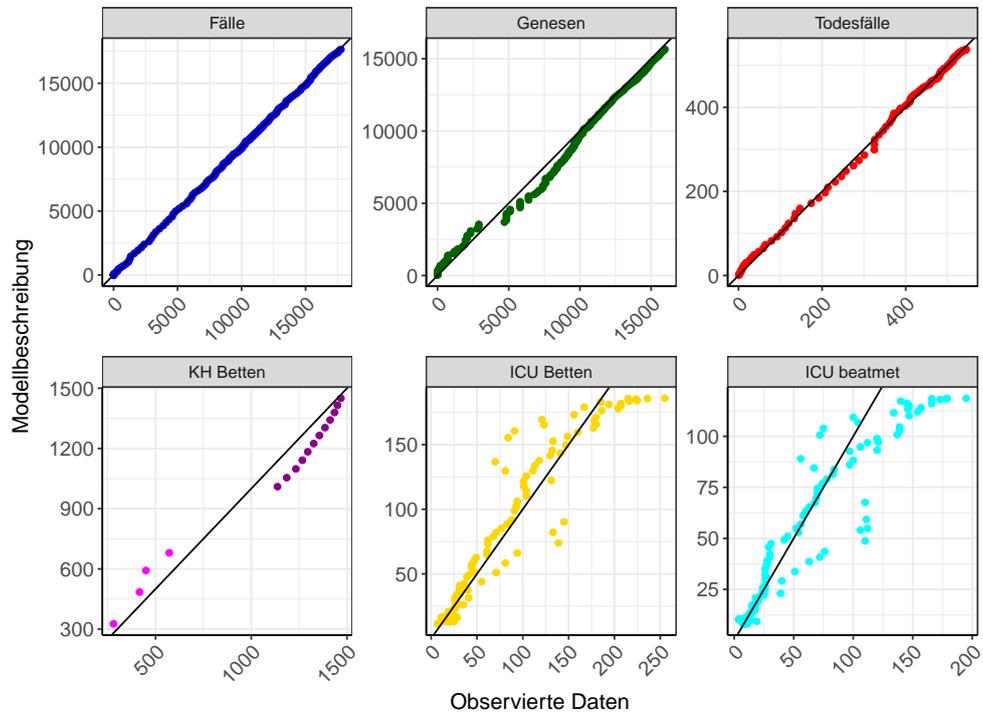


Abbildung 78: Goodness-of-Fit Plots für Hessen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 79 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Hessen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

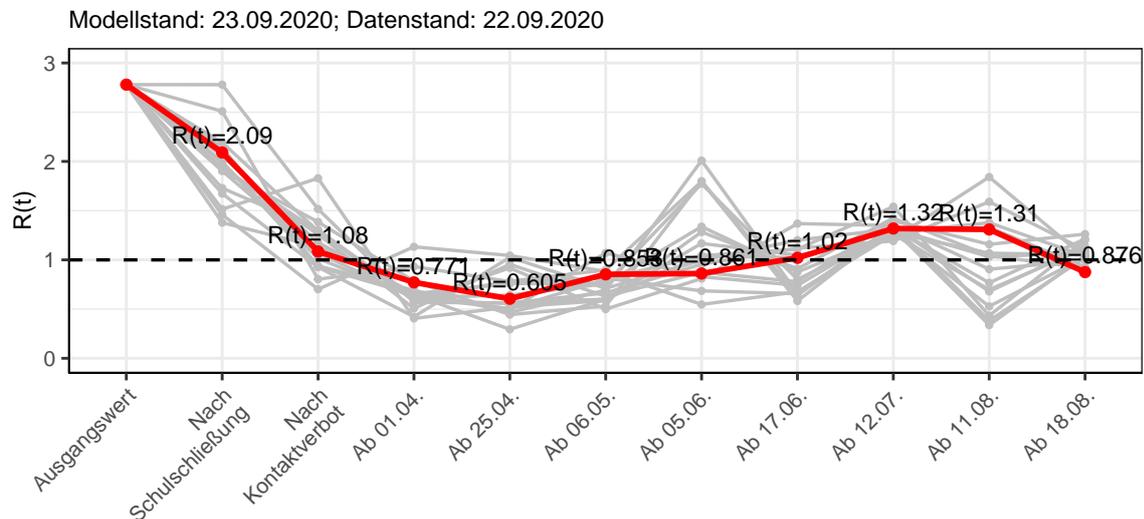


Abbildung 79: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Hessen

Abb. 80 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Hessen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

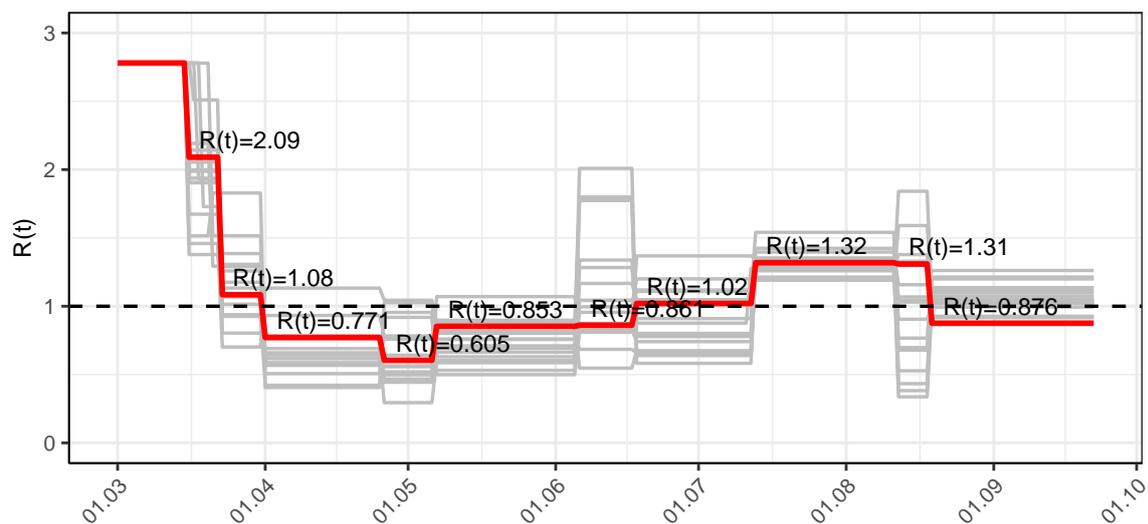


Abbildung 80: $R(t)$ Werte über die Zeit für Hessen

8.2 Modellvorhersage

8.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.88$)

Abb. 81 und 82 stellen auf einer linearen (81) und einer halblogarithmischen (82) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Hessen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

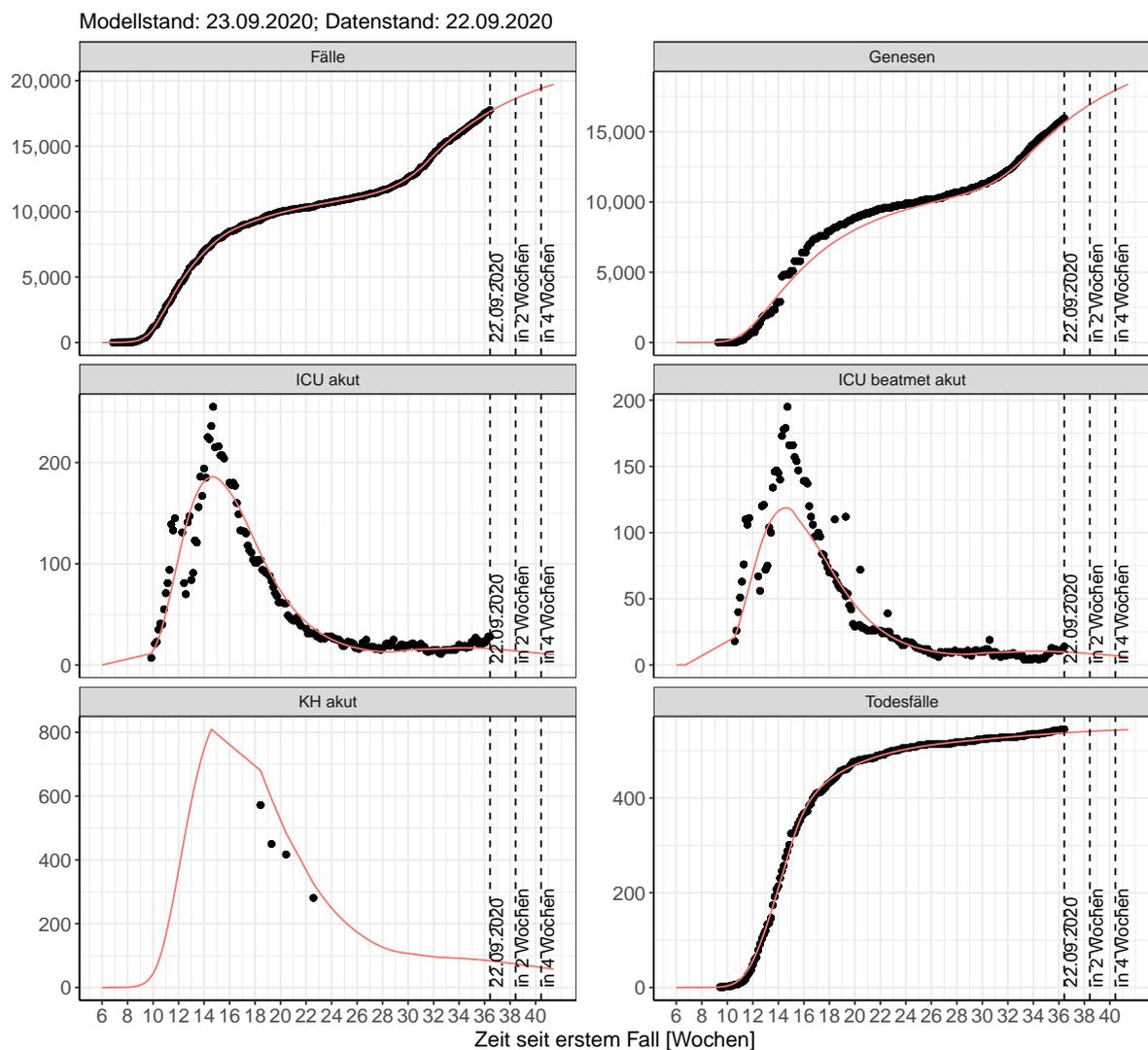


Abbildung 81: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

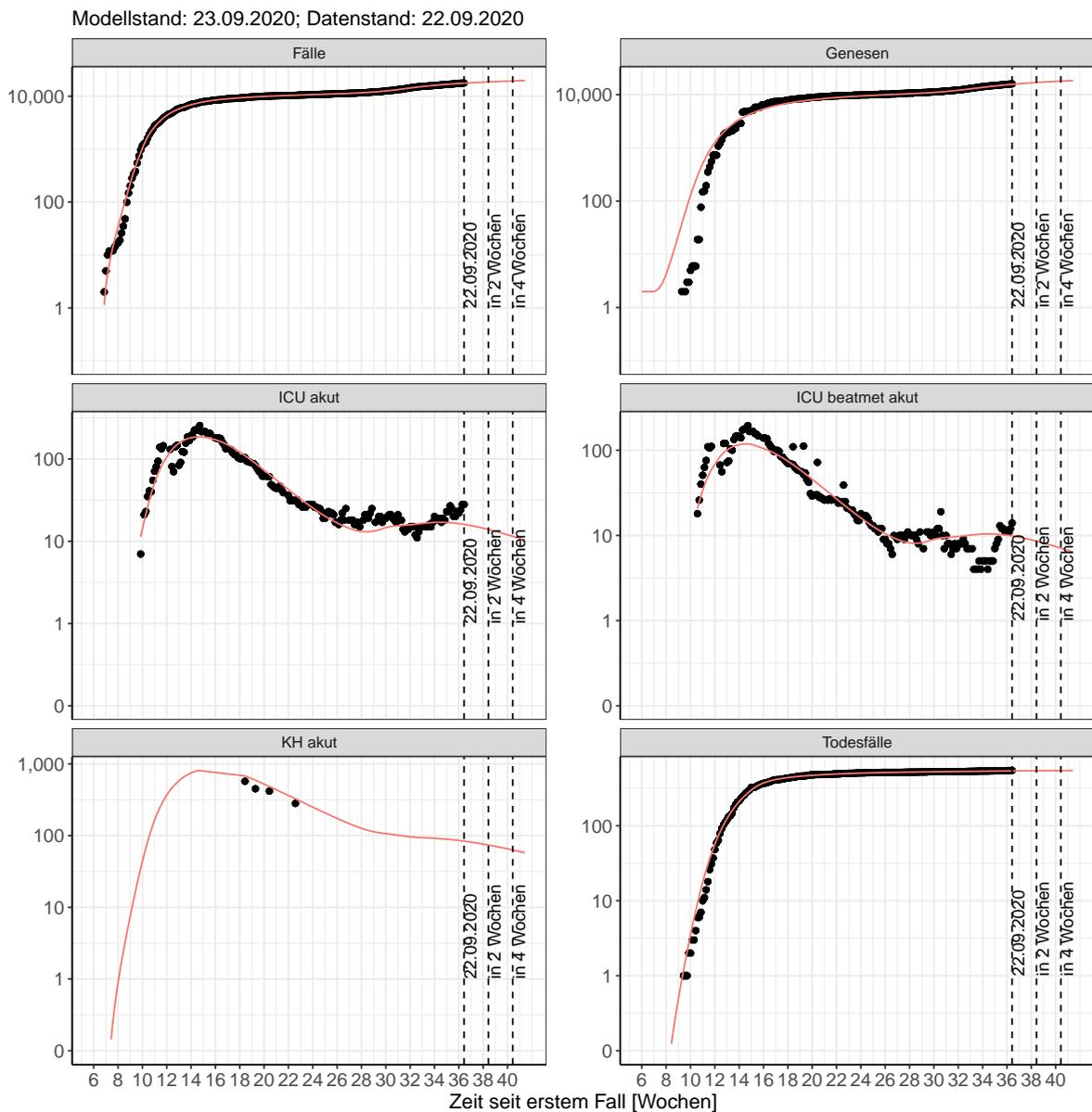


Abbildung 82: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

8.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 83 und 84 stellen auf einer linearen (83) und einer halblogarithmischen (84) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Hessen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

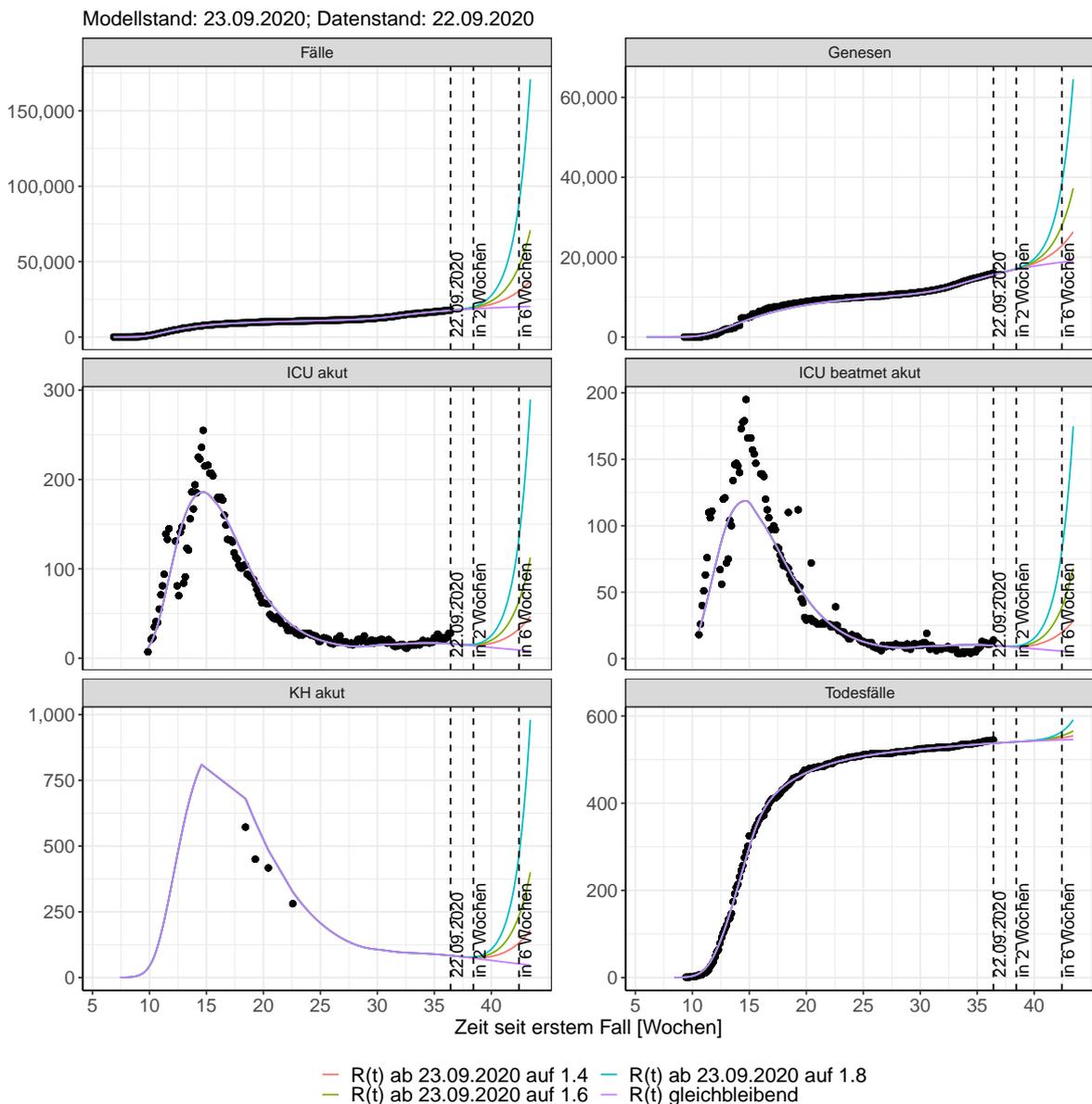


Abbildung 83: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

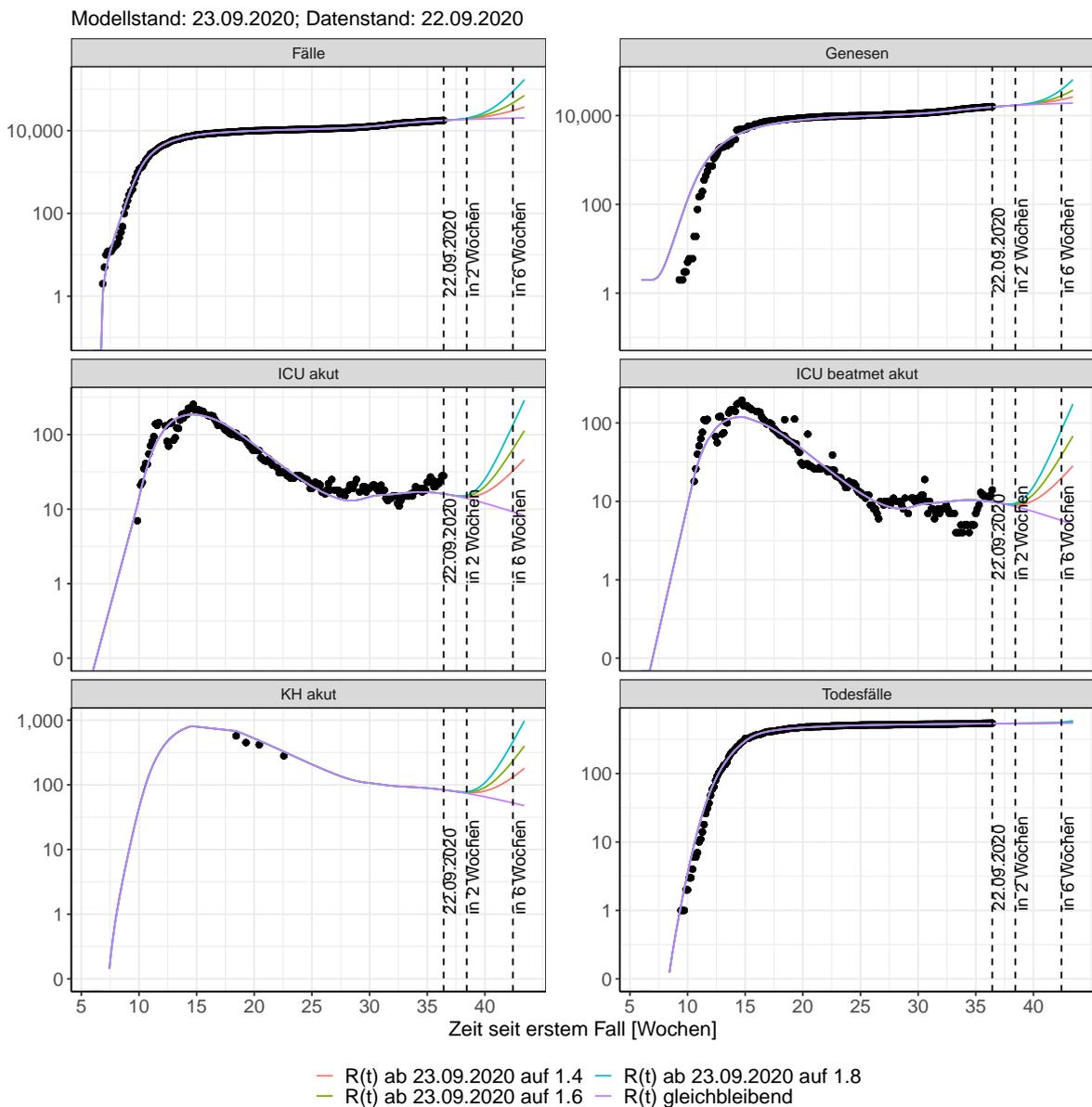


Abbildung 84: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 85 und 86 stellen auf einer linearen (85) und einer halblogarithmischen (86) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Hessen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

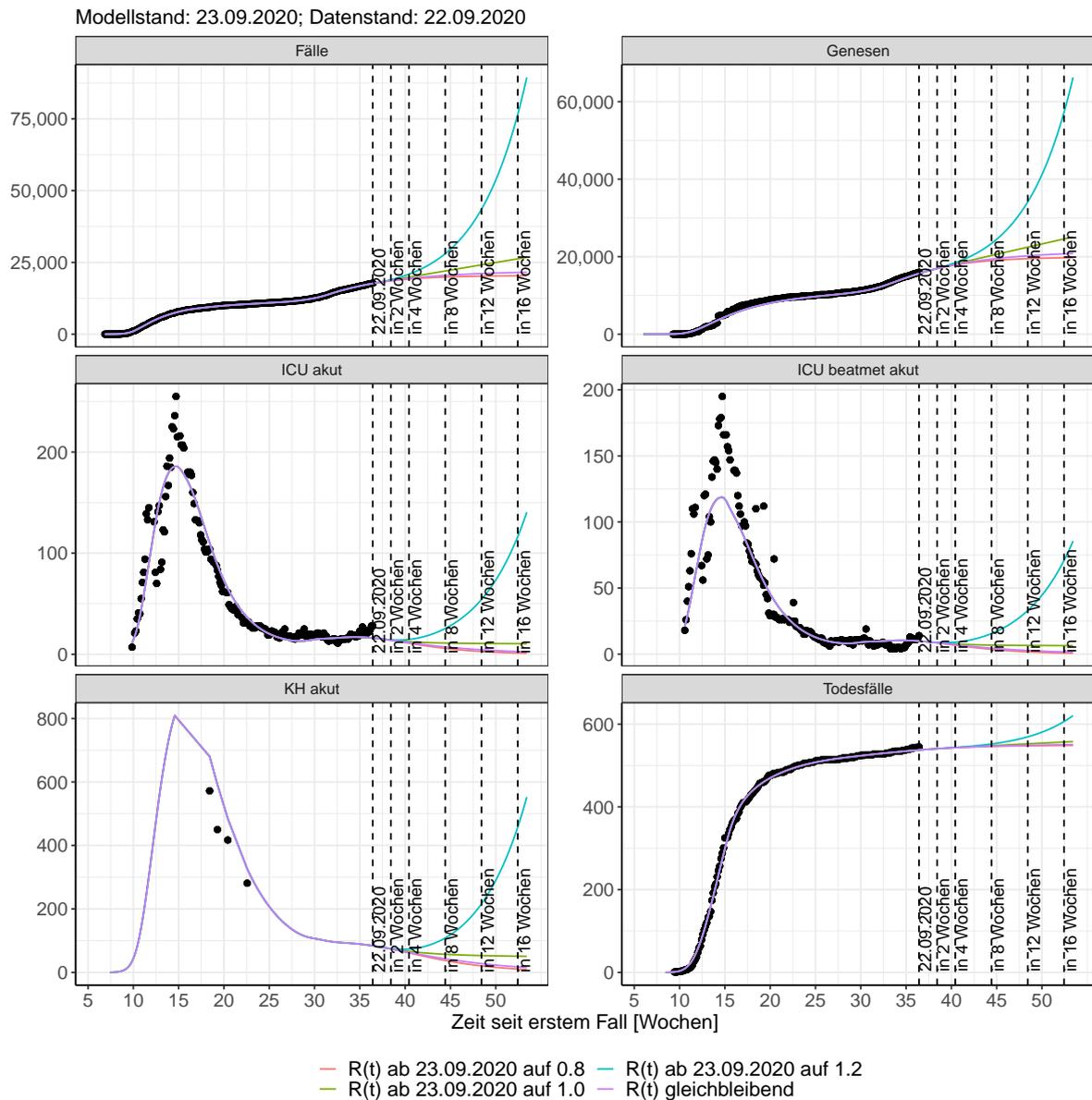


Abbildung 85: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

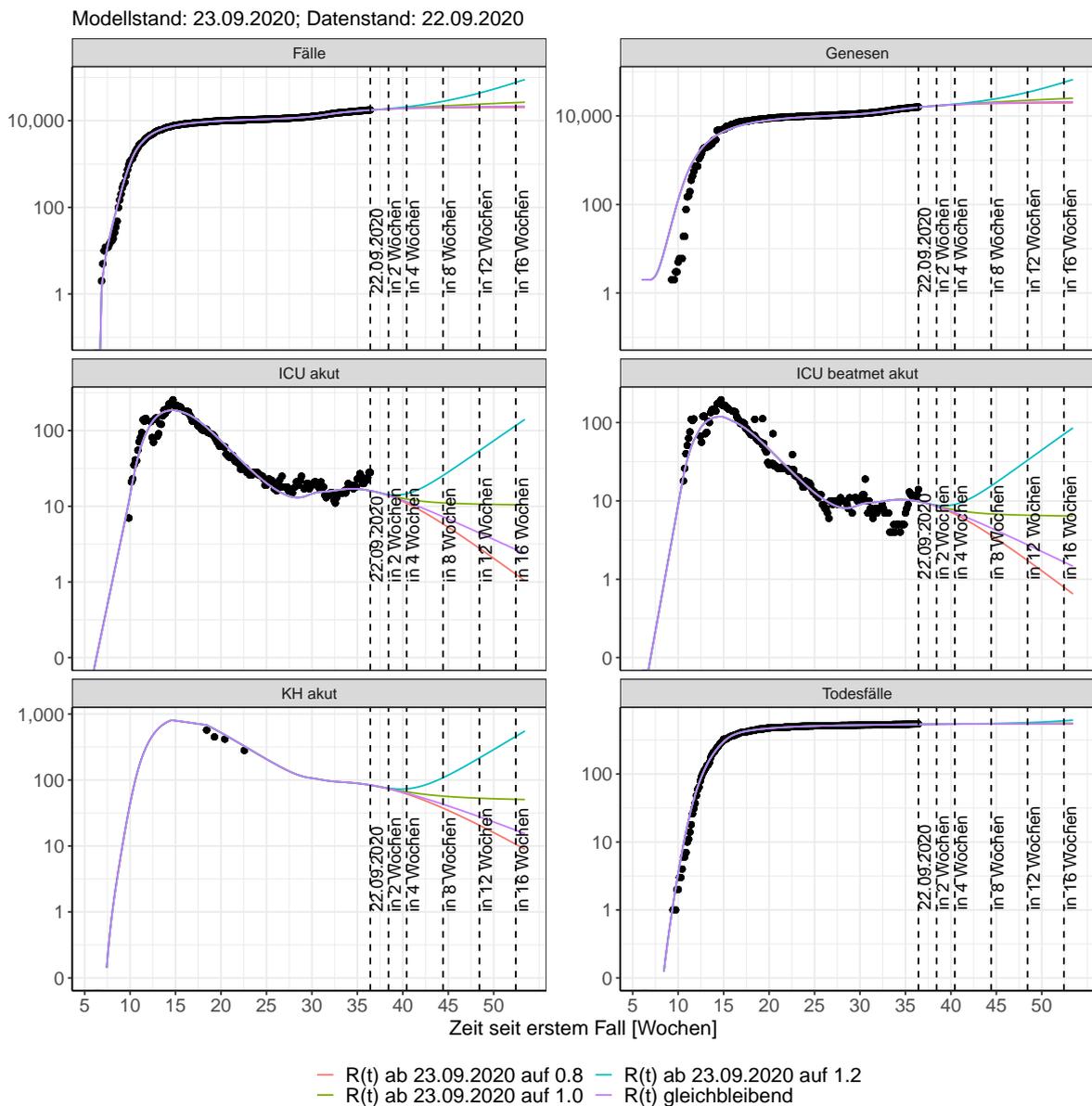


Abbildung 86: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Hessen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 26); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 27); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 28); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 29). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 26: Hessen - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	17726	538	15746	83	16	10
24.09.2020	17804	538	15846	82	16	10
25.09.2020	17881	538	15945	82	16	10
26.09.2020	17956	539	16042	81	16	10
27.09.2020	18030	539	16138	80	15	9
28.09.2020	18102	539	16232	80	15	9
29.09.2020	18174	539	16325	79	15	9
30.09.2020	18244	539	16416	78	15	9
01.10.2020	18313	540	16506	78	15	9
02.10.2020	18380	540	16594	77	15	9
03.10.2020	18446	540	16681	76	14	9
04.10.2020	18511	540	16767	75	14	9
05.10.2020	18575	540	16850	75	14	9
06.10.2020	18638	541	16933	74	14	9
07.10.2020	18700	541	17014	73	14	8
08.10.2020	18760	541	17094	72	14	8
09.10.2020	18820	541	17172	72	13	8
10.10.2020	18878	541	17249	71	13	8
11.10.2020	18936	542	17325	70	13	8
12.10.2020	18992	542	17399	69	13	8
13.10.2020	19047	542	17472	68	13	8
14.10.2020	19102	542	17544	68	13	8
15.10.2020	19155	542	17615	67	12	8
16.10.2020	19207	543	17684	66	12	8
17.10.2020	19259	543	17752	65	12	7
18.10.2020	19309	543	17819	65	12	7
19.10.2020	19359	543	17885	64	12	7
20.10.2020	19408	543	17950	63	11	7

Tabelle 27: Hessen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	17726	538	15746	83	16	10
24.09.2020	17804	538	15846	82	16	10
25.09.2020	17879	538	15945	82	16	10
26.09.2020	17952	539	16042	81	16	10
27.09.2020	18023	539	16138	80	15	9
28.09.2020	18093	539	16232	80	15	9
29.09.2020	18160	539	16324	79	15	9
30.09.2020	18225	539	16415	78	15	9
01.10.2020	18288	540	16504	78	15	9
02.10.2020	18350	540	16592	77	15	9
03.10.2020	18410	540	16677	76	14	9
04.10.2020	18468	540	16761	75	14	9
05.10.2020	18524	540	16843	74	14	9
06.10.2020	18579	541	16924	74	14	9
07.10.2020	18633	541	17003	73	14	8
08.10.2020	18684	541	17079	72	13	8
09.10.2020	18735	541	17155	71	13	8
10.10.2020	18784	541	17228	70	13	8
11.10.2020	18831	542	17300	69	13	8
12.10.2020	18877	542	17370	69	13	8
13.10.2020	18922	542	17438	68	12	8
14.10.2020	18966	542	17505	67	12	8
15.10.2020	19008	542	17570	66	12	7
16.10.2020	19049	542	17633	65	12	7
17.10.2020	19089	543	17695	64	12	7
18.10.2020	19128	543	17755	63	11	7
19.10.2020	19165	543	17814	62	11	7
20.10.2020	19202	543	17871	61	11	7

Tabelle 28: Hessen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	17726	538	15746	83	16	10
24.09.2020	17805	538	15846	82	16	10
25.09.2020	17883	538	15945	82	16	10
26.09.2020	17962	539	16042	81	16	10
27.09.2020	18041	539	16138	80	15	9
28.09.2020	18119	539	16233	80	15	9
29.09.2020	18198	539	16326	79	15	9
30.09.2020	18276	539	16418	78	15	9
01.10.2020	18355	540	16509	78	15	9
02.10.2020	18433	540	16599	77	15	9
03.10.2020	18512	540	16688	76	14	9
04.10.2020	18590	540	16776	76	14	9
05.10.2020	18669	540	16863	75	14	9
06.10.2020	18747	541	16949	74	14	9
07.10.2020	18825	541	17034	74	14	9
08.10.2020	18904	541	17119	73	14	8
09.10.2020	18982	541	17204	72	14	8
10.10.2020	19060	541	17287	72	14	8
11.10.2020	19138	542	17371	71	13	8
12.10.2020	19216	542	17453	71	13	8
13.10.2020	19294	542	17536	70	13	8
14.10.2020	19372	542	17618	69	13	8
15.10.2020	19450	542	17699	69	13	8
16.10.2020	19528	543	17781	68	13	8
17.10.2020	19606	543	17862	68	13	8
18.10.2020	19684	543	17942	67	13	8
19.10.2020	19762	543	18023	67	13	8
20.10.2020	19840	543	18103	66	12	8

Tabelle 29: Hessen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	17726	538	15746	83	16	10
24.09.2020	17806	538	15846	82	16	10
25.09.2020	17888	538	15945	82	16	10
26.09.2020	17972	539	16043	81	16	10
27.09.2020	18059	539	16139	80	15	9
28.09.2020	18149	539	16234	80	15	9
29.09.2020	18241	539	16328	79	15	9
30.09.2020	18335	539	16421	78	15	9
01.10.2020	18432	540	16514	78	15	9
02.10.2020	18532	540	16607	77	15	9
03.10.2020	18635	540	16699	77	15	9
04.10.2020	18741	540	16792	76	14	9
05.10.2020	18850	540	16885	76	14	9
06.10.2020	18962	541	16978	75	14	9
07.10.2020	19077	541	17073	75	14	9
08.10.2020	19195	541	17168	74	14	9
09.10.2020	19317	541	17264	74	14	9
10.10.2020	19442	542	17361	74	14	9
11.10.2020	19571	542	17460	73	14	9
12.10.2020	19703	542	17561	73	14	9
13.10.2020	19839	542	17663	73	14	9
14.10.2020	19979	542	17767	73	14	9
15.10.2020	20123	543	17873	73	14	9
16.10.2020	20271	543	17982	73	14	9
17.10.2020	20423	543	18092	73	14	9
18.10.2020	20580	543	18206	73	14	9
19.10.2020	20741	543	18322	73	15	9
20.10.2020	20906	544	18440	74	15	9

8.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 87 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

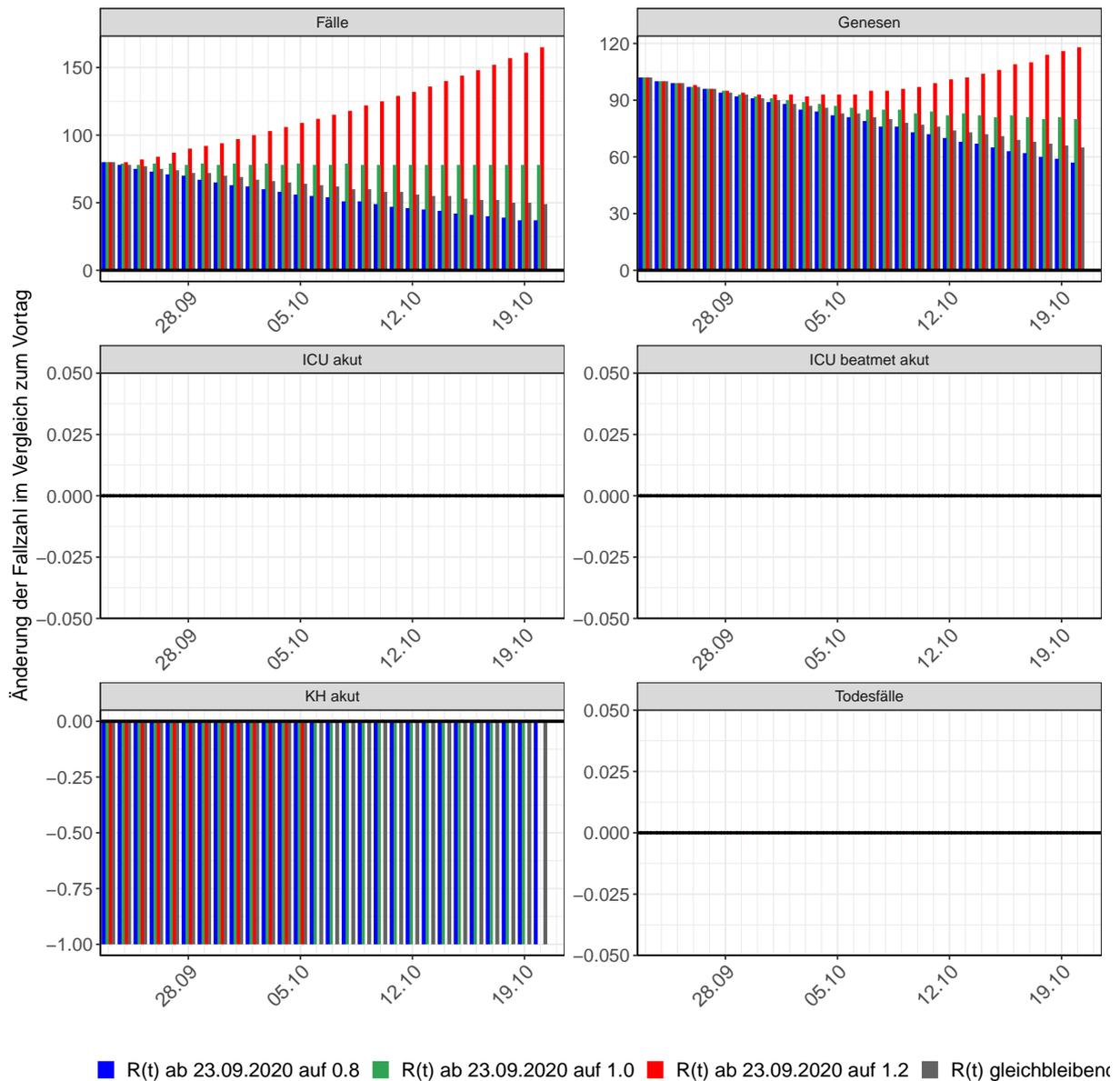


Abbildung 87: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Hessen

9 Mecklenburg-Vorpommern

9.1 Modellbeschreibung

Abb. 88 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.

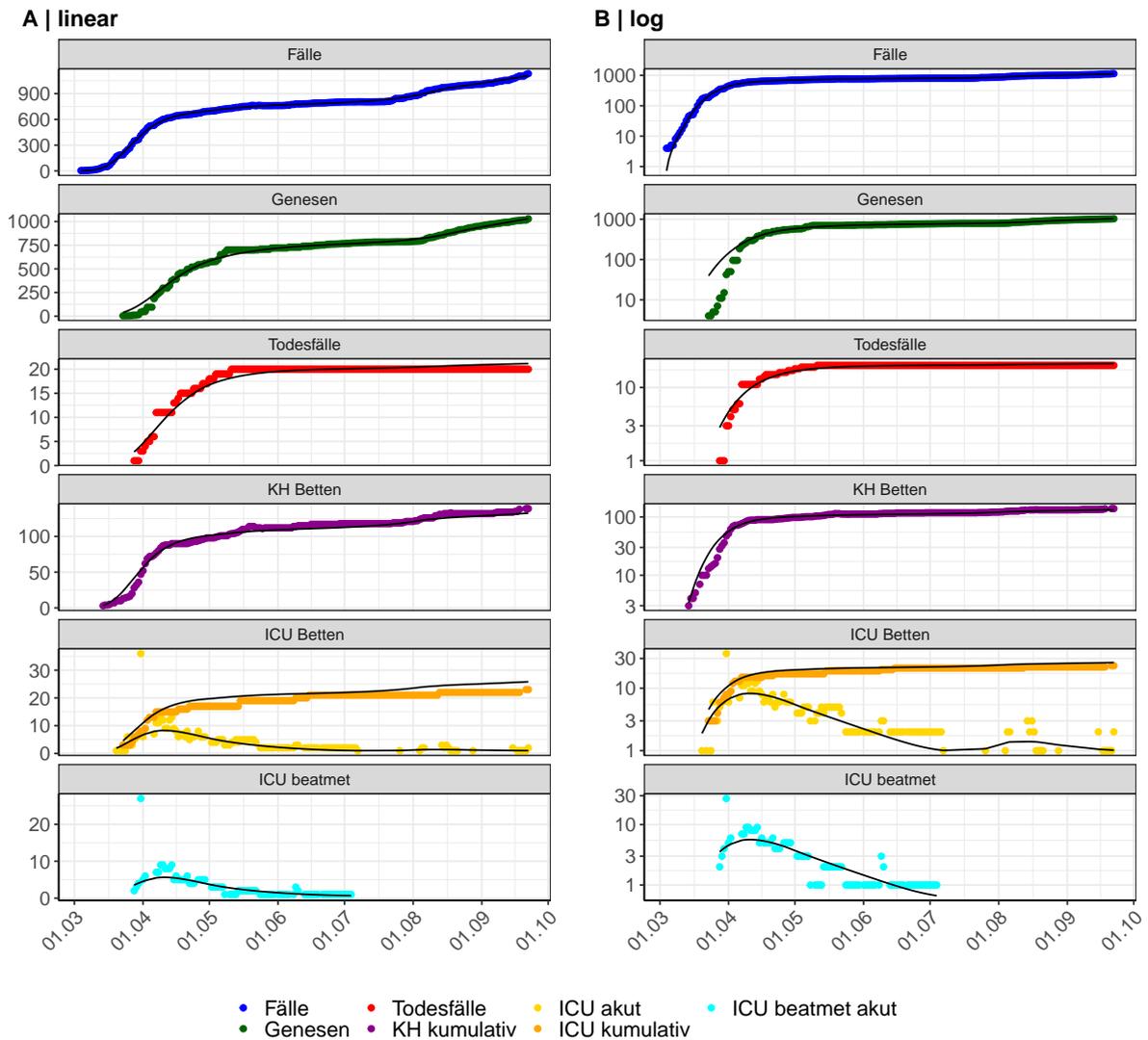


Abbildung 88: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Mecklenburg-Vorpommern. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 89 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.

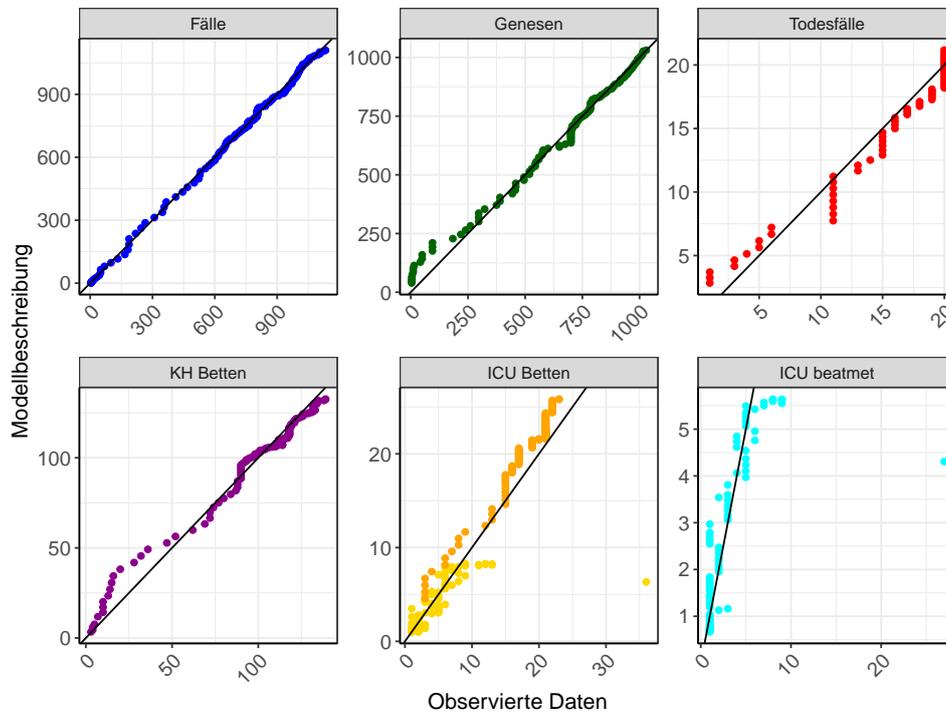


Abbildung 89: Goodness-of-Fit Plots für Mecklenburg-Vorpommern. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 90 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

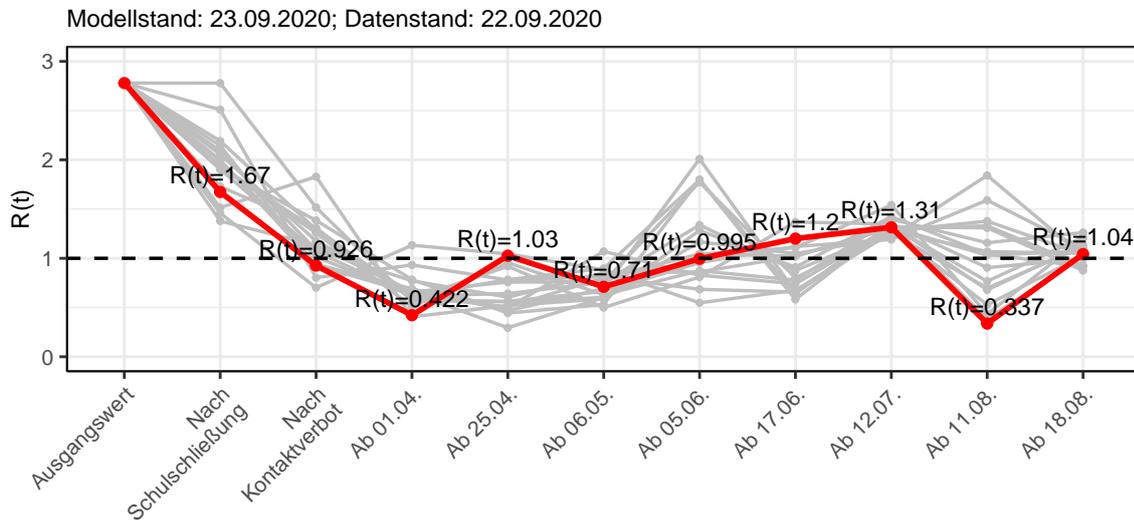


Abbildung 90: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Mecklenburg-Vorpommern

Abb. 91 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Mecklenburg-Vorpommern (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

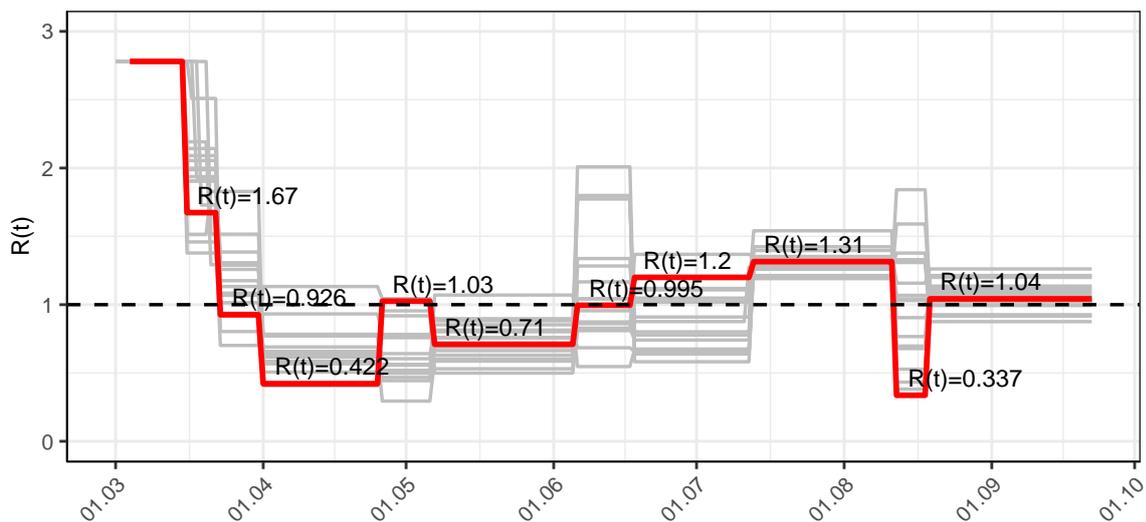


Abbildung 91: $R(t)$ Werte über die Zeit für Mecklenburg-Vorpommern

9.2 Modellvorhersage

9.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.04$)

Abb. 92 und 93 stellen auf einer linearen (92) und einer halblogarithmischen (93) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

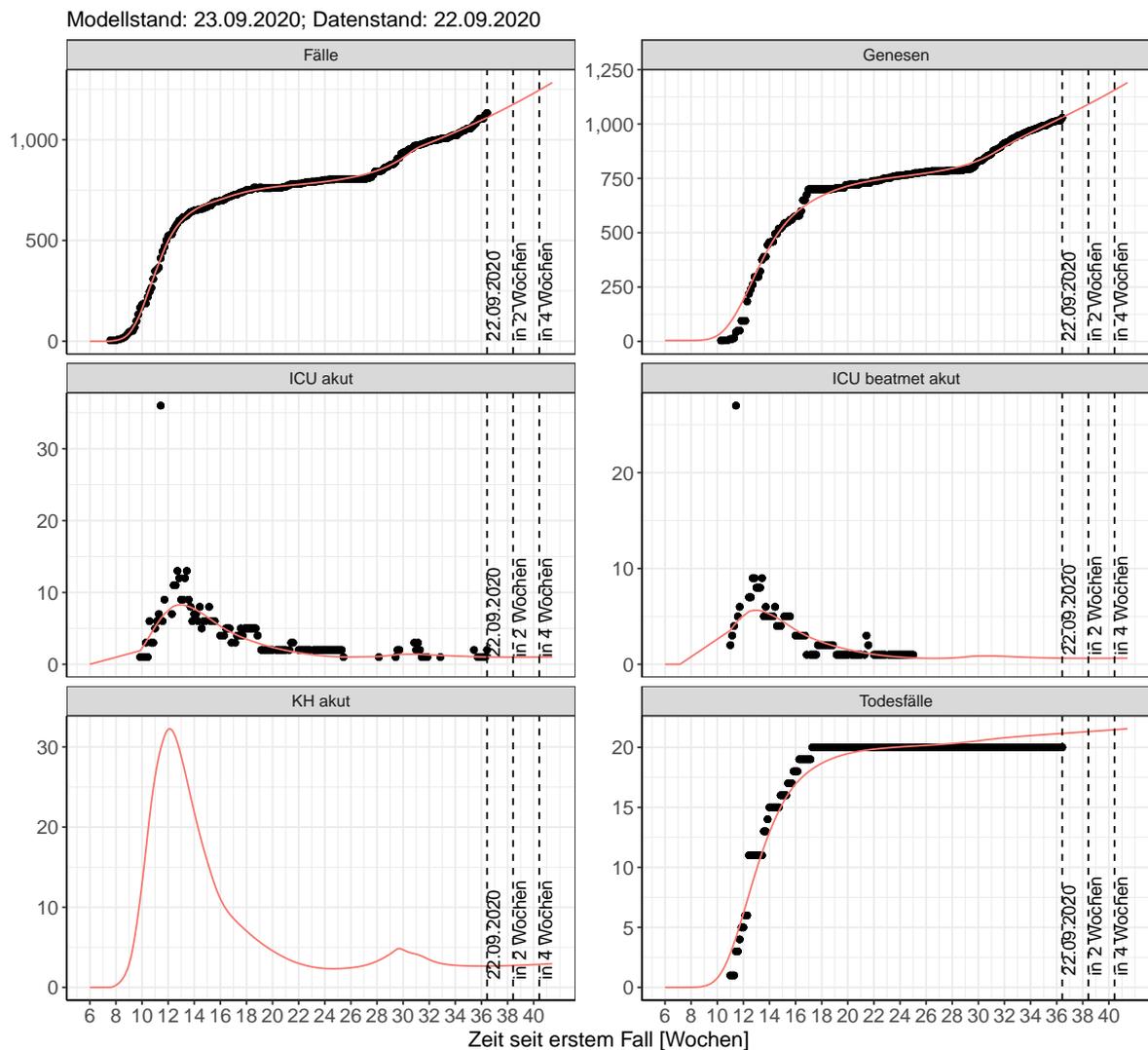


Abbildung 92: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

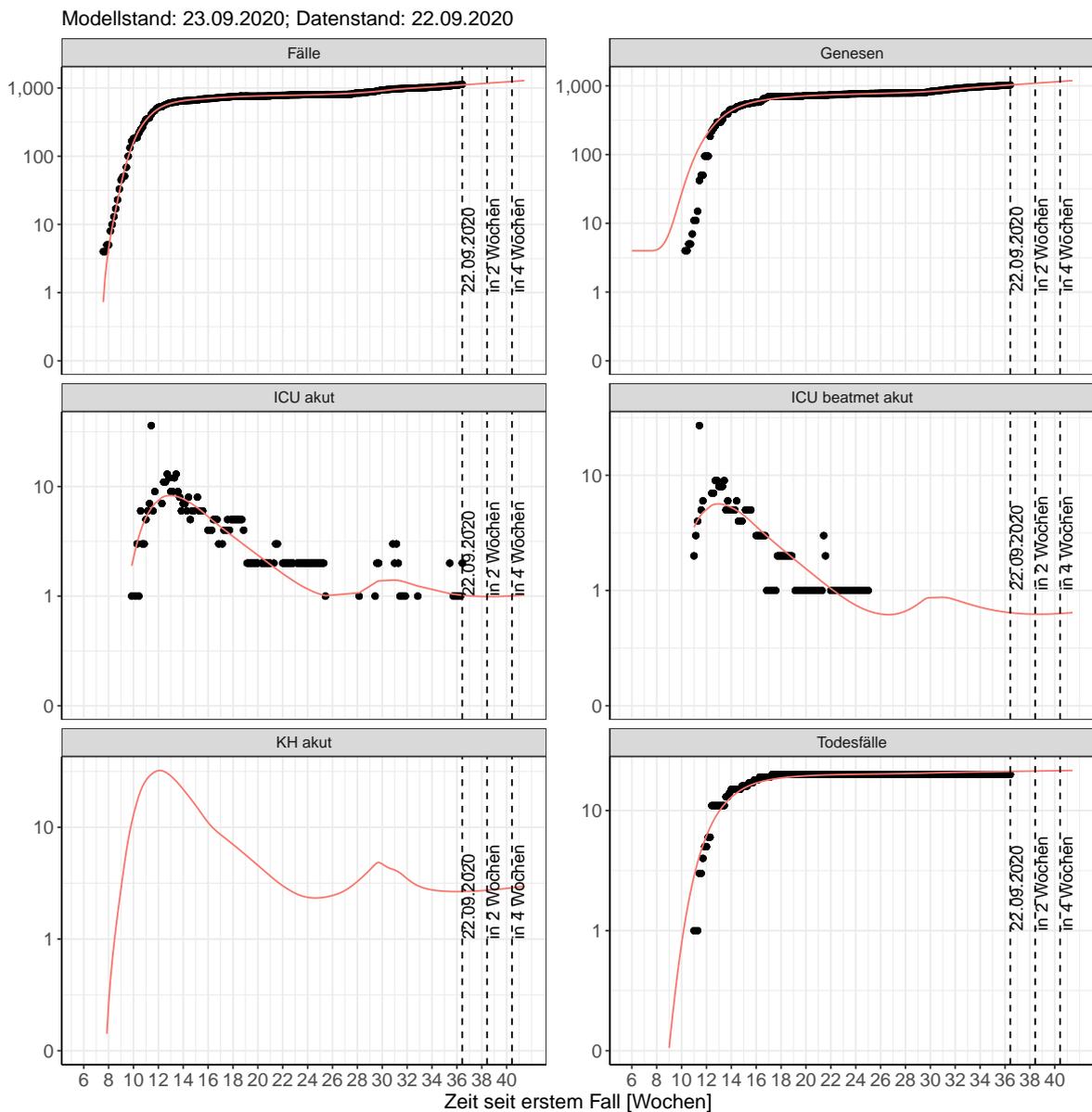


Abbildung 93: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

9.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 94 und 95 stellen auf einer linearen (94) und einer halblogarithmischen (95) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

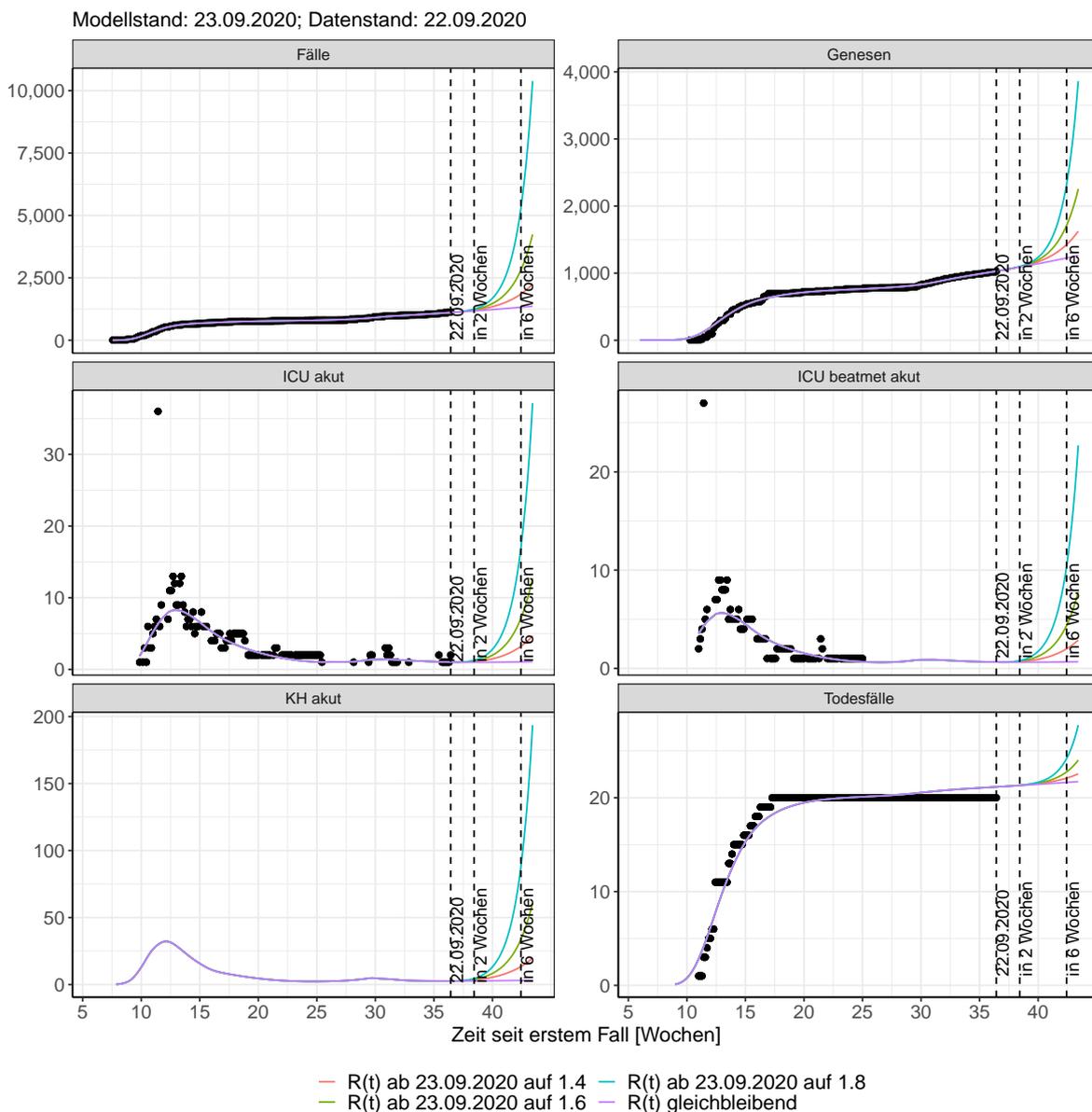


Abbildung 94: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

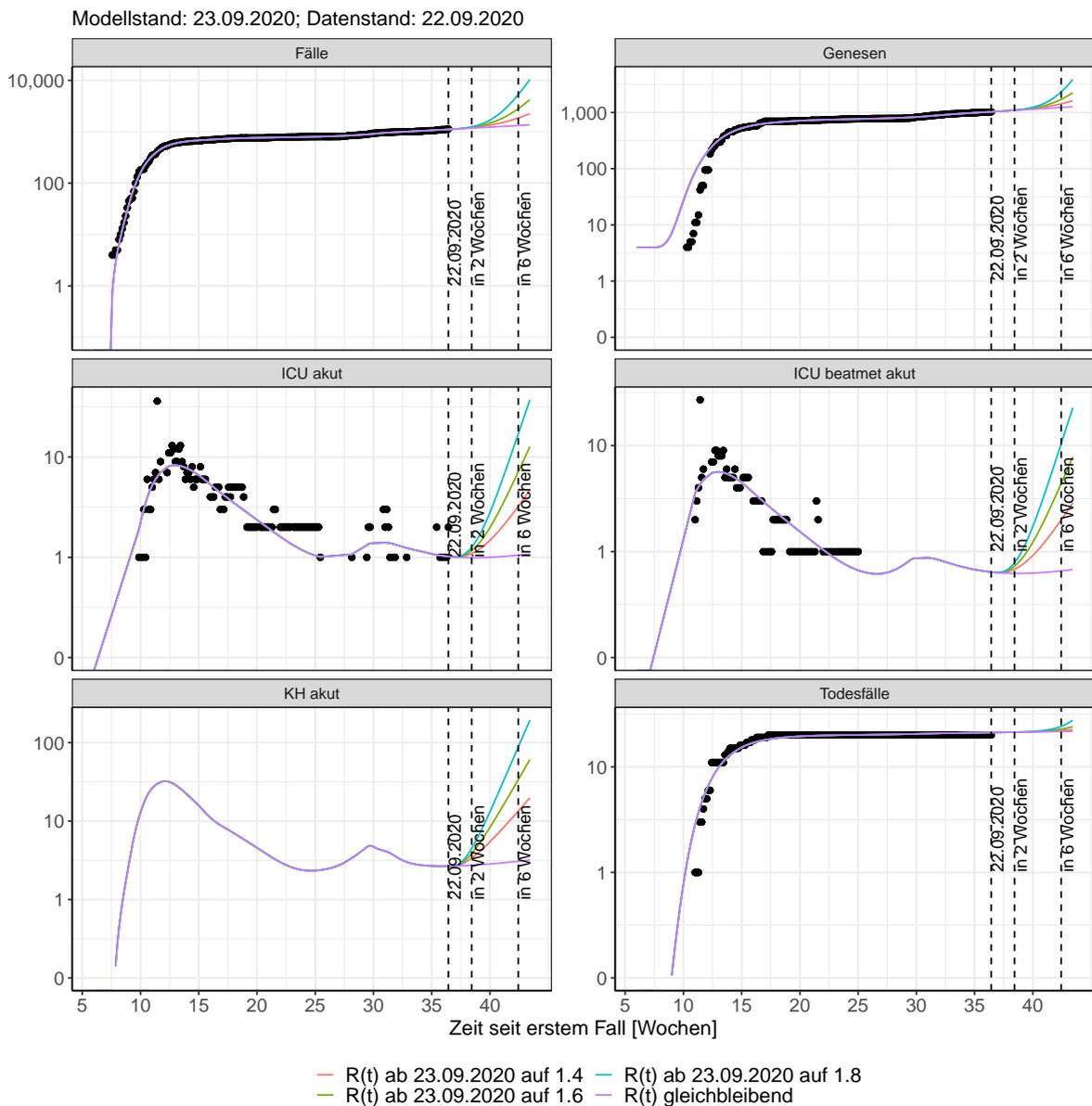


Abbildung 95: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 96 und 97 stellen auf einer linearen (96) und einer halblogarithmischen (97) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Mecklenburg-Vorpommern dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

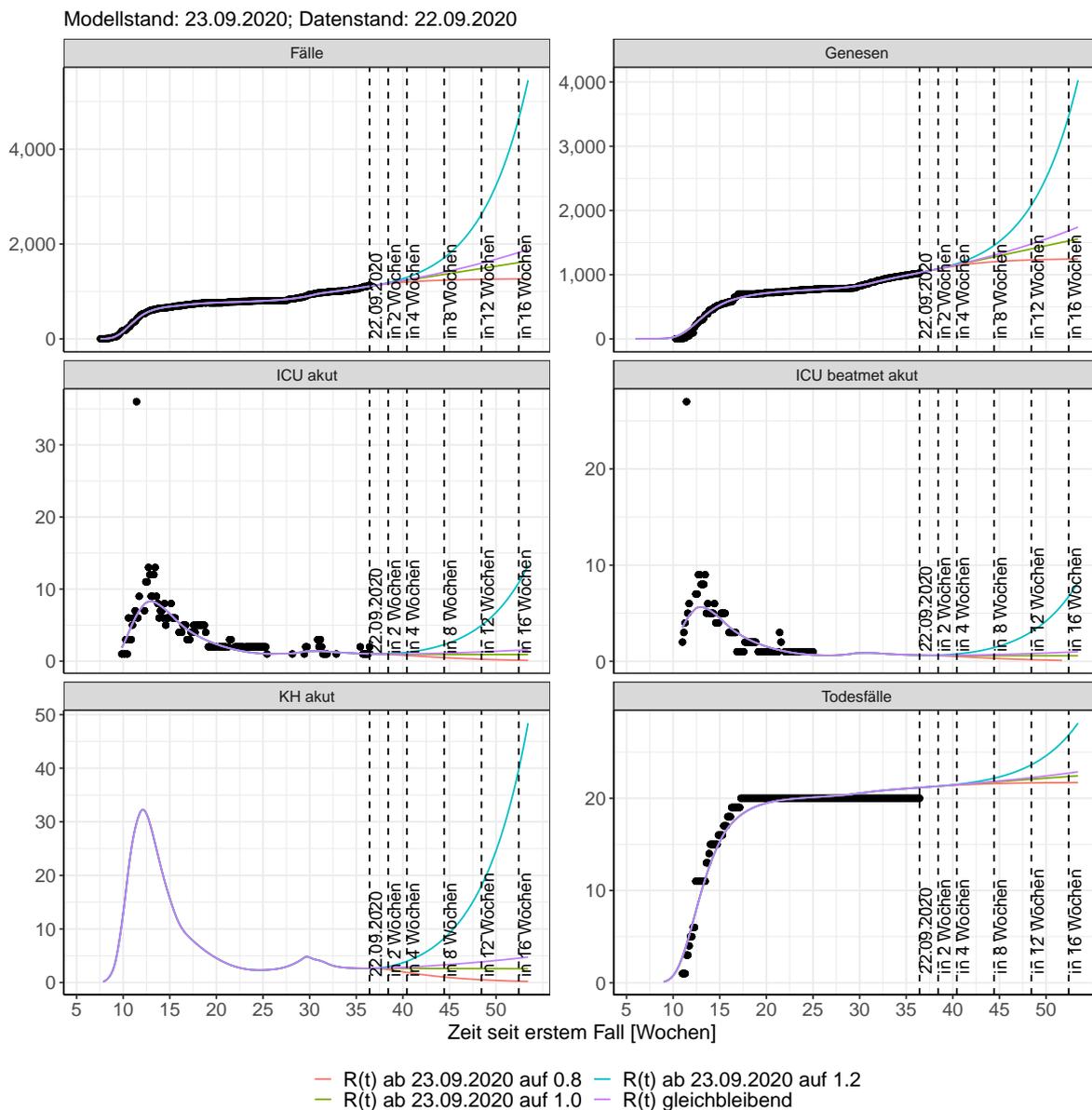


Abbildung 96: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

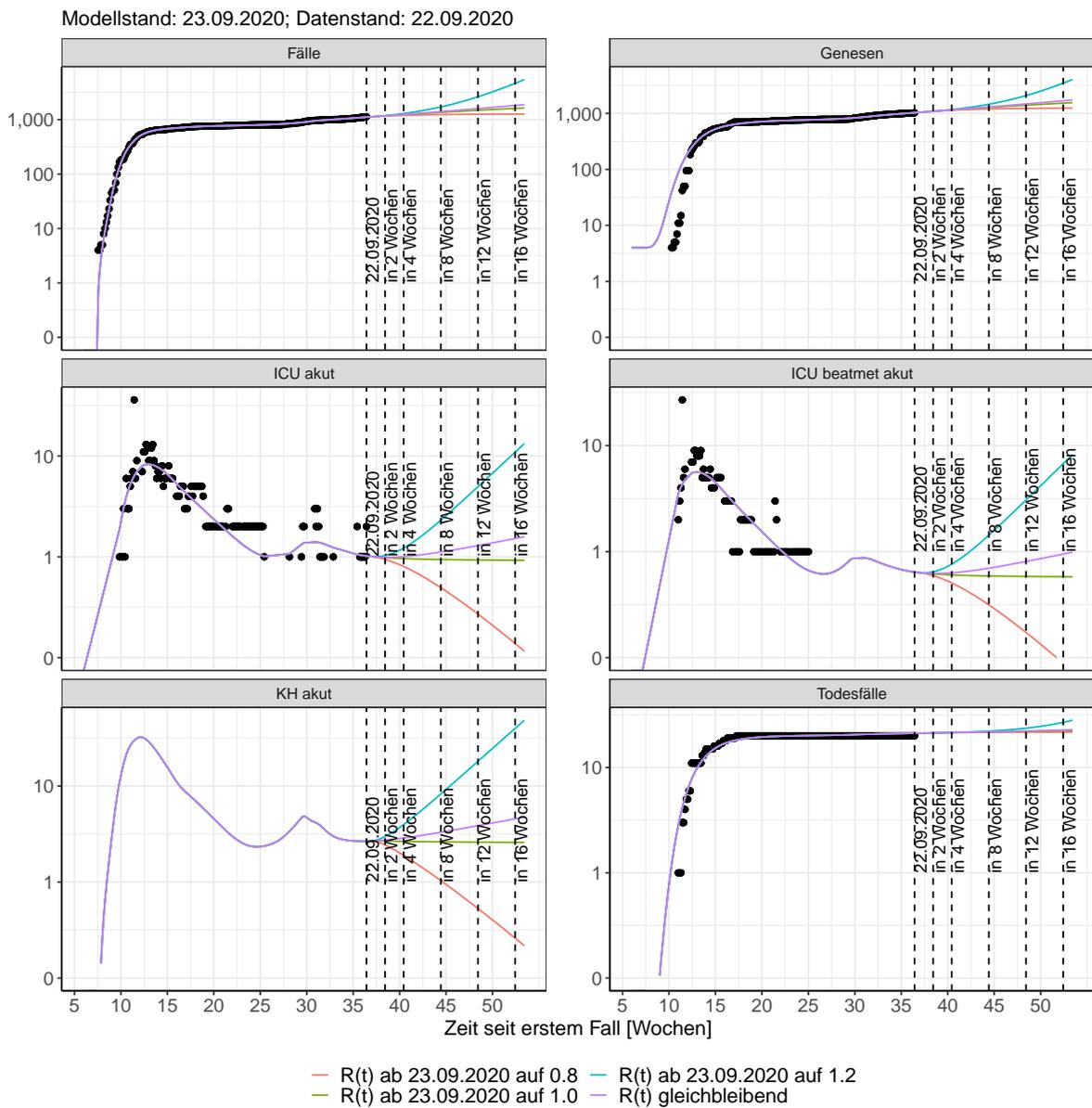


Abbildung 97: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Mecklenburg-Vorpommern unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 30); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 31); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 32); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 33). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 30: Mecklenburg-Vorpommern - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	1115	21	1035	3	1	1
24.09.2020	1119	21	1039	3	1	1
25.09.2020	1124	21	1043	3	1	1
26.09.2020	1128	21	1048	3	1	1
27.09.2020	1133	21	1052	3	1	1
28.09.2020	1138	21	1056	3	1	1
29.09.2020	1142	21	1060	3	1	1
30.09.2020	1147	21	1065	3	1	1
01.10.2020	1152	21	1069	3	1	1
02.10.2020	1156	21	1073	3	1	1
03.10.2020	1161	21	1078	3	1	1
04.10.2020	1166	21	1082	3	1	1
05.10.2020	1170	21	1087	3	1	1
06.10.2020	1175	21	1091	3	1	1
07.10.2020	1180	21	1096	3	1	1
08.10.2020	1185	21	1100	3	1	1
09.10.2020	1190	21	1105	3	1	1
10.10.2020	1195	21	1109	3	1	1
11.10.2020	1200	21	1114	3	1	1
12.10.2020	1205	21	1118	3	1	1
13.10.2020	1210	21	1123	3	1	1
14.10.2020	1215	21	1128	3	1	1
15.10.2020	1220	21	1132	3	1	1
16.10.2020	1225	21	1137	3	1	1
17.10.2020	1230	21	1142	3	1	1
18.10.2020	1236	21	1147	3	1	1
19.10.2020	1241	21	1151	3	1	1
20.10.2020	1246	21	1156	3	1	1

Tabelle 31: Mecklenburg-Vorpommern - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	1115	21	1035	3	1	1
24.09.2020	1119	21	1039	3	1	1
25.09.2020	1123	21	1043	3	1	1
26.09.2020	1128	21	1048	3	1	1
27.09.2020	1132	21	1052	3	1	1
28.09.2020	1136	21	1056	3	1	1
29.09.2020	1139	21	1060	3	1	1
30.09.2020	1143	21	1064	3	1	1
01.10.2020	1147	21	1069	3	1	1
02.10.2020	1150	21	1073	3	1	1
03.10.2020	1154	21	1077	3	1	1
04.10.2020	1157	21	1081	3	1	1
05.10.2020	1160	21	1085	2	1	1
06.10.2020	1163	21	1089	2	1	1
07.10.2020	1166	21	1093	2	1	1
08.10.2020	1169	21	1097	2	1	1
09.10.2020	1172	21	1101	2	1	1
10.10.2020	1175	21	1105	2	1	1
11.10.2020	1178	21	1109	2	1	1
12.10.2020	1180	21	1112	2	1	1
13.10.2020	1183	21	1116	2	1	1
14.10.2020	1186	21	1120	2	1	1
15.10.2020	1188	21	1123	2	1	1
16.10.2020	1190	21	1127	2	1	1
17.10.2020	1193	21	1130	2	1	1
18.10.2020	1195	21	1133	2	1	1
19.10.2020	1197	21	1136	2	1	1
20.10.2020	1199	21	1140	2	1	1

Tabelle 32: Mecklenburg-Vorpommern - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	1115	21	1035	3	1	1
24.09.2020	1119	21	1039	3	1	1
25.09.2020	1124	21	1043	3	1	1
26.09.2020	1128	21	1048	3	1	1
27.09.2020	1133	21	1052	3	1	1
28.09.2020	1137	21	1056	3	1	1
29.09.2020	1142	21	1060	3	1	1
30.09.2020	1146	21	1065	3	1	1
01.10.2020	1151	21	1069	3	1	1
02.10.2020	1155	21	1073	3	1	1
03.10.2020	1160	21	1078	3	1	1
04.10.2020	1164	21	1082	3	1	1
05.10.2020	1168	21	1086	3	1	1
06.10.2020	1173	21	1091	3	1	1
07.10.2020	1178	21	1095	3	1	1
08.10.2020	1182	21	1100	3	1	1
09.10.2020	1186	21	1104	3	1	1
10.10.2020	1191	21	1108	3	1	1
11.10.2020	1195	21	1113	3	1	1
12.10.2020	1200	21	1117	3	1	1
13.10.2020	1204	21	1122	3	1	1
14.10.2020	1209	21	1126	3	1	1
15.10.2020	1213	21	1130	3	1	1
16.10.2020	1218	21	1135	3	1	1
17.10.2020	1222	21	1139	3	1	1
18.10.2020	1227	21	1144	3	1	1
19.10.2020	1231	21	1148	3	1	1
20.10.2020	1236	21	1153	3	1	1

Tabelle 33: Mecklenburg-Vorpommern - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	1115	21	1035	3	1	1
24.09.2020	1119	21	1039	3	1	1
25.09.2020	1124	21	1043	3	1	1
26.09.2020	1129	21	1048	3	1	1
27.09.2020	1134	21	1052	3	1	1
28.09.2020	1139	21	1056	3	1	1
29.09.2020	1144	21	1060	3	1	1
30.09.2020	1149	21	1065	3	1	1
01.10.2020	1155	21	1069	3	1	1
02.10.2020	1161	21	1074	3	1	1
03.10.2020	1167	21	1078	3	1	1
04.10.2020	1173	21	1083	3	1	1
05.10.2020	1179	21	1088	3	1	1
06.10.2020	1185	21	1092	3	1	1
07.10.2020	1192	21	1097	3	1	1
08.10.2020	1199	21	1102	3	1	1
09.10.2020	1206	21	1107	3	1	1
10.10.2020	1213	21	1112	3	1	1
11.10.2020	1220	21	1118	3	1	1
12.10.2020	1228	21	1123	3	1	1
13.10.2020	1236	21	1129	3	1	1
14.10.2020	1244	21	1134	3	1	1
15.10.2020	1252	21	1140	4	1	1
16.10.2020	1260	21	1146	4	1	1
17.10.2020	1269	21	1152	4	1	1
18.10.2020	1278	21	1159	4	1	1
19.10.2020	1288	21	1165	4	1	1
20.10.2020	1297	22	1172	4	1	1

9.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 98 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

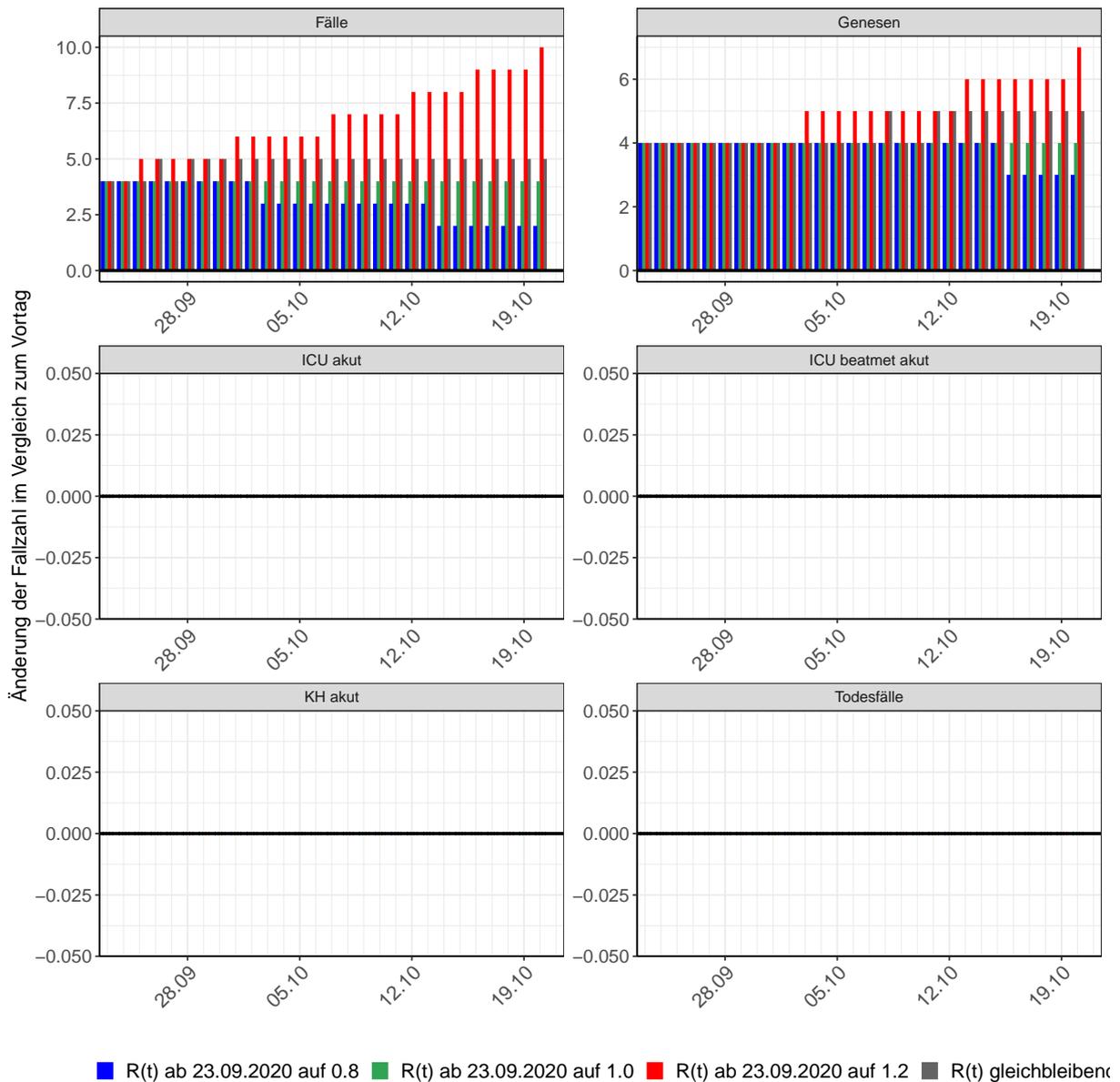


Abbildung 98: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Mecklenburg-Vorpommern

10 Niedersachsen

10.1 Modellbeschreibung

Abb. 99 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Niedersachsen dar.

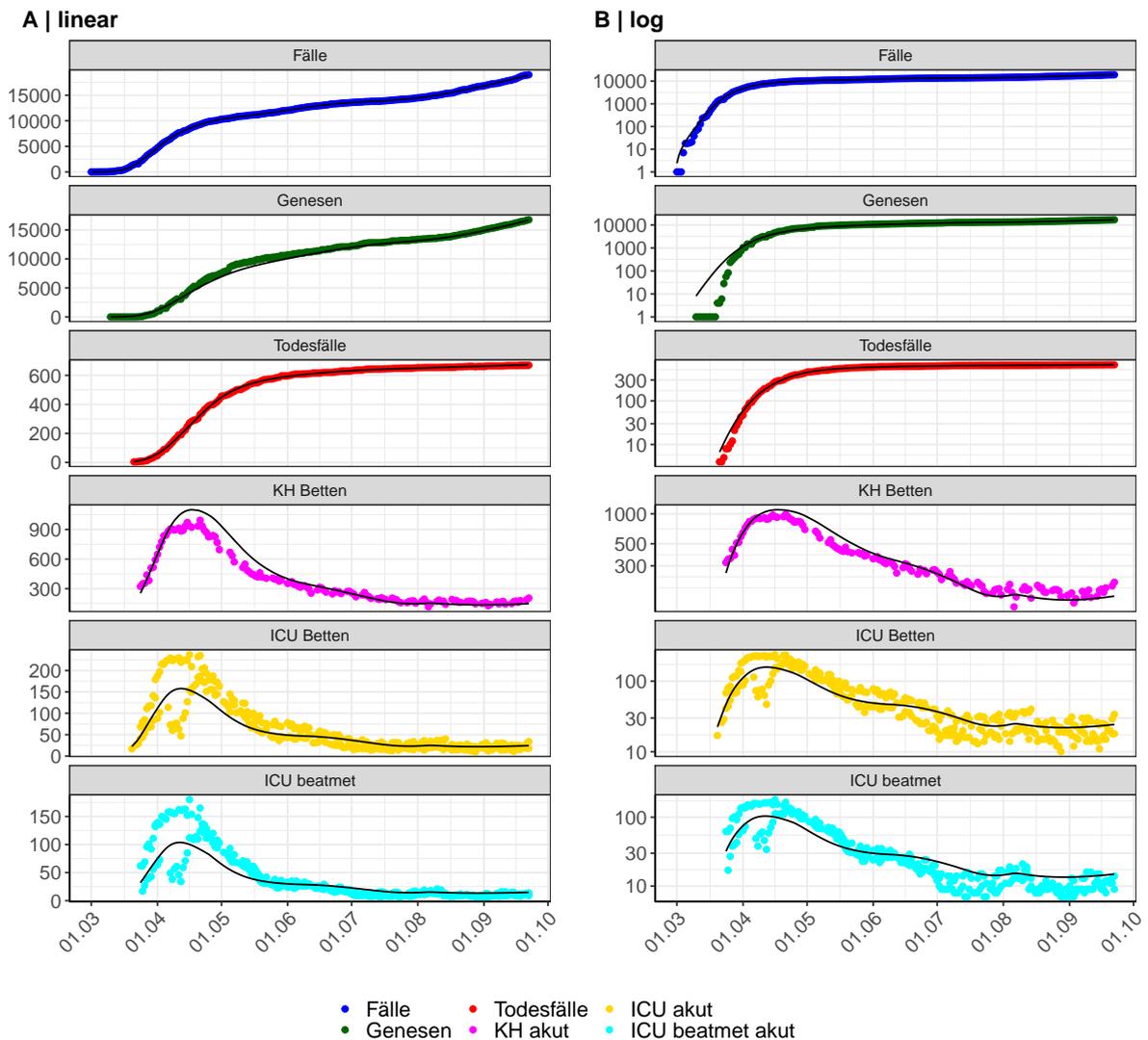


Abbildung 99: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Niedersachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 100 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.

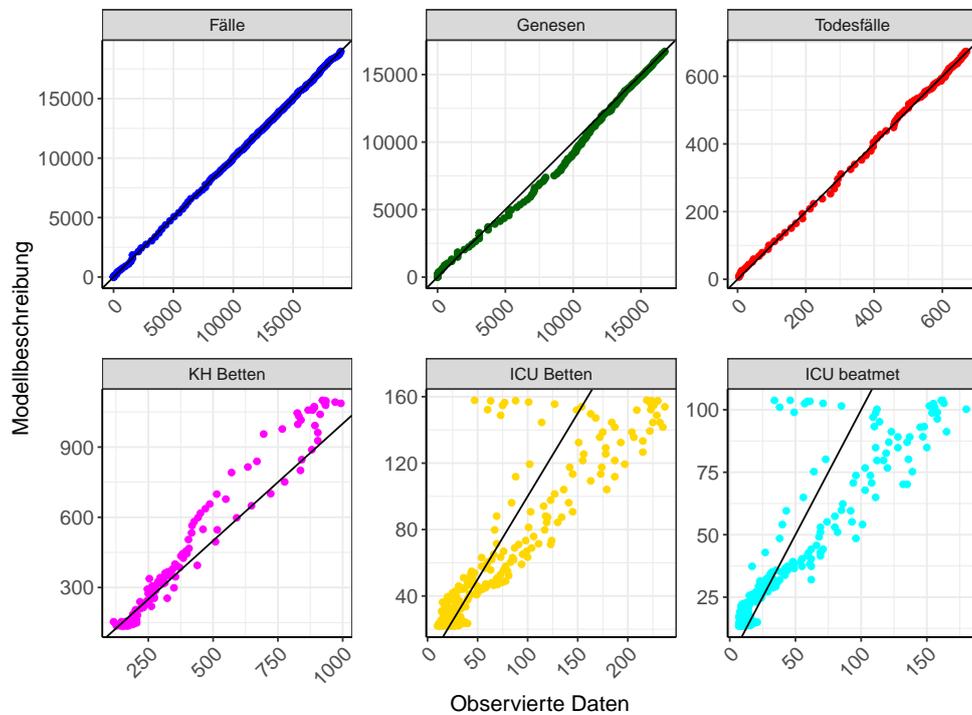


Abbildung 100: Goodness-of-Fit Plots für Niedersachsen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 101 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Niedersachsen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

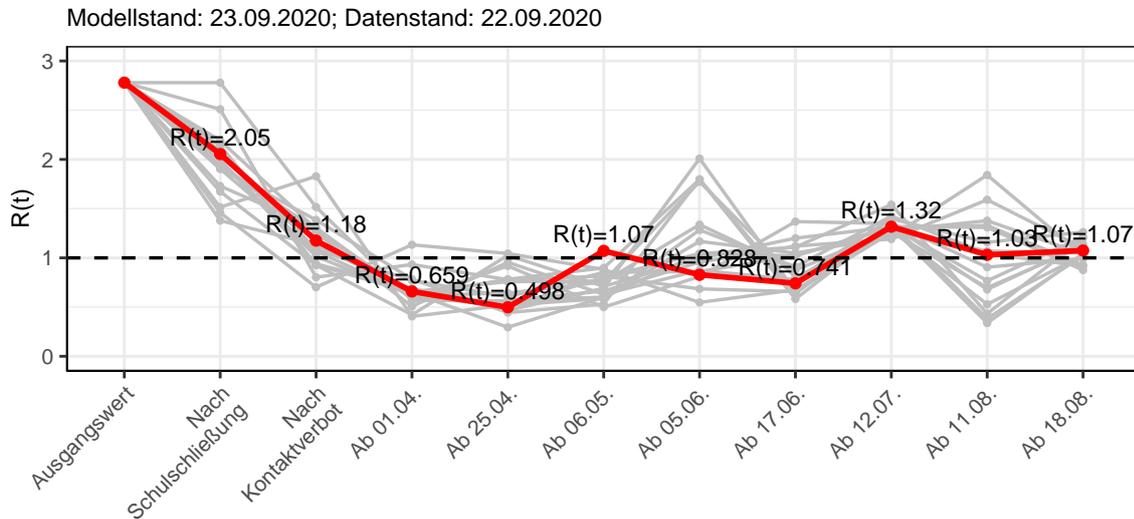


Abbildung 101: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Niedersachsen

Abb. 102 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Niedersachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

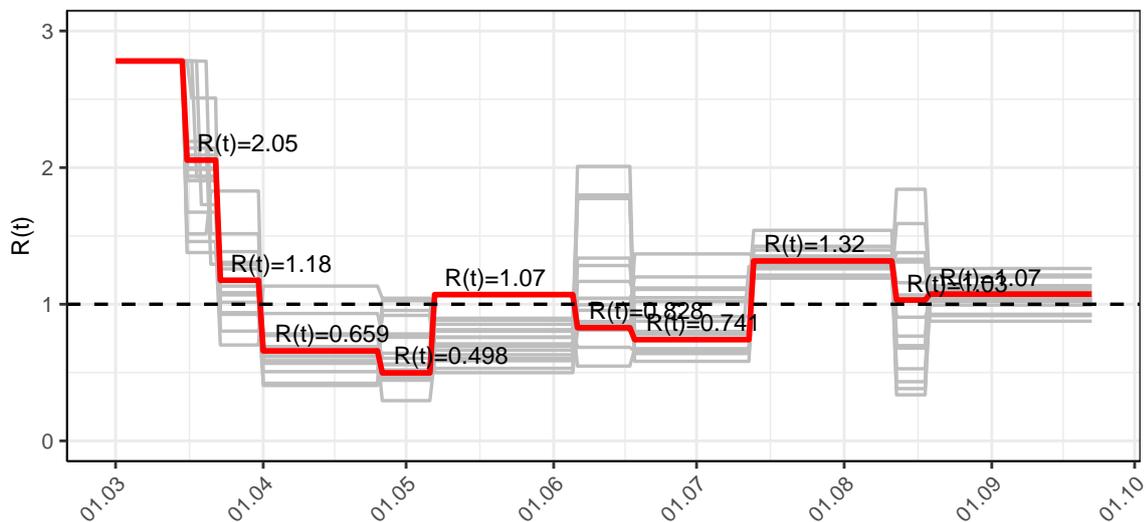


Abbildung 102: $R(t)$ Werte über die Zeit für Niedersachsen

10.2 Modellvorhersage

10.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.07$)

Abb. 103 und 104 stellen auf einer linearen (103) und einer halblogarithmischen (104) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Niedersachsen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

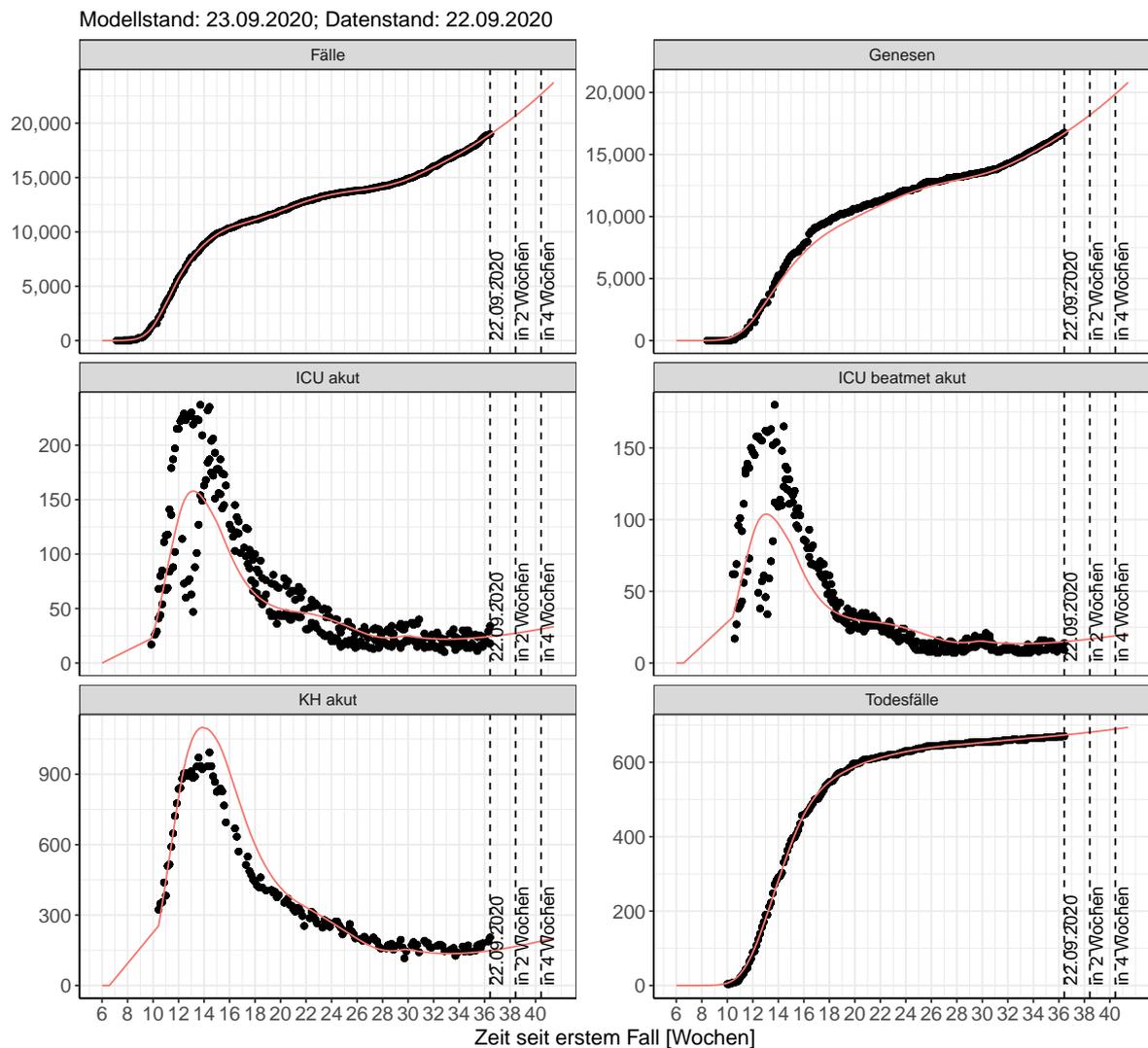


Abbildung 103: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

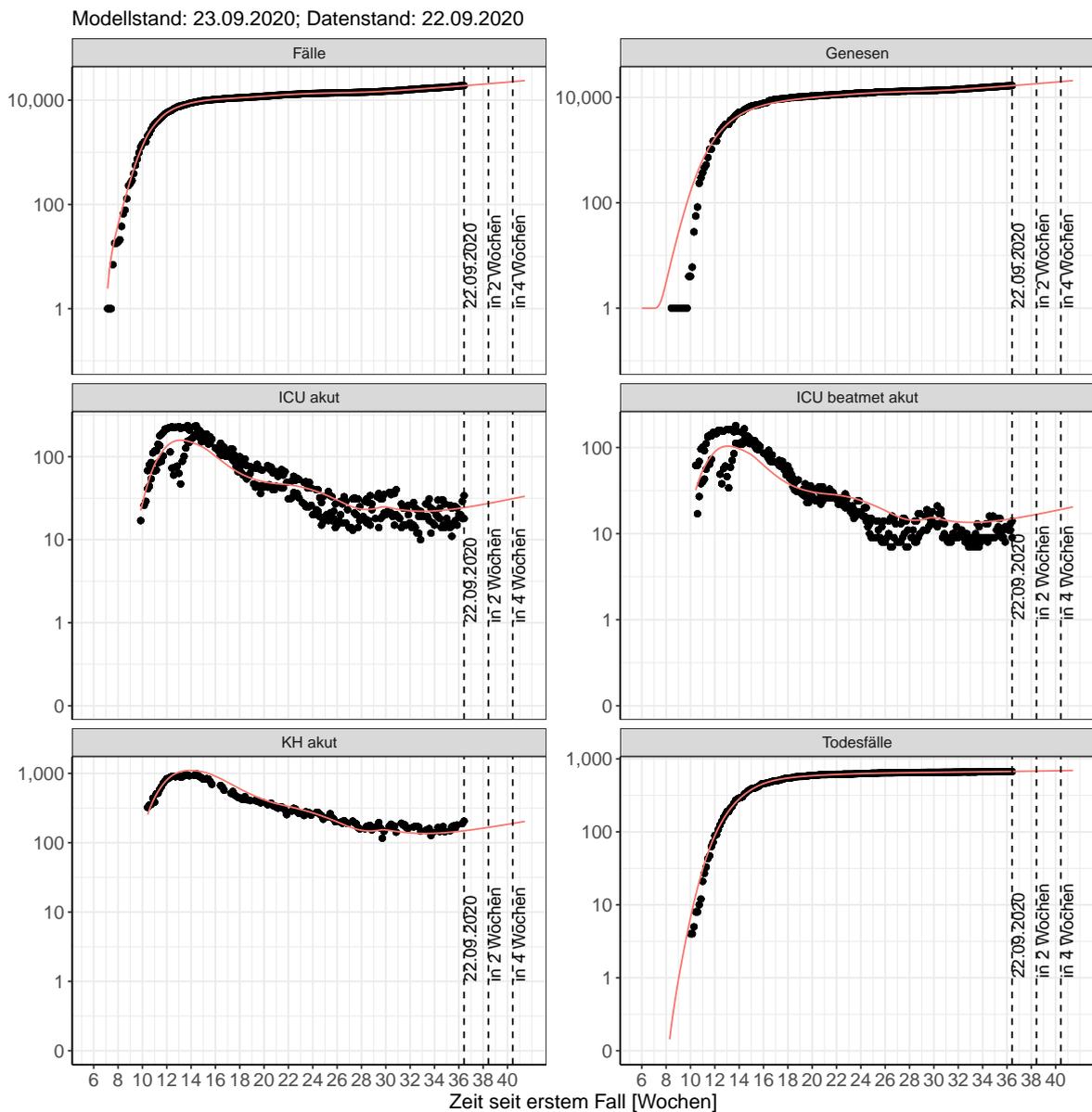


Abbildung 104: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

10.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 105 und 106 stellen auf einer linearen (105) und einer halblogarithmischen (106) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Niedersachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

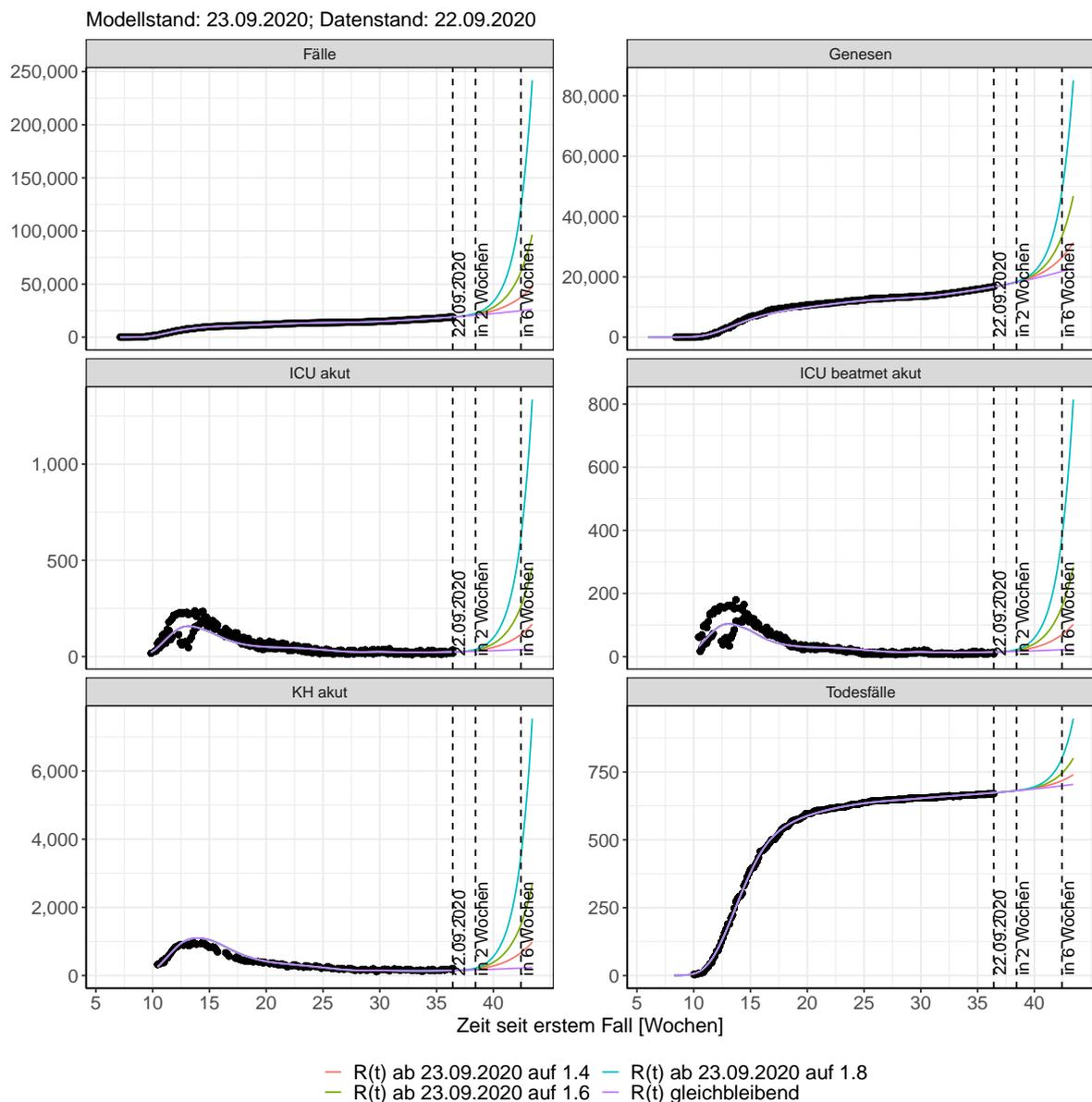


Abbildung 105: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

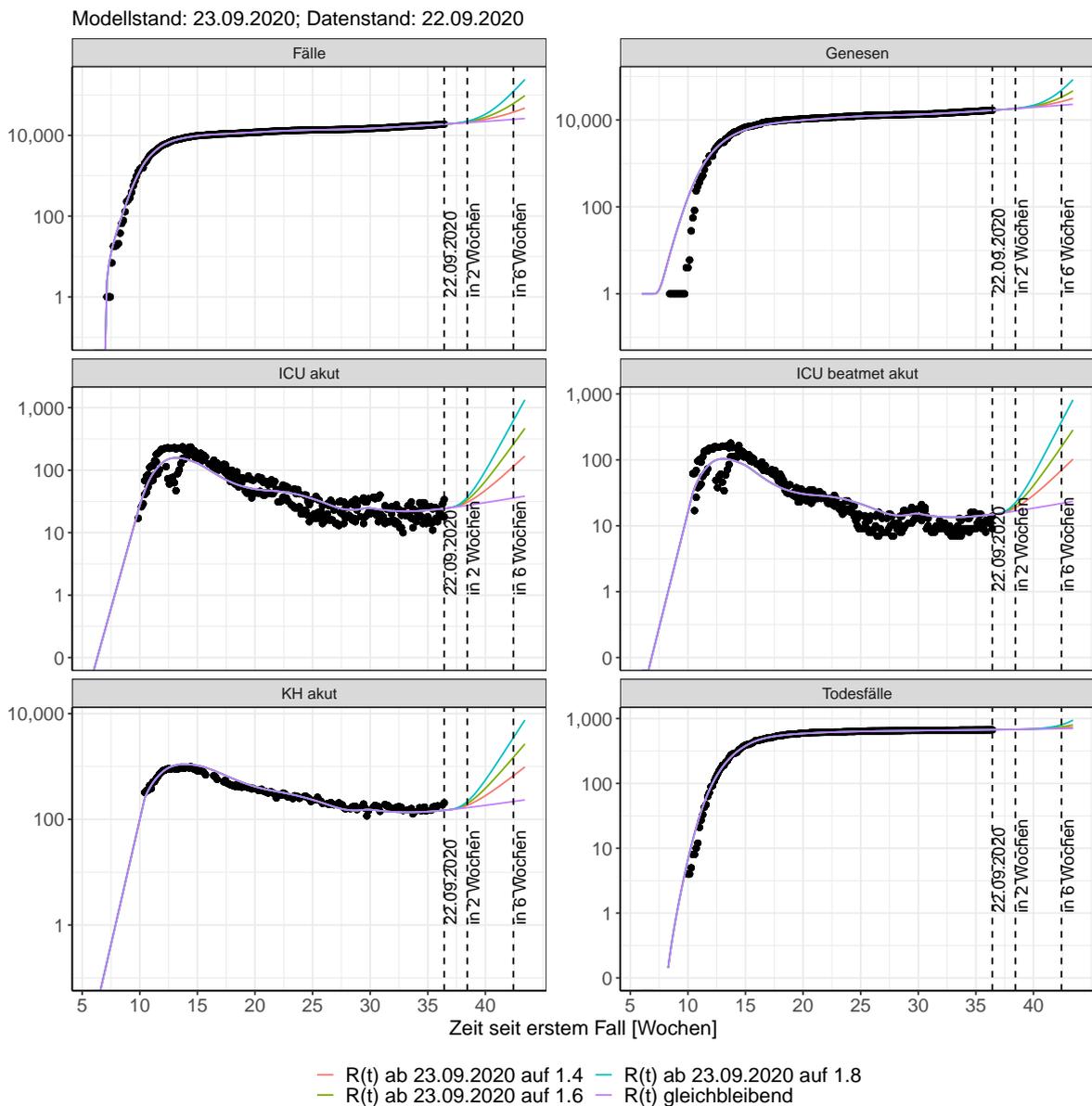


Abbildung 106: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 107 und 108 stellen auf einer linearen (107) und einer halblogarithmischen (108) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Niedersachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

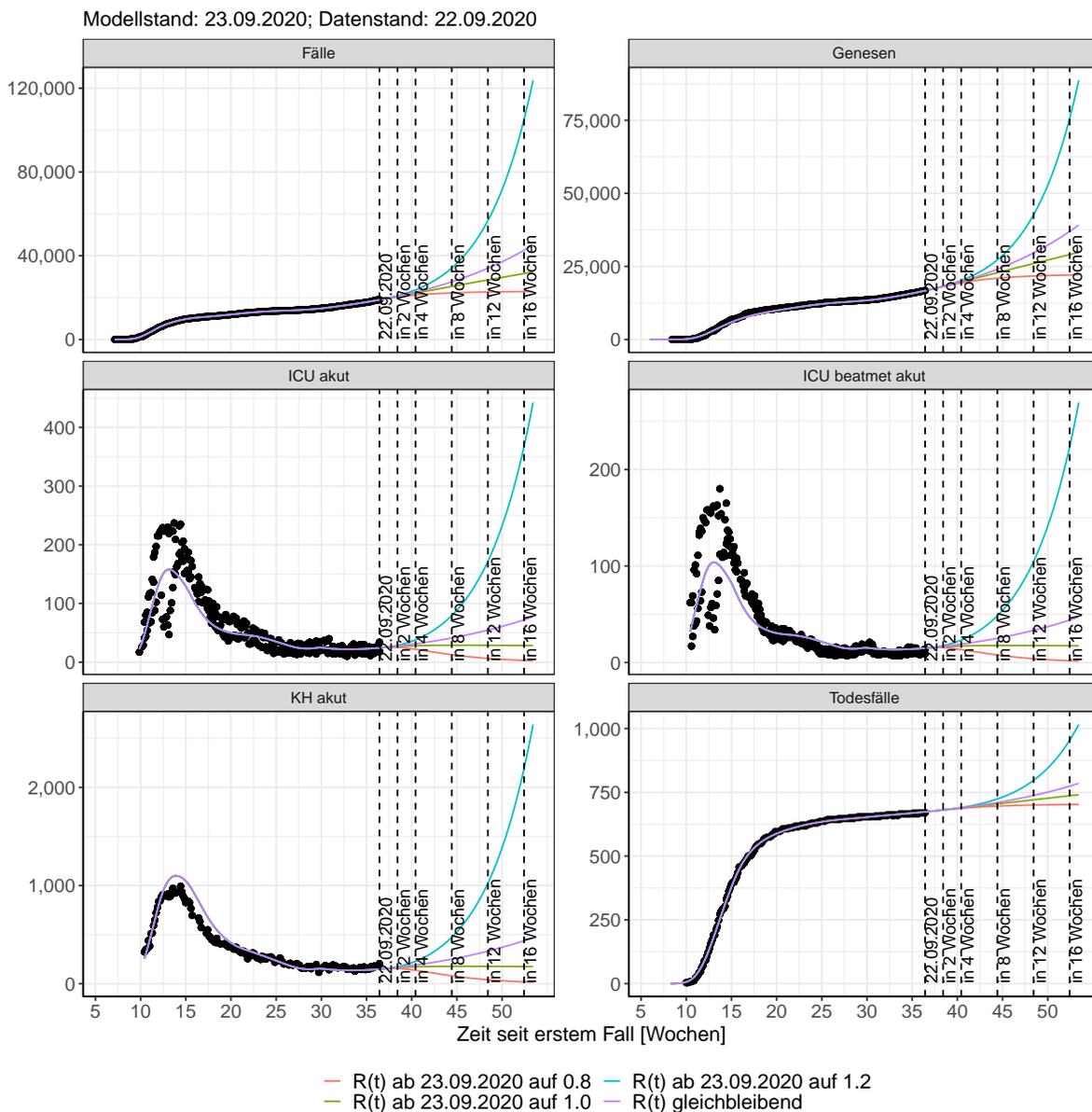


Abbildung 107: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

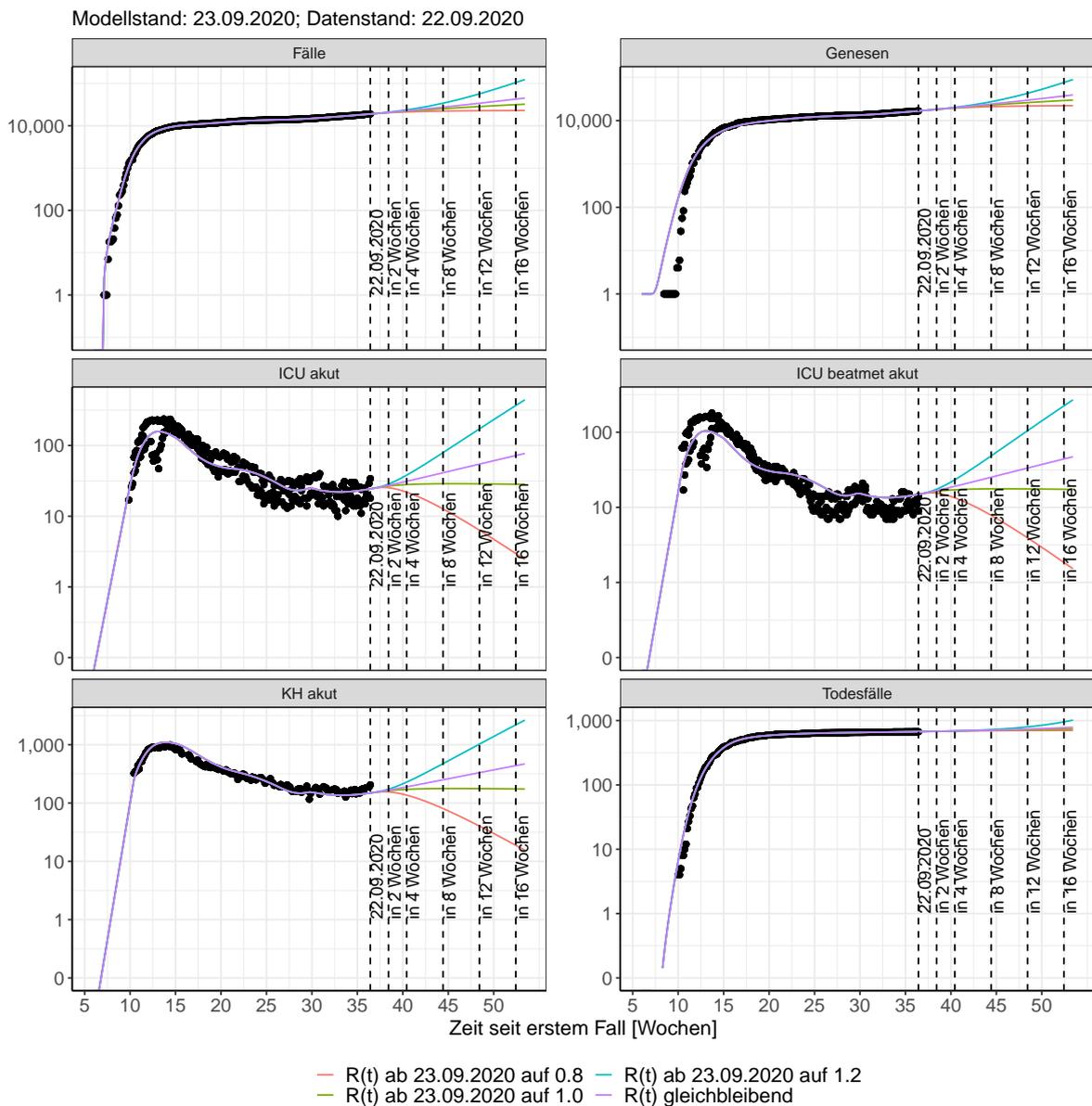


Abbildung 108: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Niedersachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 34); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 35); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 36); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 37). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 34: Niedersachsen - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	19084	674	16810	150	25	15
24.09.2020	19200	674	16909	151	25	15
25.09.2020	19316	675	17009	152	25	15
26.09.2020	19434	675	17110	153	25	15
27.09.2020	19553	676	17213	154	25	15
28.09.2020	19673	676	17316	155	26	16
29.09.2020	19795	677	17420	157	26	16
30.09.2020	19918	678	17526	158	26	16
01.10.2020	20041	678	17632	159	26	16
02.10.2020	20167	679	17740	161	26	16
03.10.2020	20293	679	17848	162	27	16
04.10.2020	20421	680	17958	163	27	16
05.10.2020	20550	680	18068	165	27	17
06.10.2020	20681	681	18180	166	27	17
07.10.2020	20812	681	18293	168	28	17
08.10.2020	20946	682	18408	169	28	17
09.10.2020	21080	682	18523	171	28	17
10.10.2020	21216	683	18639	172	28	17
11.10.2020	21353	684	18757	174	29	17
12.10.2020	21492	684	18876	176	29	18
13.10.2020	21632	685	18996	177	29	18
14.10.2020	21774	685	19117	179	29	18
15.10.2020	21917	686	19240	181	30	18
16.10.2020	22061	687	19363	182	30	18
17.10.2020	22207	687	19488	184	30	19
18.10.2020	22355	688	19615	186	31	19
19.10.2020	22503	689	19742	188	31	19
20.10.2020	22654	689	19871	190	31	19

Tabelle 35: Niedersachsen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	19084	674	16810	150	25	15
24.09.2020	19198	674	16909	151	25	15
25.09.2020	19307	675	17009	152	25	15
26.09.2020	19414	675	17110	153	25	15
27.09.2020	19518	676	17212	154	25	15
28.09.2020	19619	676	17314	155	25	16
29.09.2020	19717	677	17417	155	25	16
30.09.2020	19812	677	17520	156	26	16
01.10.2020	19904	678	17623	156	26	16
02.10.2020	19994	679	17725	156	26	16
03.10.2020	20081	679	17828	156	26	16
04.10.2020	20166	680	17929	156	25	16
05.10.2020	20249	680	18030	156	25	16
06.10.2020	20329	681	18130	155	25	15
07.10.2020	20406	681	18230	154	25	15
08.10.2020	20482	682	18328	154	25	15
09.10.2020	20555	682	18424	153	25	15
10.10.2020	20626	683	18520	152	25	15
11.10.2020	20696	683	18614	151	24	15
12.10.2020	20763	684	18707	149	24	15
13.10.2020	20828	684	18798	148	24	15
14.10.2020	20892	685	18887	147	24	14
15.10.2020	20954	685	18975	145	23	14
16.10.2020	21014	686	19061	143	23	14
17.10.2020	21072	686	19146	142	23	14
18.10.2020	21128	686	19228	140	22	14
19.10.2020	21183	687	19309	138	22	14
20.10.2020	21237	687	19389	136	22	13

Tabelle 36: Niedersachsen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	19084	674	16810	150	25	15
24.09.2020	19199	674	16909	151	25	15
25.09.2020	19314	675	17009	152	25	15
26.09.2020	19429	675	17110	153	25	15
27.09.2020	19543	676	17212	154	25	15
28.09.2020	19658	676	17315	155	25	16
29.09.2020	19772	677	17419	156	26	16
30.09.2020	19887	678	17524	157	26	16
01.10.2020	20001	678	17629	158	26	16
02.10.2020	20116	679	17735	159	26	16
03.10.2020	20230	679	17842	160	26	16
04.10.2020	20345	680	17949	161	26	16
05.10.2020	20459	680	18057	162	27	16
06.10.2020	20573	681	18166	163	27	16
07.10.2020	20687	681	18274	164	27	16
08.10.2020	20802	682	18384	165	27	16
09.10.2020	20916	682	18493	165	27	17
10.10.2020	21030	683	18603	166	27	17
11.10.2020	21144	684	18713	167	27	17
12.10.2020	21258	684	18824	167	27	17
13.10.2020	21372	685	18935	168	27	17
14.10.2020	21486	685	19046	169	28	17
15.10.2020	21600	686	19157	169	28	17
16.10.2020	21713	686	19268	170	28	17
17.10.2020	21827	687	19380	170	28	17
18.10.2020	21941	687	19491	171	28	17
19.10.2020	22055	688	19603	171	28	17
20.10.2020	22168	689	19715	172	28	17

Tabelle 37: Niedersachsen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	19084	674	16810	150	25	15
24.09.2020	19201	674	16909	151	25	15
25.09.2020	19321	675	17009	152	25	15
26.09.2020	19444	675	17111	153	25	15
27.09.2020	19570	676	17213	154	25	16
28.09.2020	19701	676	17317	156	26	16
29.09.2020	19835	677	17422	157	26	16
30.09.2020	19973	678	17528	159	26	16
01.10.2020	20114	678	17637	161	26	16
02.10.2020	20260	679	17747	163	27	16
03.10.2020	20410	679	17858	165	27	17
04.10.2020	20565	680	17972	167	28	17
05.10.2020	20723	680	18089	170	28	17
06.10.2020	20886	681	18207	173	29	17
07.10.2020	21054	681	18328	175	29	18
08.10.2020	21227	682	18452	178	30	18
09.10.2020	21404	683	18578	182	30	18
10.10.2020	21587	683	18707	185	31	19
11.10.2020	21775	684	18839	188	31	19
12.10.2020	21968	685	18975	192	32	19
13.10.2020	22167	685	19114	196	33	20
14.10.2020	22371	686	19256	200	33	20
15.10.2020	22581	687	19402	204	34	21
16.10.2020	22797	687	19551	209	35	21
17.10.2020	23020	688	19705	213	36	22
18.10.2020	23248	689	19862	218	36	22
19.10.2020	23483	690	20024	223	37	23
20.10.2020	23725	690	20190	228	38	23

10.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 109 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

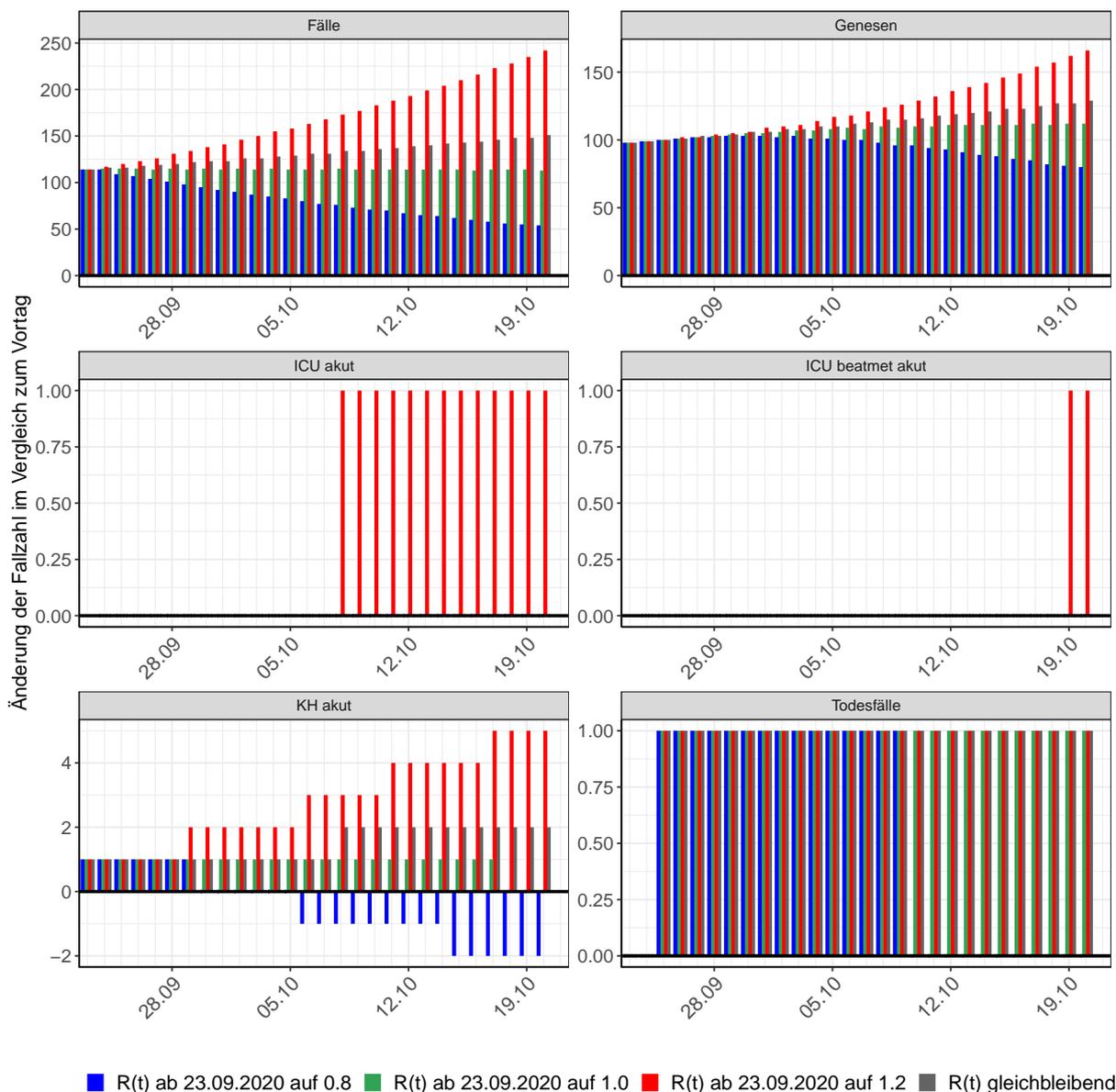


Abbildung 109: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Niedersachsen

11 Nordrhein-Westfalen

11.1 Modellbeschreibung

Abb. 110 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.

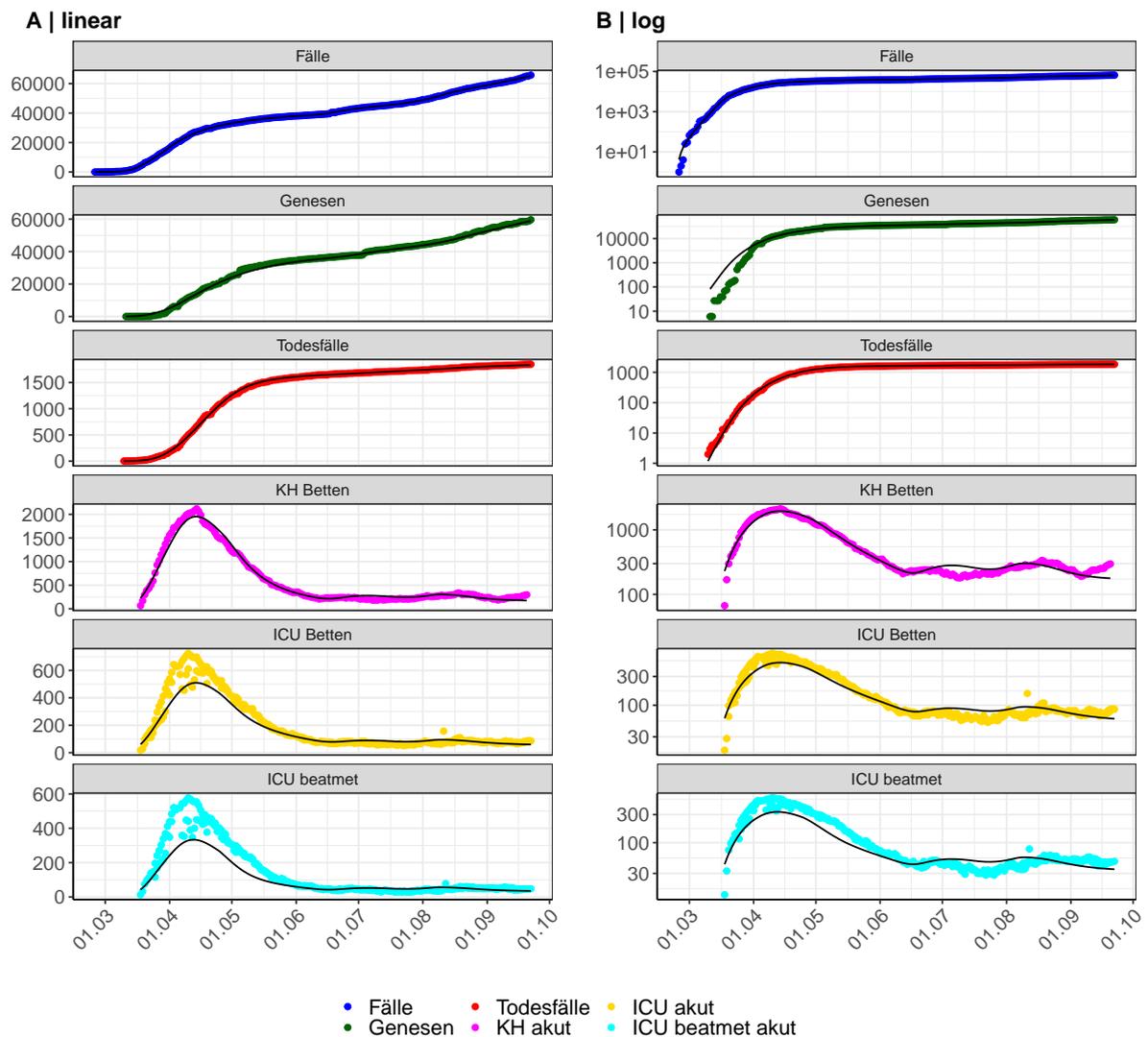


Abbildung 110: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Nordrhein-Westfalen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 111 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.

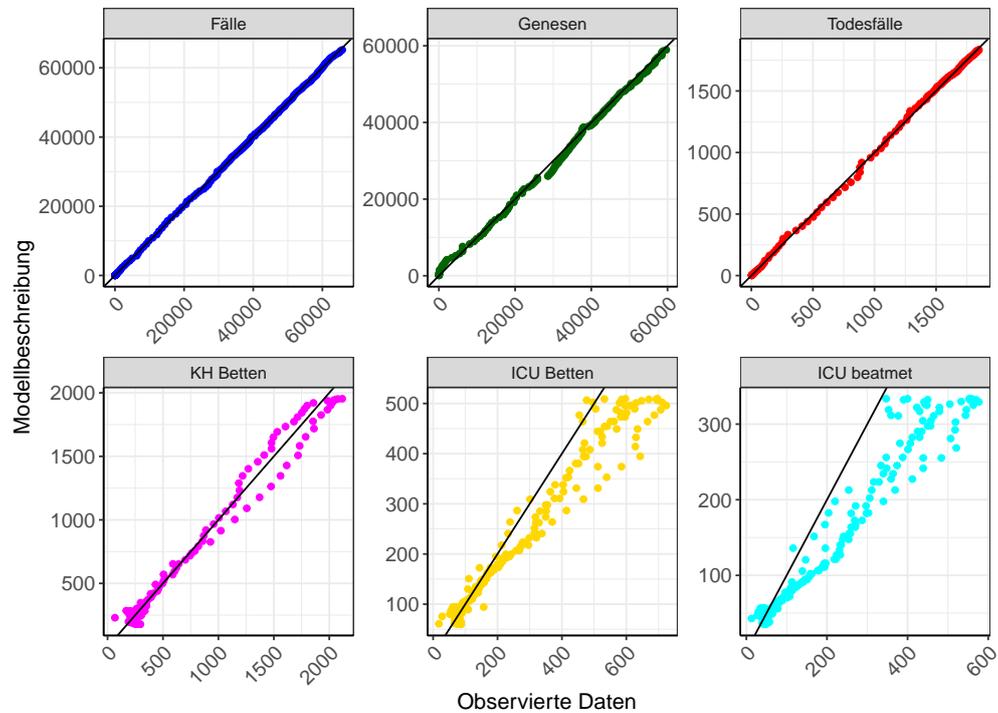


Abbildung 111: Goodness-of-Fit Plots für Nordrhein-Westfalen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 112 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

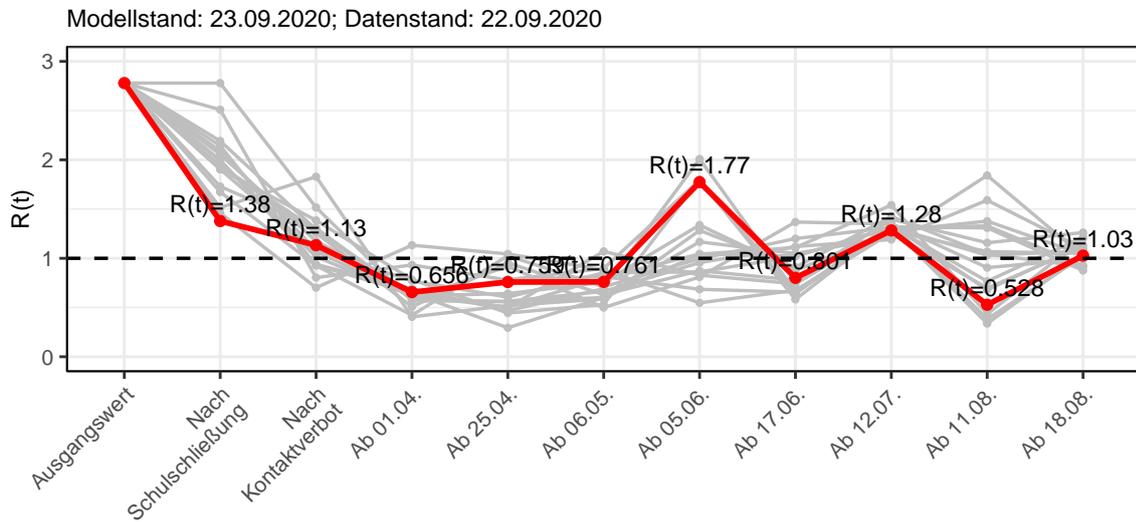


Abbildung 112: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Nordrhein-Westfalen

Abb. 113 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Nordrhein-Westfalen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

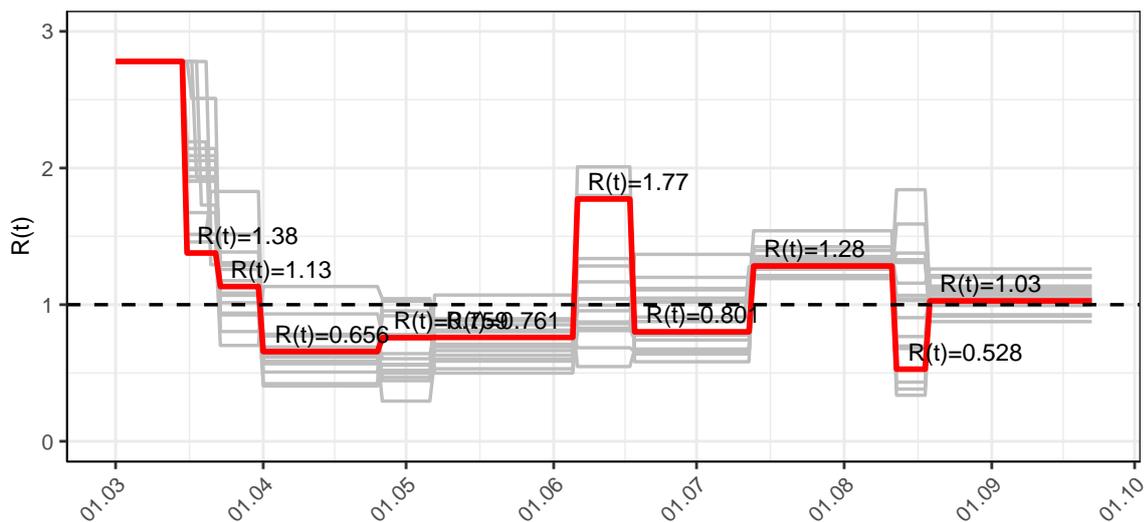


Abbildung 113: $R(t)$ Werte über die Zeit für Nordrhein-Westfalen

11.2 Modellvorhersage

11.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.03$)

Abb. 114 und 115 stellen auf einer linearen (114) und einer halblogarithmischen (115) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

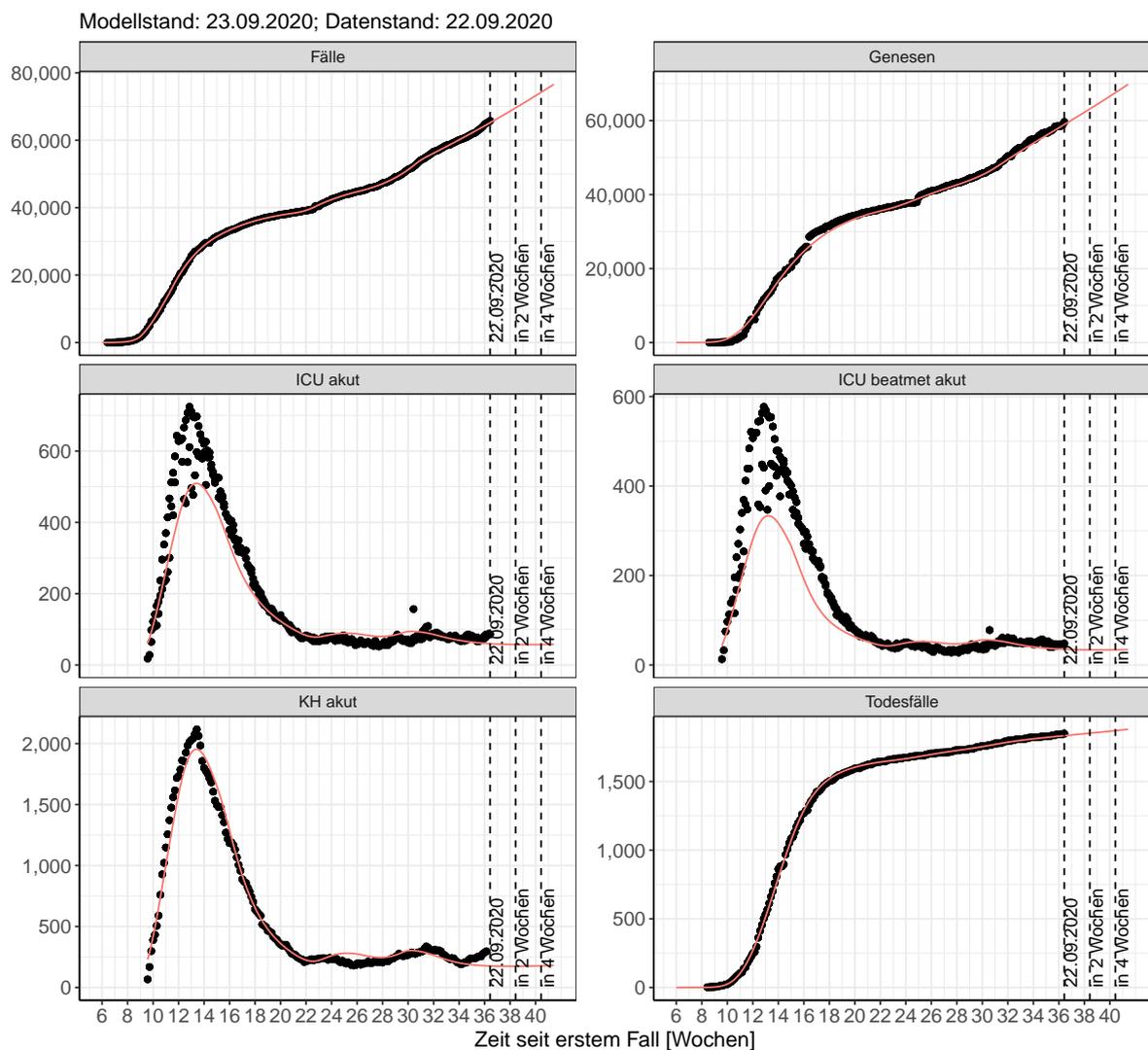


Abbildung 114: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

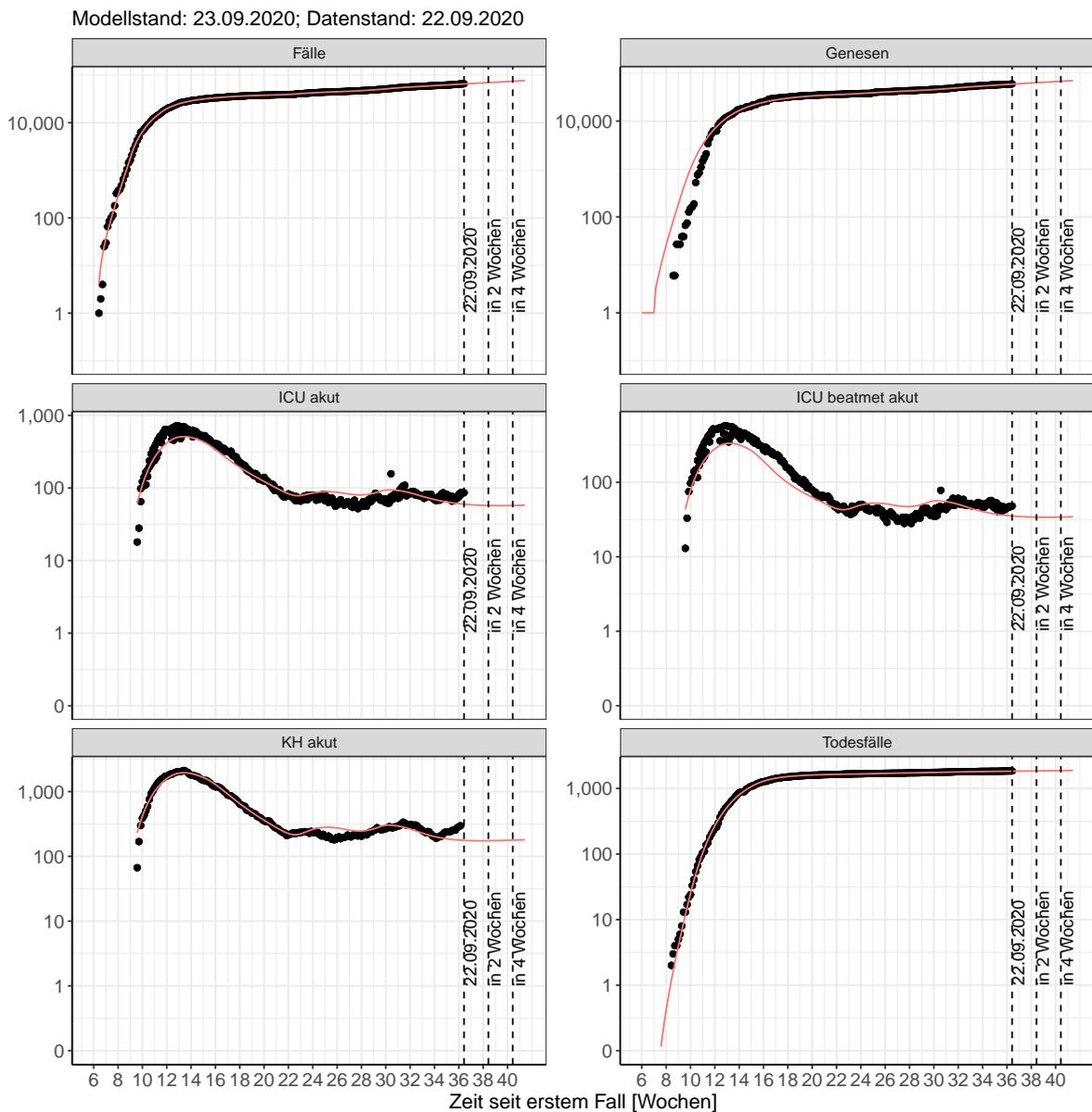


Abbildung 115: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

11.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 116 und 117 stellen auf einer linearen (116) und einer halblogarithmischen (117) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

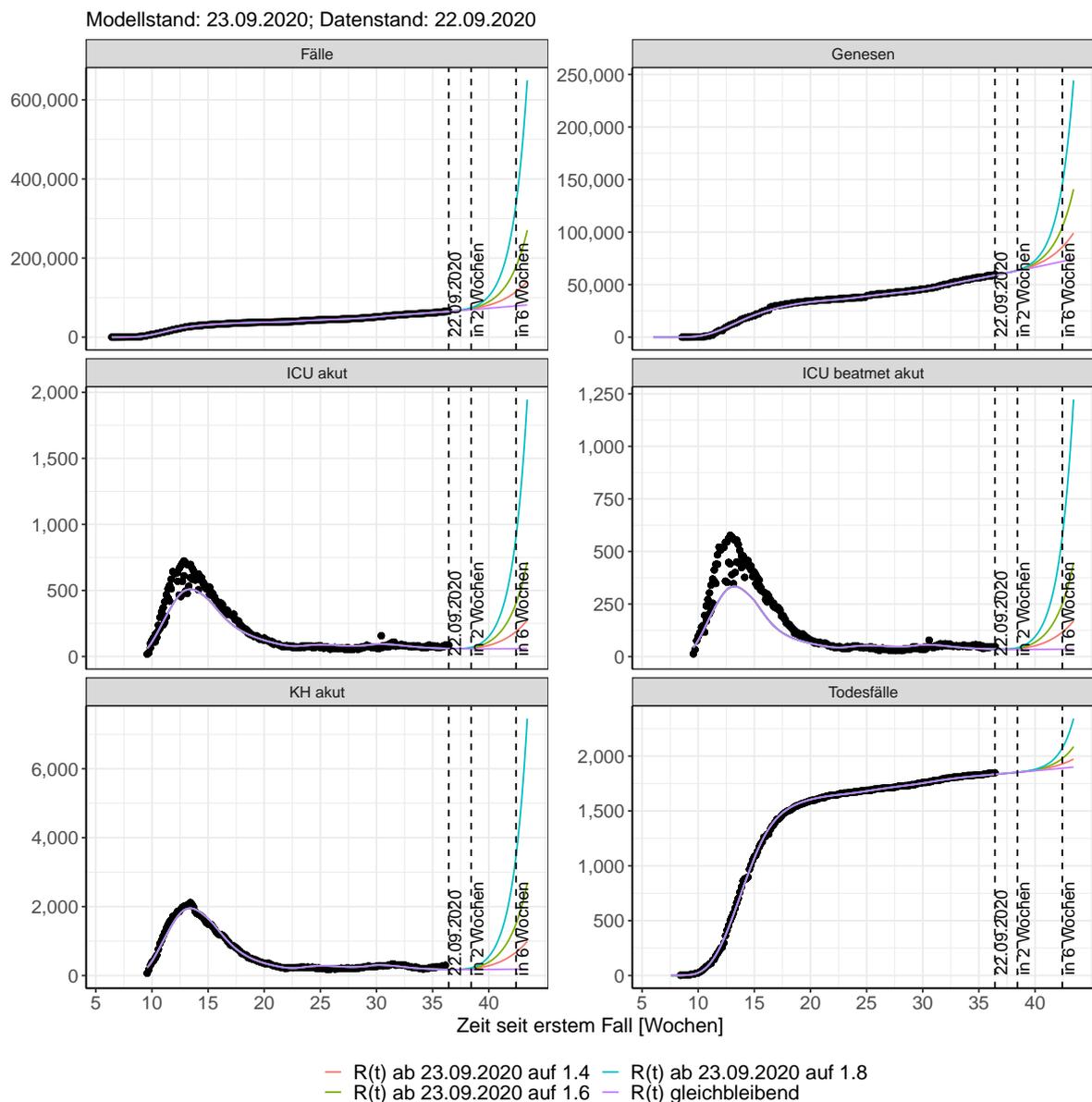


Abbildung 116: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

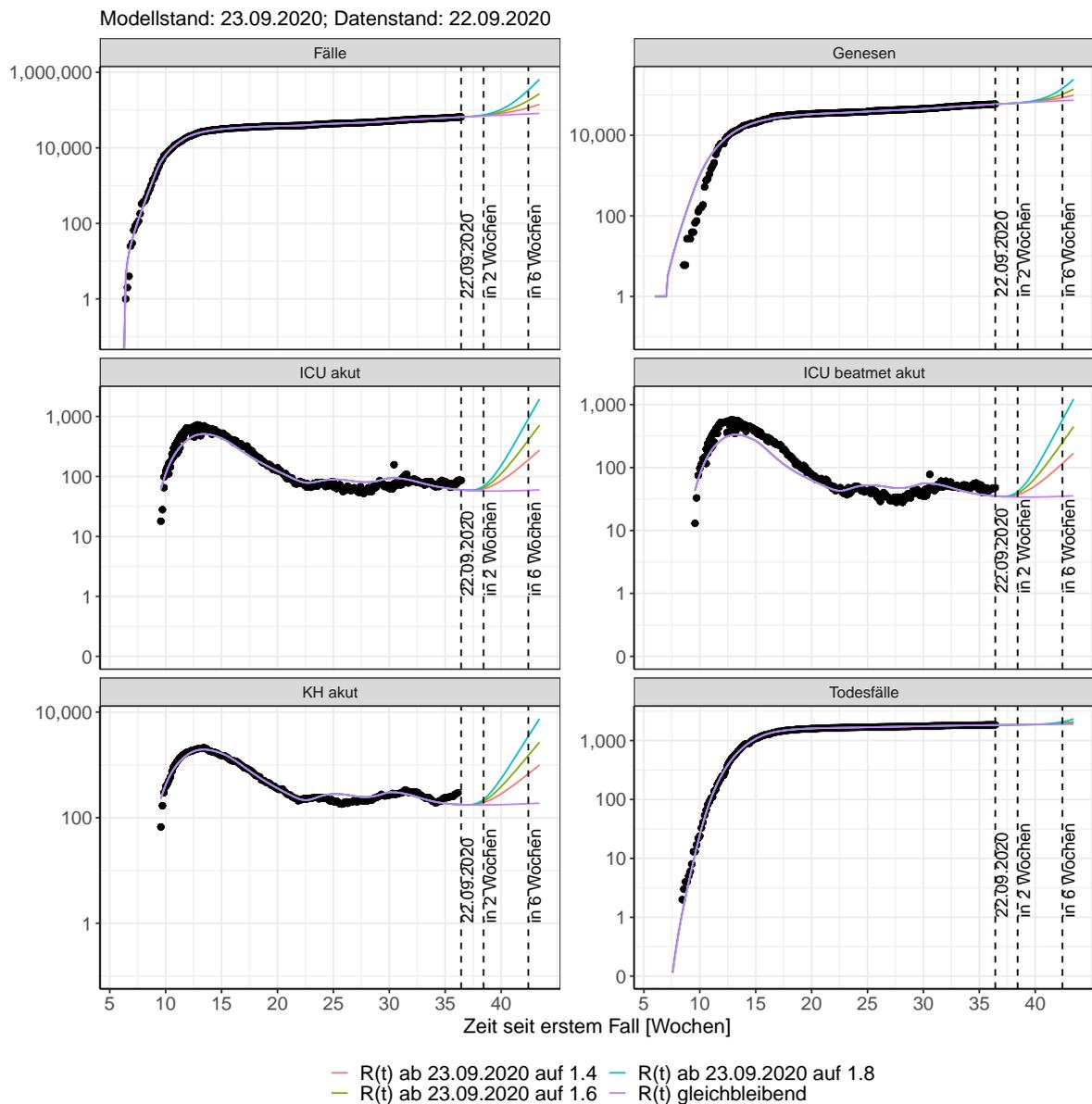


Abbildung 117: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 118 und 119 stellen auf einer linearen (118) und einer halblogarithmischen (119) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Nordrhein-Westfalen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

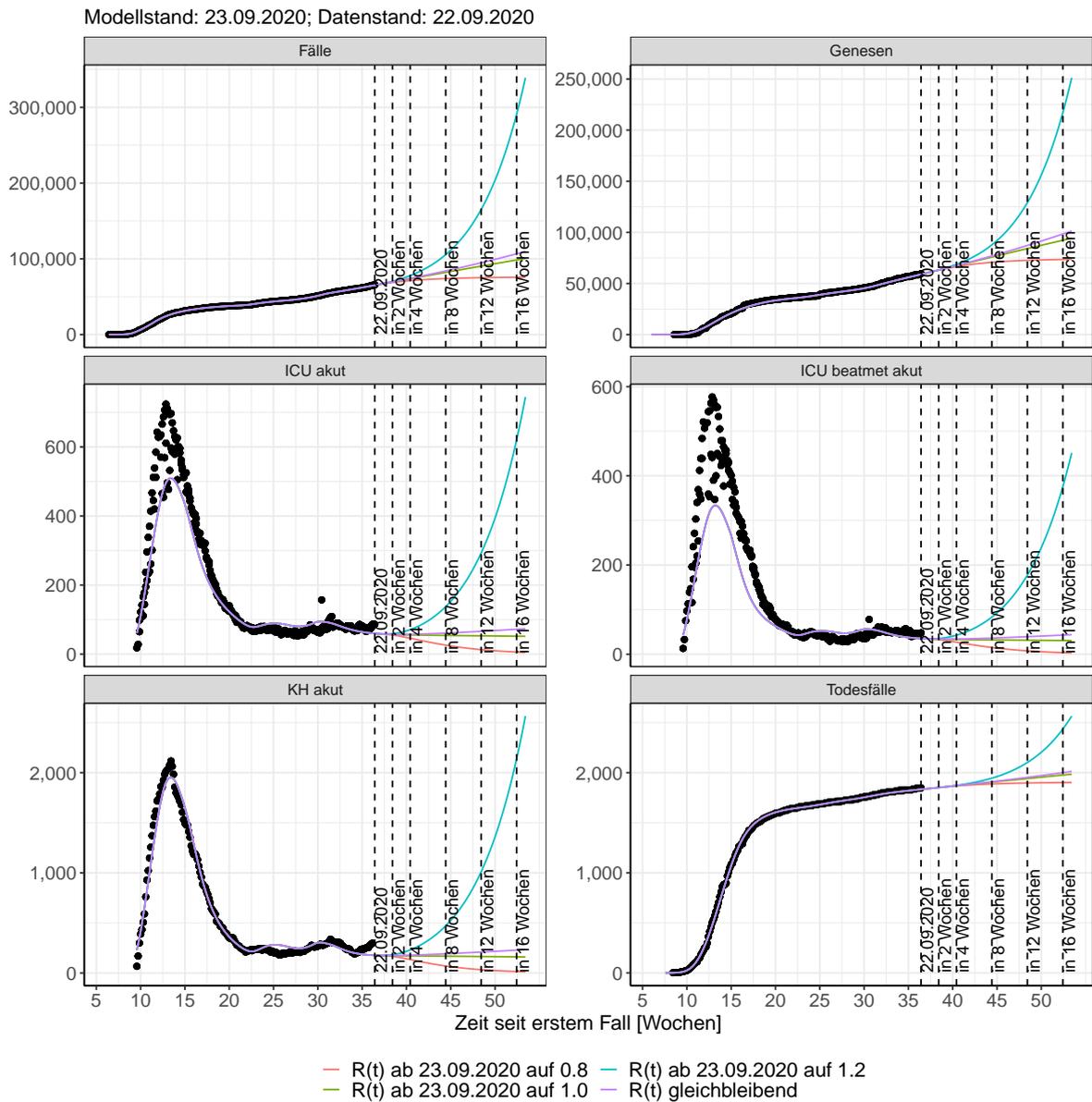


Abbildung 118: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

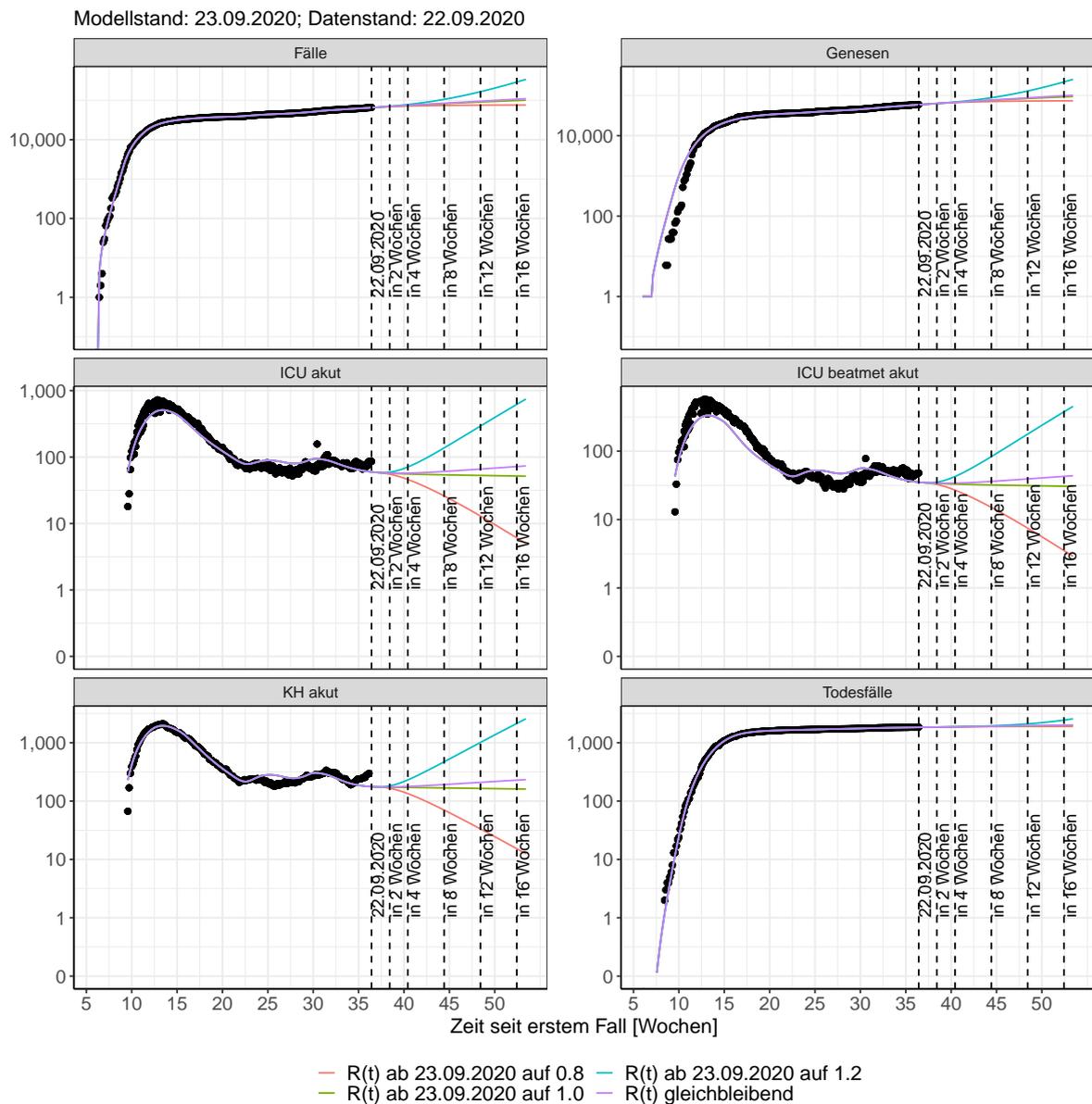


Abbildung 119: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Nordrhein-Westfalen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 38); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 39); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 40); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 41). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 38: Nordrhein-Westfalen - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	65492	1835	59235	176	60	35
24.09.2020	65801	1836	59533	176	59	35
25.09.2020	66110	1838	59831	175	59	35
26.09.2020	66420	1839	60130	175	59	35
27.09.2020	66732	1840	60429	175	59	35
28.09.2020	67044	1842	60729	175	58	34
29.09.2020	67358	1843	61030	174	58	34
30.09.2020	67672	1844	61331	174	58	34
01.10.2020	67988	1845	61634	174	58	34
02.10.2020	68305	1847	61937	174	58	34
03.10.2020	68622	1848	62240	174	58	34
04.10.2020	68941	1849	62545	174	58	34
05.10.2020	69261	1851	62850	174	57	34
06.10.2020	69582	1852	63157	174	57	34
07.10.2020	69904	1853	63464	174	57	34
08.10.2020	70227	1854	63772	175	57	34
09.10.2020	70551	1856	64081	175	57	34
10.10.2020	70876	1857	64391	175	57	34
11.10.2020	71203	1858	64702	175	57	34
12.10.2020	71530	1860	65014	175	57	34
13.10.2020	71858	1861	65327	176	57	34
14.10.2020	72188	1862	65640	176	57	34
15.10.2020	72519	1864	65955	176	57	34
16.10.2020	72850	1865	66271	177	57	34
17.10.2020	73183	1866	66587	177	57	34
18.10.2020	73517	1868	66905	177	57	34
19.10.2020	73852	1869	67224	178	57	34
20.10.2020	74188	1870	67543	178	57	34

Tabelle 39: Nordrhein-Westfalen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	65492	1835	59235	176	60	35
24.09.2020	65796	1836	59533	176	59	35
25.09.2020	66090	1838	59831	175	59	35
26.09.2020	66377	1839	60129	175	59	35
27.09.2020	66655	1840	60427	175	59	35
28.09.2020	66925	1842	60725	174	58	34
29.09.2020	67187	1843	61022	174	58	34
30.09.2020	67442	1844	61318	173	58	34
01.10.2020	67689	1845	61613	172	57	34
02.10.2020	67930	1847	61905	171	57	34
03.10.2020	68164	1848	62195	170	57	33
04.10.2020	68390	1849	62482	169	56	33
05.10.2020	68611	1850	62765	167	56	33
06.10.2020	68825	1852	63046	166	55	33
07.10.2020	69033	1853	63322	164	55	32
08.10.2020	69235	1854	63595	162	54	32
09.10.2020	69431	1855	63863	160	54	32
10.10.2020	69622	1857	64127	158	53	31
11.10.2020	69807	1858	64386	156	52	31
12.10.2020	69987	1859	64641	154	52	30
13.10.2020	70162	1860	64891	152	51	30
14.10.2020	70332	1861	65136	149	50	30
15.10.2020	70496	1862	65376	147	50	29
16.10.2020	70657	1864	65610	144	49	29
17.10.2020	70812	1865	65840	142	48	28
18.10.2020	70963	1866	66065	139	47	28
19.10.2020	71110	1867	66284	137	47	27
20.10.2020	71253	1868	66499	134	46	27

Tabelle 40: Nordrhein-Westfalen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	65492	1835	59235	176	60	35
24.09.2020	65800	1836	59533	176	59	35
25.09.2020	66107	1838	59831	175	59	35
26.09.2020	66415	1839	60130	175	59	35
27.09.2020	66722	1840	60429	175	59	35
28.09.2020	67029	1842	60729	174	58	34
29.09.2020	67336	1843	61029	174	58	34
30.09.2020	67643	1844	61330	174	58	34
01.10.2020	67949	1845	61631	174	58	34
02.10.2020	68255	1847	61932	174	58	34
03.10.2020	68561	1848	62234	174	58	34
04.10.2020	68867	1849	62537	174	57	34
05.10.2020	69173	1850	62839	173	57	34
06.10.2020	69479	1852	63142	173	57	34
07.10.2020	69784	1853	63445	173	57	34
08.10.2020	70090	1854	63749	173	57	34
09.10.2020	70395	1856	64052	173	57	34
10.10.2020	70700	1857	64356	173	57	34
11.10.2020	71004	1858	64659	173	56	34
12.10.2020	71309	1860	64963	172	56	33
13.10.2020	71613	1861	65267	172	56	33
14.10.2020	71918	1862	65571	172	56	33
15.10.2020	72222	1864	65874	172	56	33
16.10.2020	72526	1865	66178	172	56	33
17.10.2020	72829	1866	66482	172	56	33
18.10.2020	73133	1867	66786	172	56	33
19.10.2020	73436	1869	67089	172	56	33
20.10.2020	73739	1870	67393	171	56	33

Tabelle 41: Nordrhein-Westfalen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	65492	1835	59235	176	60	35
24.09.2020	65804	1836	59533	176	59	35
25.09.2020	66125	1838	59831	175	59	35
26.09.2020	66455	1839	60130	175	59	35
27.09.2020	66795	1840	60430	175	59	35
28.09.2020	67144	1842	60732	175	58	35
29.09.2020	67503	1843	61036	175	58	35
30.09.2020	67872	1844	61342	175	58	35
01.10.2020	68251	1845	61651	176	58	35
02.10.2020	68642	1847	61963	177	58	35
03.10.2020	69043	1848	62280	178	59	35
04.10.2020	69456	1849	62600	179	59	35
05.10.2020	69880	1851	62925	180	59	35
06.10.2020	70316	1852	63256	182	59	35
07.10.2020	70765	1853	63592	184	60	36
08.10.2020	71226	1855	63935	186	60	36
09.10.2020	71701	1856	64284	189	61	36
10.10.2020	72188	1858	64641	191	61	37
11.10.2020	72690	1859	65005	194	62	37
12.10.2020	73206	1860	65377	197	63	37
13.10.2020	73736	1862	65758	201	63	38
14.10.2020	74281	1863	66147	204	64	39
15.10.2020	74842	1865	66546	208	65	39
16.10.2020	75418	1866	66954	212	66	40
17.10.2020	76011	1868	67373	216	67	40
18.10.2020	76621	1870	67802	221	68	41
19.10.2020	77247	1872	68242	226	70	42
20.10.2020	77892	1873	68694	231	71	43

11.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 120 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

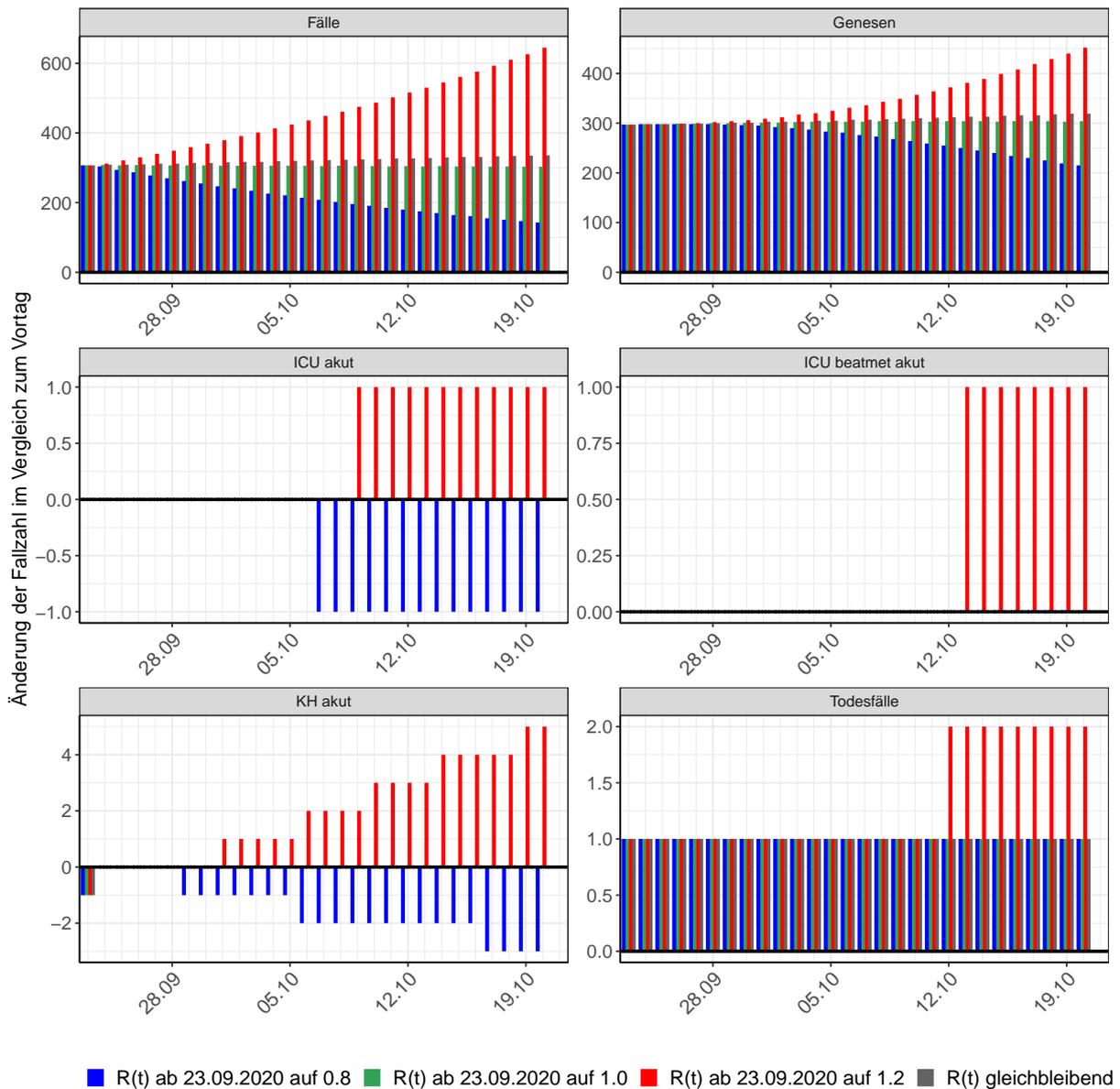


Abbildung 120: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Nordrhein-Westfalen

12 Rheinland-Pfalz

12.1 Modellbeschreibung

Abb. 121 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.

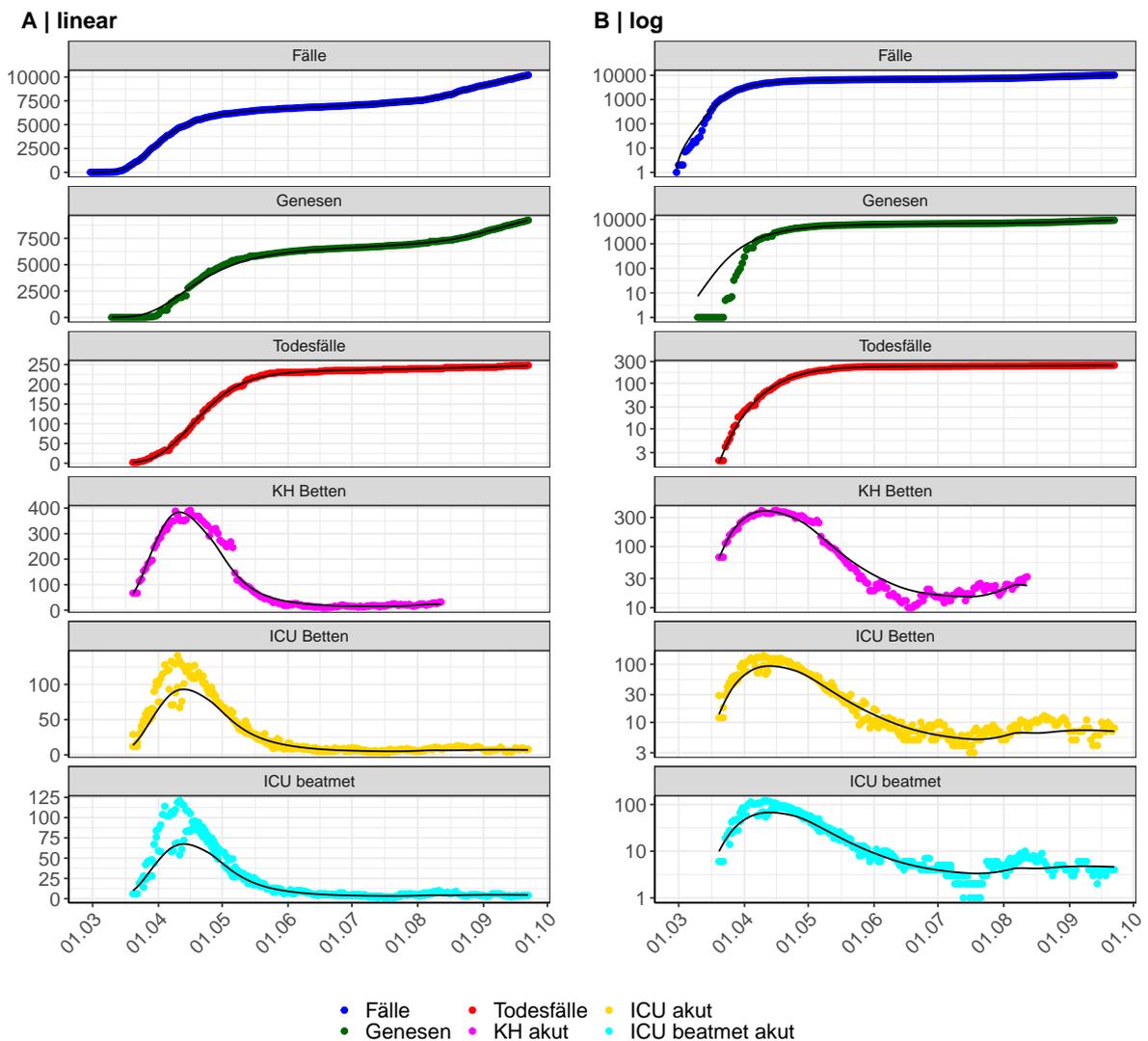


Abbildung 121: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Rheinland-Pfalz. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 122 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.

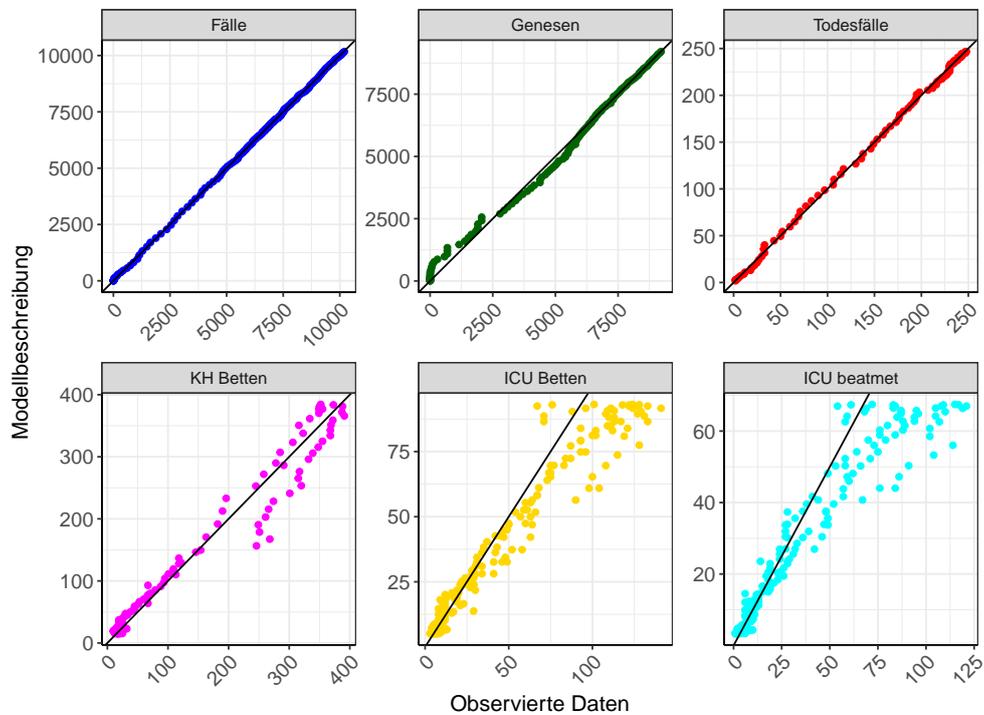


Abbildung 122: Goodness-of-Fit Plots für Rheinland-Pfalz. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 123 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Rheinland-Pfalz (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

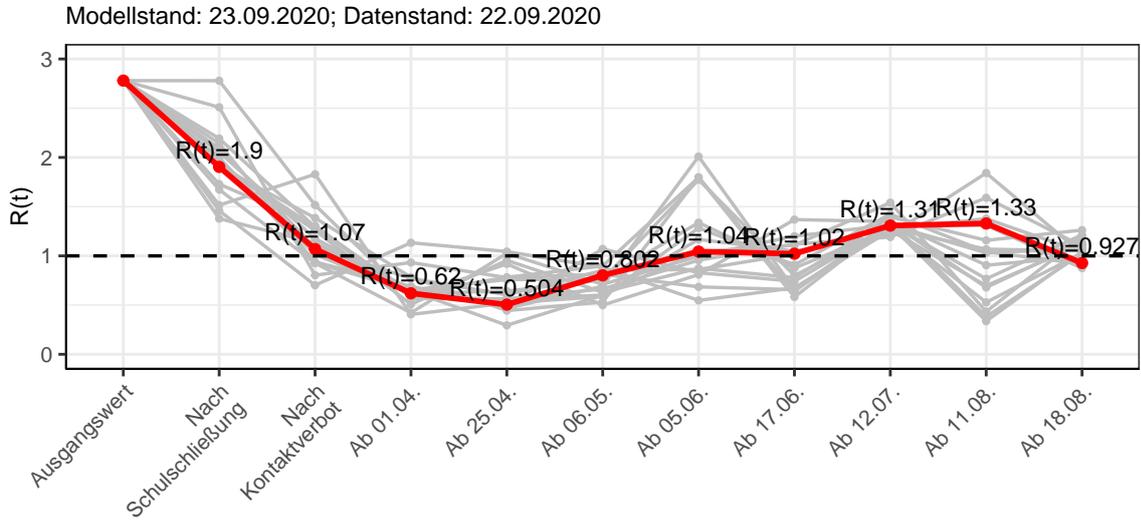


Abbildung 123: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Rheinland-Pfalz

Abb. 124 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Rheinland-Pfalz (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

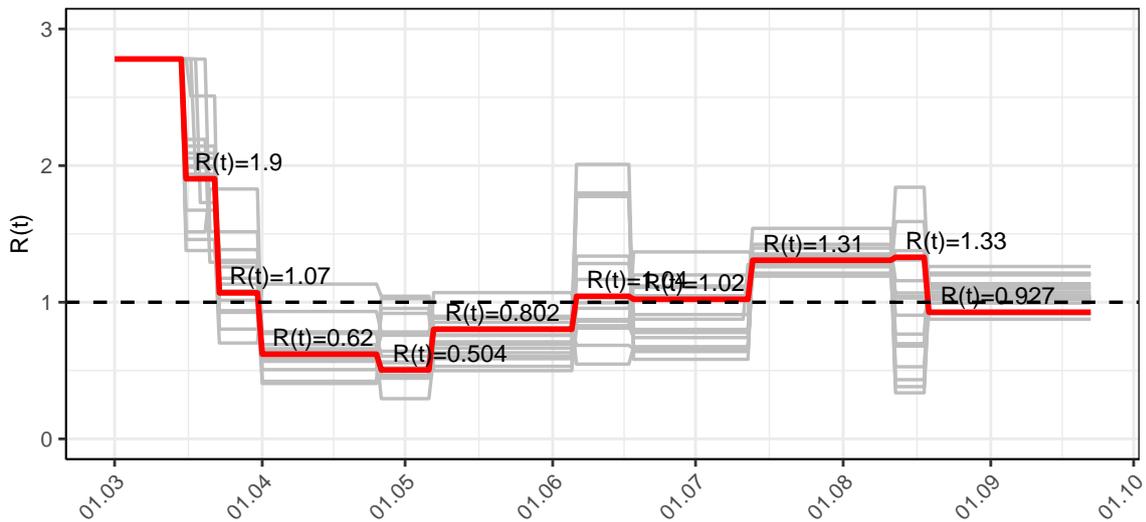


Abbildung 124: $R(t)$ Werte über die Zeit für Rheinland-Pfalz

12.2 Modellvorhersage

12.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 0.93$)

Abb. 125 und 126 stellen auf einer linearen (125) und einer halblogarithmischen (126) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

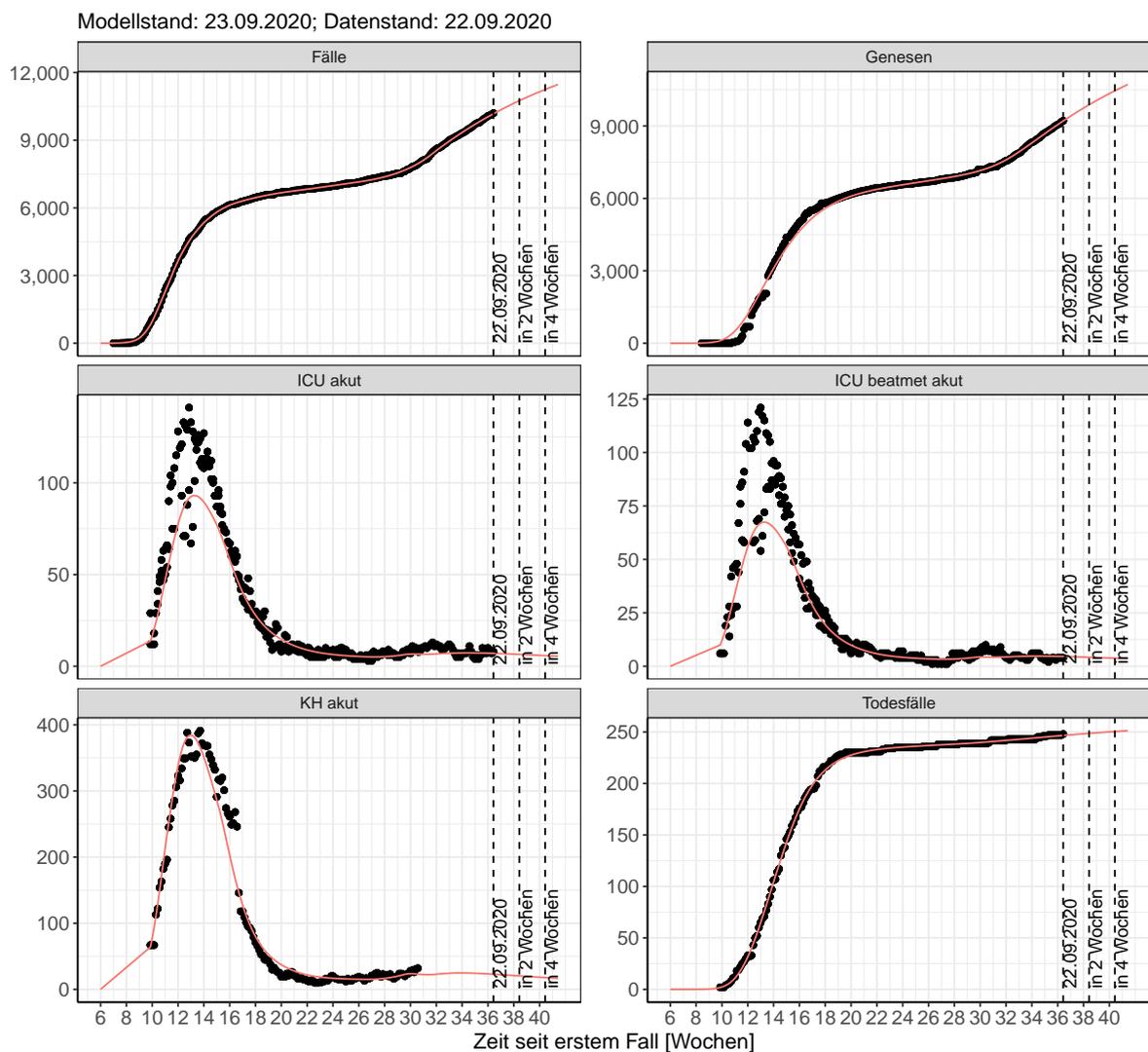


Abbildung 125: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

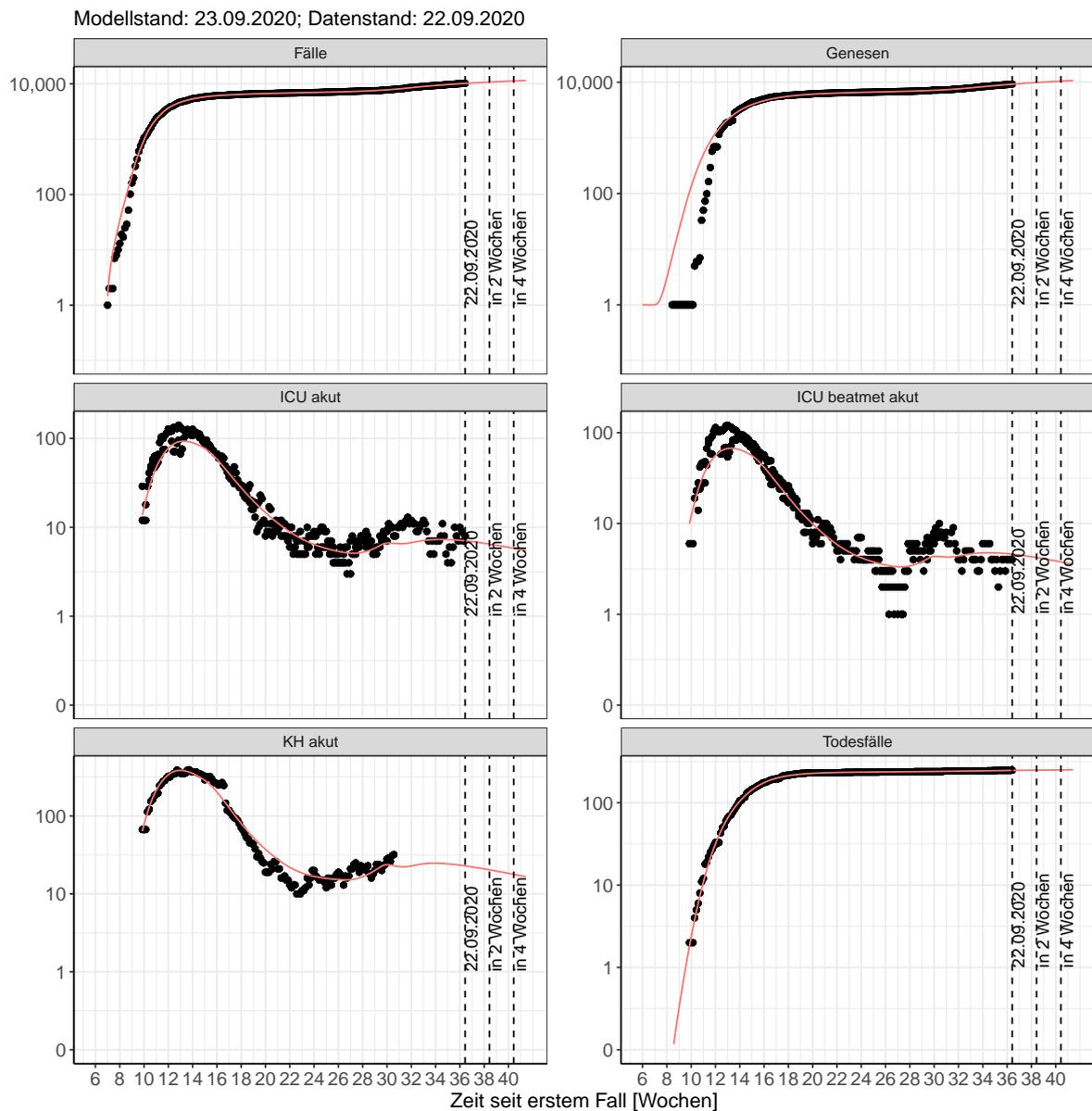


Abbildung 126: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

12.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 127 und 128 stellen auf einer linearen (127) und einer halblogarithmischen (128) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

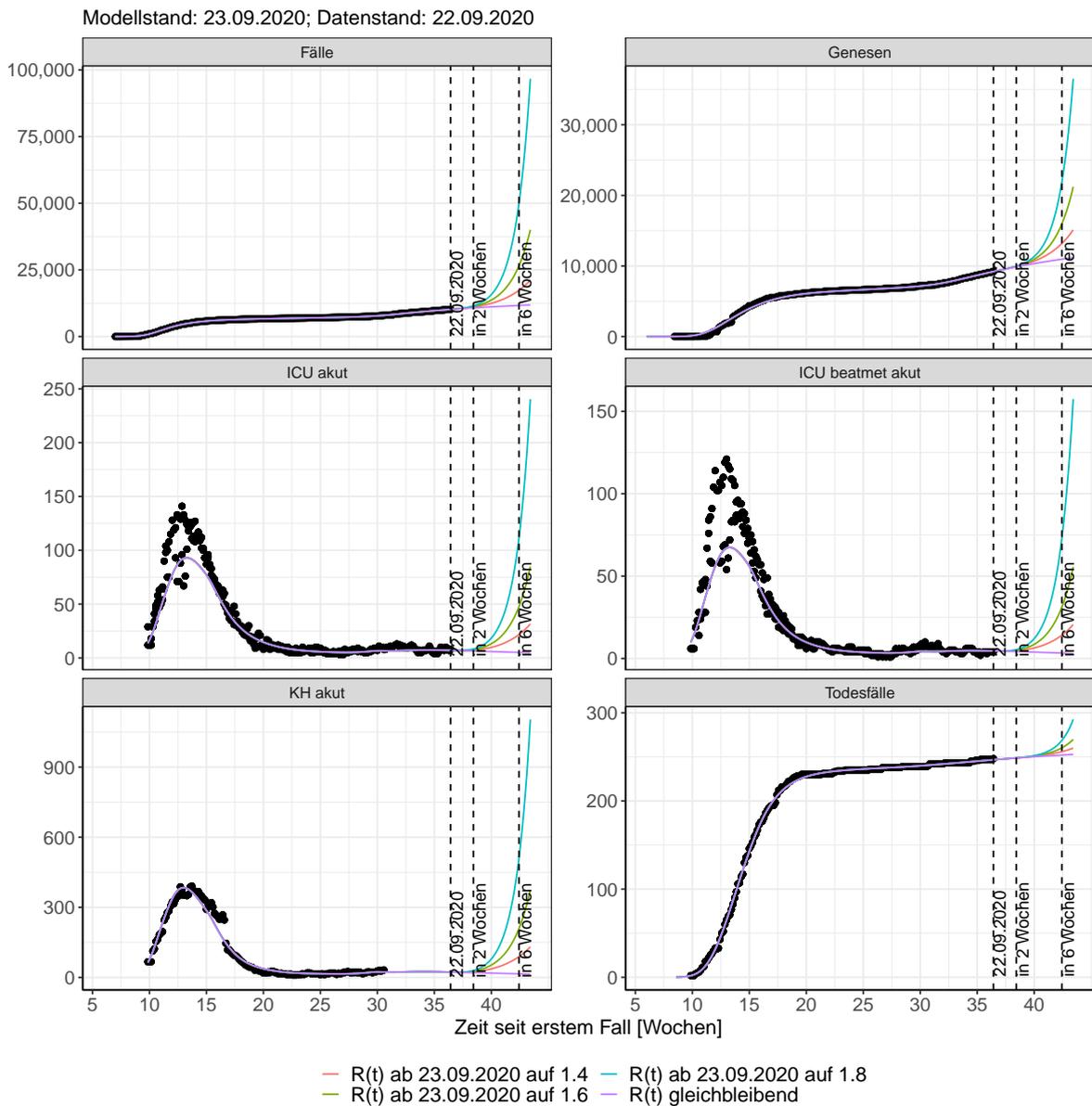


Abbildung 127: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

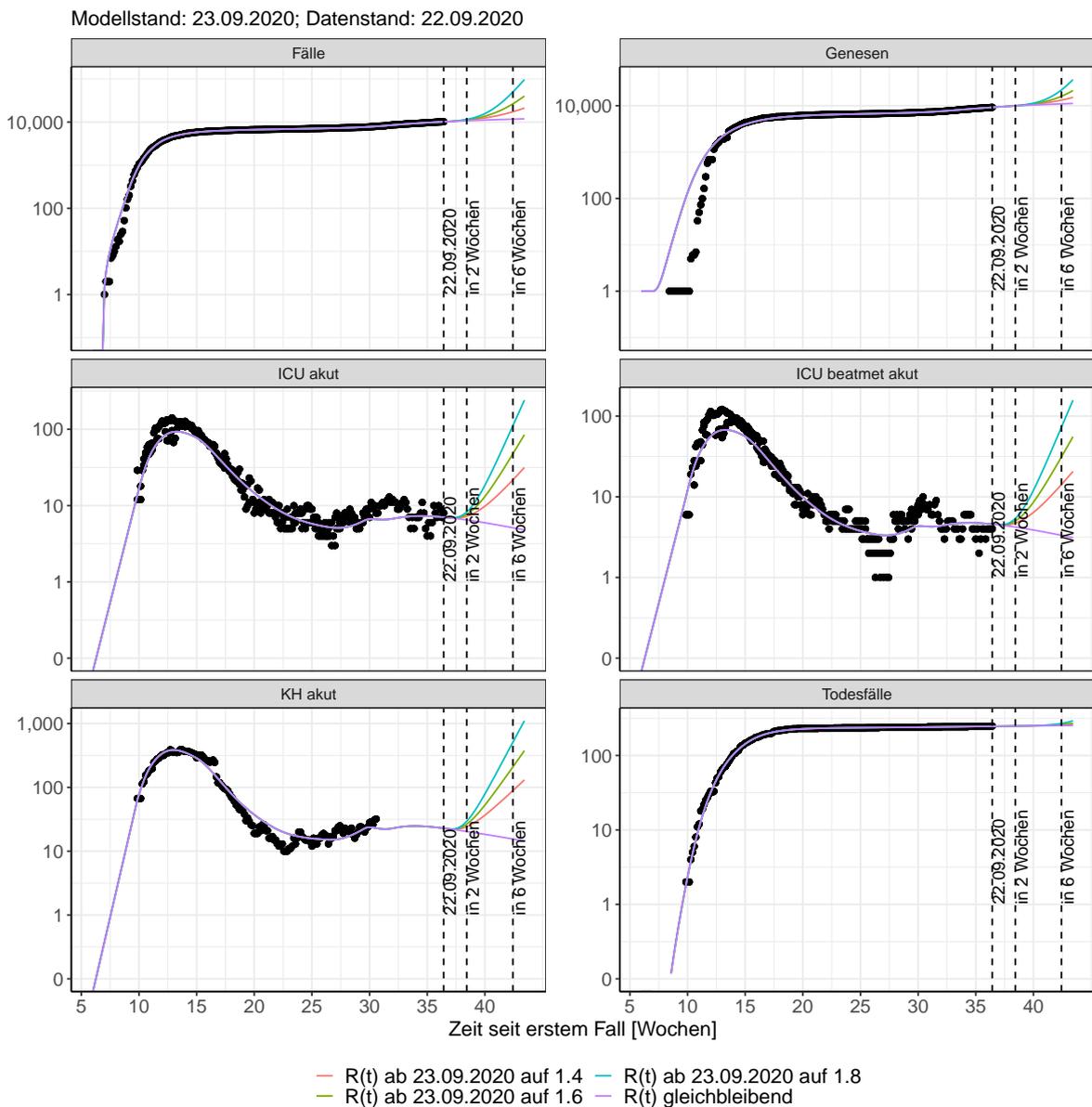


Abbildung 128: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 129 und 130 stellen auf einer linearen (129) und einer halblogarithmischen (130) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Rheinland-Pfalz dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

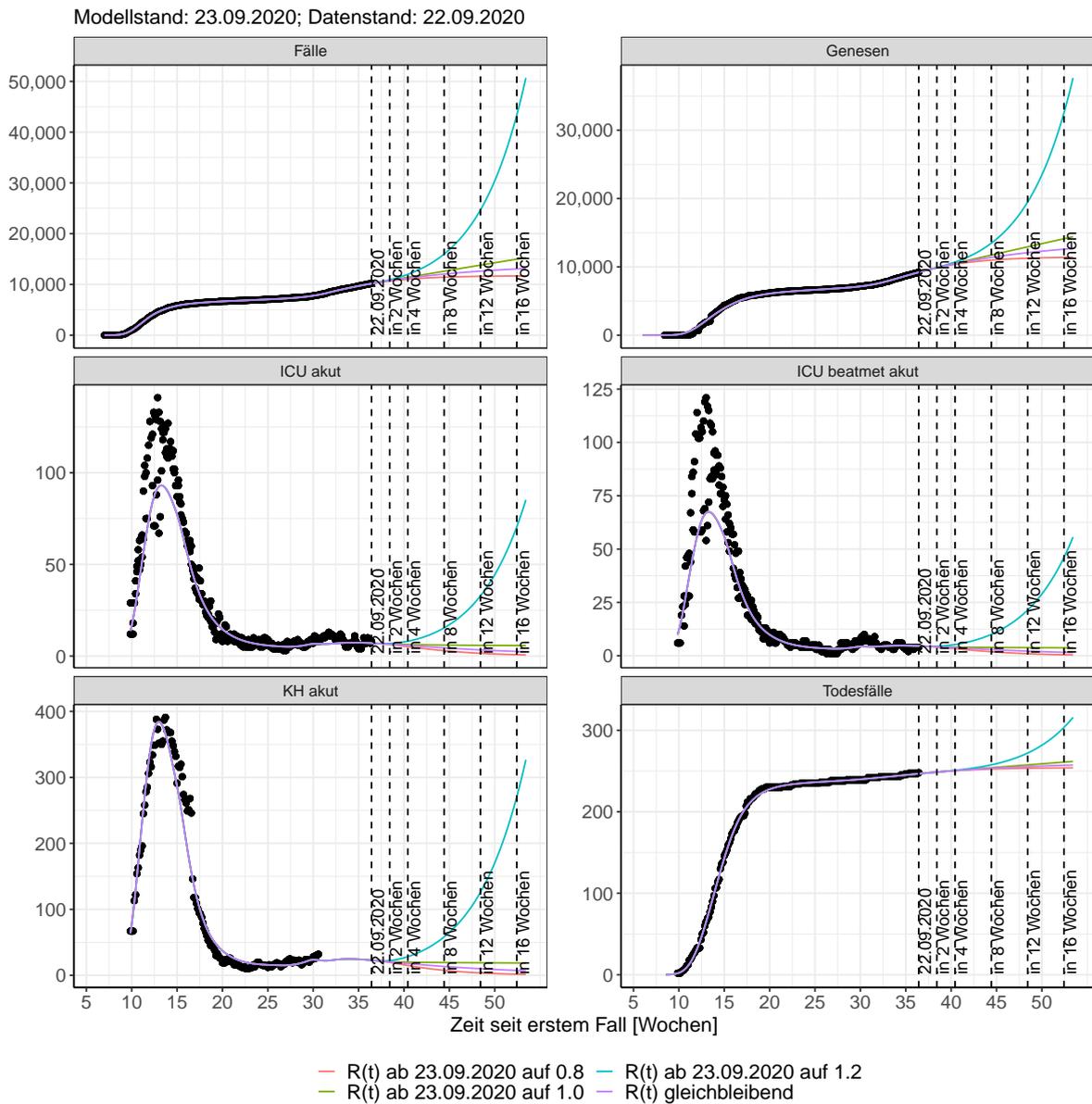


Abbildung 129: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

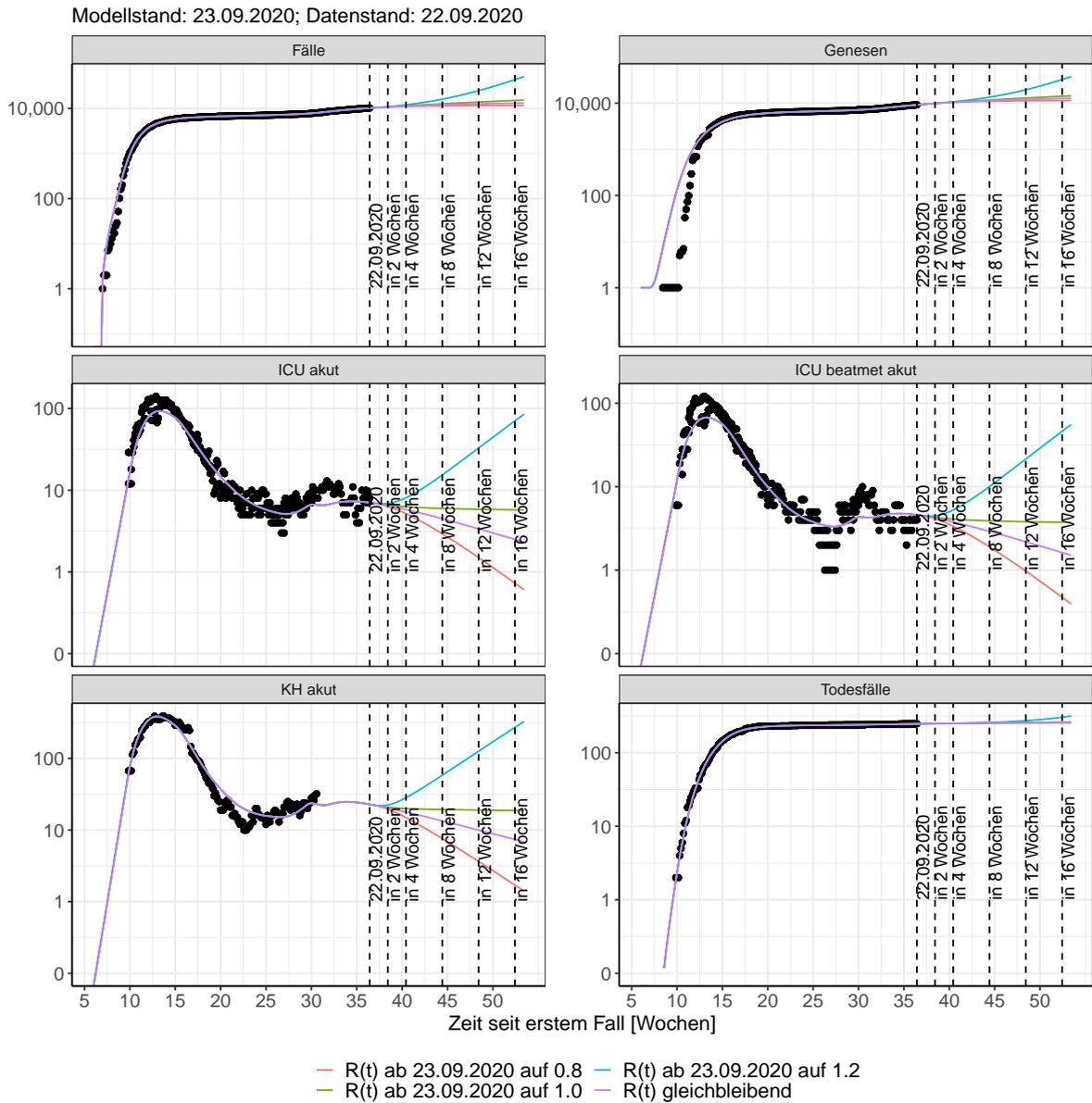


Abbildung 130: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Rheinland-Pfalz unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 42); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 43); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 44); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 45). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 42: Rheinland-Pfalz - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	10218	247	9259	23	7	5
24.09.2020	10262	247	9310	23	7	5
25.09.2020	10305	247	9359	22	7	5
26.09.2020	10348	247	9409	22	7	4
27.09.2020	10391	247	9458	22	7	4
28.09.2020	10433	248	9506	22	7	4
29.09.2020	10474	248	9554	22	7	4
30.09.2020	10515	248	9602	21	7	4
01.10.2020	10556	248	9649	21	7	4
02.10.2020	10596	248	9696	21	7	4
03.10.2020	10636	248	9742	21	7	4
04.10.2020	10675	248	9788	21	7	4
05.10.2020	10714	249	9833	21	7	4
06.10.2020	10752	249	9878	20	6	4
07.10.2020	10790	249	9922	20	6	4
08.10.2020	10828	249	9966	20	6	4
09.10.2020	10865	249	10009	20	6	4
10.10.2020	10902	249	10052	20	6	4
11.10.2020	10938	249	10095	19	6	4
12.10.2020	10974	250	10137	19	6	4
13.10.2020	11010	250	10179	19	6	4
14.10.2020	11045	250	10220	19	6	4
15.10.2020	11080	250	10261	19	6	4
16.10.2020	11114	250	10301	19	6	4
17.10.2020	11149	250	10341	18	6	4
18.10.2020	11182	250	10381	18	6	4
19.10.2020	11216	250	10420	18	6	4
20.10.2020	11249	250	10459	18	6	4

Tabelle 43: Rheinland-Pfalz - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	10218	247	9259	23	7	5
24.09.2020	10262	247	9310	23	7	5
25.09.2020	10304	247	9359	22	7	5
26.09.2020	10345	247	9409	22	7	4
27.09.2020	10385	247	9458	22	7	4
28.09.2020	10423	248	9506	22	7	4
29.09.2020	10461	248	9554	22	7	4
30.09.2020	10497	248	9601	21	7	4
01.10.2020	10533	248	9647	21	7	4
02.10.2020	10567	248	9693	21	7	4
03.10.2020	10601	248	9738	21	7	4
04.10.2020	10633	248	9783	20	6	4
05.10.2020	10665	249	9826	20	6	4
06.10.2020	10695	249	9869	20	6	4
07.10.2020	10725	249	9911	19	6	4
08.10.2020	10754	249	9952	19	6	4
09.10.2020	10782	249	9993	19	6	4
10.10.2020	10810	249	10032	18	6	4
11.10.2020	10836	249	10071	18	6	4
12.10.2020	10862	249	10109	18	6	4
13.10.2020	10887	250	10146	17	6	4
14.10.2020	10911	250	10182	17	6	4
15.10.2020	10935	250	10218	17	6	4
16.10.2020	10958	250	10252	16	6	4
17.10.2020	10980	250	10286	16	5	4
18.10.2020	11002	250	10319	16	5	3
19.10.2020	11023	250	10351	15	5	3
20.10.2020	11044	250	10382	15	5	3

Tabelle 44: Rheinland-Pfalz - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	10218	247	9259	23	7	5
24.09.2020	10262	247	9310	23	7	5
25.09.2020	10306	247	9359	22	7	5
26.09.2020	10350	247	9409	22	7	4
27.09.2020	10394	247	9458	22	7	4
28.09.2020	10438	248	9506	22	7	4
29.09.2020	10482	248	9554	22	7	4
30.09.2020	10526	248	9602	22	7	4
01.10.2020	10570	248	9650	21	7	4
02.10.2020	10614	248	9697	21	7	4
03.10.2020	10658	248	9744	21	7	4
04.10.2020	10702	248	9790	21	7	4
05.10.2020	10745	249	9837	21	7	4
06.10.2020	10789	249	9883	21	7	4
07.10.2020	10833	249	9929	21	7	4
08.10.2020	10877	249	9974	21	7	4
09.10.2020	10920	249	10020	21	6	4
10.10.2020	10964	249	10065	21	6	4
11.10.2020	11008	249	10110	20	6	4
12.10.2020	11052	250	10155	20	6	4
13.10.2020	11095	250	10200	20	6	4
14.10.2020	11139	250	10245	20	6	4
15.10.2020	11183	250	10290	20	6	4
16.10.2020	11226	250	10334	20	6	4
17.10.2020	11270	250	10379	20	6	4
18.10.2020	11313	250	10423	20	6	4
19.10.2020	11357	250	10467	20	6	4
20.10.2020	11400	251	10511	20	6	4

Tabelle 45: Rheinland-Pfalz - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	10218	247	9259	23	7	5
24.09.2020	10263	247	9310	23	7	5
25.09.2020	10309	247	9359	22	7	5
26.09.2020	10356	247	9409	22	7	5
27.09.2020	10405	247	9458	22	7	4
28.09.2020	10455	248	9507	22	7	4
29.09.2020	10506	248	9556	22	7	4
30.09.2020	10559	248	9604	22	7	4
01.10.2020	10613	248	9653	22	7	4
02.10.2020	10669	248	9702	22	7	4
03.10.2020	10727	248	9750	22	7	4
04.10.2020	10786	248	9800	22	7	4
05.10.2020	10847	249	9849	22	7	4
06.10.2020	10909	249	9899	22	7	4
07.10.2020	10973	249	9950	23	7	5
08.10.2020	11040	249	10001	23	7	5
09.10.2020	11108	249	10053	23	7	5
10.10.2020	11178	249	10106	23	7	5
11.10.2020	11250	249	10160	24	7	5
12.10.2020	11324	250	10215	24	7	5
13.10.2020	11400	250	10271	25	7	5
14.10.2020	11478	250	10328	25	7	5
15.10.2020	11559	250	10387	26	7	5
16.10.2020	11642	250	10446	26	8	5
17.10.2020	11727	250	10507	27	8	5
18.10.2020	11814	251	10570	27	8	5
19.10.2020	11905	251	10634	28	8	5
20.10.2020	11997	251	10699	28	8	5

12.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 131 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

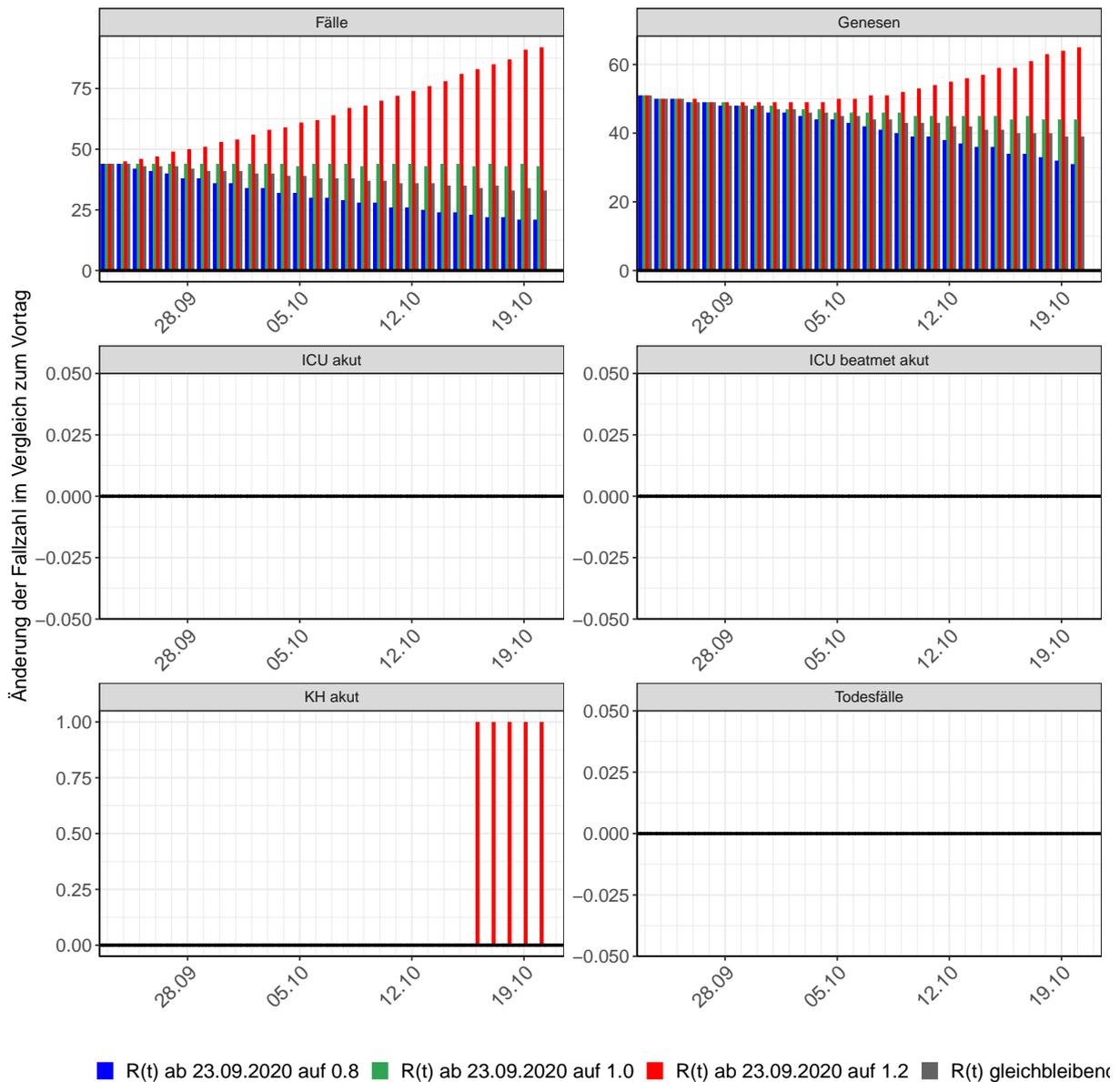


Abbildung 131: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Rheinland-Pfalz

13 Saarland

13.1 Modellbeschreibung

Abb. 132 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Saarland dar.

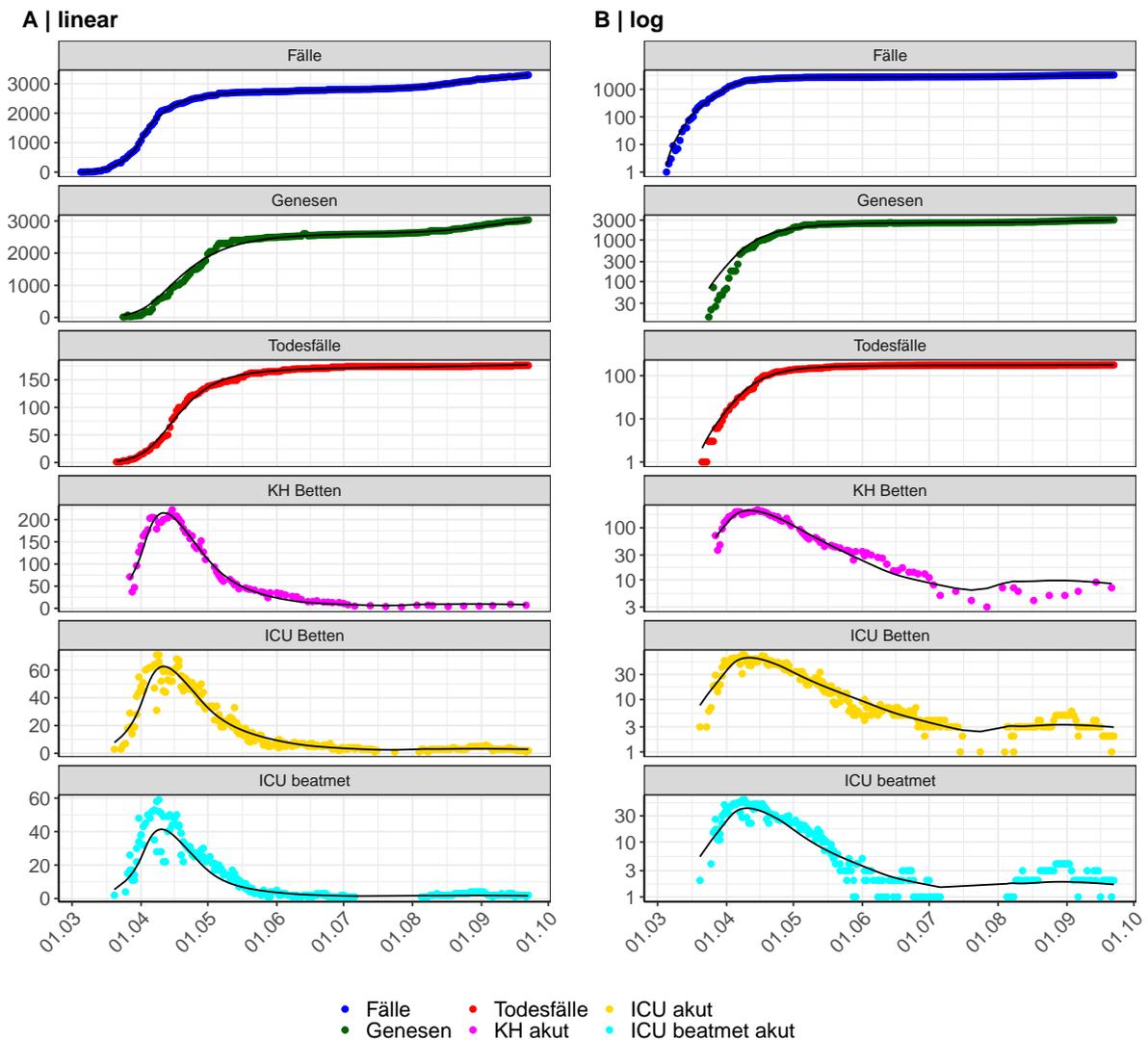


Abbildung 132: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Saarland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 133 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.

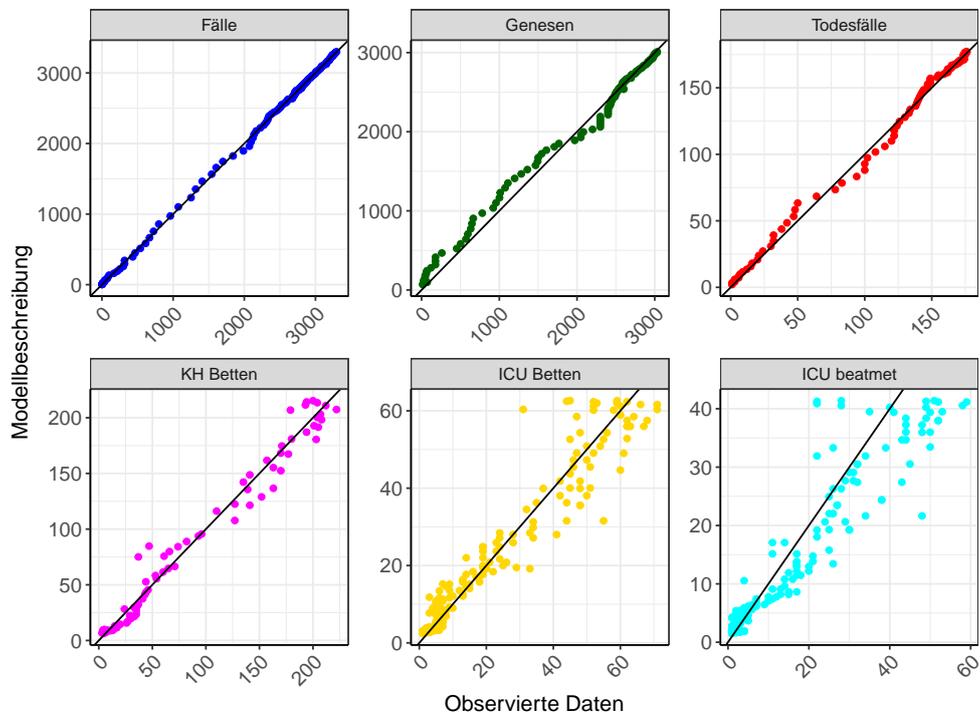


Abbildung 133: Goodness-of-Fit Plots für Saarland. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 134 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Saarland (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

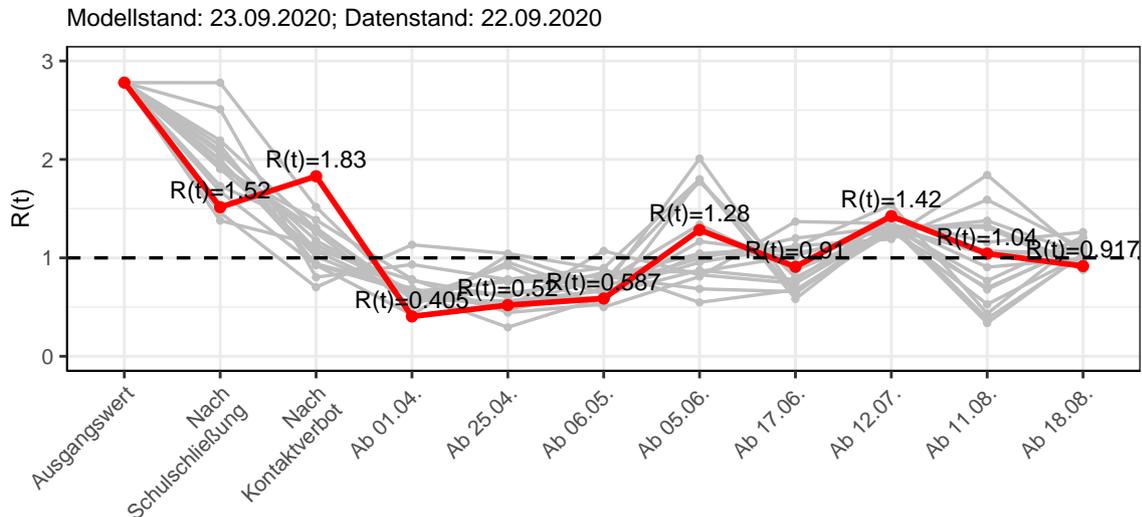


Abbildung 134: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Saarland

Abb. 135 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Saarland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

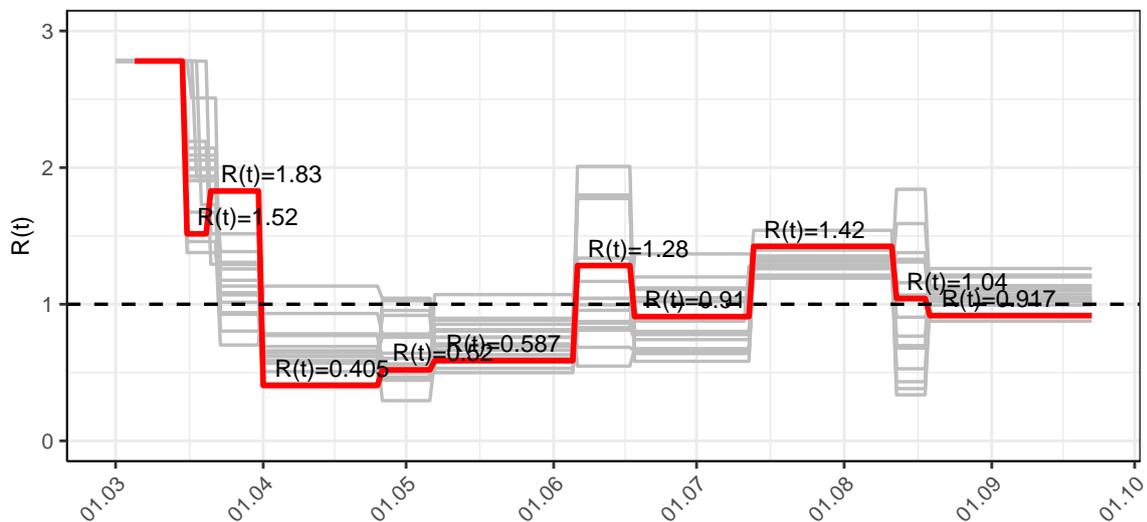


Abbildung 135: $R(t)$ Werte über die Zeit für Saarland

13.2 Modellvorhersage

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

Abb. 136 und 137 stellen auf einer linearen (136) und einer halblogarithmischen (137) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Saarland dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

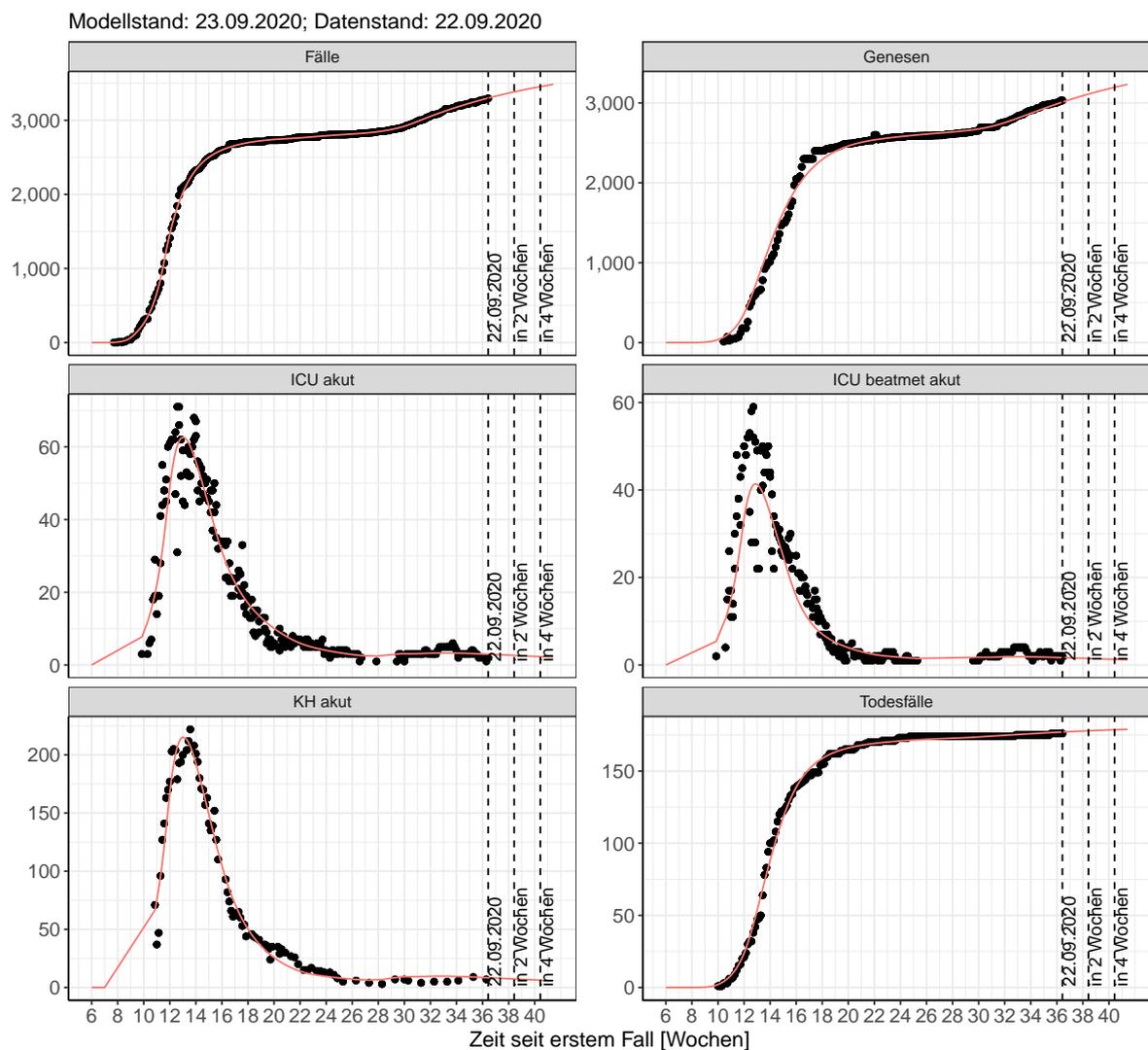


Abbildung 136: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

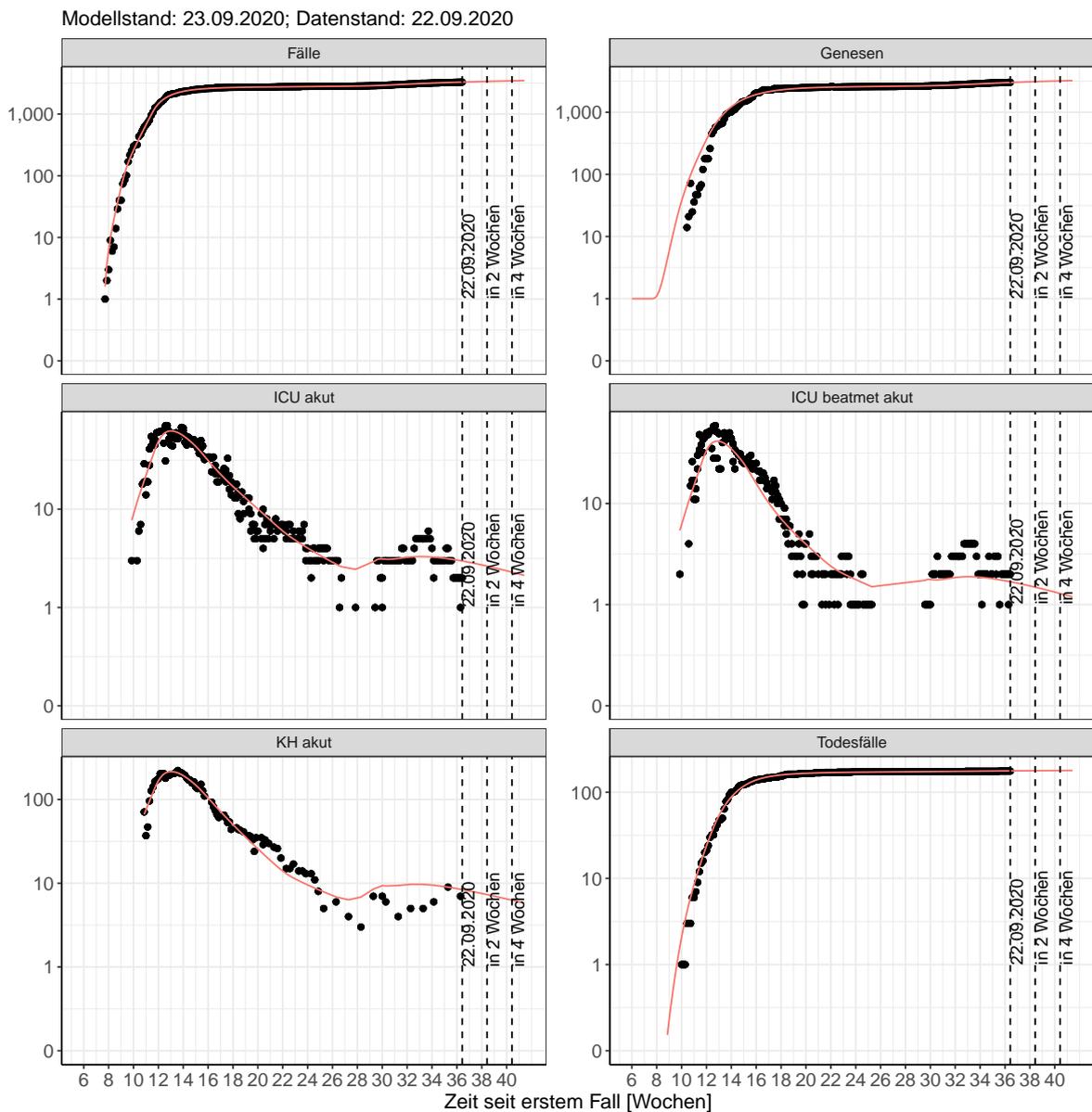


Abbildung 137: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

13.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 138 und 139 stellen auf einer linearen (138) und einer halblogarithmischen (139) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Saarland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

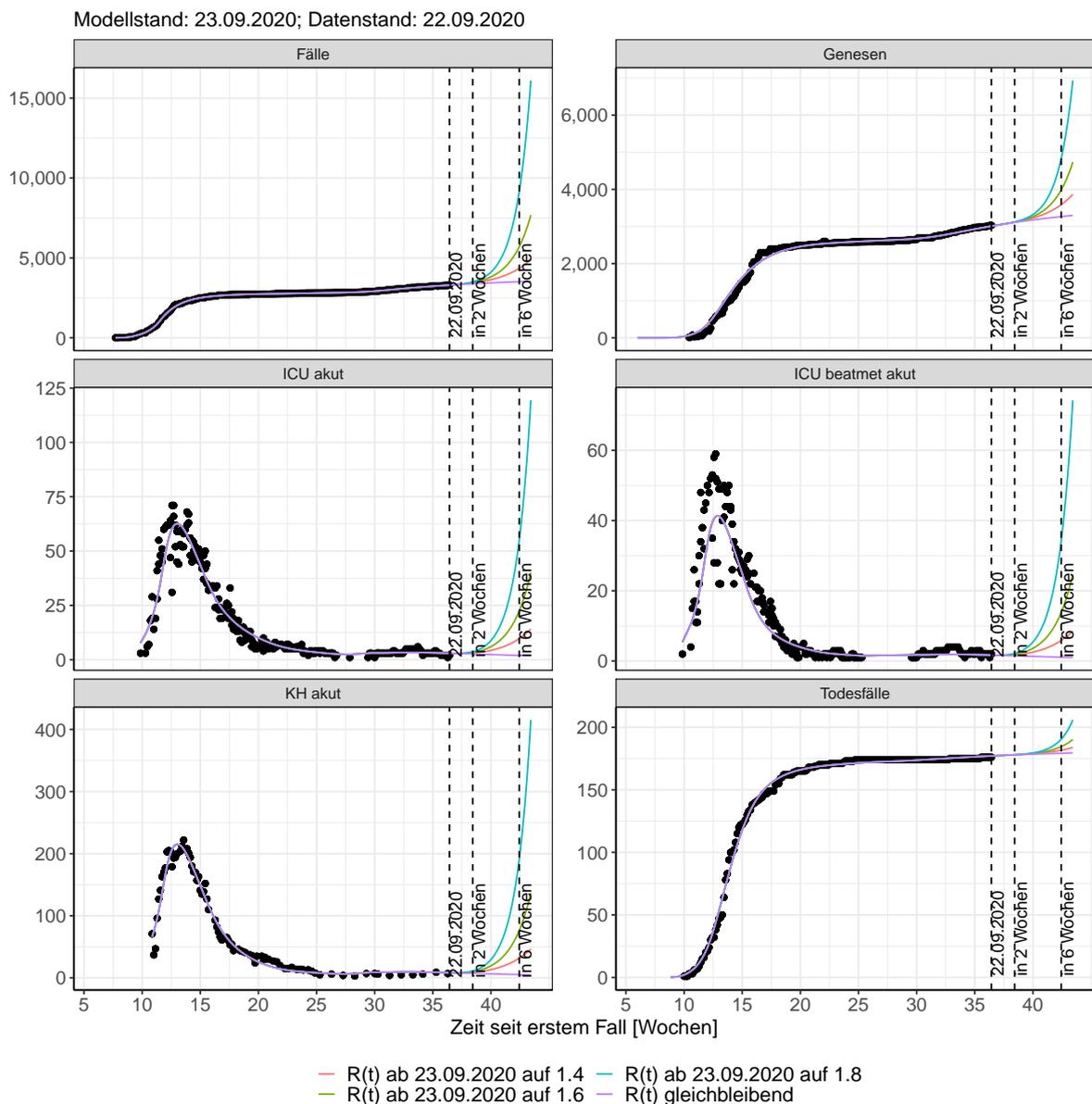


Abbildung 138: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

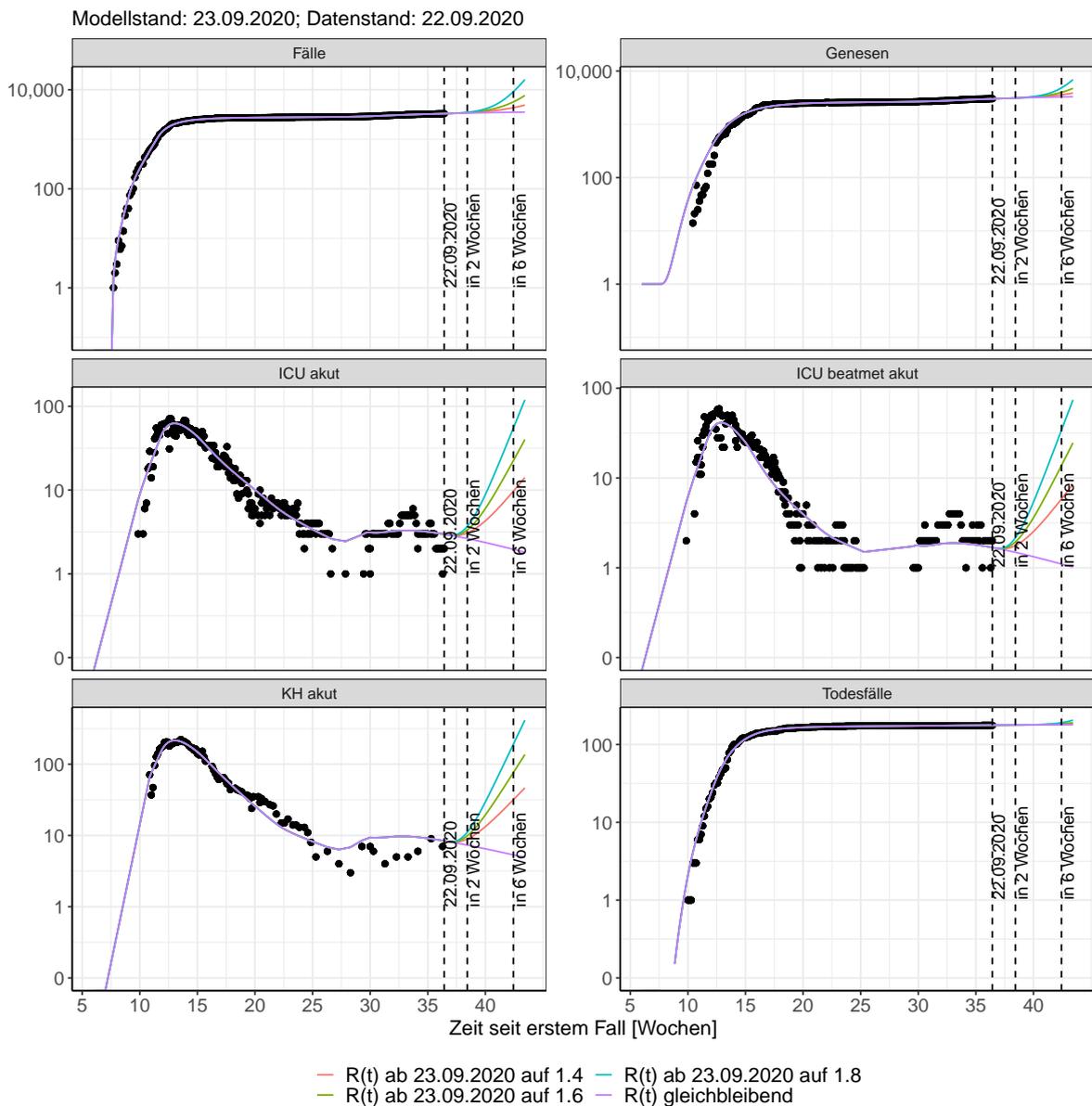


Abbildung 139: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 140 und 141 stellen auf einer linearen (140) und einer halblogarithmischen (141) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Saarland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

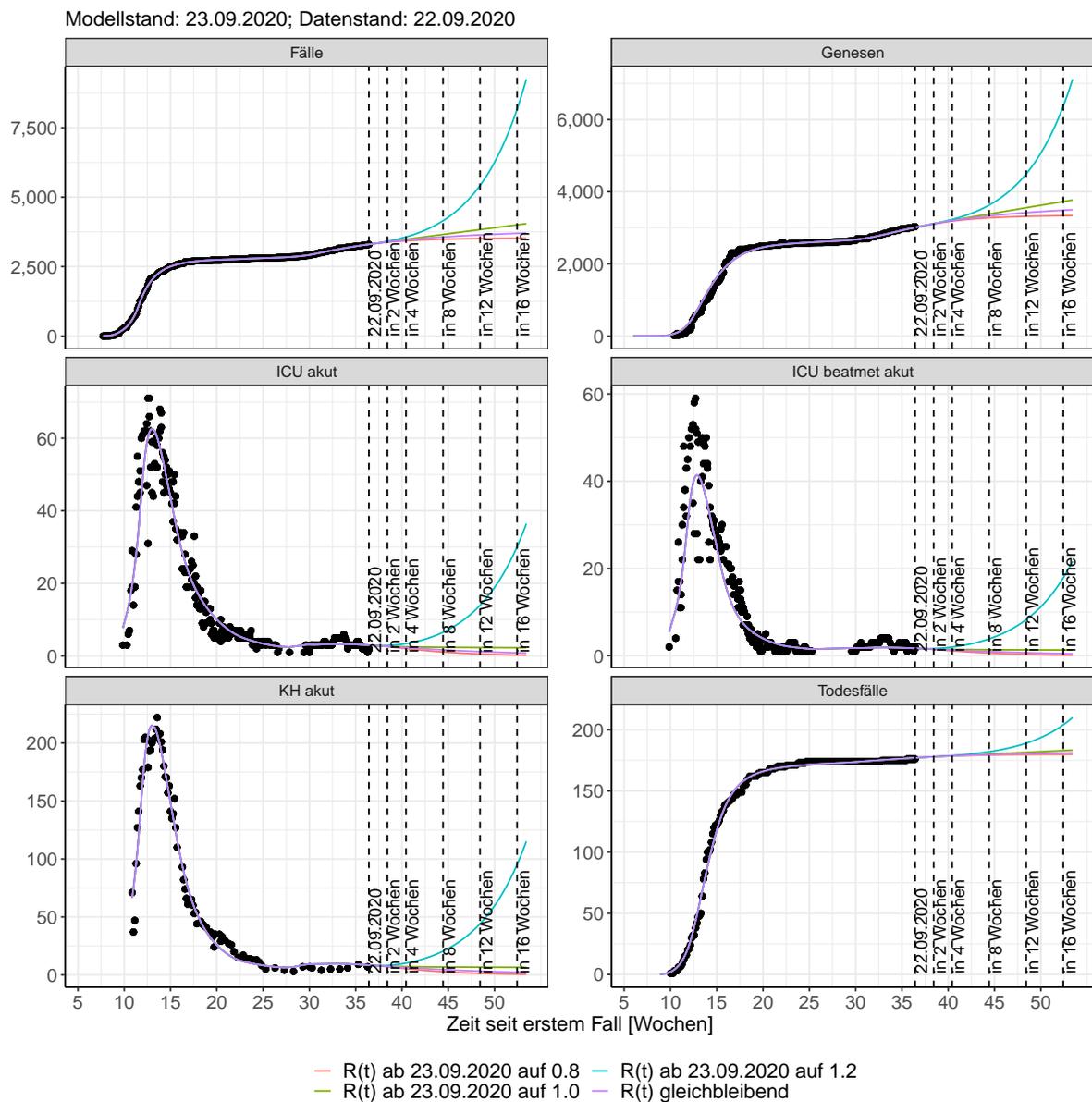


Abbildung 140: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

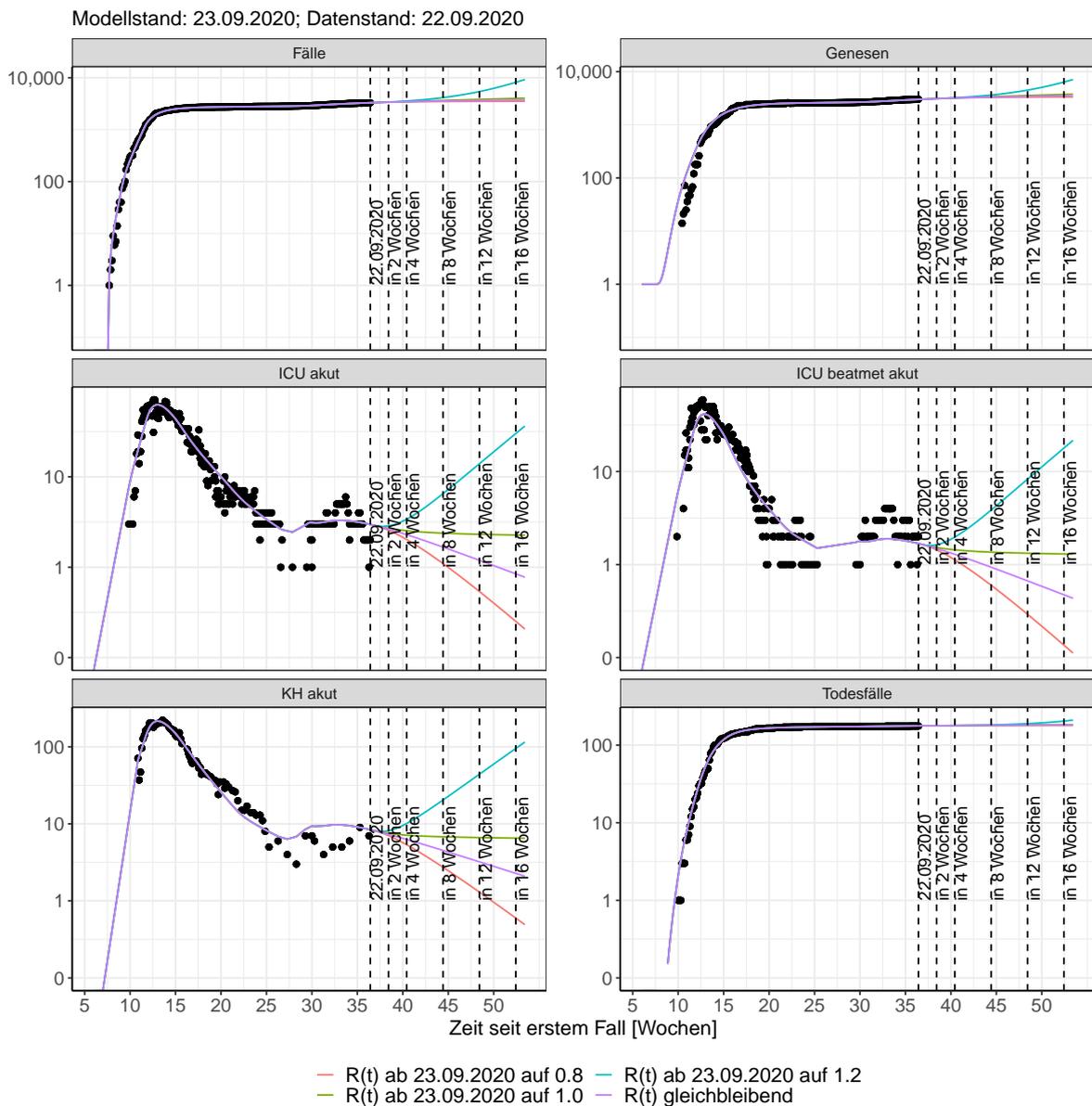


Abbildung 141: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Saarland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 46); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 47); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 48); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 49). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 46: Saarland - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3306	177	3018	8	3	2
24.09.2020	3312	177	3026	8	3	2
25.09.2020	3319	177	3033	8	3	2
26.09.2020	3325	177	3040	8	3	2
27.09.2020	3331	177	3048	8	3	2
28.09.2020	3337	177	3055	8	3	2
29.09.2020	3343	178	3062	8	3	2
30.09.2020	3349	178	3069	8	3	2
01.10.2020	3355	178	3076	8	3	2
02.10.2020	3361	178	3083	8	3	2
03.10.2020	3367	178	3090	8	3	2
04.10.2020	3372	178	3097	7	3	2
05.10.2020	3378	178	3104	7	3	2
06.10.2020	3384	178	3110	7	3	1
07.10.2020	3389	178	3117	7	3	1
08.10.2020	3394	178	3123	7	3	1
09.10.2020	3400	178	3130	7	3	1
10.10.2020	3405	178	3136	7	3	1
11.10.2020	3410	178	3142	7	3	1
12.10.2020	3415	178	3148	7	2	1
13.10.2020	3420	178	3154	7	2	1
14.10.2020	3425	178	3160	7	2	1
15.10.2020	3430	178	3166	7	2	1
16.10.2020	3435	178	3172	7	2	1
17.10.2020	3440	178	3178	6	2	1
18.10.2020	3445	179	3184	6	2	1
19.10.2020	3450	179	3190	6	2	1
20.10.2020	3454	179	3195	6	2	1

Tabelle 47: Saarland - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3306	177	3018	8	3	2
24.09.2020	3312	177	3026	8	3	2
25.09.2020	3319	177	3033	8	3	2
26.09.2020	3325	177	3040	8	3	2
27.09.2020	3330	177	3048	8	3	2
28.09.2020	3336	177	3055	8	3	2
29.09.2020	3342	178	3062	8	3	2
30.09.2020	3347	178	3069	8	3	2
01.10.2020	3352	178	3076	8	3	2
02.10.2020	3357	178	3083	8	3	2
03.10.2020	3362	178	3090	7	3	2
04.10.2020	3367	178	3096	7	3	1
05.10.2020	3372	178	3103	7	3	1
06.10.2020	3376	178	3109	7	3	1
07.10.2020	3380	178	3115	7	3	1
08.10.2020	3385	178	3122	7	2	1
09.10.2020	3389	178	3128	7	2	1
10.10.2020	3393	178	3133	7	2	1
11.10.2020	3397	178	3139	6	2	1
12.10.2020	3400	178	3145	6	2	1
13.10.2020	3404	178	3150	6	2	1
14.10.2020	3408	178	3156	6	2	1
15.10.2020	3411	178	3161	6	2	1
16.10.2020	3414	178	3166	6	2	1
17.10.2020	3418	178	3171	6	2	1
18.10.2020	3421	178	3176	6	2	1
19.10.2020	3424	178	3181	5	2	1
20.10.2020	3427	179	3185	5	2	1

Tabelle 48: Saarland - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3306	177	3018	8	3	2
24.09.2020	3312	177	3026	8	3	2
25.09.2020	3319	177	3033	8	3	2
26.09.2020	3325	177	3040	8	3	2
27.09.2020	3332	177	3048	8	3	2
28.09.2020	3338	177	3055	8	3	2
29.09.2020	3345	178	3062	8	3	2
30.09.2020	3351	178	3070	8	3	2
01.10.2020	3358	178	3077	8	3	2
02.10.2020	3364	178	3084	8	3	2
03.10.2020	3370	178	3091	8	3	2
04.10.2020	3377	178	3098	8	3	2
05.10.2020	3383	178	3104	8	3	2
06.10.2020	3390	178	3111	8	3	2
07.10.2020	3396	178	3118	7	3	2
08.10.2020	3402	178	3125	7	3	2
09.10.2020	3409	178	3131	7	3	2
10.10.2020	3415	178	3138	7	3	1
11.10.2020	3422	178	3145	7	3	1
12.10.2020	3428	178	3151	7	3	1
13.10.2020	3434	178	3158	7	3	1
14.10.2020	3441	178	3165	7	3	1
15.10.2020	3447	178	3171	7	3	1
16.10.2020	3454	178	3178	7	3	1
17.10.2020	3460	179	3184	7	3	1
18.10.2020	3466	179	3191	7	3	1
19.10.2020	3473	179	3197	7	3	1
20.10.2020	3479	179	3204	7	3	1

Tabelle 49: Saarland - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3306	177	3018	8	3	2
24.09.2020	3313	177	3026	8	3	2
25.09.2020	3319	177	3033	8	3	2
26.09.2020	3326	177	3041	8	3	2
27.09.2020	3333	177	3048	8	3	2
28.09.2020	3341	177	3055	8	3	2
29.09.2020	3348	178	3062	8	3	2
30.09.2020	3356	178	3070	8	3	2
01.10.2020	3364	178	3077	8	3	2
02.10.2020	3372	178	3084	8	3	2
03.10.2020	3381	178	3092	8	3	2
04.10.2020	3389	178	3099	8	3	2
05.10.2020	3398	178	3106	8	3	2
06.10.2020	3407	178	3114	8	3	2
07.10.2020	3417	178	3121	8	3	2
08.10.2020	3426	178	3128	8	3	2
09.10.2020	3436	178	3136	8	3	2
10.10.2020	3447	178	3144	9	3	2
11.10.2020	3457	178	3152	9	3	2
12.10.2020	3468	178	3160	9	3	2
13.10.2020	3479	178	3168	9	3	2
14.10.2020	3491	178	3176	9	3	2
15.10.2020	3502	179	3185	9	3	2
16.10.2020	3514	179	3194	9	3	2
17.10.2020	3527	179	3202	10	3	2
18.10.2020	3540	179	3212	10	3	2
19.10.2020	3553	179	3221	10	3	2
20.10.2020	3566	179	3230	10	3	2

13.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 142 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

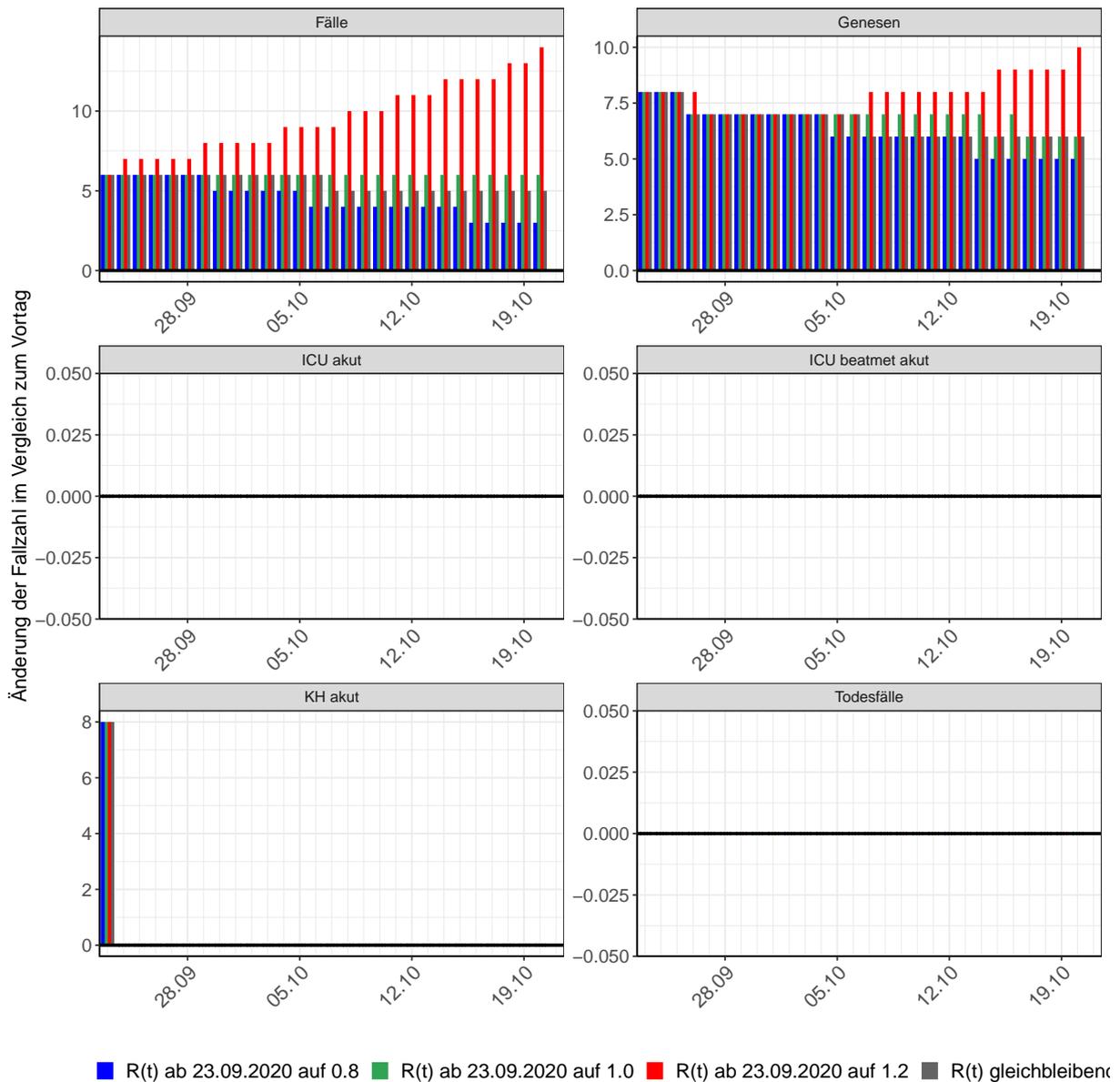


Abbildung 142: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Saarland

14 Sachsen

14.1 Modellbeschreibung

Abb. 143 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Sachsen dar.

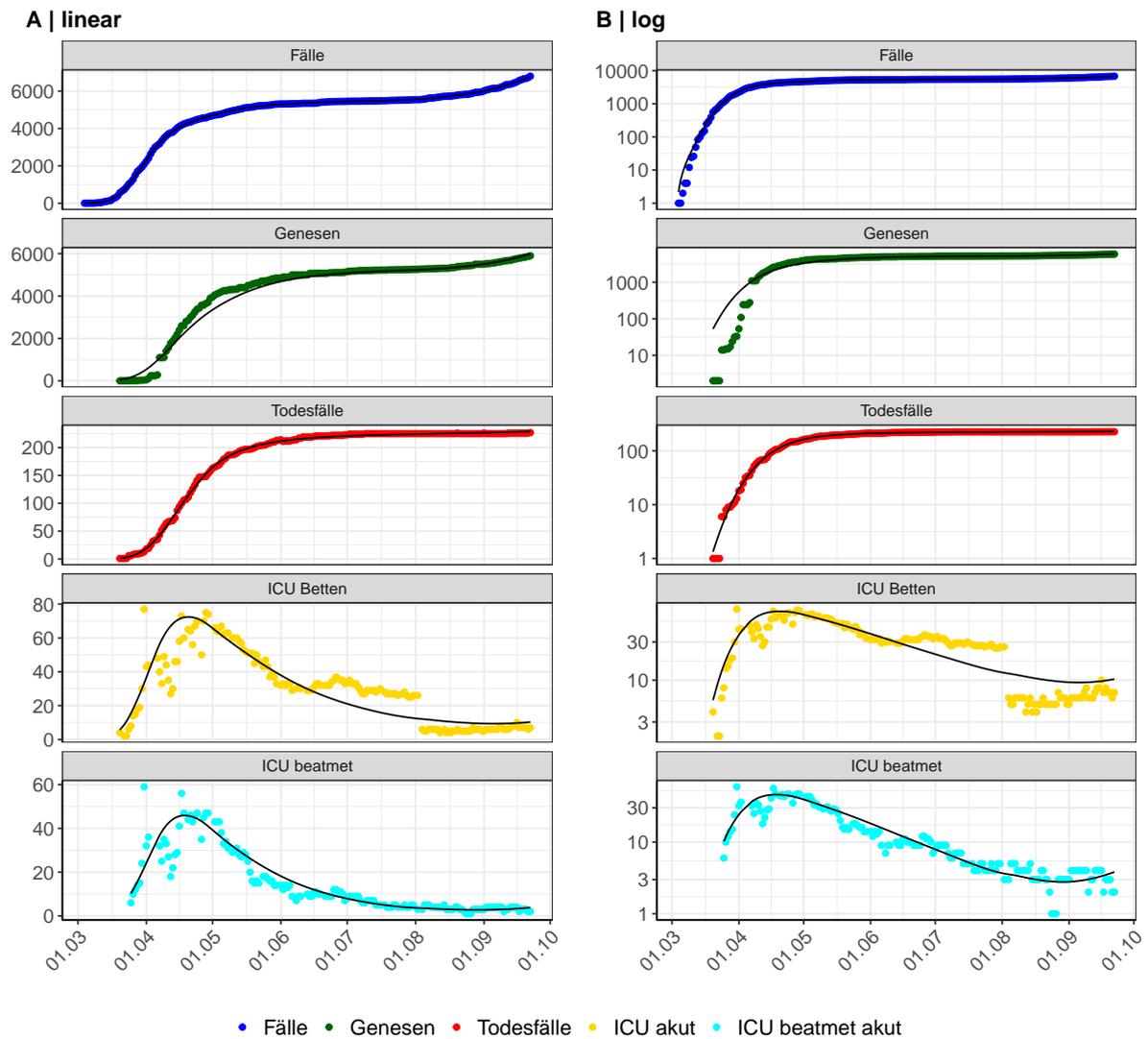


Abbildung 143: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Sachsen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 144 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.

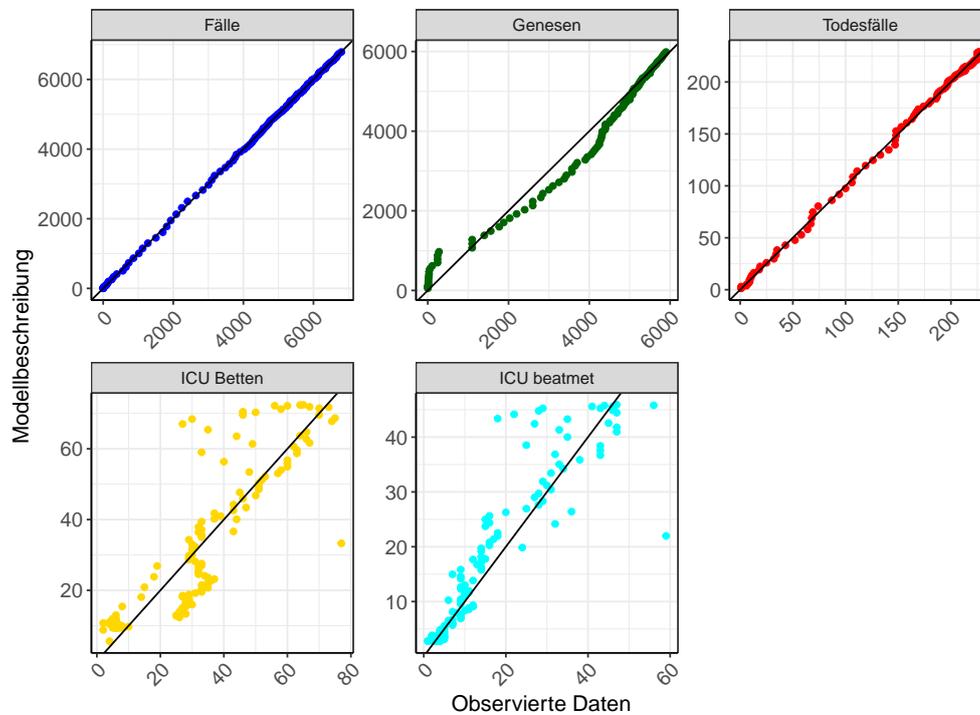


Abbildung 144: Goodness-of-Fit Plots für Sachsen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 145 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Sachsen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

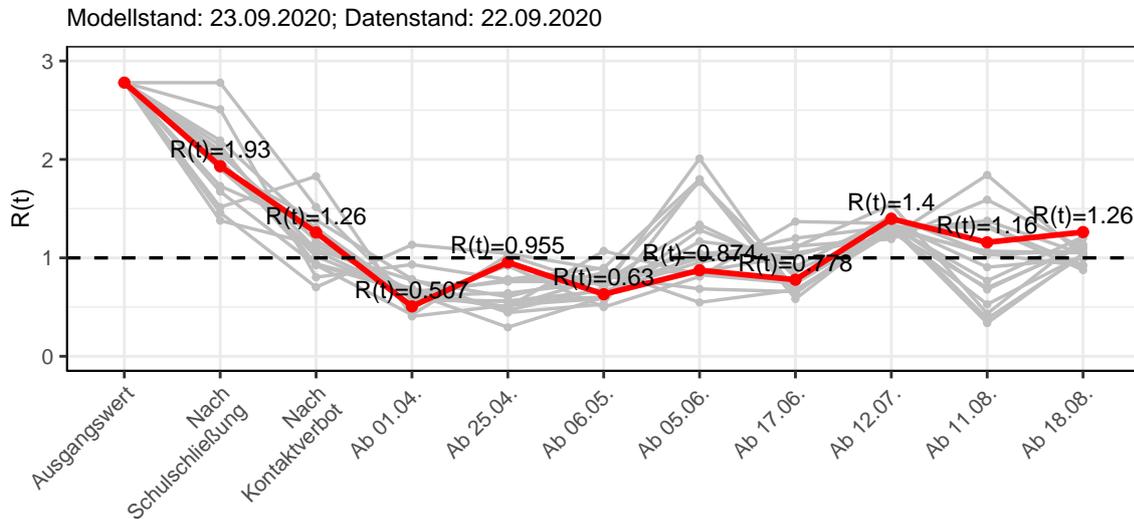


Abbildung 145: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Sachsen

Abb. 146 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Sachsen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

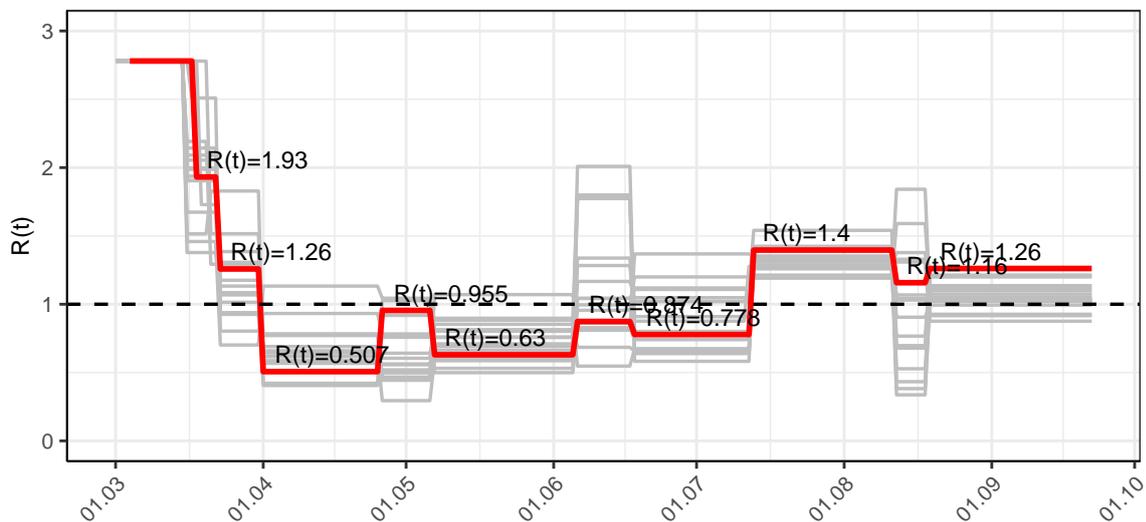


Abbildung 146: $R(t)$ Werte über die Zeit für Sachsen

14.2 Modellvorhersage

14.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.26$)

Abb. 147 und 148 stellen auf einer linearen (147) und einer halblogarithmischen (148) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Sachsen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

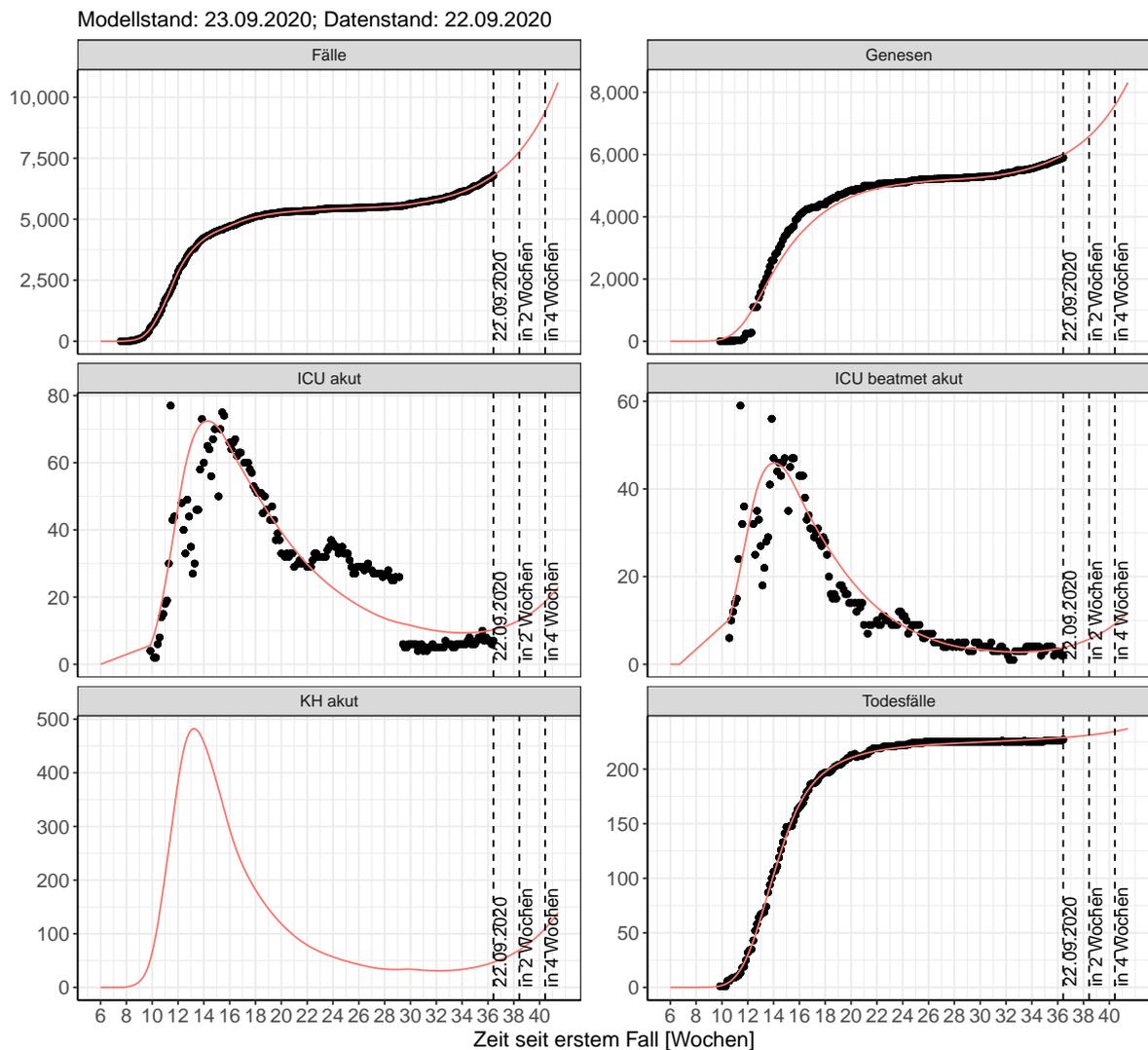


Abbildung 147: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

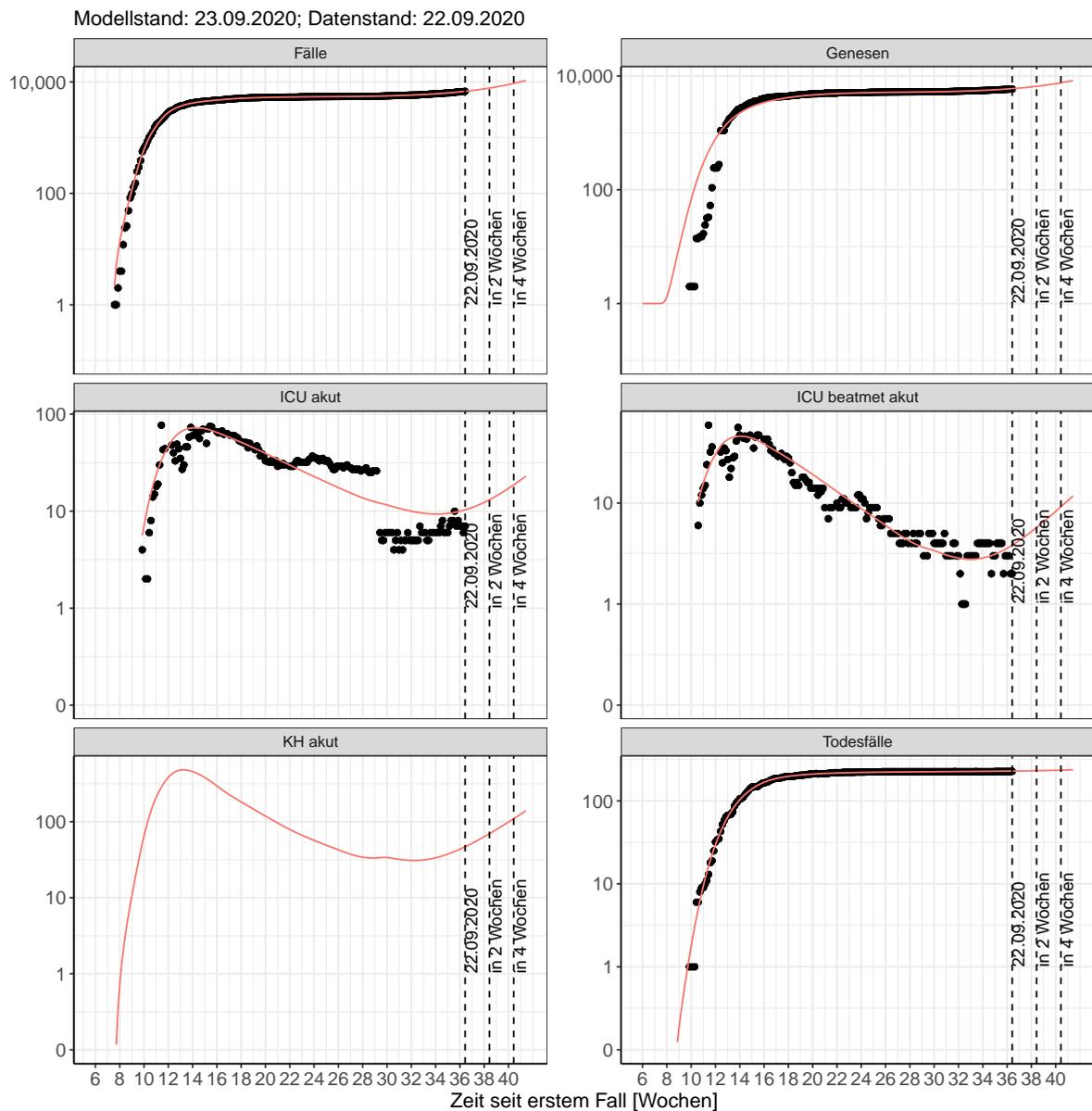


Abbildung 148: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

14.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 149 und 150 stellen auf einer linearen (149) und einer halblogarithmischen (150) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Sachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

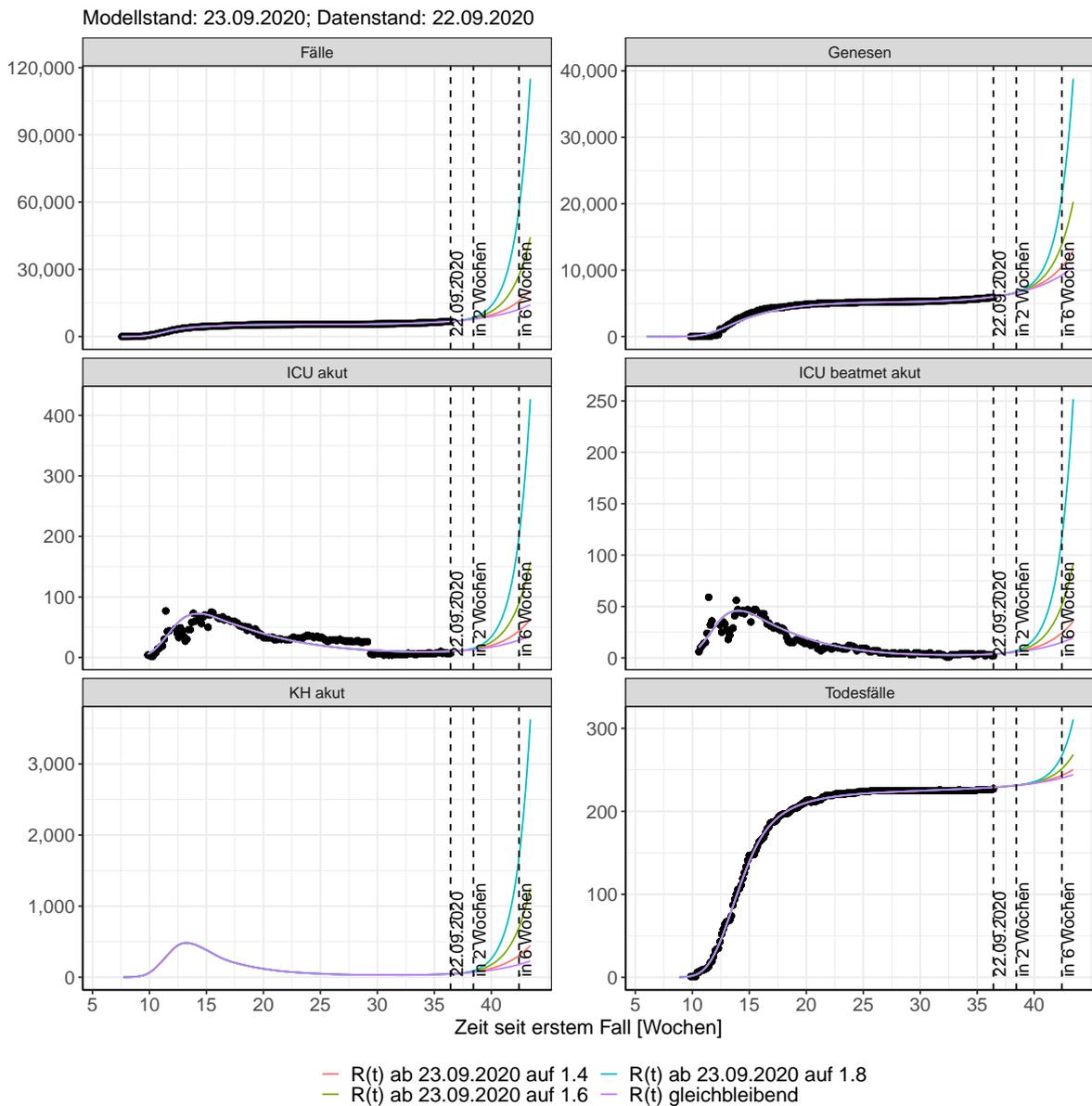


Abbildung 149: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

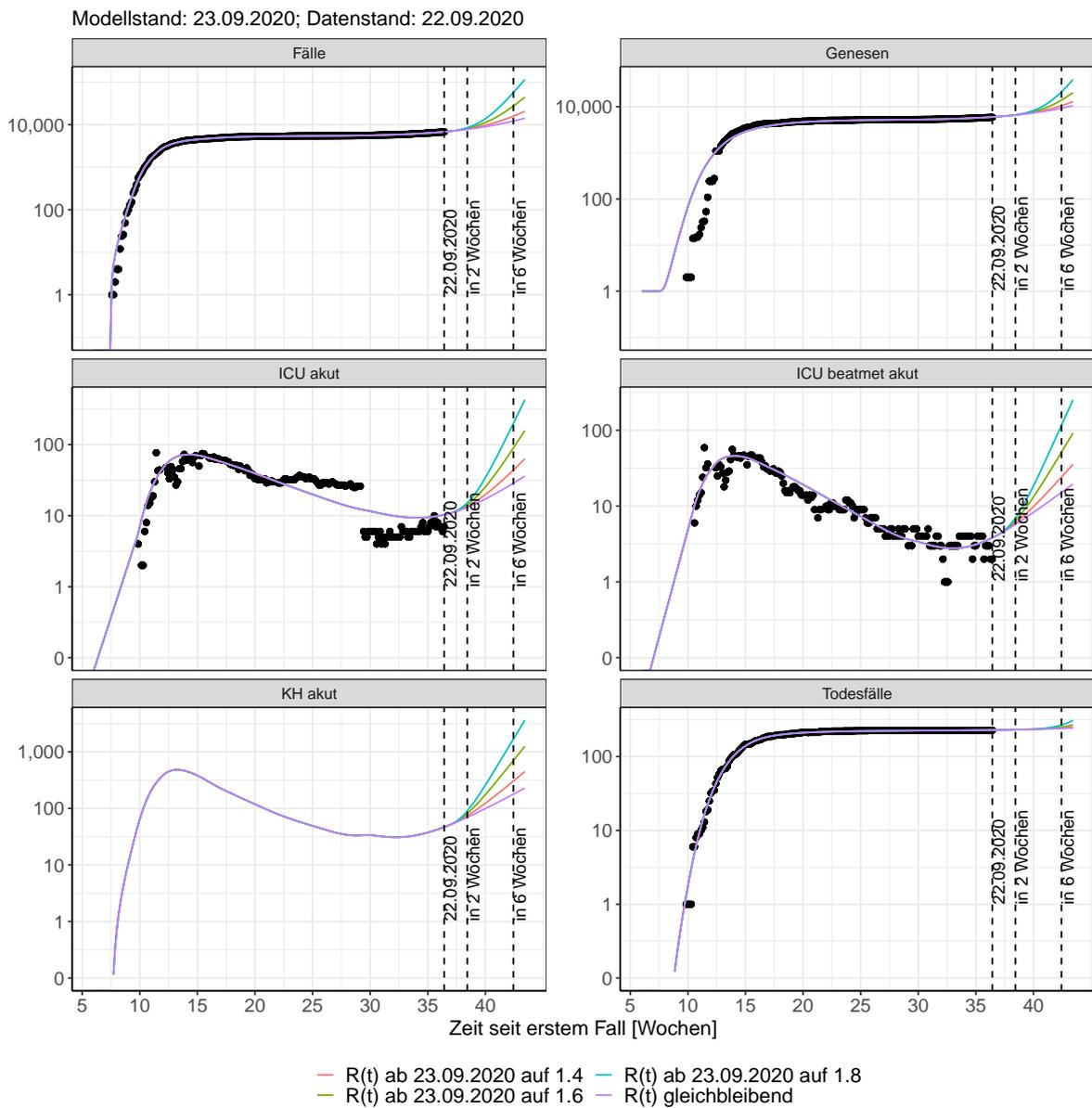


Abbildung 150: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 151 und 152 stellen auf einer linearen (151) und einer halblogarithmischen (152) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Sachsen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

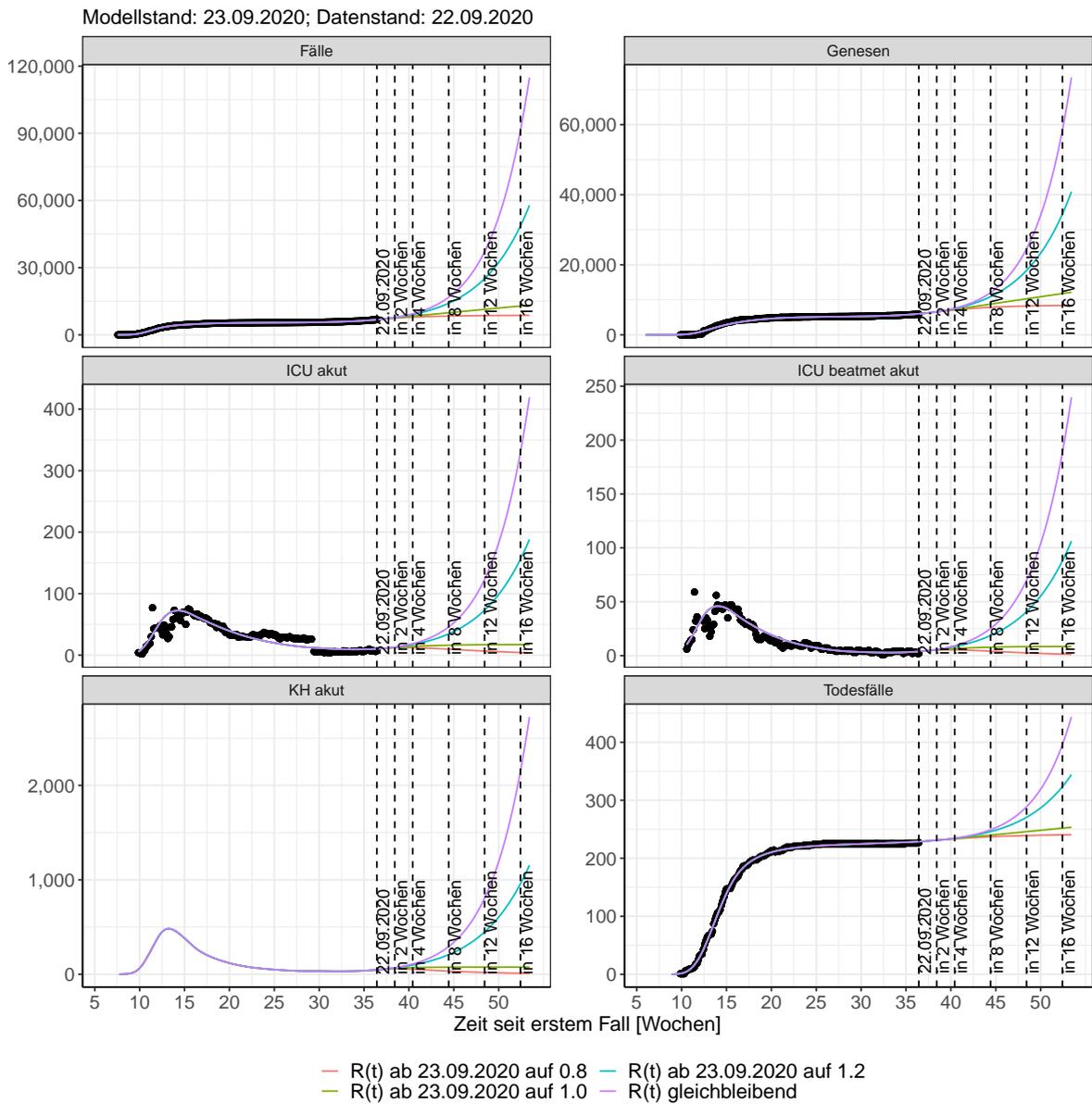


Abbildung 151: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

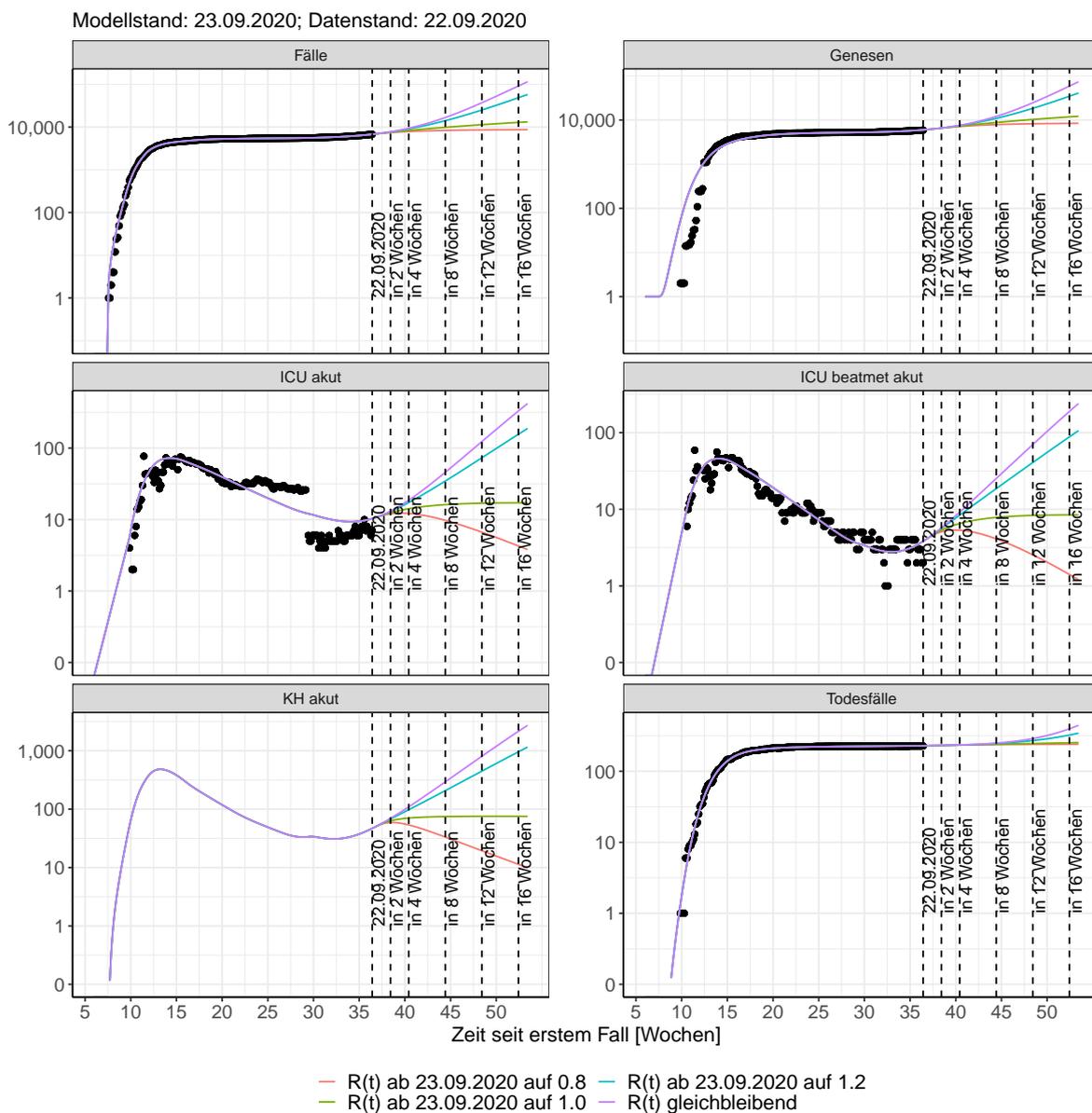


Abbildung 152: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 50); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 51); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 52); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 53). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 50: Sachsen - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	6843	229	6021	48	10	4
24.09.2020	6900	229	6055	49	11	4
25.09.2020	6958	229	6091	51	11	4
26.09.2020	7018	229	6128	52	11	4
27.09.2020	7081	230	6166	53	11	4
28.09.2020	7147	230	6206	55	11	4
29.09.2020	7214	230	6248	57	11	5
30.09.2020	7285	230	6291	58	12	5
01.10.2020	7358	230	6335	60	12	5
02.10.2020	7433	230	6381	62	12	5
03.10.2020	7512	231	6429	64	12	5
04.10.2020	7593	231	6479	65	13	5
05.10.2020	7678	231	6530	67	13	6
06.10.2020	7765	231	6584	70	13	6
07.10.2020	7856	231	6640	72	13	6
08.10.2020	7951	232	6697	74	14	6
09.10.2020	8049	232	6757	76	14	6
10.10.2020	8151	232	6819	79	14	7
11.10.2020	8256	232	6883	81	15	7
12.10.2020	8366	232	6950	84	15	7
13.10.2020	8479	233	7019	87	15	7
14.10.2020	8597	233	7091	90	16	7
15.10.2020	8720	233	7166	93	16	8
16.10.2020	8847	233	7243	96	17	8
17.10.2020	8979	234	7323	99	17	8
18.10.2020	9115	234	7407	102	18	9
19.10.2020	9257	234	7493	106	18	9
20.10.2020	9404	235	7583	110	19	9

Tabelle 51: Sachsen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	6843	229	6021	48	10	4
24.09.2020	6898	229	6055	49	11	4
25.09.2020	6951	229	6091	51	11	4
26.09.2020	7002	229	6128	52	11	4
27.09.2020	7052	230	6166	53	11	4
28.09.2020	7100	230	6205	54	11	4
29.09.2020	7148	230	6245	55	11	5
30.09.2020	7193	230	6286	56	11	5
01.10.2020	7238	230	6327	57	12	5
02.10.2020	7281	230	6369	58	12	5
03.10.2020	7323	231	6412	58	12	5
04.10.2020	7364	231	6455	59	12	5
05.10.2020	7403	231	6498	59	12	5
06.10.2020	7442	231	6541	59	12	5
07.10.2020	7479	231	6584	59	12	5
08.10.2020	7516	231	6626	59	12	5
09.10.2020	7551	232	6669	59	12	5
10.10.2020	7585	232	6712	59	12	5
11.10.2020	7619	232	6754	59	12	5
12.10.2020	7651	232	6796	58	12	5
13.10.2020	7683	232	6837	58	12	5
14.10.2020	7713	232	6877	57	12	5
15.10.2020	7743	233	6918	57	12	5
16.10.2020	7772	233	6957	56	12	5
17.10.2020	7800	233	6996	56	12	5
18.10.2020	7827	233	7034	55	12	5
19.10.2020	7854	233	7072	54	12	5
20.10.2020	7879	233	7109	54	12	5

Tabelle 52: Sachsen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	6843	229	6021	48	10	4
24.09.2020	6898	229	6055	49	11	4
25.09.2020	6954	229	6091	51	11	4
26.09.2020	7009	229	6128	52	11	4
27.09.2020	7064	230	6166	53	11	4
28.09.2020	7119	230	6206	55	11	4
29.09.2020	7174	230	6246	56	11	5
30.09.2020	7229	230	6288	57	12	5
01.10.2020	7284	230	6330	58	12	5
02.10.2020	7340	230	6374	59	12	5
03.10.2020	7395	231	6419	60	12	5
04.10.2020	7450	231	6464	61	12	5
05.10.2020	7505	231	6510	62	12	5
06.10.2020	7560	231	6557	63	12	5
07.10.2020	7615	231	6605	64	13	5
08.10.2020	7670	231	6653	65	13	6
09.10.2020	7725	232	6702	65	13	6
10.10.2020	7780	232	6751	66	13	6
11.10.2020	7834	232	6801	67	13	6
12.10.2020	7889	232	6852	67	13	6
13.10.2020	7944	232	6902	68	13	6
14.10.2020	7999	233	6953	68	14	6
15.10.2020	8054	233	7004	69	14	6
16.10.2020	8109	233	7056	69	14	6
17.10.2020	8164	233	7108	69	14	6
18.10.2020	8219	233	7160	70	14	6
19.10.2020	8273	234	7212	70	14	6
20.10.2020	8328	234	7265	70	14	7

Tabelle 53: Sachsen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	6843	229	6021	48	10	4
24.09.2020	6899	229	6055	49	11	4
25.09.2020	6957	229	6091	51	11	4
26.09.2020	7016	229	6128	52	11	4
27.09.2020	7077	230	6166	53	11	4
28.09.2020	7140	230	6206	55	11	4
29.09.2020	7204	230	6247	56	11	5
30.09.2020	7271	230	6290	58	12	5
01.10.2020	7339	230	6334	59	12	5
02.10.2020	7409	230	6380	61	12	5
03.10.2020	7481	231	6427	63	12	5
04.10.2020	7556	231	6475	64	12	5
05.10.2020	7632	231	6525	66	13	5
06.10.2020	7711	231	6577	68	13	6
07.10.2020	7791	231	6631	70	13	6
08.10.2020	7875	232	6686	72	13	6
09.10.2020	7960	232	6742	73	14	6
10.10.2020	8048	232	6801	75	14	6
11.10.2020	8139	232	6862	77	14	6
12.10.2020	8232	232	6924	79	15	7
13.10.2020	8328	233	6988	81	15	7
14.10.2020	8426	233	7054	84	15	7
15.10.2020	8527	233	7122	86	16	7
16.10.2020	8632	233	7192	88	16	7
17.10.2020	8739	234	7264	90	16	8
18.10.2020	8849	234	7338	93	17	8
19.10.2020	8962	234	7414	95	17	8
20.10.2020	9079	234	7493	98	17	8

14.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 153 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

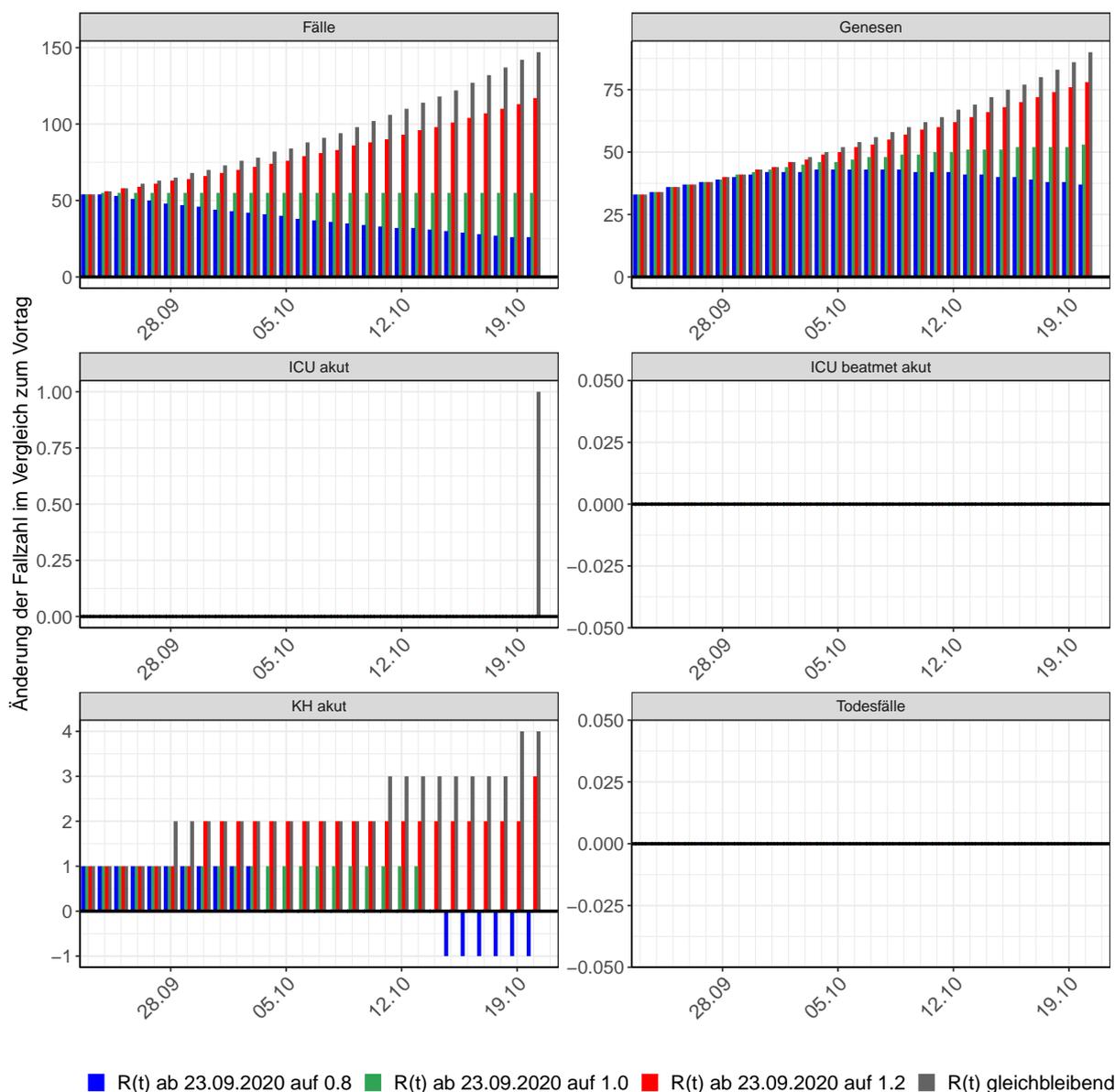


Abbildung 153: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Sachsen

15 Sachsen-Anhalt

15.1 Modellbeschreibung

Abb. 154 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.

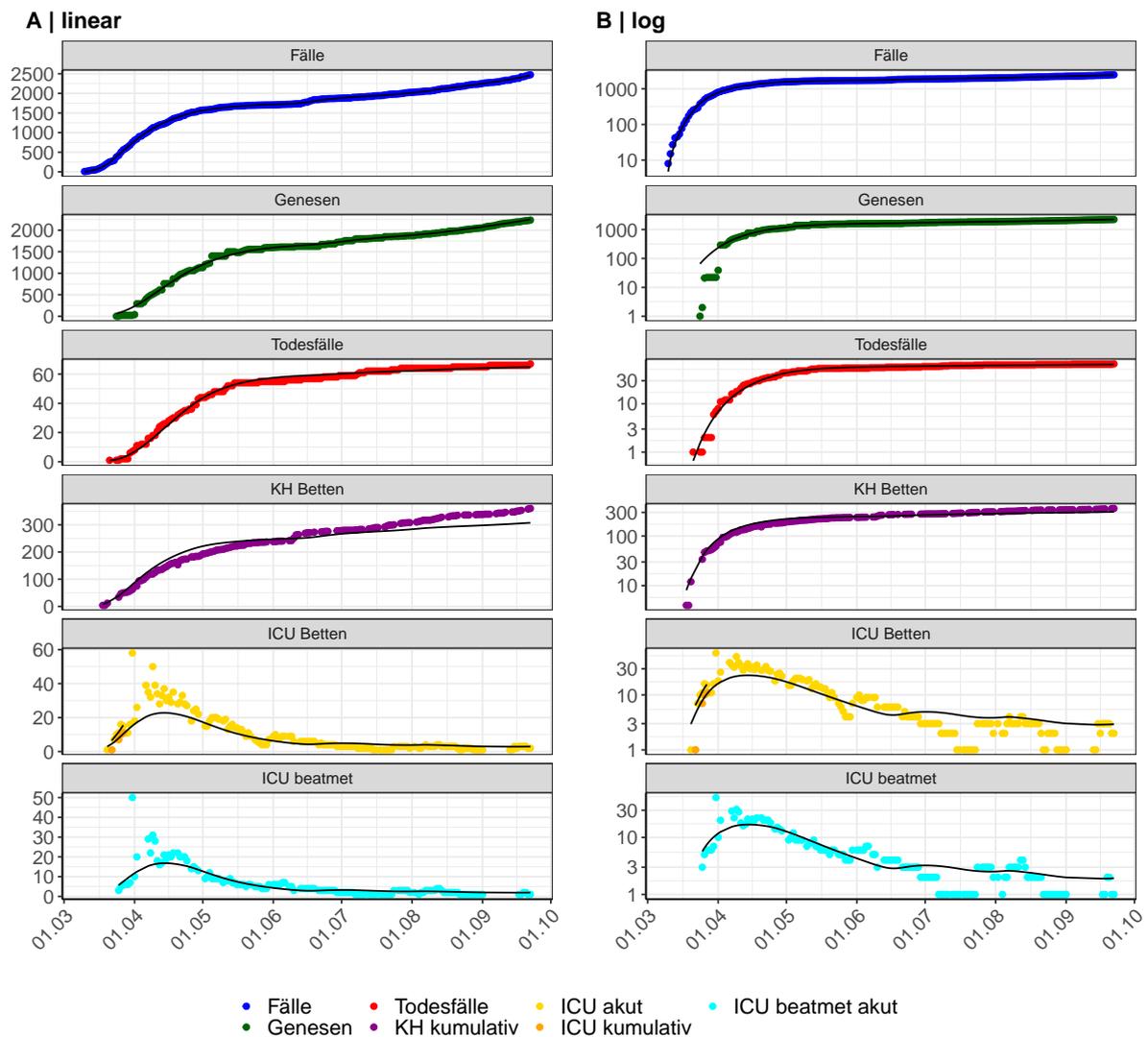


Abbildung 154: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Sachsen-Anhalt. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 155 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.

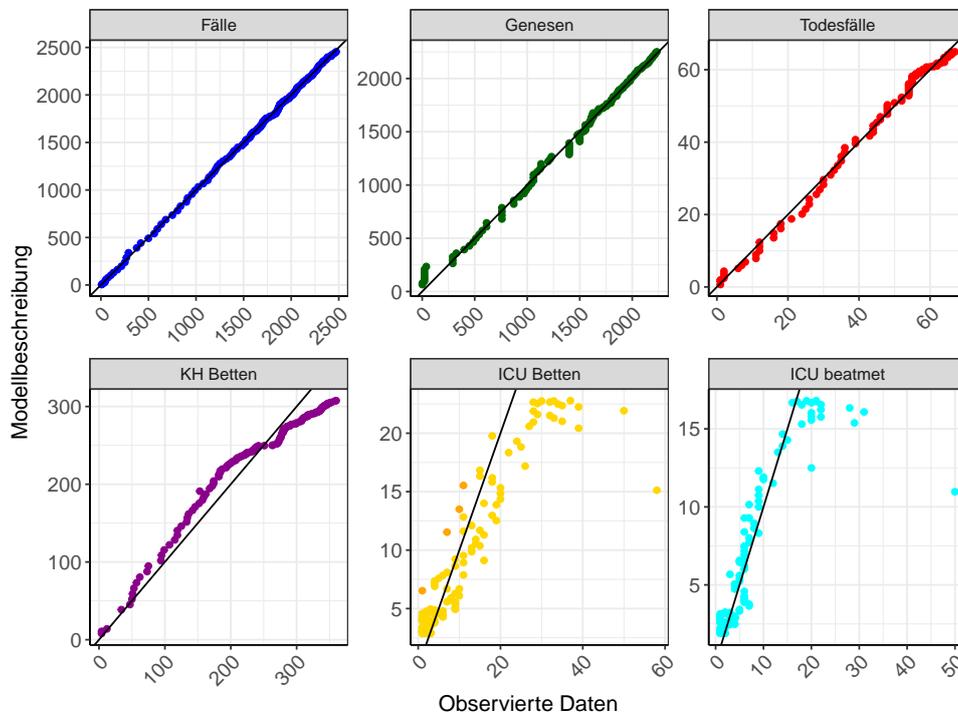


Abbildung 155: Goodness-of-Fit Plots für Sachsen-Anhalt. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 156 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Sachsen-Anhalt (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

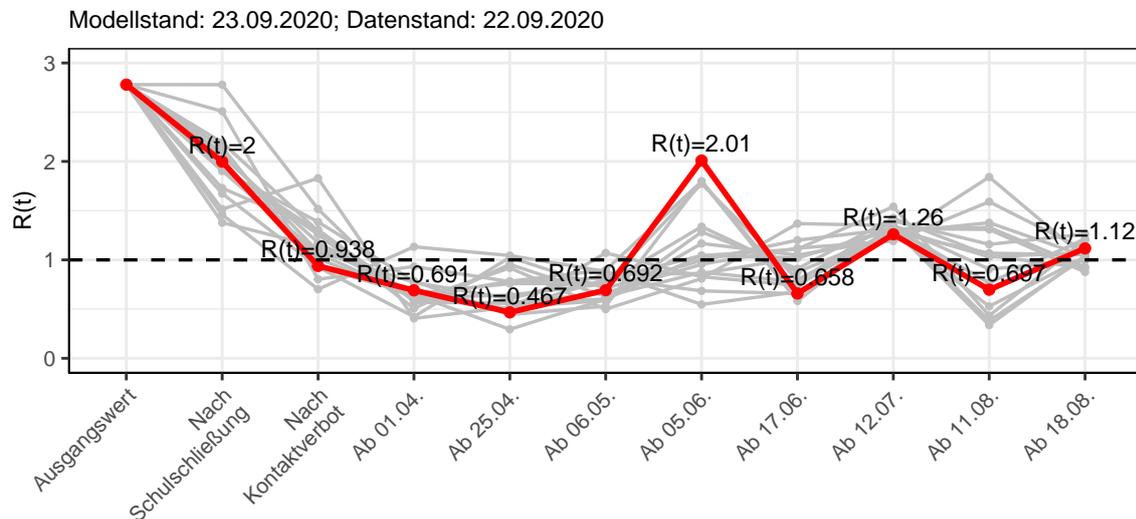


Abbildung 156: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Sachsen-Anhalt

Abb. 157 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Sachsen-Anhalt (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

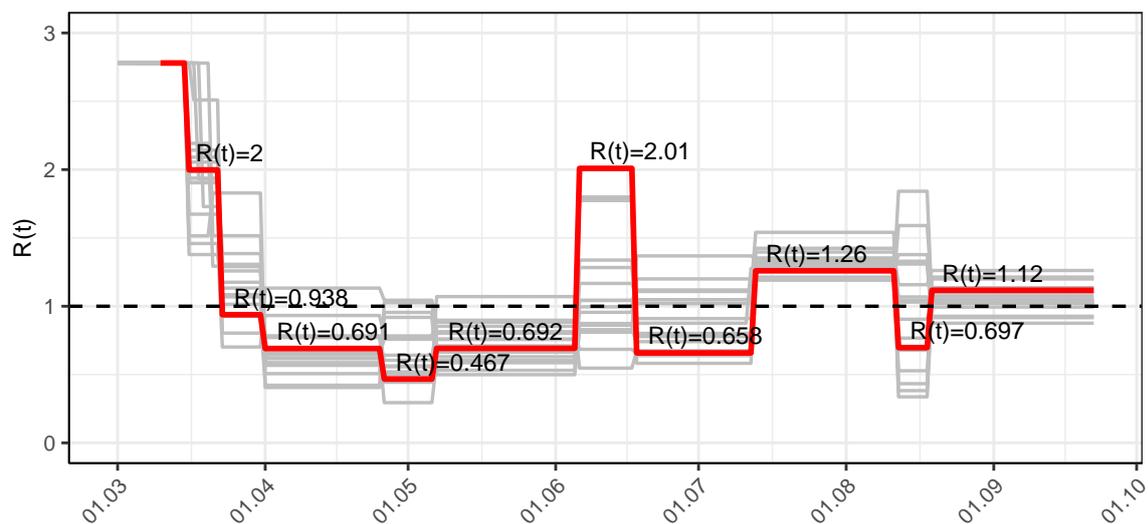


Abbildung 157: $R(t)$ Werte über die Zeit für Sachsen-Anhalt

15.2 Modellvorhersage

15.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.12$)

Abb. 158 und 159 stellen auf einer linearen (158) und einer halblogarithmischen (159) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

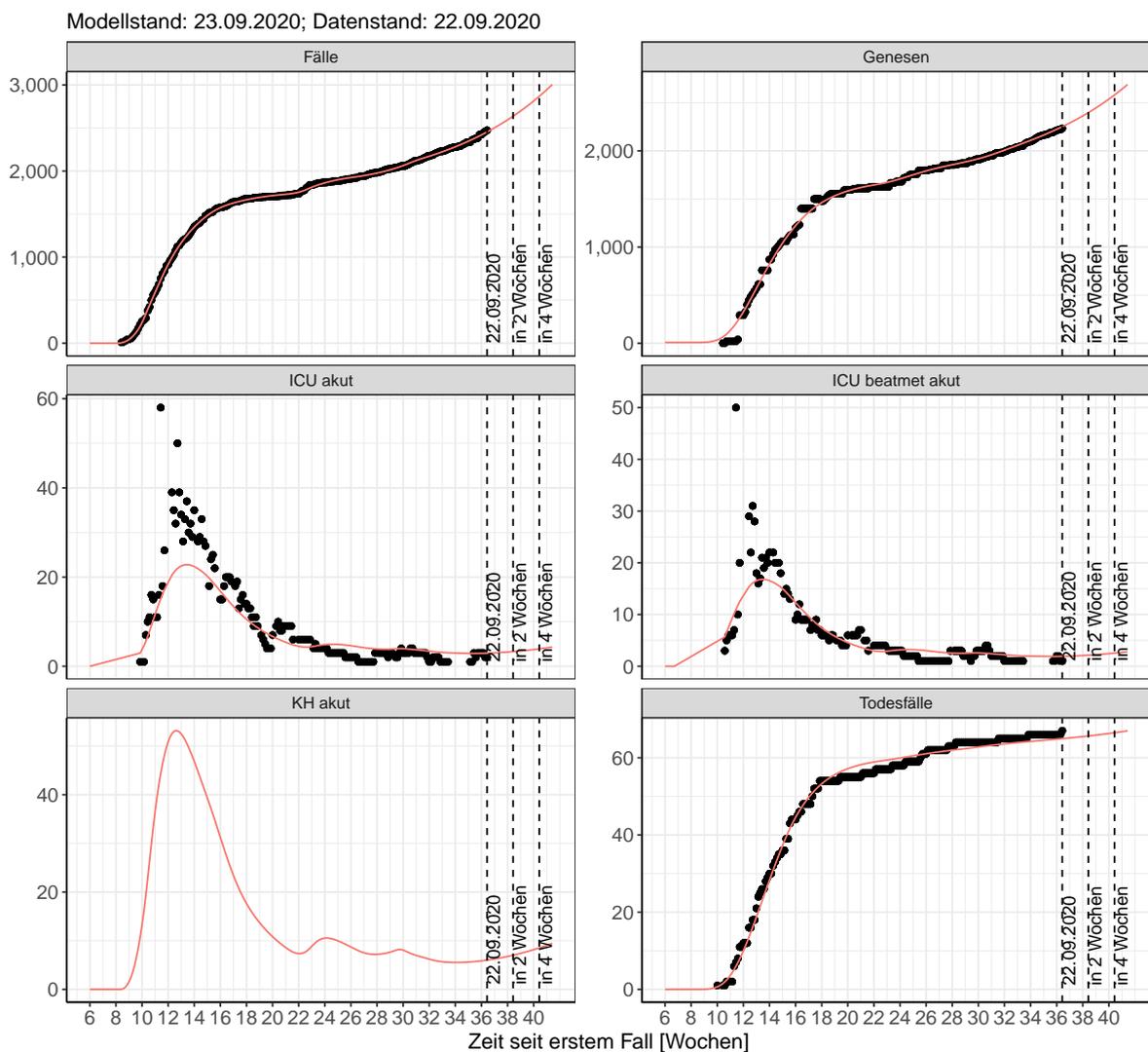


Abbildung 158: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

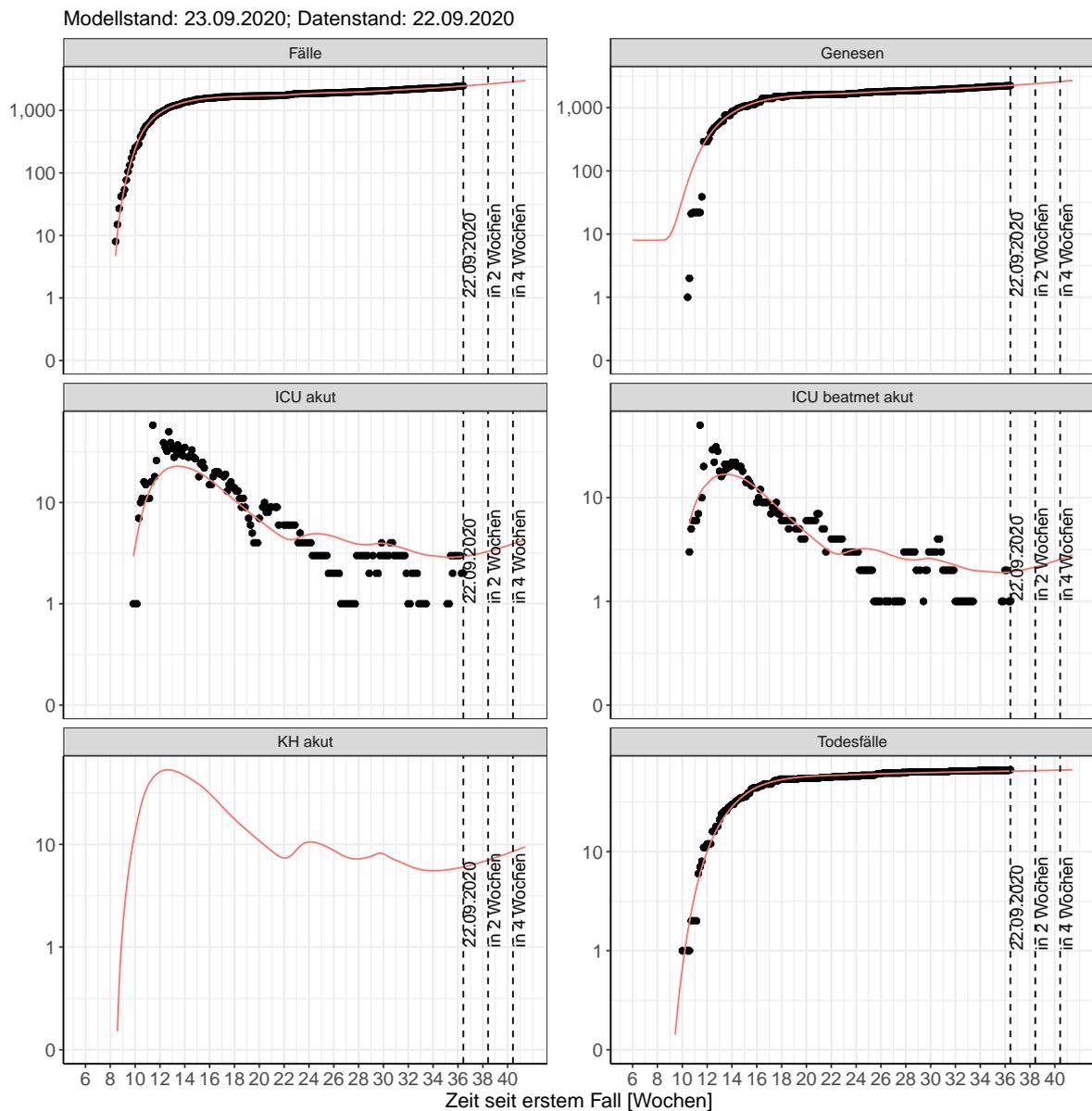


Abbildung 159: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

15.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 160 und 161 stellen auf einer linearen (160) und einer halblogarithmischen (161) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

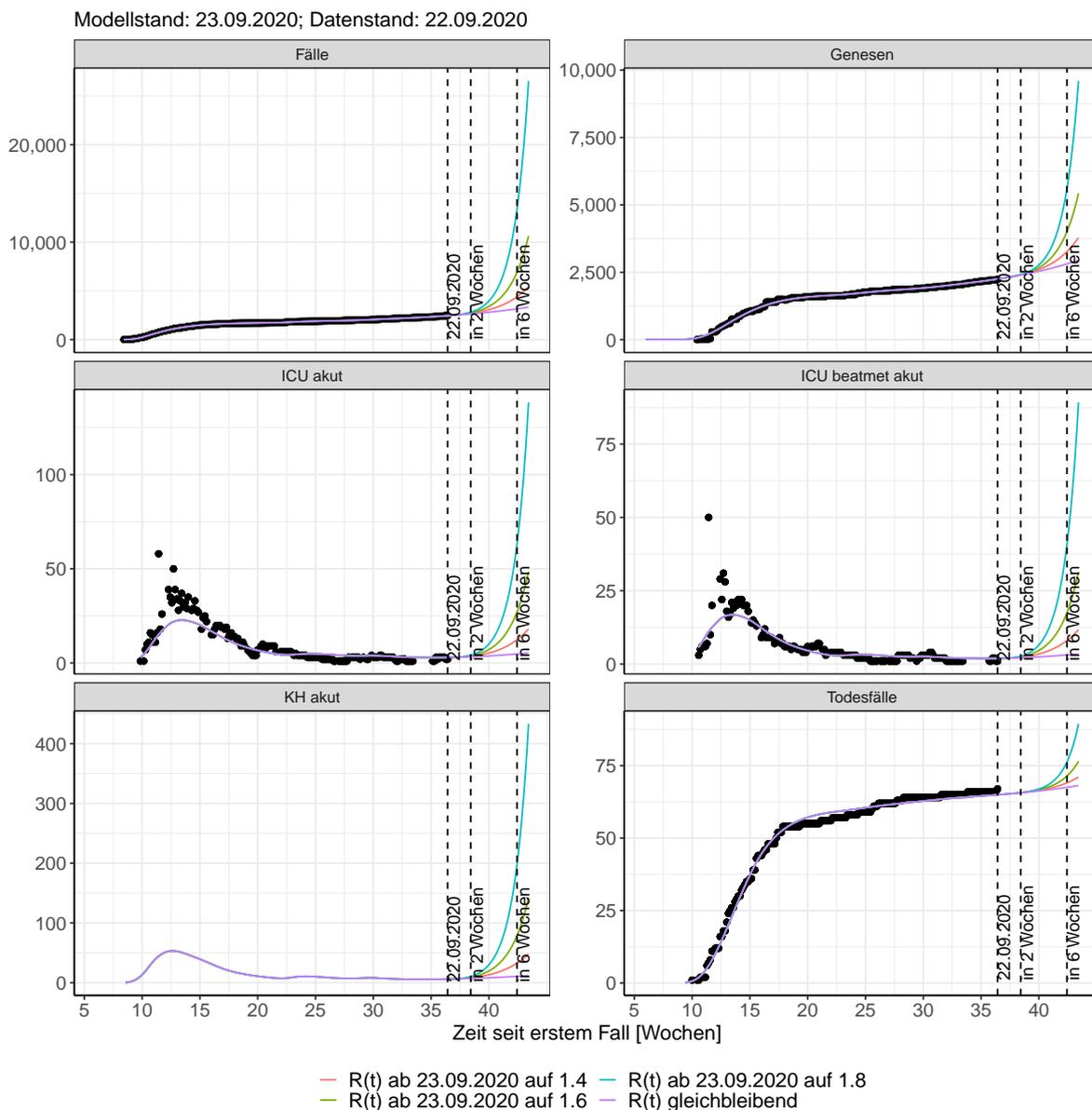


Abbildung 160: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

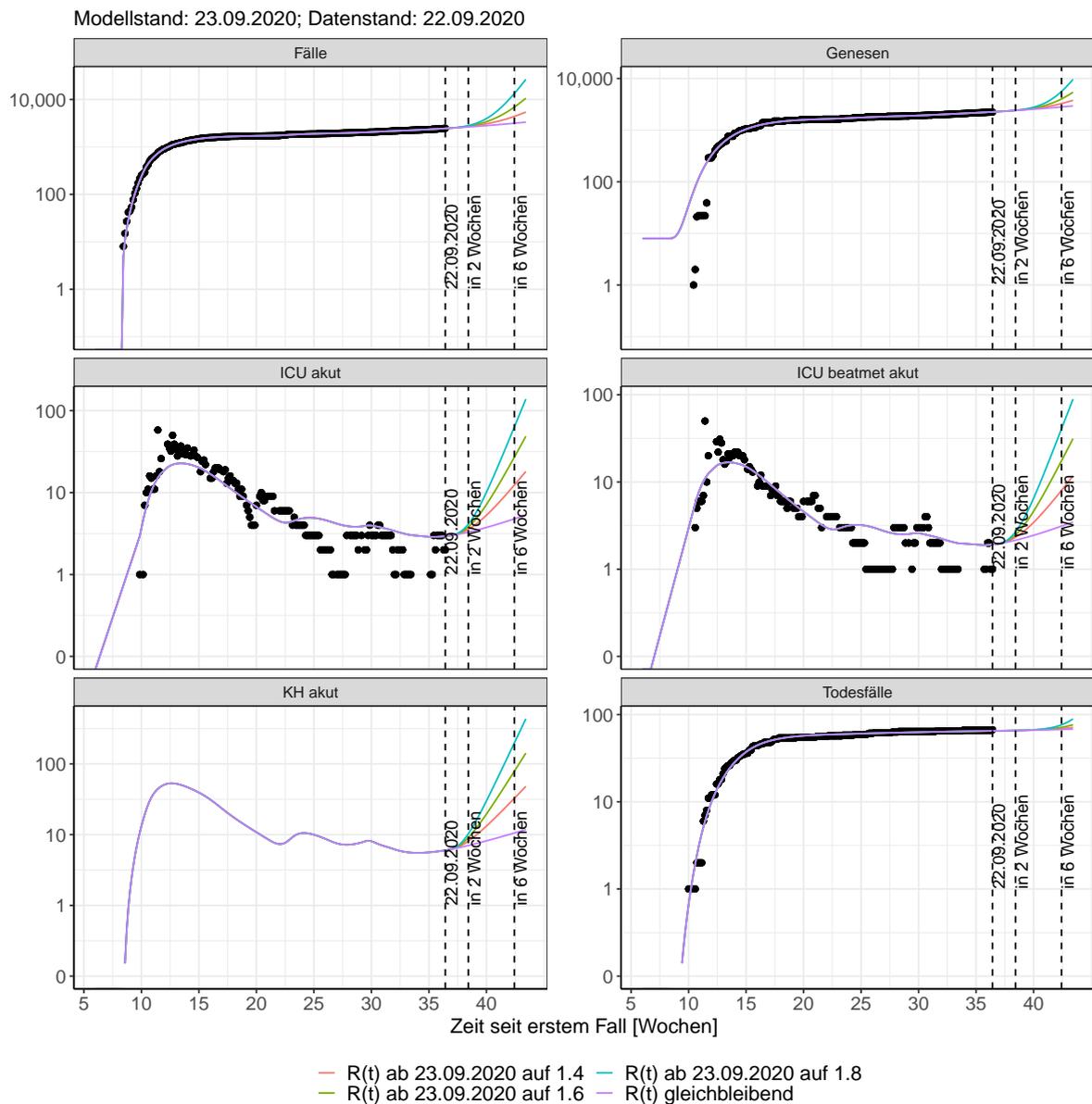


Abbildung 161: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 162 und 163 stellen auf einer linearen (162) und einer halblogarithmischen (163) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Sachsen-Anhalt dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

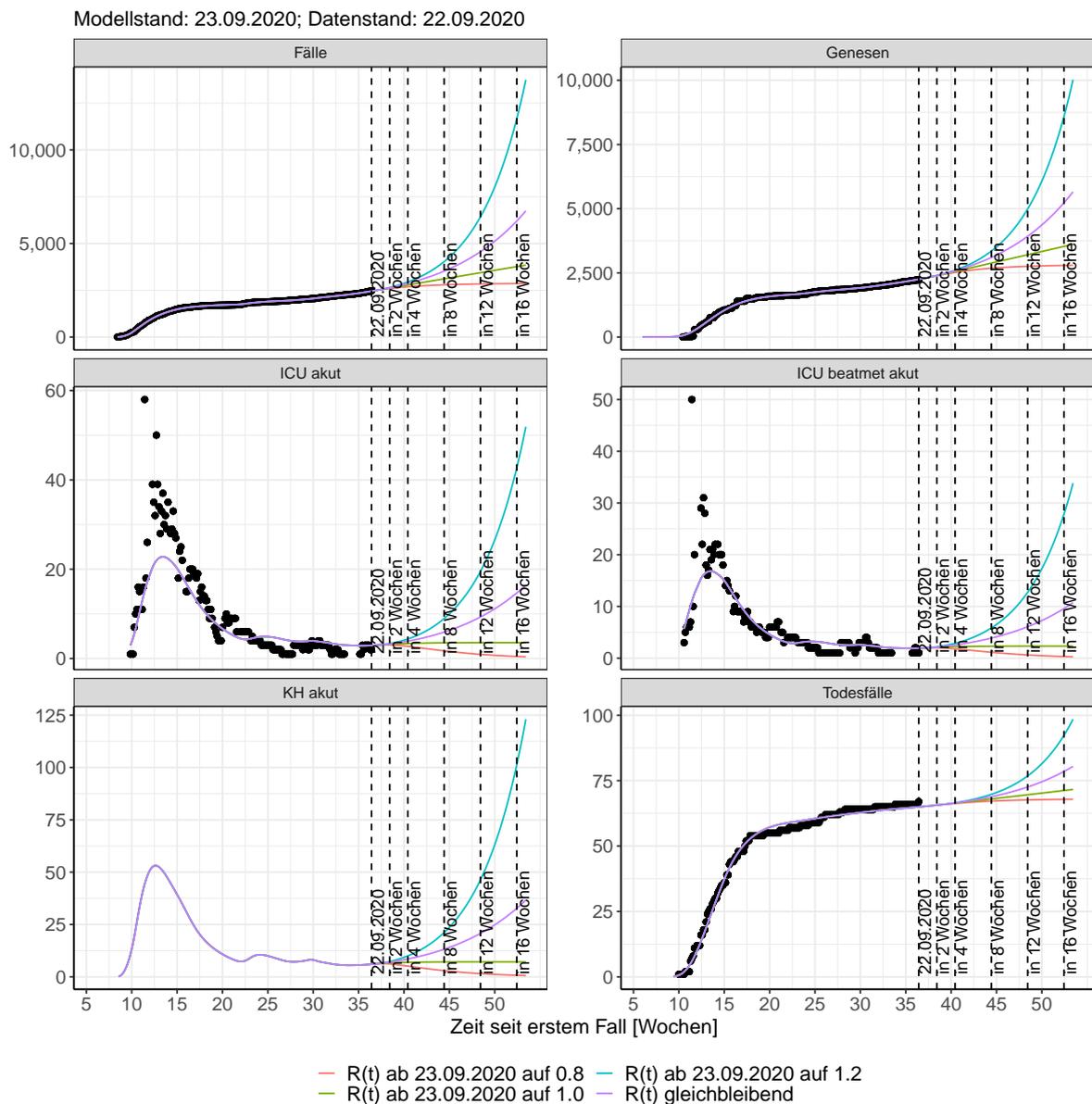


Abbildung 162: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

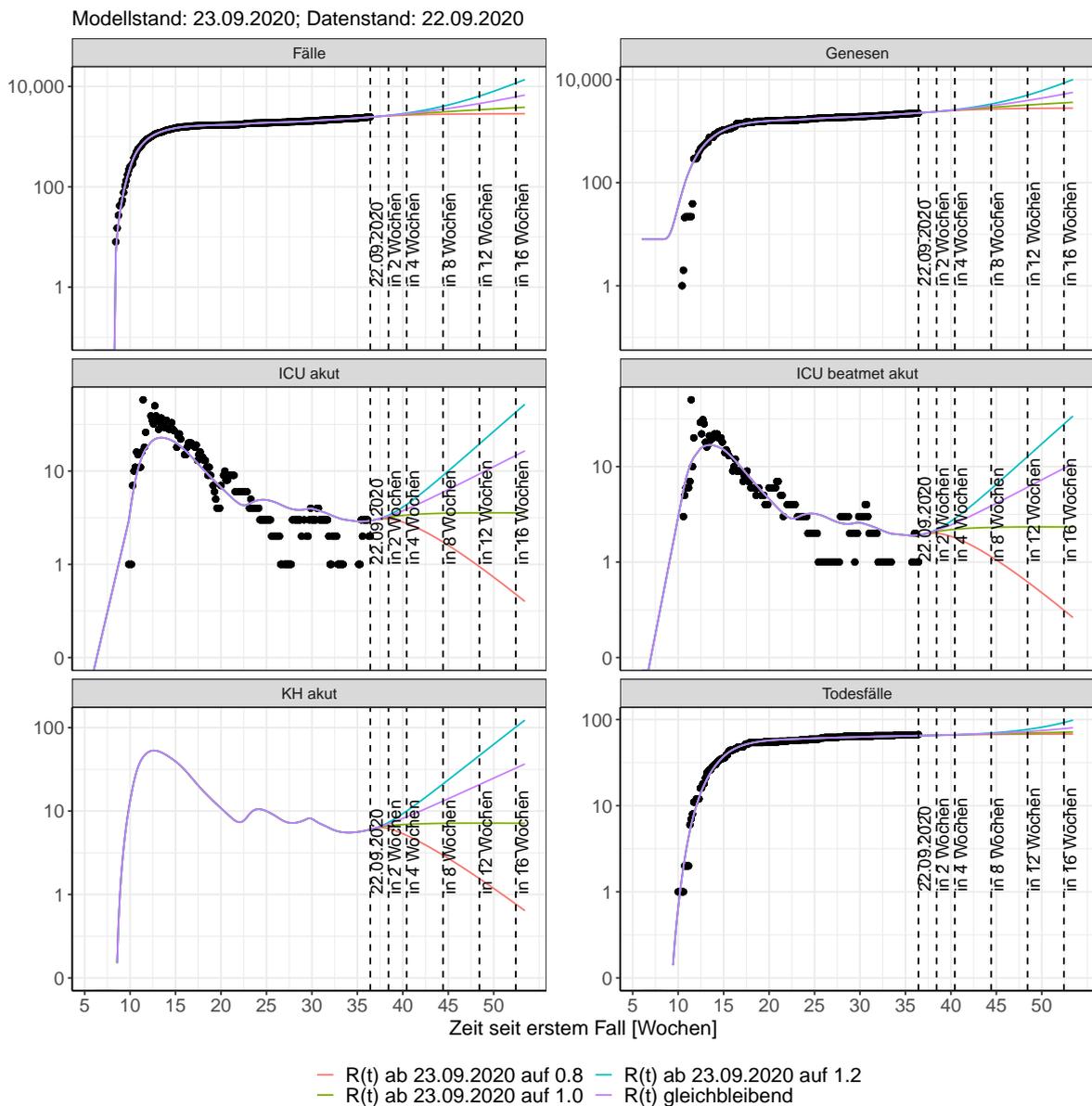


Abbildung 163: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Sachsen-Anhalt unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 54); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 55); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 56); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 57). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 54: Sachsen-Anhalt - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2466	65	2260	6	3	2
24.09.2020	2478	65	2270	6	3	2
25.09.2020	2490	65	2280	6	3	2
26.09.2020	2502	65	2290	6	3	2
27.09.2020	2515	65	2300	6	3	2
28.09.2020	2528	65	2310	6	3	2
29.09.2020	2540	65	2320	6	3	2
30.09.2020	2554	65	2331	7	3	2
01.10.2020	2567	65	2341	7	3	2
02.10.2020	2581	65	2352	7	3	2
03.10.2020	2594	65	2363	7	3	2
04.10.2020	2609	66	2374	7	3	2
05.10.2020	2623	66	2386	7	3	2
06.10.2020	2637	66	2397	7	3	2
07.10.2020	2652	66	2409	7	3	2
08.10.2020	2667	66	2421	7	3	2
09.10.2020	2682	66	2433	7	3	2
10.10.2020	2698	66	2446	7	3	2
11.10.2020	2714	66	2458	8	3	2
12.10.2020	2730	66	2471	8	4	2
13.10.2020	2746	66	2484	8	4	2
14.10.2020	2763	66	2497	8	4	2
15.10.2020	2780	66	2510	8	4	2
16.10.2020	2797	66	2524	8	4	2
17.10.2020	2814	66	2538	8	4	2
18.10.2020	2832	66	2552	8	4	2
19.10.2020	2850	66	2566	8	4	3
20.10.2020	2868	66	2581	9	4	3

Tabelle 55: Sachsen-Anhalt - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2466	65	2260	6	3	2
24.09.2020	2478	65	2270	6	3	2
25.09.2020	2489	65	2280	6	3	2
26.09.2020	2500	65	2290	6	3	2
27.09.2020	2510	65	2300	6	3	2
28.09.2020	2521	65	2310	6	3	2
29.09.2020	2531	65	2320	6	3	2
30.09.2020	2541	65	2330	6	3	2
01.10.2020	2550	65	2340	6	3	2
02.10.2020	2560	65	2350	6	3	2
03.10.2020	2569	65	2361	6	3	2
04.10.2020	2577	66	2371	6	3	2
05.10.2020	2586	66	2381	6	3	2
06.10.2020	2594	66	2391	6	3	2
07.10.2020	2602	66	2401	6	3	2
08.10.2020	2610	66	2411	6	3	2
09.10.2020	2618	66	2421	6	3	2
10.10.2020	2625	66	2431	6	3	2
11.10.2020	2632	66	2440	6	3	2
12.10.2020	2639	66	2450	6	3	2
13.10.2020	2646	66	2459	6	3	2
14.10.2020	2652	66	2468	6	3	2
15.10.2020	2659	66	2477	6	3	2
16.10.2020	2665	66	2486	5	3	2
17.10.2020	2671	66	2495	5	3	2
18.10.2020	2677	66	2503	5	3	2
19.10.2020	2683	66	2512	5	3	2
20.10.2020	2688	66	2520	5	3	2

Tabelle 56: Sachsen-Anhalt - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2466	65	2260	6	3	2
24.09.2020	2478	65	2270	6	3	2
25.09.2020	2490	65	2280	6	3	2
26.09.2020	2501	65	2290	6	3	2
27.09.2020	2513	65	2300	6	3	2
28.09.2020	2525	65	2310	6	3	2
29.09.2020	2537	65	2320	6	3	2
30.09.2020	2549	65	2330	6	3	2
01.10.2020	2560	65	2341	7	3	2
02.10.2020	2572	65	2352	7	3	2
03.10.2020	2584	65	2362	7	3	2
04.10.2020	2596	66	2373	7	3	2
05.10.2020	2608	66	2384	7	3	2
06.10.2020	2620	66	2395	7	3	2
07.10.2020	2631	66	2406	7	3	2
08.10.2020	2643	66	2417	7	3	2
09.10.2020	2655	66	2428	7	3	2
10.10.2020	2667	66	2440	7	3	2
11.10.2020	2678	66	2451	7	3	2
12.10.2020	2690	66	2462	7	3	2
13.10.2020	2702	66	2474	7	3	2
14.10.2020	2714	66	2485	7	3	2
15.10.2020	2726	66	2496	7	3	2
16.10.2020	2737	66	2508	7	3	2
17.10.2020	2749	66	2519	7	3	2
18.10.2020	2761	66	2531	7	3	2
19.10.2020	2773	66	2542	7	3	2
20.10.2020	2785	66	2554	7	3	2

Tabelle 57: Sachsen-Anhalt - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	2466	65	2260	6	3	2
24.09.2020	2478	65	2270	6	3	2
25.09.2020	2490	65	2280	6	3	2
26.09.2020	2503	65	2290	6	3	2
27.09.2020	2516	65	2300	6	3	2
28.09.2020	2529	65	2310	6	3	2
29.09.2020	2543	65	2320	6	3	2
30.09.2020	2558	65	2331	7	3	2
01.10.2020	2572	65	2342	7	3	2
02.10.2020	2587	65	2353	7	3	2
03.10.2020	2603	65	2364	7	3	2
04.10.2020	2619	66	2376	7	3	2
05.10.2020	2635	66	2387	7	3	2
06.10.2020	2652	66	2399	7	3	2
07.10.2020	2669	66	2412	7	3	2
08.10.2020	2687	66	2424	8	3	2
09.10.2020	2706	66	2437	8	4	2
10.10.2020	2724	66	2450	8	4	2
11.10.2020	2744	66	2464	8	4	2
12.10.2020	2764	66	2478	8	4	2
13.10.2020	2784	66	2492	8	4	2
14.10.2020	2806	66	2507	9	4	3
15.10.2020	2827	66	2522	9	4	3
16.10.2020	2850	66	2538	9	4	3
17.10.2020	2873	66	2554	9	4	3
18.10.2020	2896	66	2570	10	4	3
19.10.2020	2921	66	2587	10	4	3
20.10.2020	2946	67	2604	10	4	3

15.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 164 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

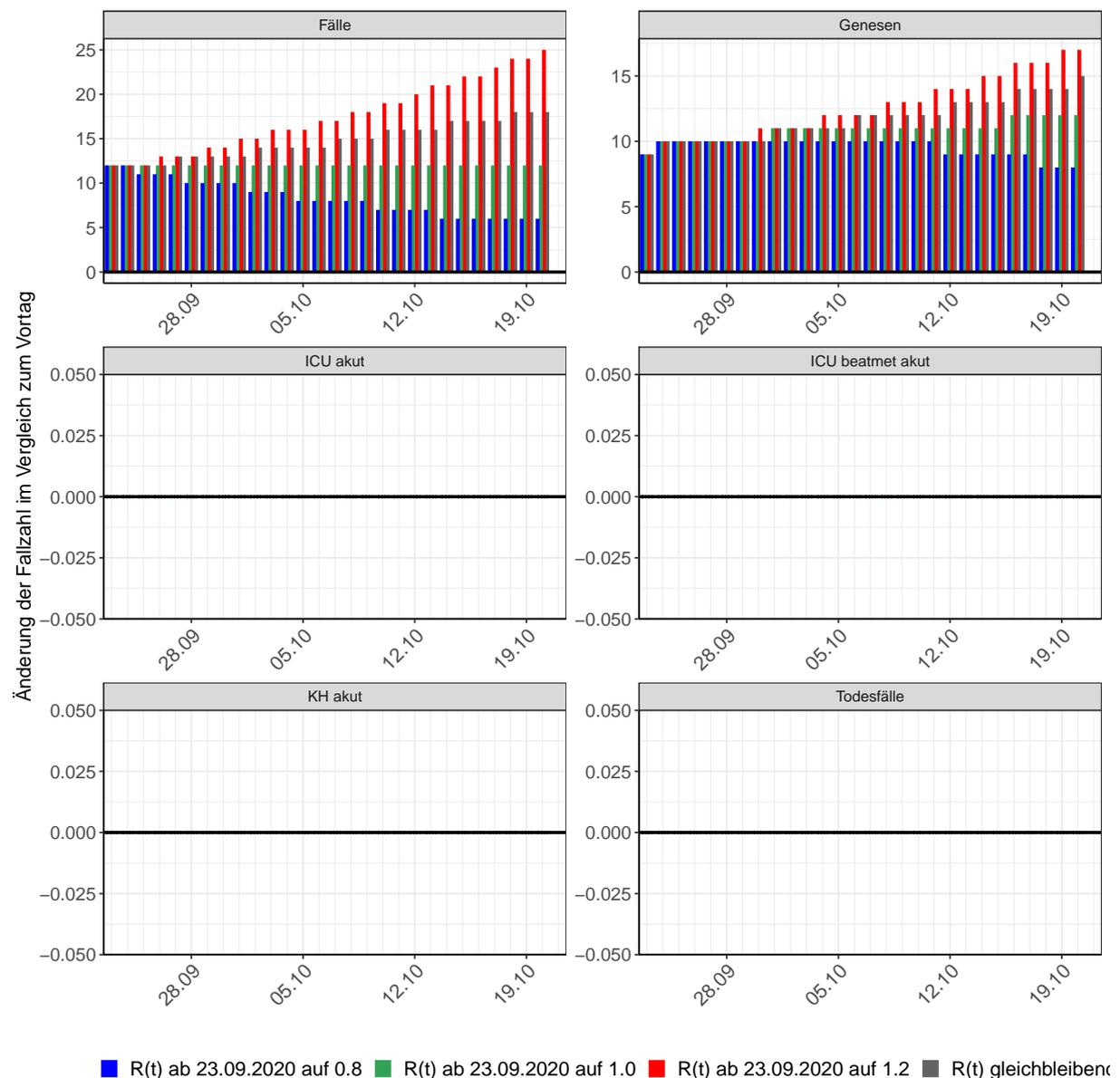


Abbildung 164: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Sachsen-Anhalt

16 Schleswig-Holstein

16.1 Modellbeschreibung

Abb. 165 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.

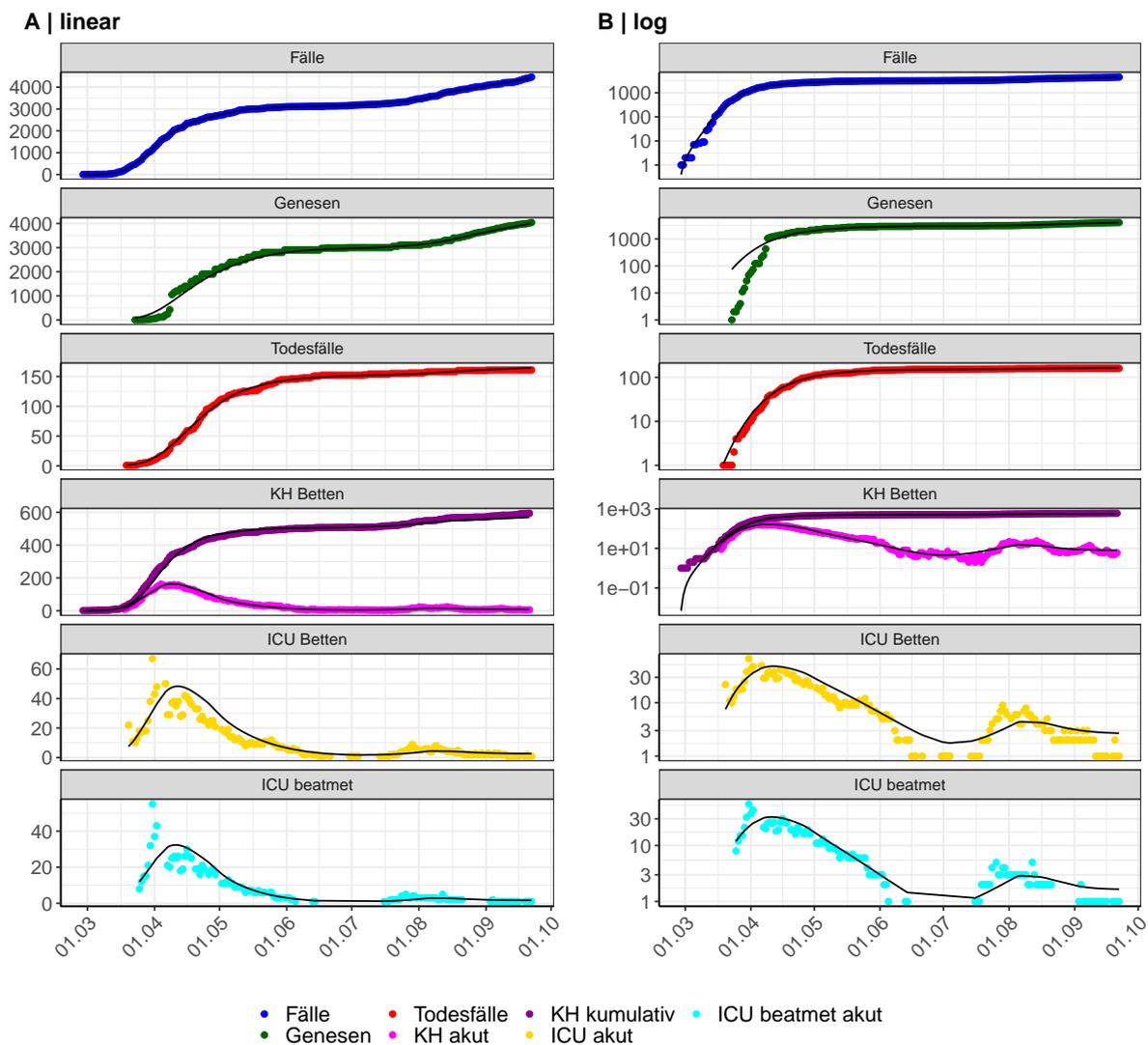


Abbildung 165: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Schleswig-Holstein. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 166 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.

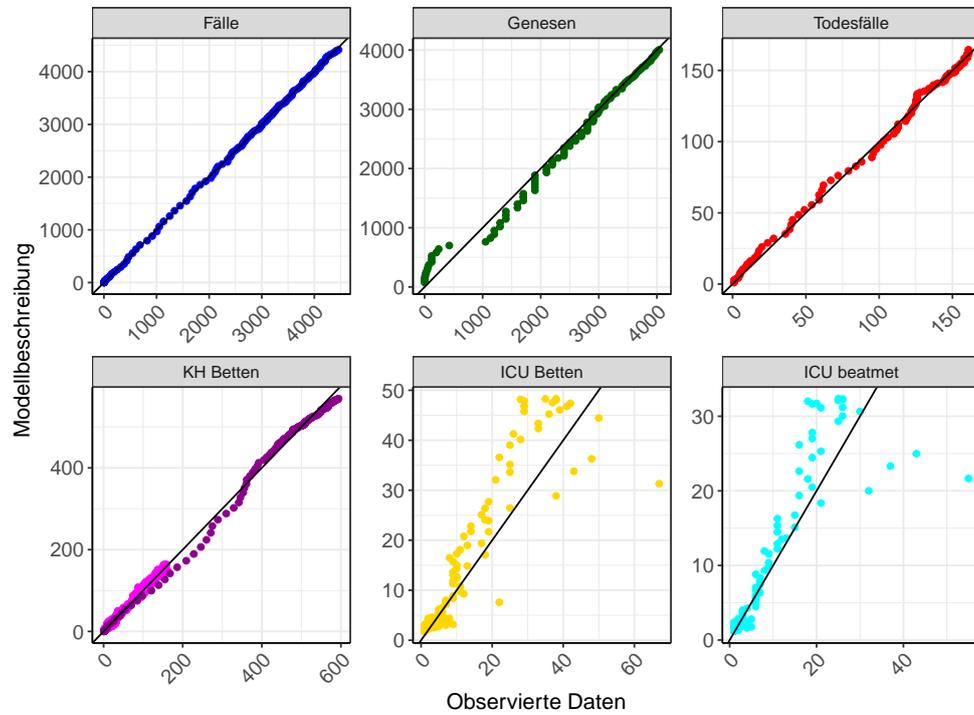


Abbildung 166: Goodness-of-Fit Plots für Schleswig-Holstein. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 167 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Schleswig-Holstein (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

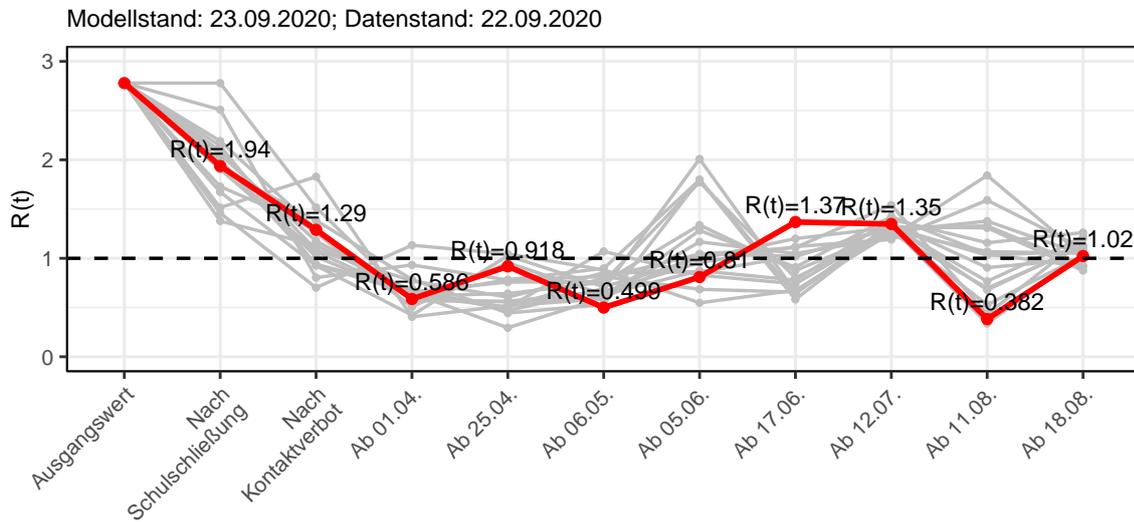


Abbildung 167: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Schleswig-Holstein

Abb. 168 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Schleswig-Holstein (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

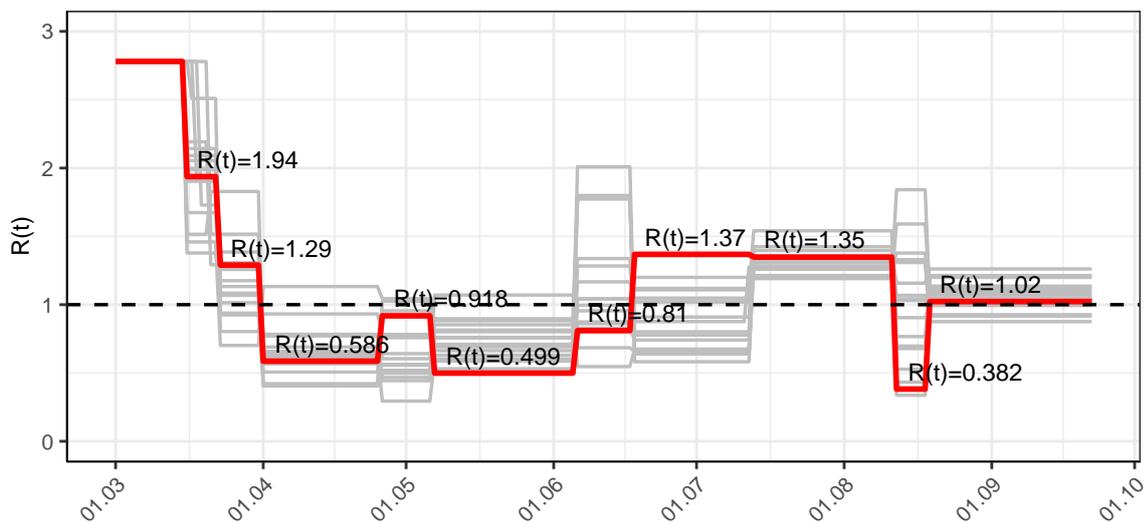


Abbildung 168: $R(t)$ Werte über die Zeit für Schleswig-Holstein

16.2 Modellvorhersage

16.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.02$)

Abb. 169 und 170 stellen auf einer linearen (169) und einer halblogarithmischen (170) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Schleswig-Holstein dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

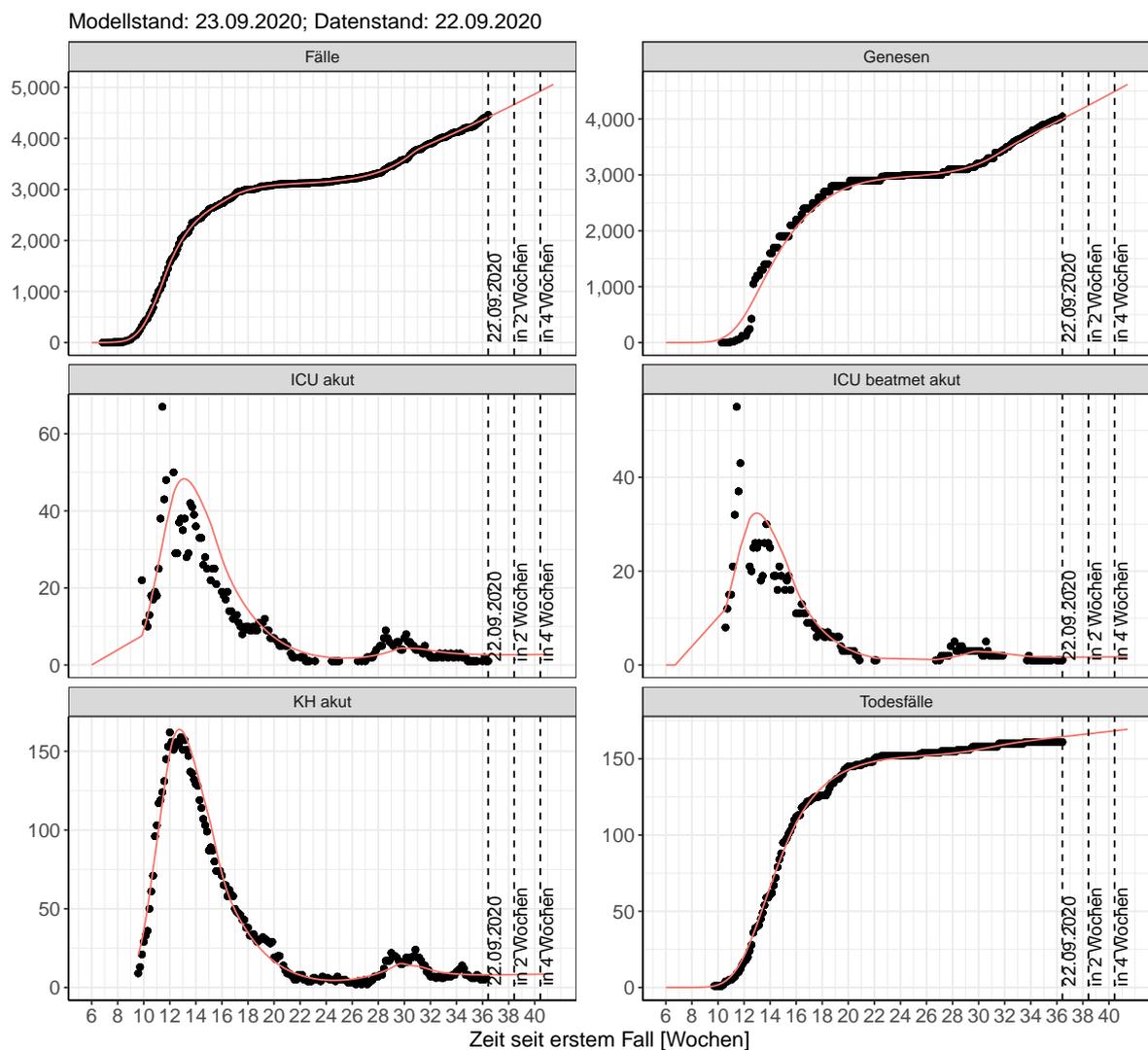


Abbildung 169: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

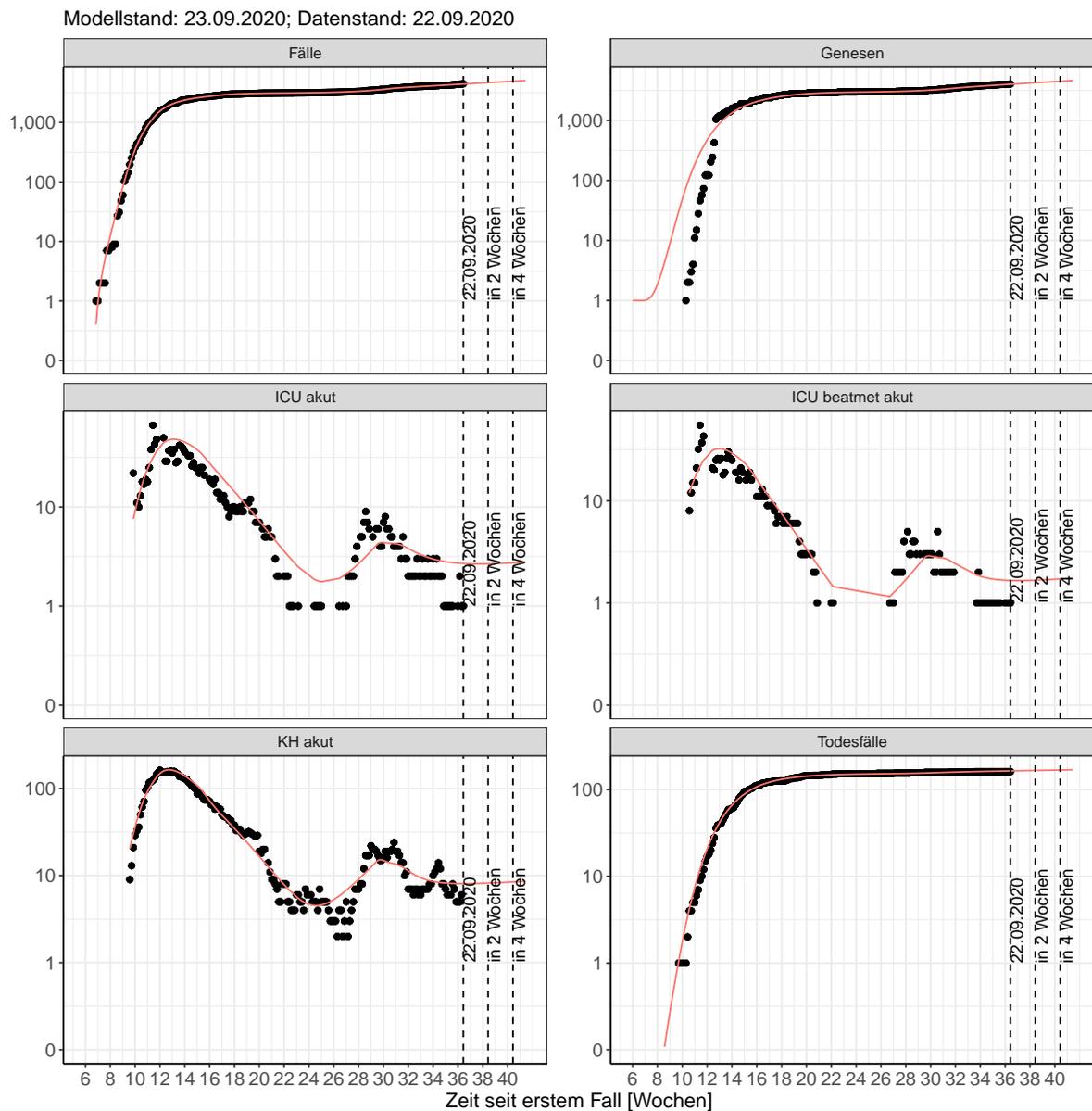


Abbildung 170: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

16.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 171 und 172 stellen auf einer linearen (171) und einer halblogarithmischen (172) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Schleswig-Holstein dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

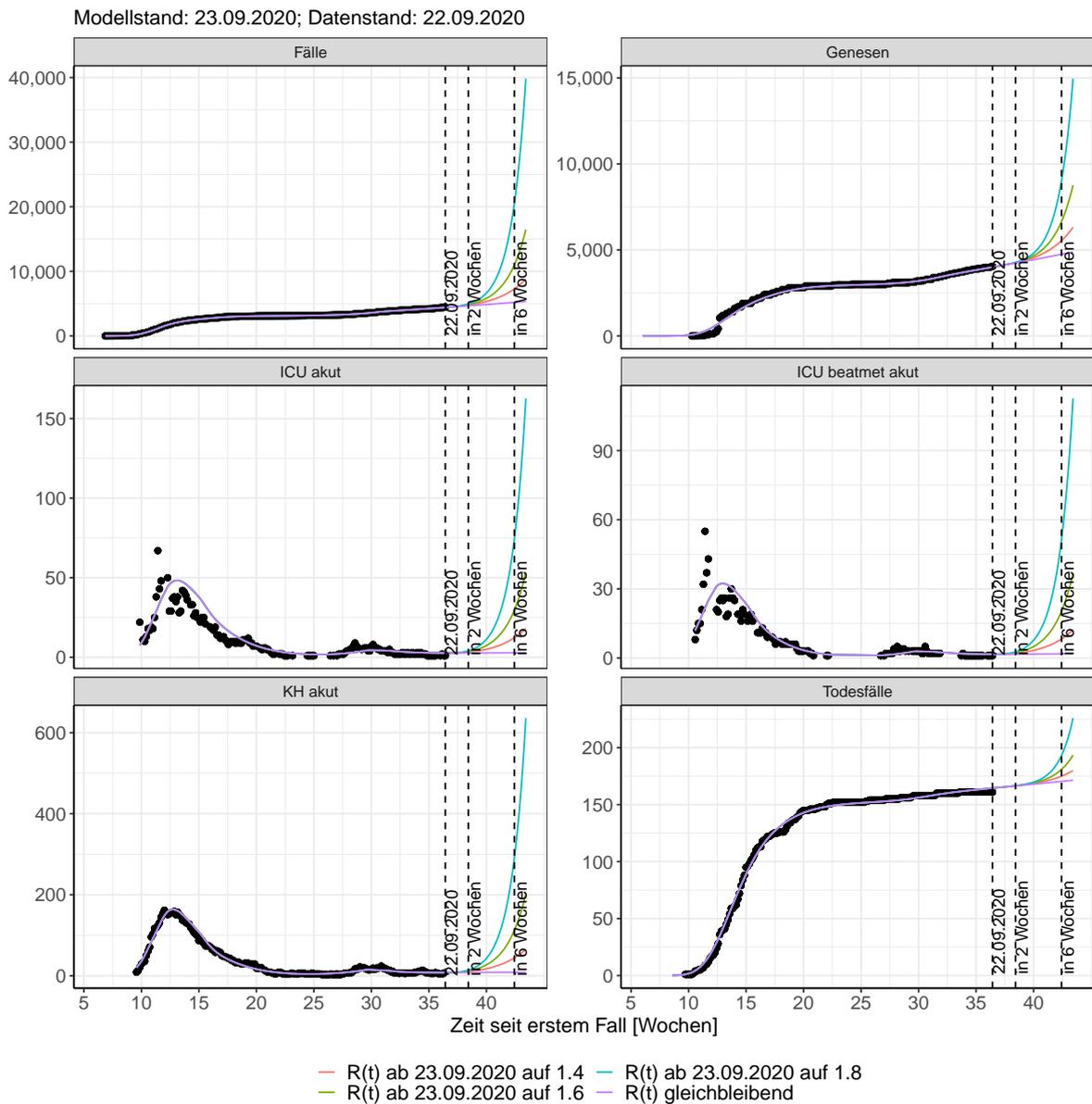


Abbildung 171: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

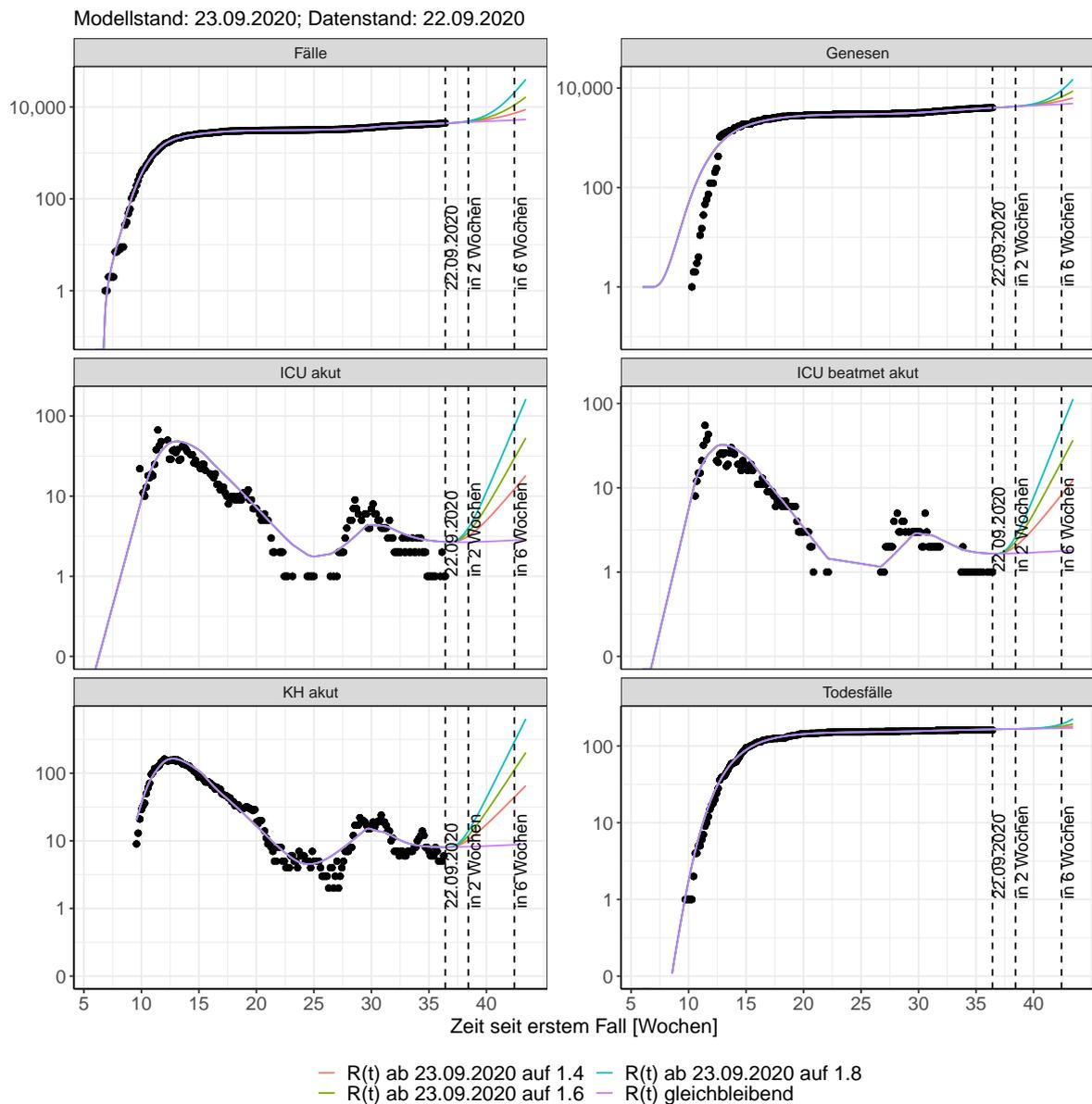


Abbildung 172: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 173 und 174 stellen auf einer linearen (173) und einer halblogarithmischen (174) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Schleswig-Holstein dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

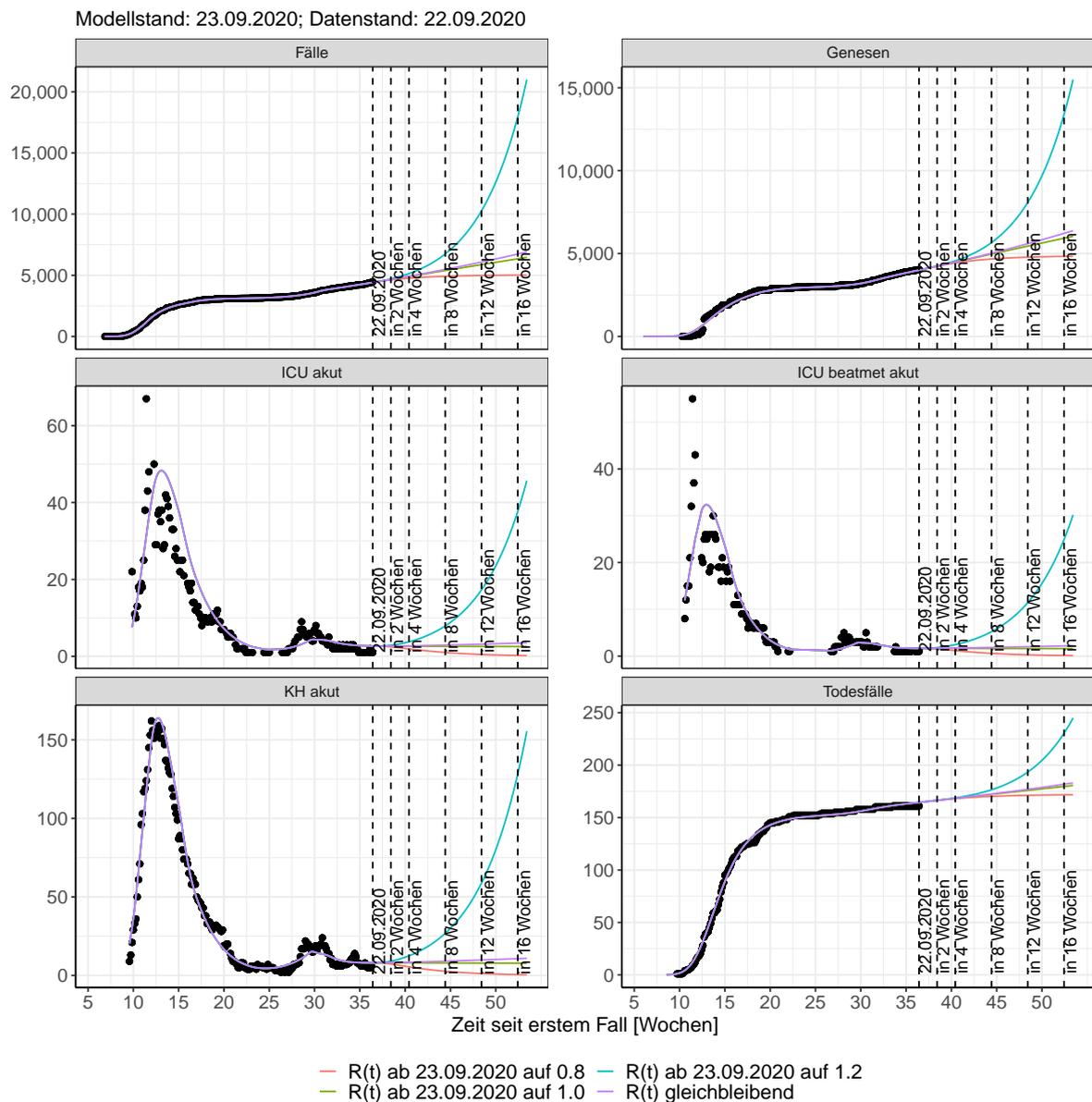


Abbildung 173: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

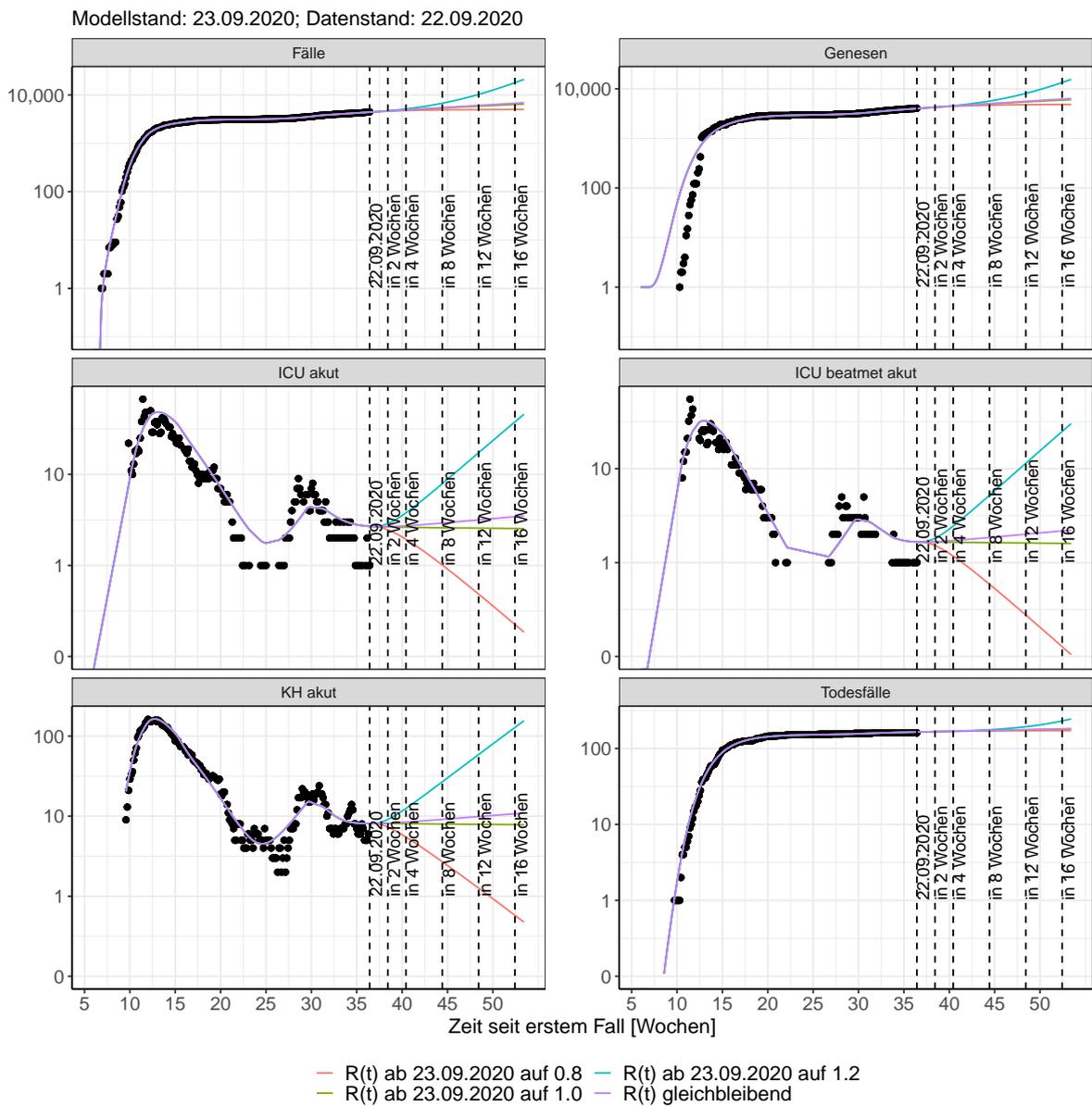


Abbildung 174: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Schleswig-Holstein unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 58); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 59); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 60); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 61). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 58: Schleswig-Holstein - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4432	165	4021	8	3	2
24.09.2020	4450	165	4038	8	3	2
25.09.2020	4467	165	4055	8	3	2
26.09.2020	4485	165	4072	8	3	2
27.09.2020	4502	165	4089	8	3	2
28.09.2020	4520	165	4106	8	3	2
29.09.2020	4538	165	4123	8	3	2
30.09.2020	4556	166	4140	8	3	2
01.10.2020	4574	166	4157	8	3	2
02.10.2020	4592	166	4174	8	3	2
03.10.2020	4610	166	4192	8	3	2
04.10.2020	4628	166	4209	8	3	2
05.10.2020	4646	166	4226	8	3	2
06.10.2020	4664	166	4244	8	3	2
07.10.2020	4682	167	4261	8	3	2
08.10.2020	4701	167	4278	8	3	2
09.10.2020	4719	167	4296	8	3	2
10.10.2020	4738	167	4314	8	3	2
11.10.2020	4756	167	4331	8	3	2
12.10.2020	4774	167	4349	8	3	2
13.10.2020	4793	167	4366	8	3	2
14.10.2020	4812	168	4384	8	3	2
15.10.2020	4830	168	4402	8	3	2
16.10.2020	4849	168	4420	8	3	2
17.10.2020	4868	168	4438	8	3	2
18.10.2020	4887	168	4456	8	3	2
19.10.2020	4906	168	4474	8	3	2
20.10.2020	4925	168	4492	8	3	2

Tabelle 59: Schleswig-Holstein - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4432	165	4021	8	3	2
24.09.2020	4449	165	4038	8	3	2
25.09.2020	4466	165	4055	8	3	2
26.09.2020	4482	165	4072	8	3	2
27.09.2020	4498	165	4089	8	3	2
28.09.2020	4514	165	4106	8	3	2
29.09.2020	4528	165	4123	8	3	2
30.09.2020	4543	166	4139	8	3	2
01.10.2020	4557	166	4156	8	3	2
02.10.2020	4571	166	4173	8	3	2
03.10.2020	4584	166	4189	8	3	2
04.10.2020	4597	166	4205	8	3	2
05.10.2020	4610	166	4222	7	2	2
06.10.2020	4622	166	4238	7	2	2
07.10.2020	4634	167	4253	7	2	1
08.10.2020	4645	167	4269	7	2	1
09.10.2020	4657	167	4284	7	2	1
10.10.2020	4668	167	4299	7	2	1
11.10.2020	4678	167	4314	7	2	1
12.10.2020	4688	167	4328	7	2	1
13.10.2020	4698	167	4342	6	2	1
14.10.2020	4708	167	4356	6	2	1
15.10.2020	4718	168	4370	6	2	1
16.10.2020	4727	168	4383	6	2	1
17.10.2020	4736	168	4396	6	2	1
18.10.2020	4744	168	4409	6	2	1
19.10.2020	4753	168	4421	6	2	1
20.10.2020	4761	168	4433	5	2	1

Tabelle 60: Schleswig-Holstein - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4432	165	4021	8	3	2
24.09.2020	4450	165	4038	8	3	2
25.09.2020	4467	165	4055	8	3	2
26.09.2020	4484	165	4072	8	3	2
27.09.2020	4502	165	4089	8	3	2
28.09.2020	4520	165	4106	8	3	2
29.09.2020	4537	165	4123	8	3	2
30.09.2020	4554	166	4140	8	3	2
01.10.2020	4572	166	4157	8	3	2
02.10.2020	4590	166	4174	8	3	2
03.10.2020	4607	166	4191	8	3	2
04.10.2020	4624	166	4209	8	3	2
05.10.2020	4642	166	4226	8	3	2
06.10.2020	4659	166	4243	8	3	2
07.10.2020	4677	167	4260	8	3	2
08.10.2020	4694	167	4277	8	3	2
09.10.2020	4712	167	4295	8	3	2
10.10.2020	4729	167	4312	8	3	2
11.10.2020	4747	167	4329	8	3	2
12.10.2020	4764	167	4346	8	3	2
13.10.2020	4782	167	4364	8	3	2
14.10.2020	4799	168	4381	8	3	2
15.10.2020	4816	168	4398	8	3	2
16.10.2020	4834	168	4416	8	3	2
17.10.2020	4851	168	4433	8	3	2
18.10.2020	4869	168	4450	8	3	2
19.10.2020	4886	168	4467	8	3	2
20.10.2020	4903	168	4485	8	3	2

Tabelle 61: Schleswig-Holstein - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	4432	165	4021	8	3	2
24.09.2020	4450	165	4038	8	3	2
25.09.2020	4468	165	4055	8	3	2
26.09.2020	4487	165	4072	8	3	2
27.09.2020	4506	165	4089	8	3	2
28.09.2020	4526	165	4106	8	3	2
29.09.2020	4546	165	4123	8	3	2
30.09.2020	4568	166	4141	8	3	2
01.10.2020	4589	166	4158	8	3	2
02.10.2020	4612	166	4176	9	3	2
03.10.2020	4634	166	4194	9	3	2
04.10.2020	4658	166	4212	9	3	2
05.10.2020	4682	166	4231	9	3	2
06.10.2020	4707	166	4250	9	3	2
07.10.2020	4733	167	4269	9	3	2
08.10.2020	4759	167	4288	9	3	2
09.10.2020	4786	167	4308	10	3	2
10.10.2020	4814	167	4328	10	3	2
11.10.2020	4843	167	4349	10	3	2
12.10.2020	4873	167	4370	10	3	2
13.10.2020	4903	168	4392	11	3	2
14.10.2020	4934	168	4414	11	3	2
15.10.2020	4967	168	4437	11	3	2
16.10.2020	5000	168	4460	11	3	2
17.10.2020	5034	168	4484	12	4	2
18.10.2020	5069	168	4508	12	4	2
19.10.2020	5105	169	4533	12	4	2
20.10.2020	5142	169	4559	13	4	2

16.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 175 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

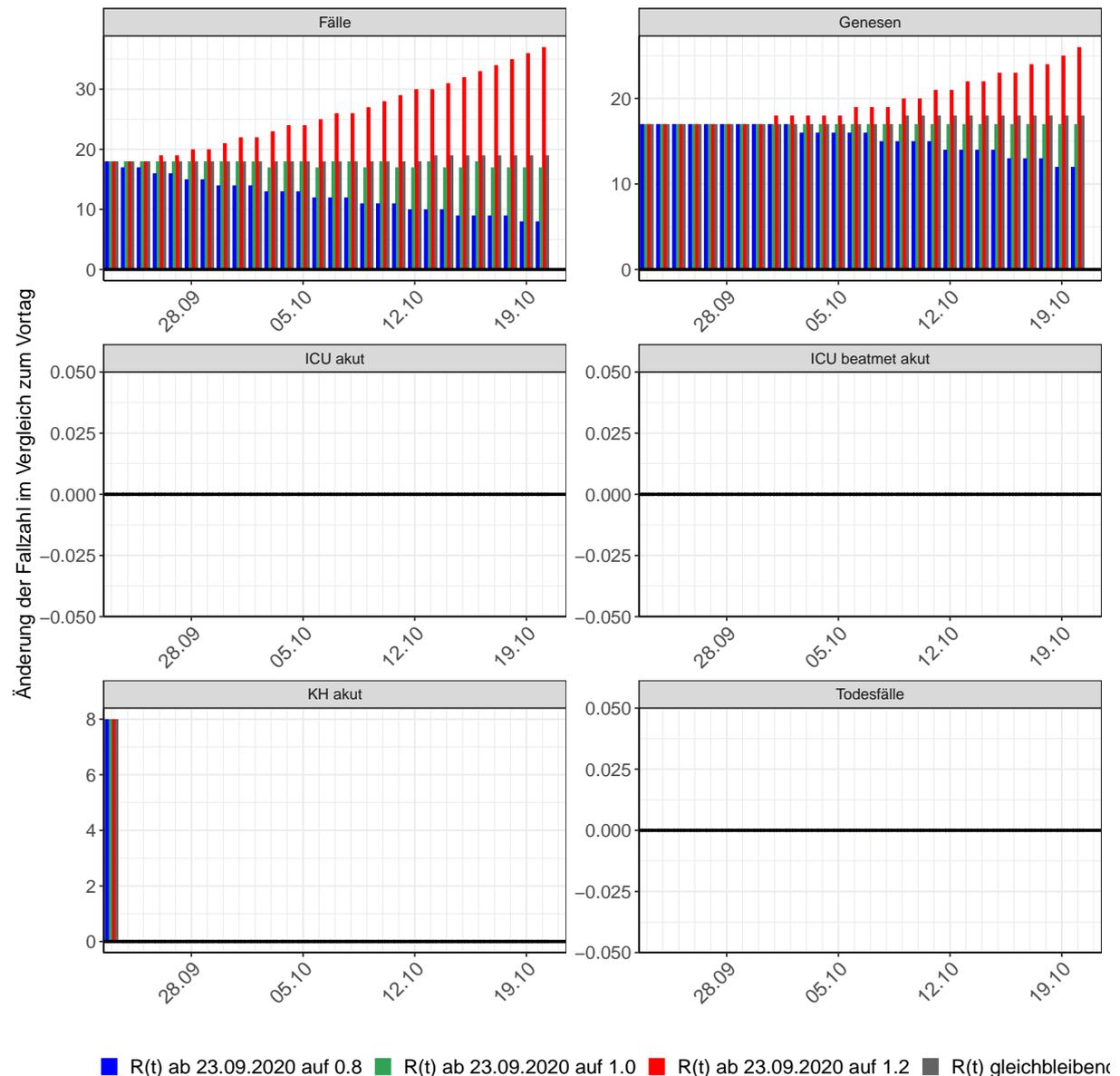


Abbildung 175: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Schleswig-Holstein

17 Thüringen

17.1 Modellbeschreibung

Abb. 176 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Thüringen dar.

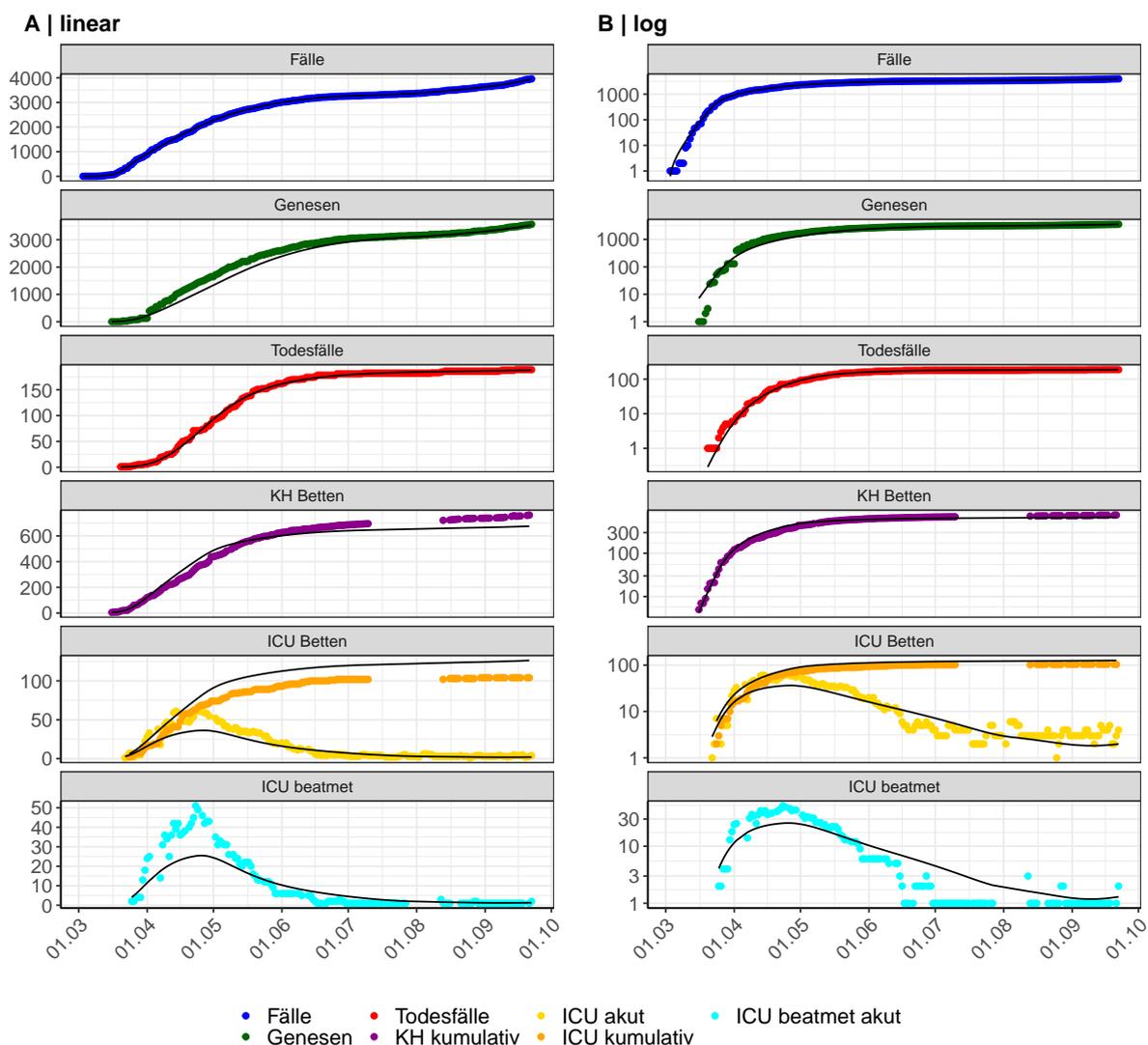


Abbildung 176: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Thüringen. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 177 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.

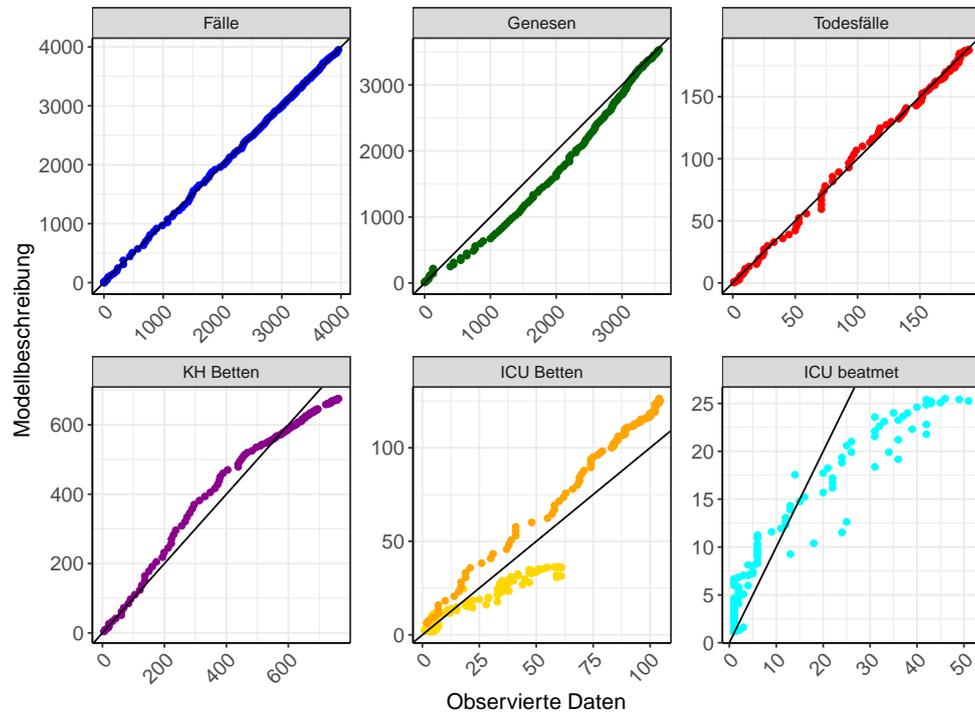


Abbildung 177: Goodness-of-Fit Plots für Thüringen. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 178 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Thüringen (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

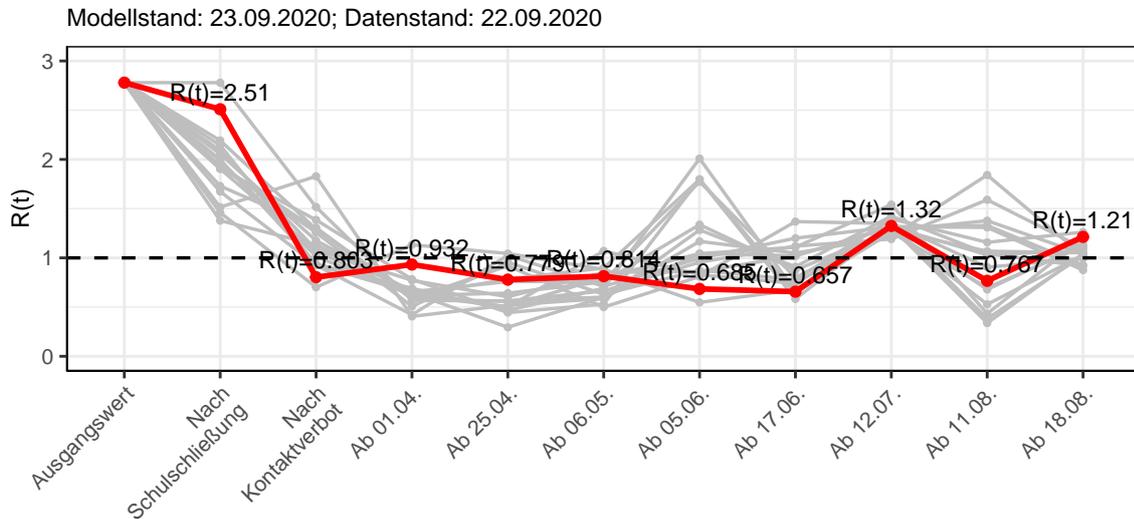


Abbildung 178: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Thüringen

Abb. 179 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Thüringen (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

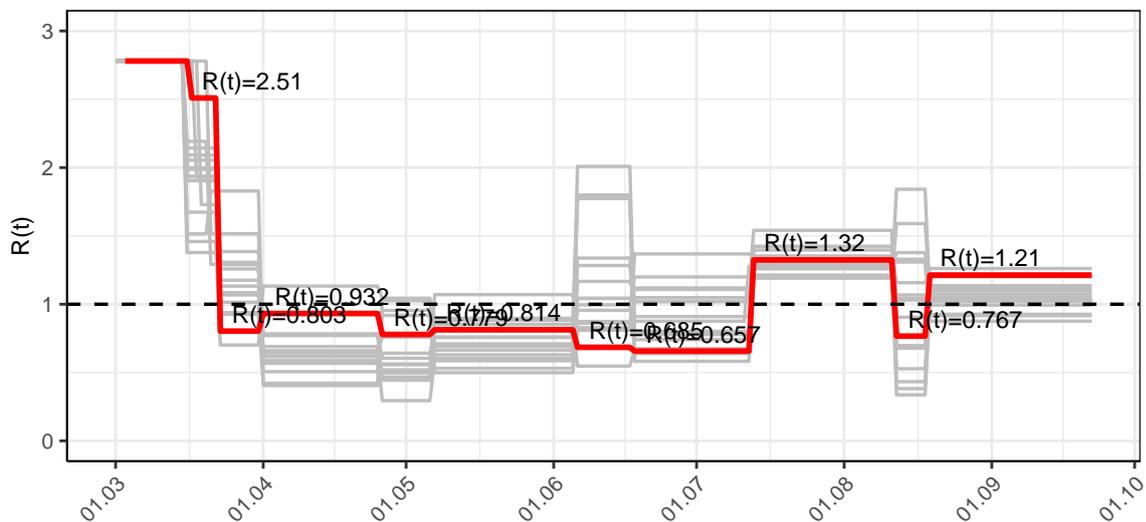


Abbildung 179: $R(t)$ Werte über die Zeit für Thüringen

17.2 Modellvorhersage

17.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.21$)

Abb. 180 und 181 stellen auf einer linearen (180) und einer halblogarithmischen (181) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Thüringen dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

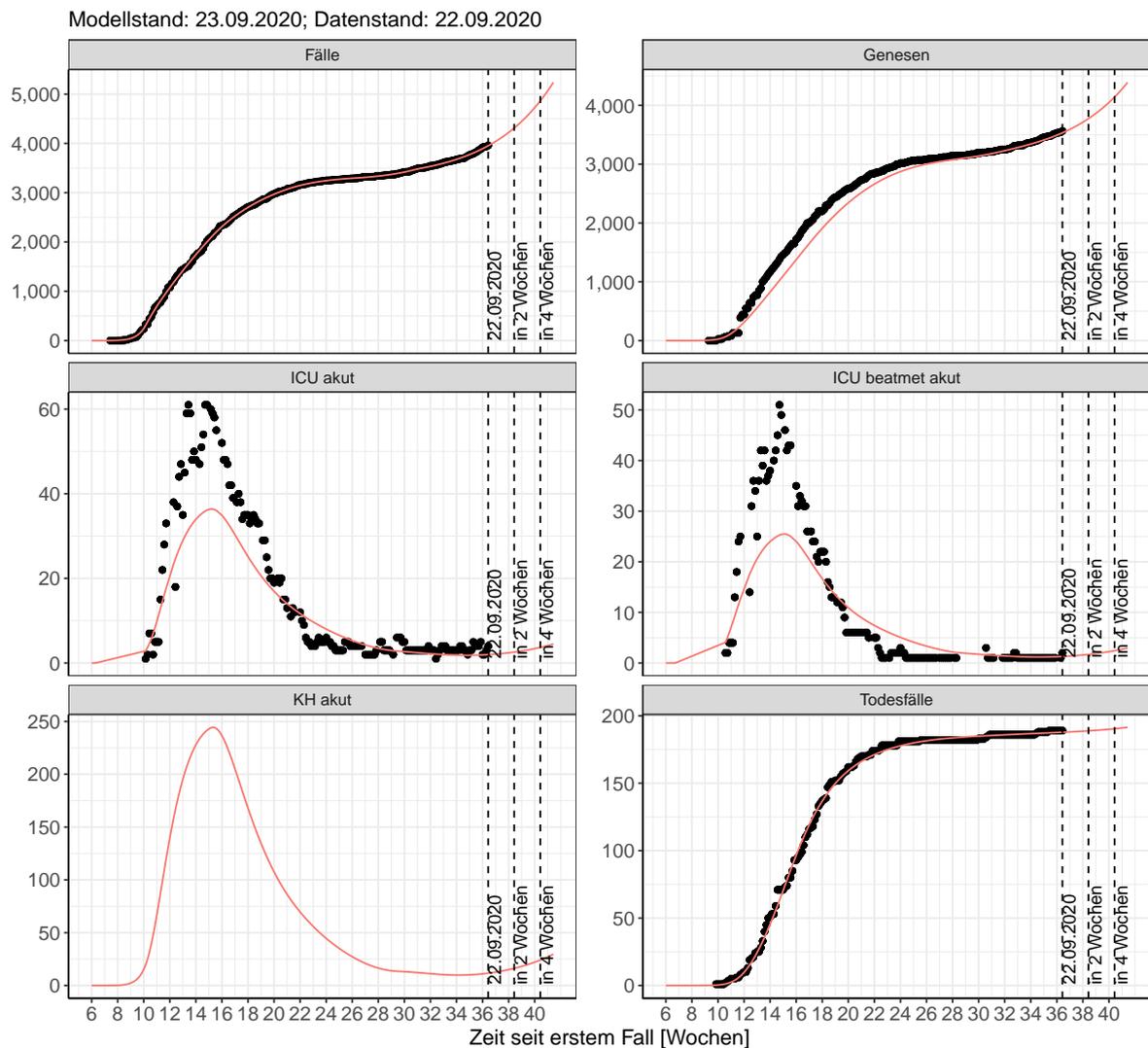


Abbildung 180: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

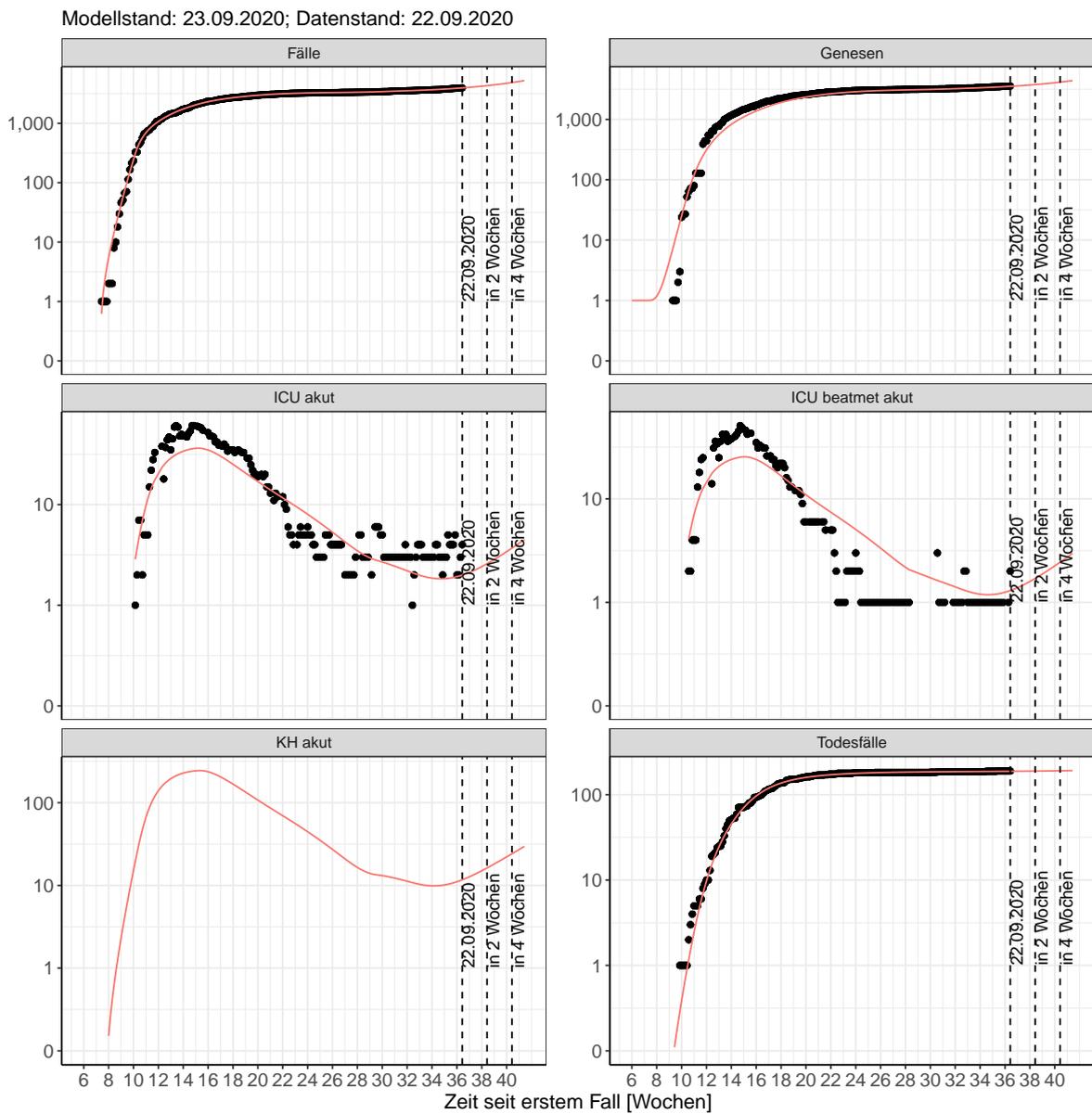


Abbildung 181: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

17.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 182 und 183 stellen auf einer linearen (182) und einer halblogarithmischen (183) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Thüringen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

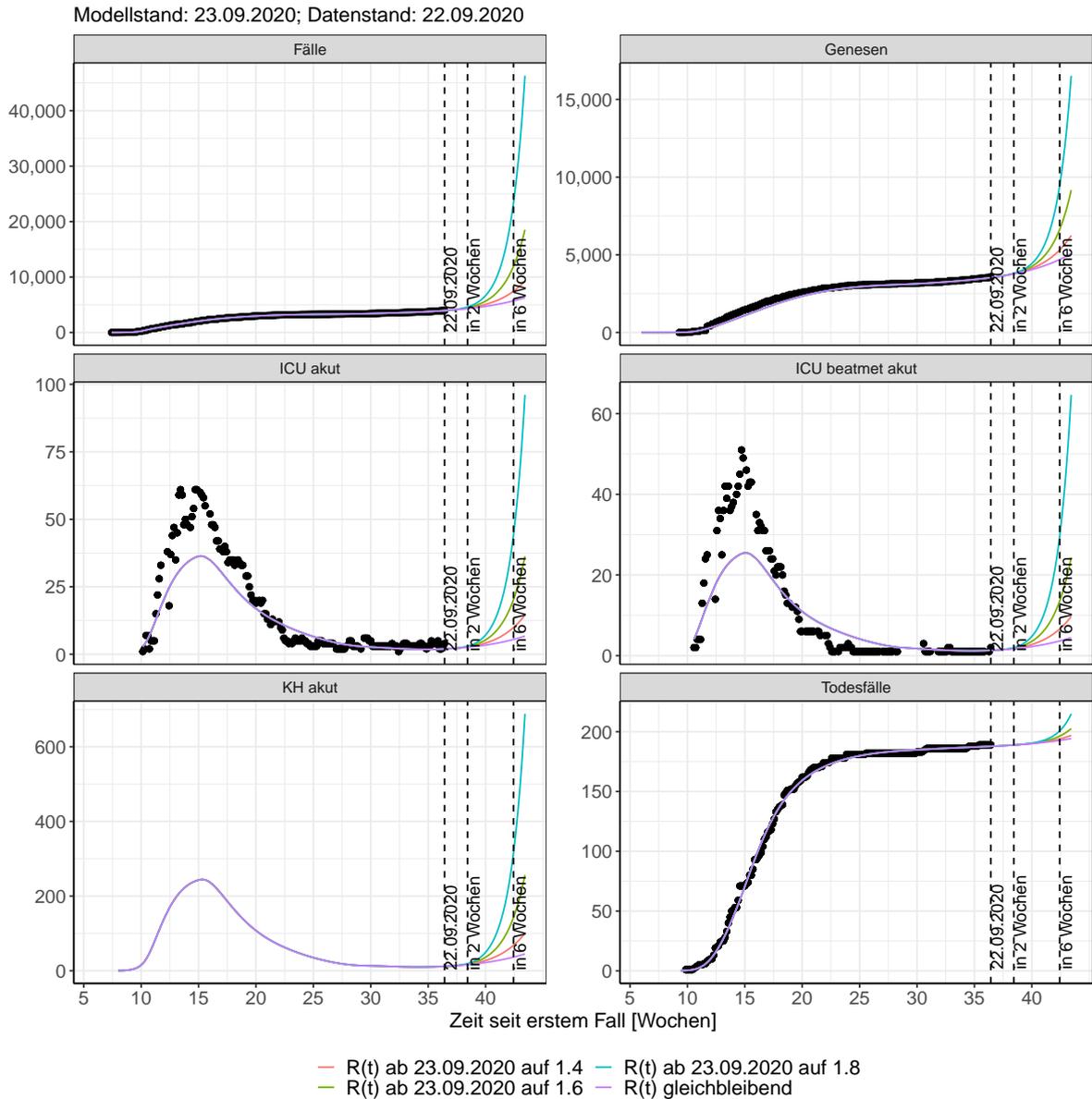


Abbildung 182: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

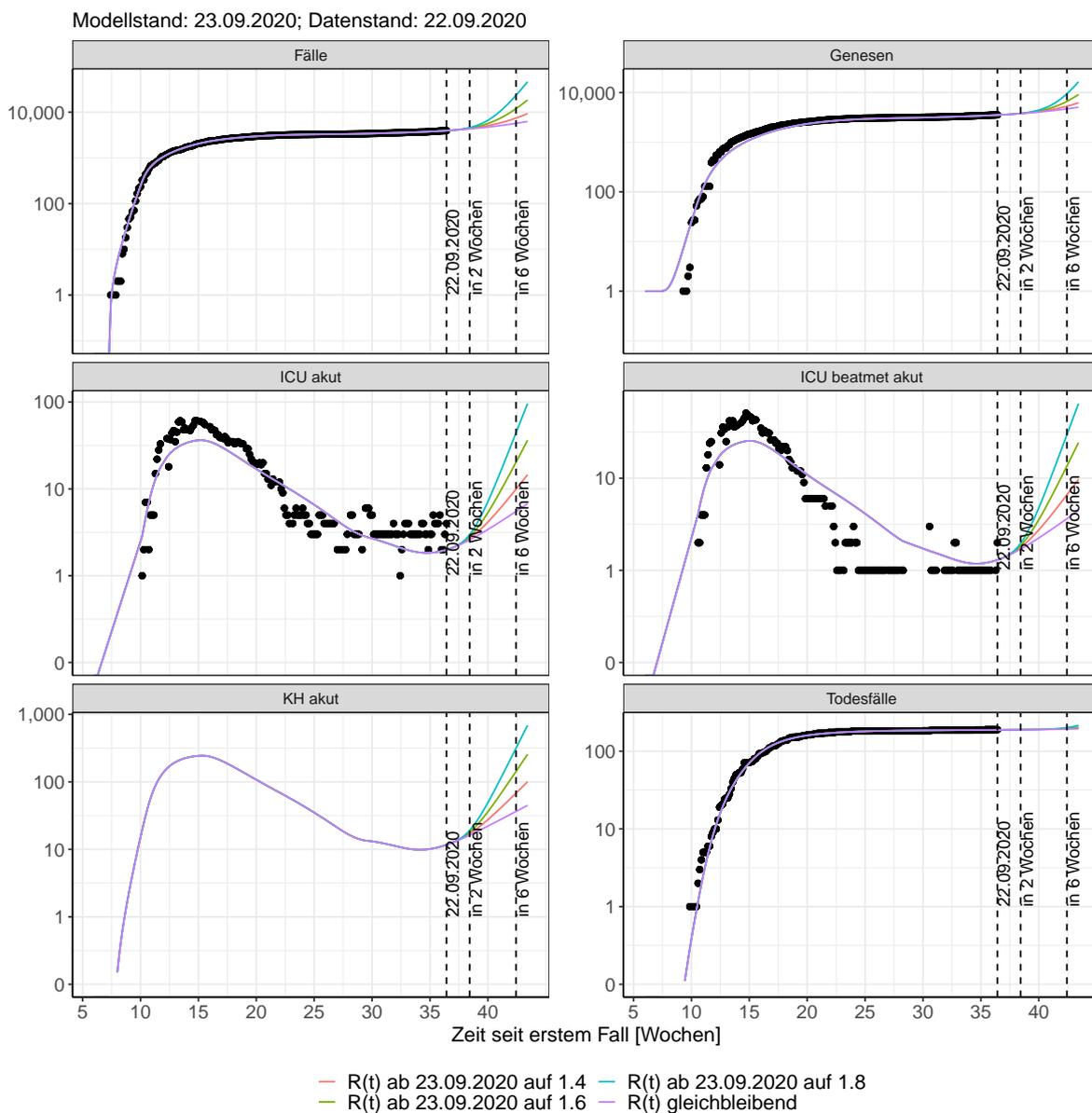


Abbildung 183: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 184 und 185 stellen auf einer linearen (184) und einer halblogarithmischen (185) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Thüringen dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

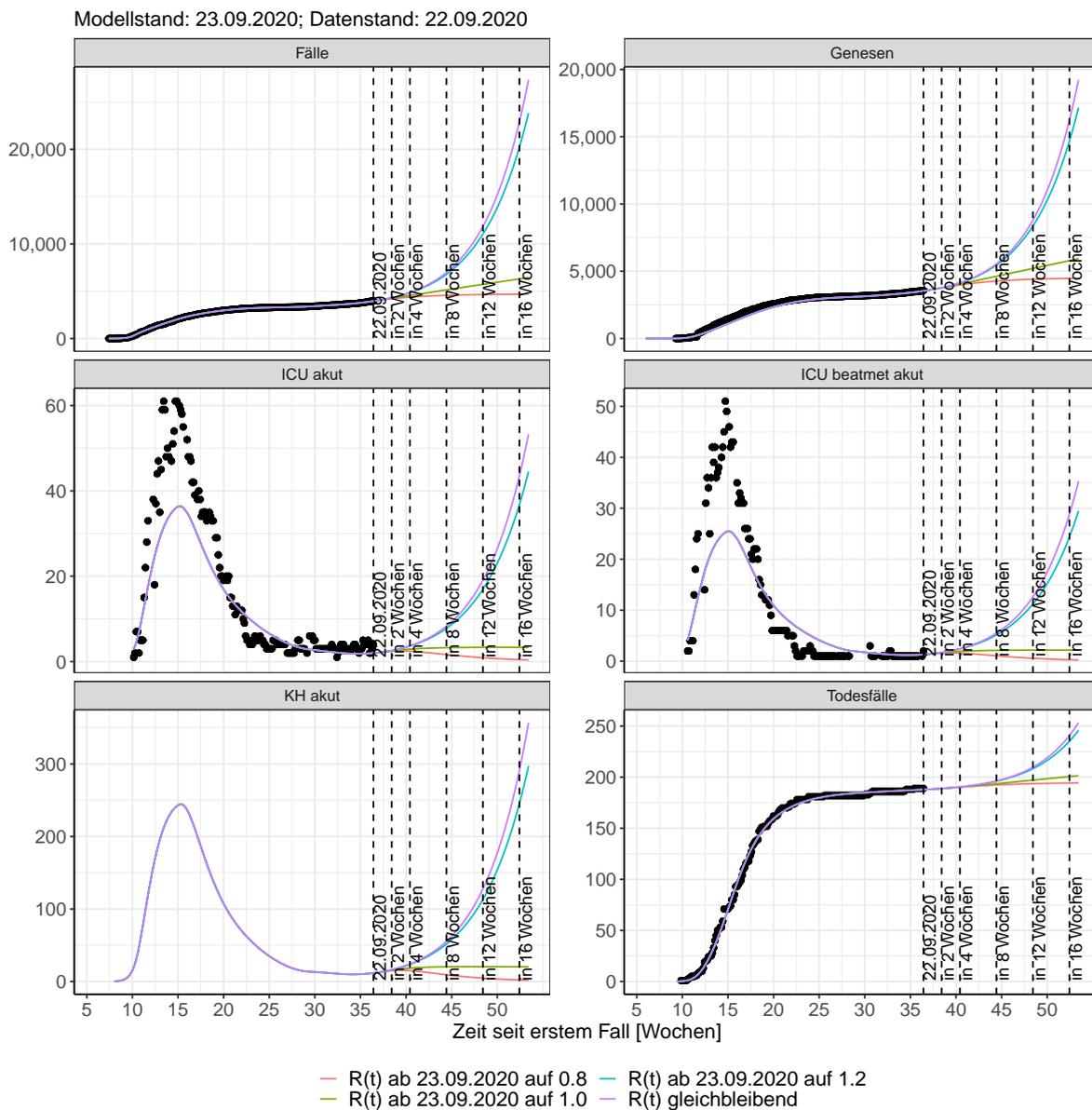


Abbildung 184: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

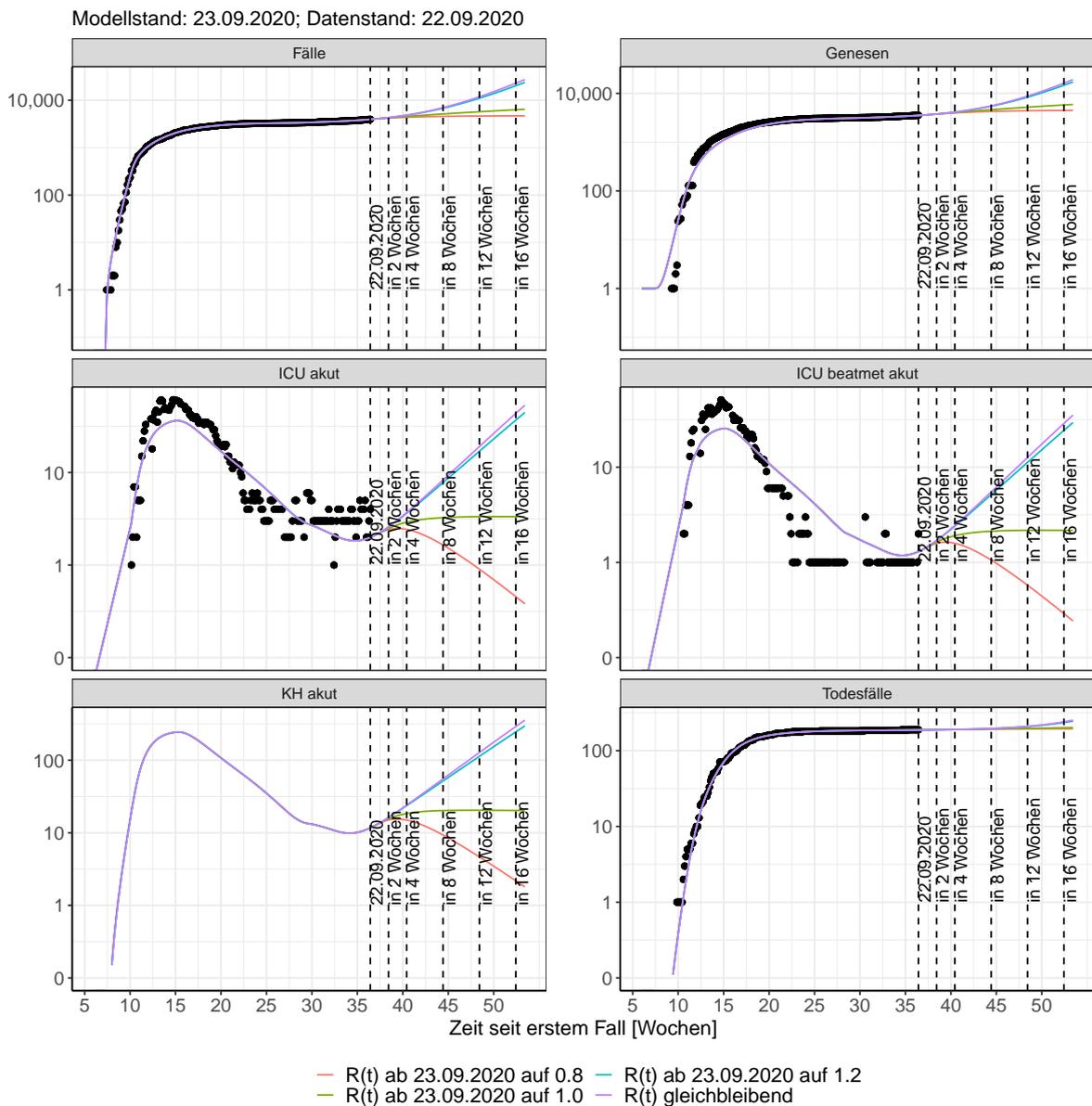


Abbildung 185: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Thüringen unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 62); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 63); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 64); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 65). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 62: Thüringen - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3973	188	3547	12	2	1
24.09.2020	3995	188	3561	12	2	1
25.09.2020	4017	188	3576	12	2	1
26.09.2020	4040	188	3592	13	2	1
27.09.2020	4064	188	3608	13	2	1
28.09.2020	4088	188	3624	13	2	1
29.09.2020	4114	188	3641	14	2	1
30.09.2020	4139	188	3658	14	2	1
01.10.2020	4166	188	3676	14	2	2
02.10.2020	4194	189	3695	15	2	2
03.10.2020	4222	189	3714	15	2	2
04.10.2020	4252	189	3733	15	2	2
05.10.2020	4282	189	3753	16	3	2
06.10.2020	4313	189	3774	16	3	2
07.10.2020	4345	189	3796	17	3	2
08.10.2020	4378	189	3818	17	3	2
09.10.2020	4412	189	3840	18	3	2
10.10.2020	4447	189	3864	18	3	2
11.10.2020	4483	189	3888	19	3	2
12.10.2020	4520	189	3913	19	3	2
13.10.2020	4559	190	3938	20	3	2
14.10.2020	4598	190	3965	20	3	2
15.10.2020	4639	190	3992	21	3	2
16.10.2020	4681	190	4020	21	3	2
17.10.2020	4725	190	4049	22	3	2
18.10.2020	4769	190	4078	23	4	2
19.10.2020	4815	190	4109	23	4	2
20.10.2020	4863	190	4140	24	4	2

Tabelle 63: Thüringen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3973	188	3547	12	2	1
24.09.2020	3994	188	3561	12	2	1
25.09.2020	4014	188	3576	12	2	1
26.09.2020	4034	188	3592	13	2	1
27.09.2020	4054	188	3608	13	2	1
28.09.2020	4072	188	3624	13	2	1
29.09.2020	4091	188	3640	14	2	1
30.09.2020	4108	188	3657	14	2	1
01.10.2020	4126	188	3674	14	2	1
02.10.2020	4142	189	3690	14	2	2
03.10.2020	4158	189	3708	14	2	2
04.10.2020	4174	189	3725	15	2	2
05.10.2020	4190	189	3742	15	2	2
06.10.2020	4204	189	3759	15	2	2
07.10.2020	4219	189	3776	15	2	2
08.10.2020	4233	189	3793	15	2	2
09.10.2020	4247	189	3810	15	2	2
10.10.2020	4260	189	3827	15	2	2
11.10.2020	4273	189	3843	15	2	2
12.10.2020	4285	189	3860	15	2	2
13.10.2020	4298	189	3876	15	2	2
14.10.2020	4309	190	3892	15	2	2
15.10.2020	4321	190	3908	15	2	2
16.10.2020	4332	190	3923	15	2	2
17.10.2020	4343	190	3938	15	2	2
18.10.2020	4353	190	3953	15	2	2
19.10.2020	4364	190	3967	15	2	2
20.10.2020	4374	190	3982	15	2	2

Tabelle 64: Thüringen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3973	188	3547	12	2	1
24.09.2020	3994	188	3561	12	2	1
25.09.2020	4016	188	3576	12	2	1
26.09.2020	4037	188	3592	13	2	1
27.09.2020	4058	188	3608	13	2	1
28.09.2020	4080	188	3624	13	2	1
29.09.2020	4101	188	3640	14	2	1
30.09.2020	4122	188	3657	14	2	1
01.10.2020	4144	188	3675	14	2	2
02.10.2020	4165	189	3692	14	2	2
03.10.2020	4186	189	3710	15	2	2
04.10.2020	4207	189	3729	15	2	2
05.10.2020	4229	189	3747	15	2	2
06.10.2020	4250	189	3766	16	2	2
07.10.2020	4271	189	3785	16	3	2
08.10.2020	4292	189	3804	16	3	2
09.10.2020	4314	189	3823	16	3	2
10.10.2020	4335	189	3843	17	3	2
11.10.2020	4356	189	3862	17	3	2
12.10.2020	4377	189	3882	17	3	2
13.10.2020	4399	190	3902	17	3	2
14.10.2020	4420	190	3922	17	3	2
15.10.2020	4441	190	3942	18	3	2
16.10.2020	4462	190	3962	18	3	2
17.10.2020	4484	190	3982	18	3	2
18.10.2020	4505	190	4002	18	3	2
19.10.2020	4526	190	4023	18	3	2
20.10.2020	4547	190	4043	18	3	2

Tabelle 65: Thüringen - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	3973	188	3547	12	2	1
24.09.2020	3995	188	3561	12	2	1
25.09.2020	4017	188	3576	12	2	1
26.09.2020	4040	188	3592	13	2	1
27.09.2020	4064	188	3608	13	2	1
28.09.2020	4088	188	3624	13	2	1
29.09.2020	4113	188	3641	14	2	1
30.09.2020	4138	188	3658	14	2	1
01.10.2020	4165	188	3676	14	2	2
02.10.2020	4192	189	3695	15	2	2
03.10.2020	4220	189	3714	15	2	2
04.10.2020	4248	189	3733	15	2	2
05.10.2020	4278	189	3753	16	3	2
06.10.2020	4308	189	3774	16	3	2
07.10.2020	4340	189	3795	17	3	2
08.10.2020	4372	189	3817	17	3	2
09.10.2020	4405	189	3839	18	3	2
10.10.2020	4439	189	3862	18	3	2
11.10.2020	4474	189	3886	19	3	2
12.10.2020	4510	189	3910	19	3	2
13.10.2020	4547	190	3936	20	3	2
14.10.2020	4585	190	3962	20	3	2
15.10.2020	4624	190	3988	21	3	2
16.10.2020	4664	190	4016	21	3	2
17.10.2020	4706	190	4044	22	3	2
18.10.2020	4748	190	4073	22	3	2
19.10.2020	4792	190	4102	23	4	2
20.10.2020	4837	190	4133	24	4	2

17.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 186 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

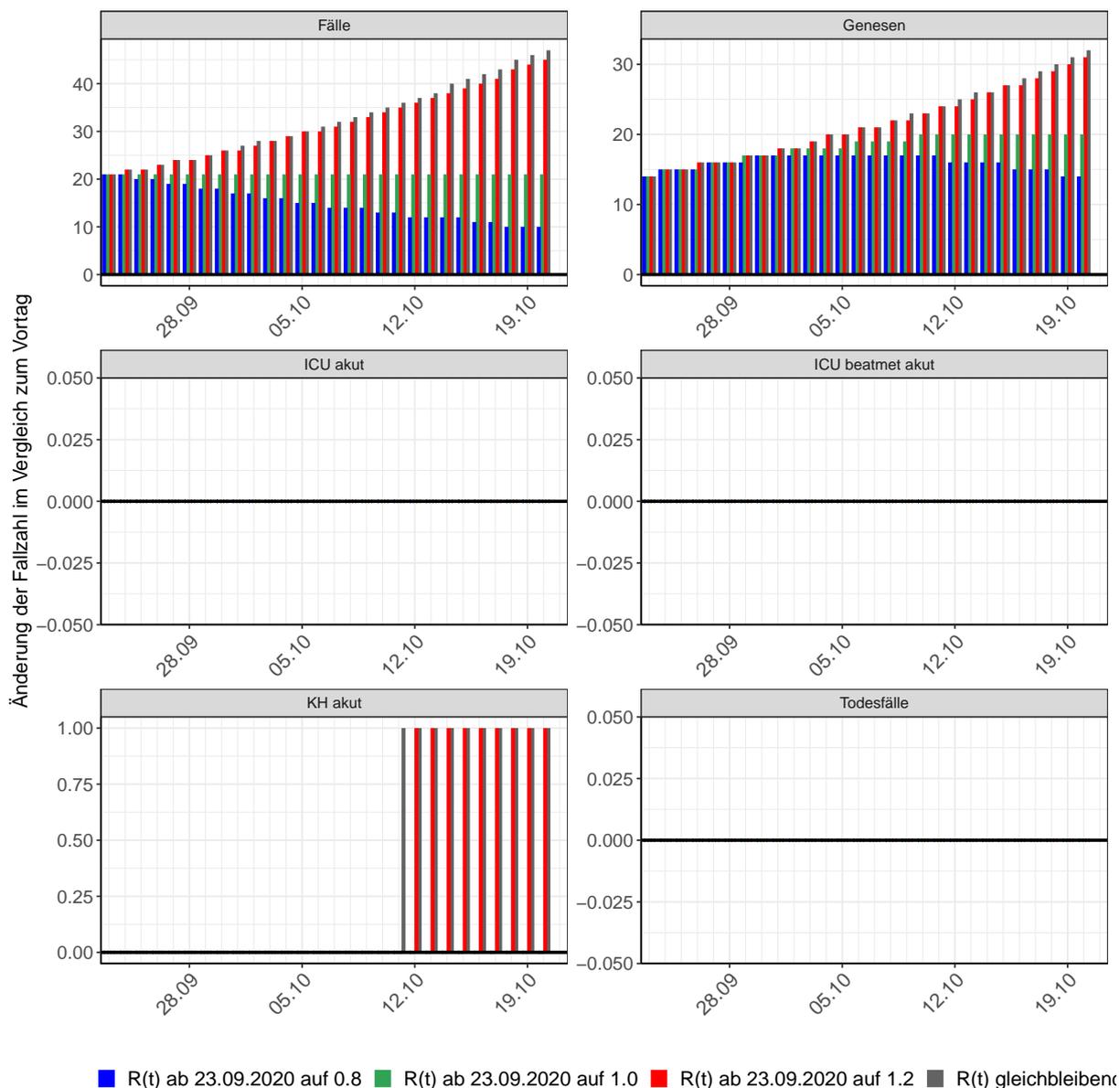


Abbildung 186: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Thüringen

18 Deutschland

18.1 Modellbeschreibung

Abb. 187 stellt auf einer linearen (A) und halblogarithmischen (B) Skala die Ergebnisse der Modellierung (Linie) im Vergleich zu den observierten Daten (Punkte) für Deutschland dar.

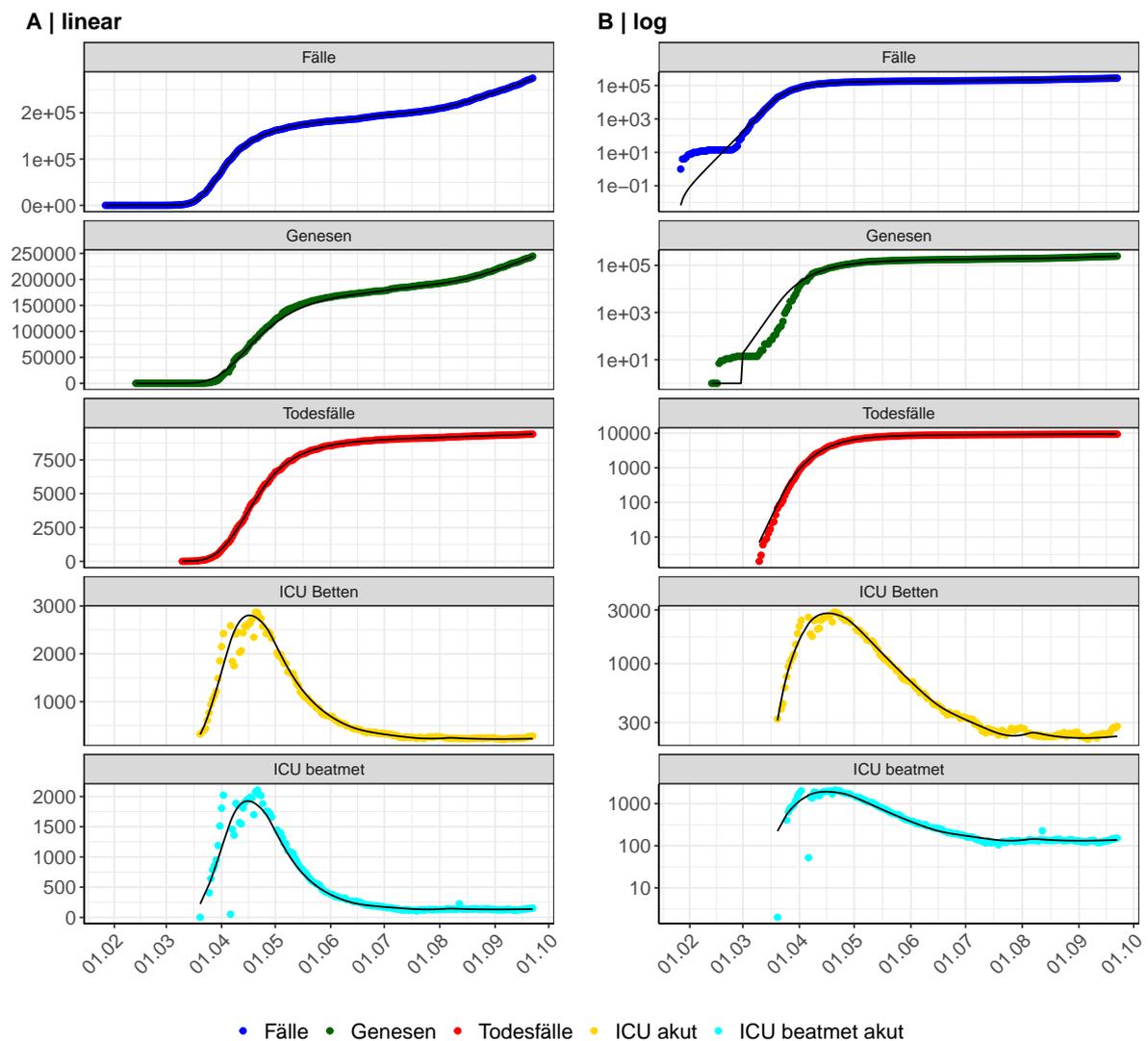


Abbildung 187: Modellbeschreibung der gemeldeten Fallzahlen, Belegung von KH Betten, Genesen und Todesfällen in Deutschland. Punkte: gemeldete Daten; Linie: Modellbeschreibung.

Abb. 188 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.

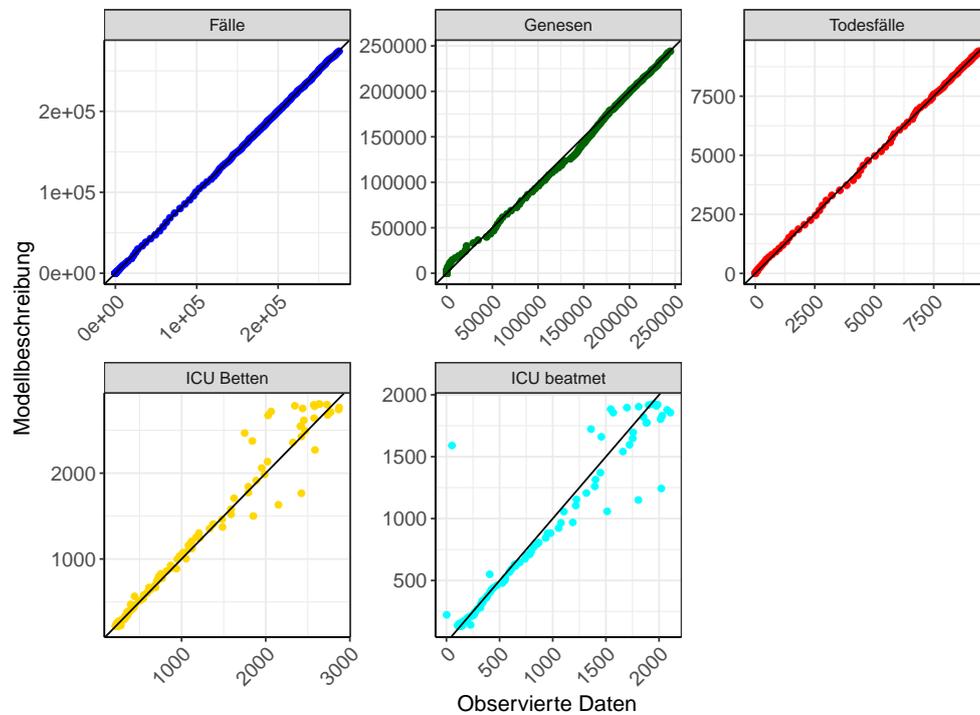


Abbildung 188: Goodness-of-Fit Plots für Deutschland. Linie: Ursprungsgerade.

Abb. 189 zeigt den Einfluss von Nicht-Pharmazeutischer Interventionen (NPI) auf $R(t)$ für Deutschland (rote Linie) im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

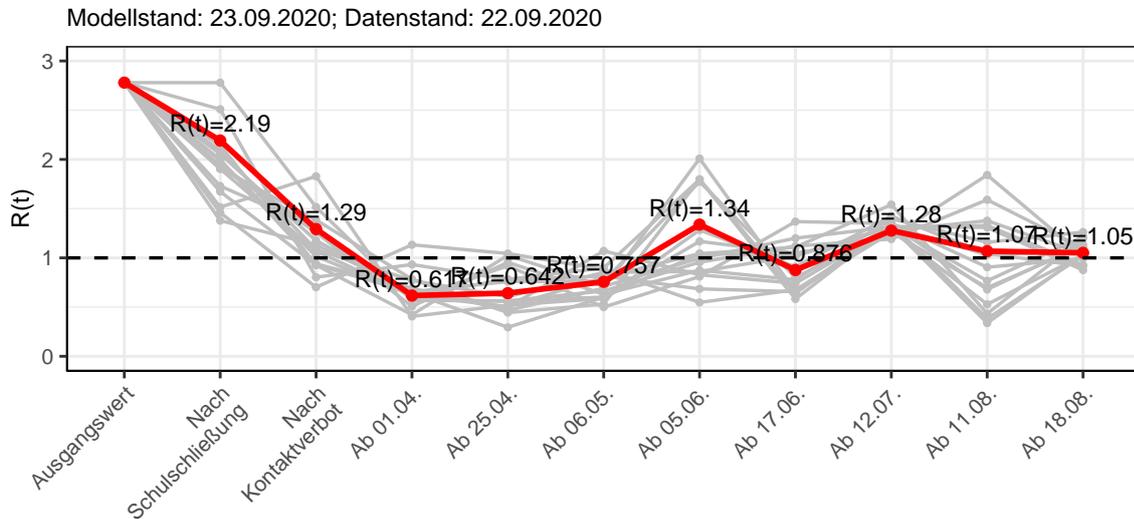


Abbildung 189: $R(t)$ Werte vor und nach den NPIs für Deutschland

Abb. 190 zeigt den $R(t)$ Schätzwert für Deutschland (rote Linie) über die Zeit im Vergleich mit den anderen Bundesländern (graue Linien).

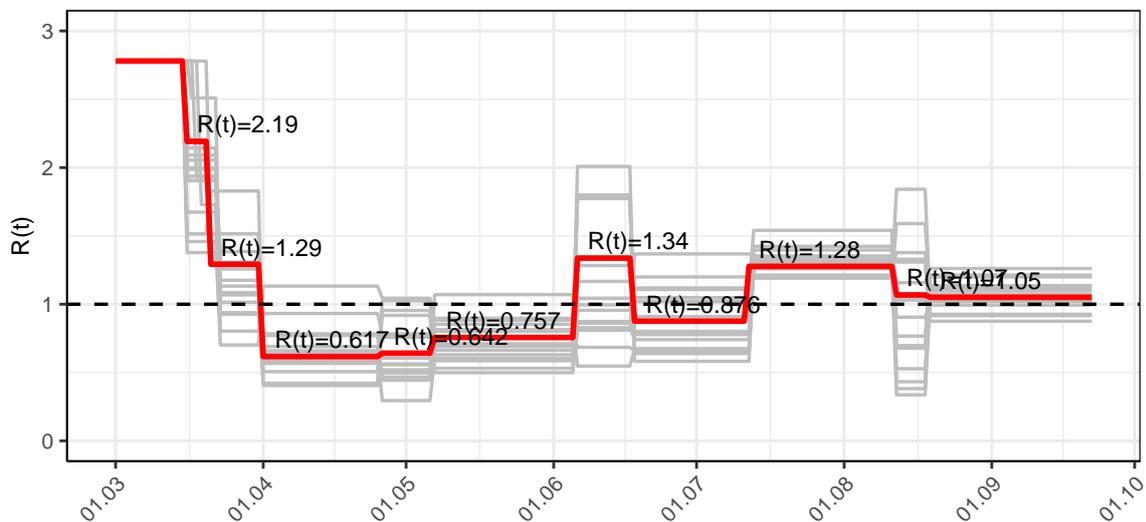


Abbildung 190: $R(t)$ Werte über die Zeit für Deutschland

18.2 Modellvorhersage

18.2.1 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass sich $R(t)$ Schätzwert nicht ändern wird ($R(t) = 1.05$)

Abb. 191 und 192 stellen auf einer linearen (191) und einer halblogarithmischen (192) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Deutschland dar. Die Modellierung erfolgte unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt.

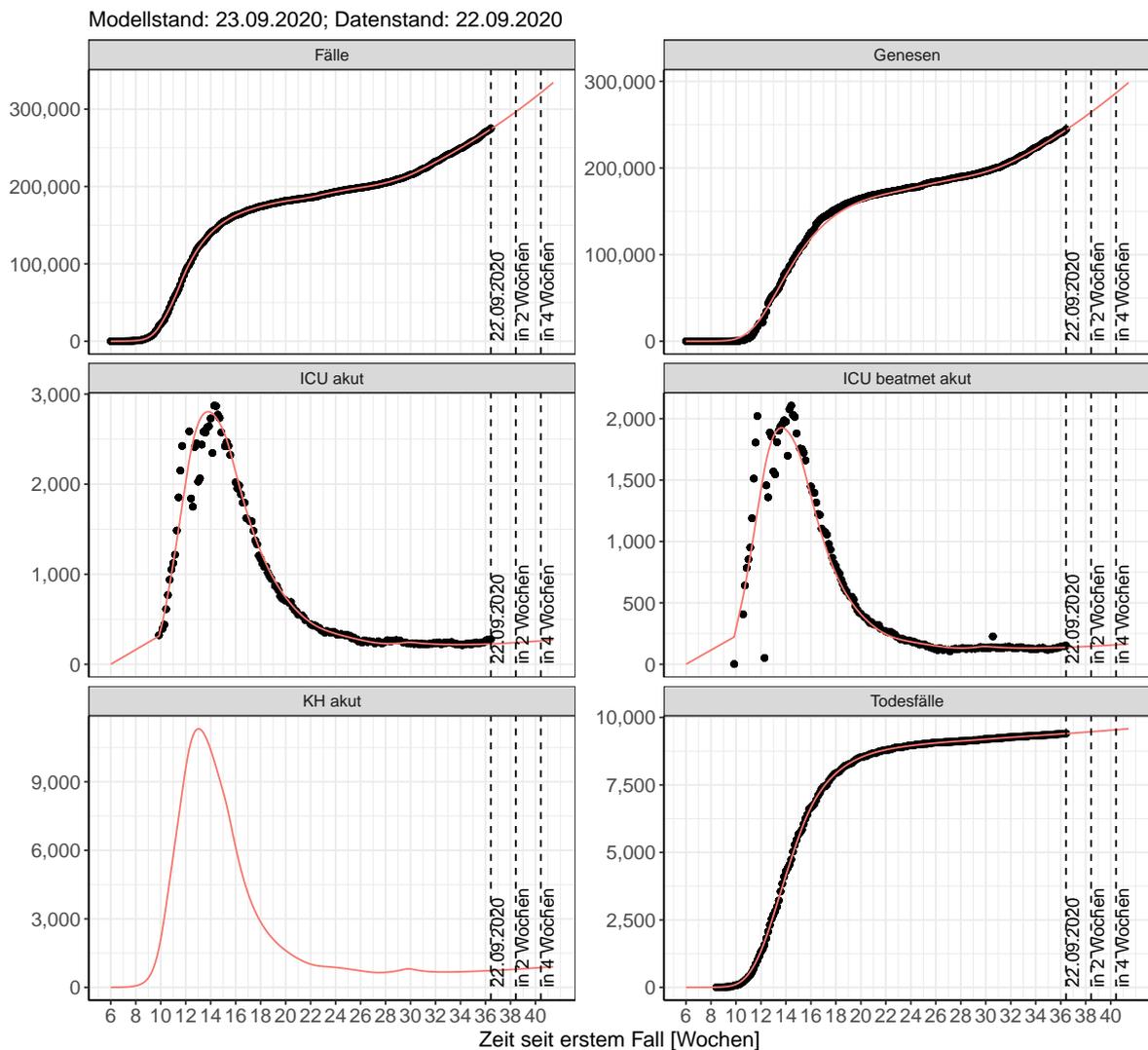


Abbildung 191: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

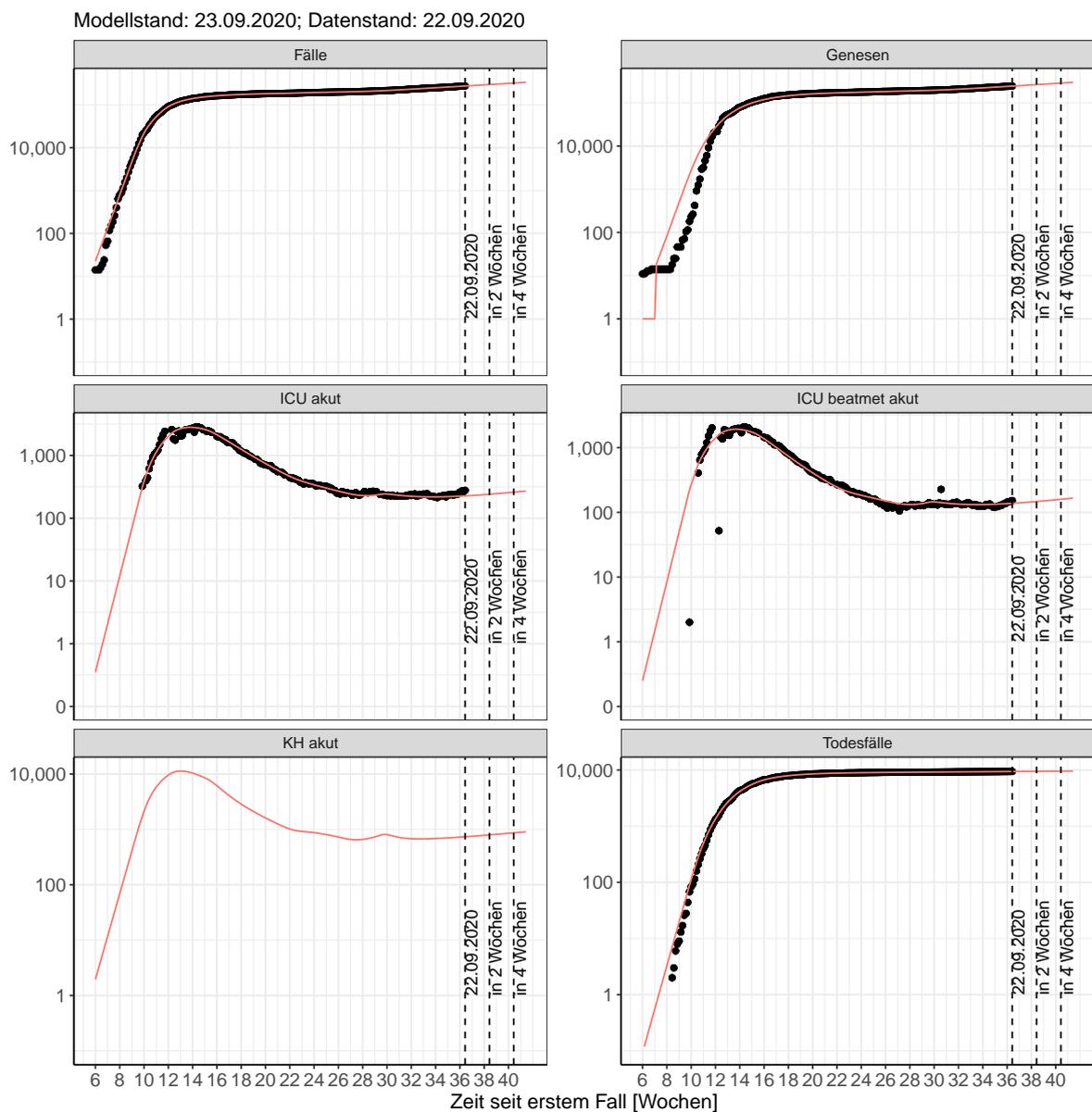


Abbildung 192: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland für die nächsten 4 Wochen unter der Annahme, dass der $R(t)$ Schätzwert gleich bleibt. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Rote Linie: Modellvorhersage.

18.2.2 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien (mit dem $R(t)$ Wert über 1.2) ab dem 23.09.2020

Abb. 193 und 194 stellen auf einer linearen (193) und einer halblogarithmischen (194) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 4 Wochen für Deutschland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ($R(t) = 1.4, 1.6, 1.8$ und gleichbleibend) ab dem 23.09.2020 getestet.

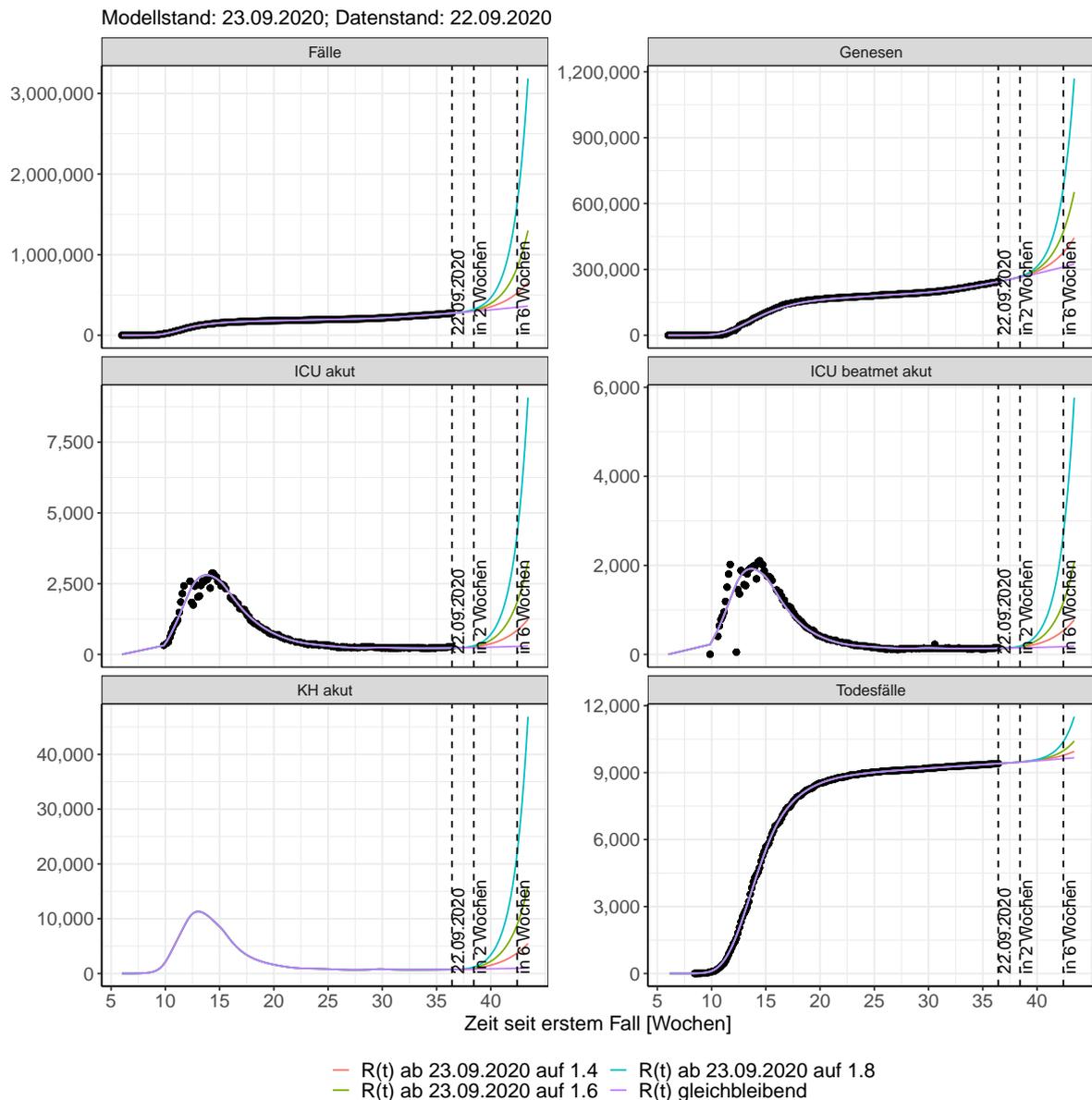


Abbildung 193: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

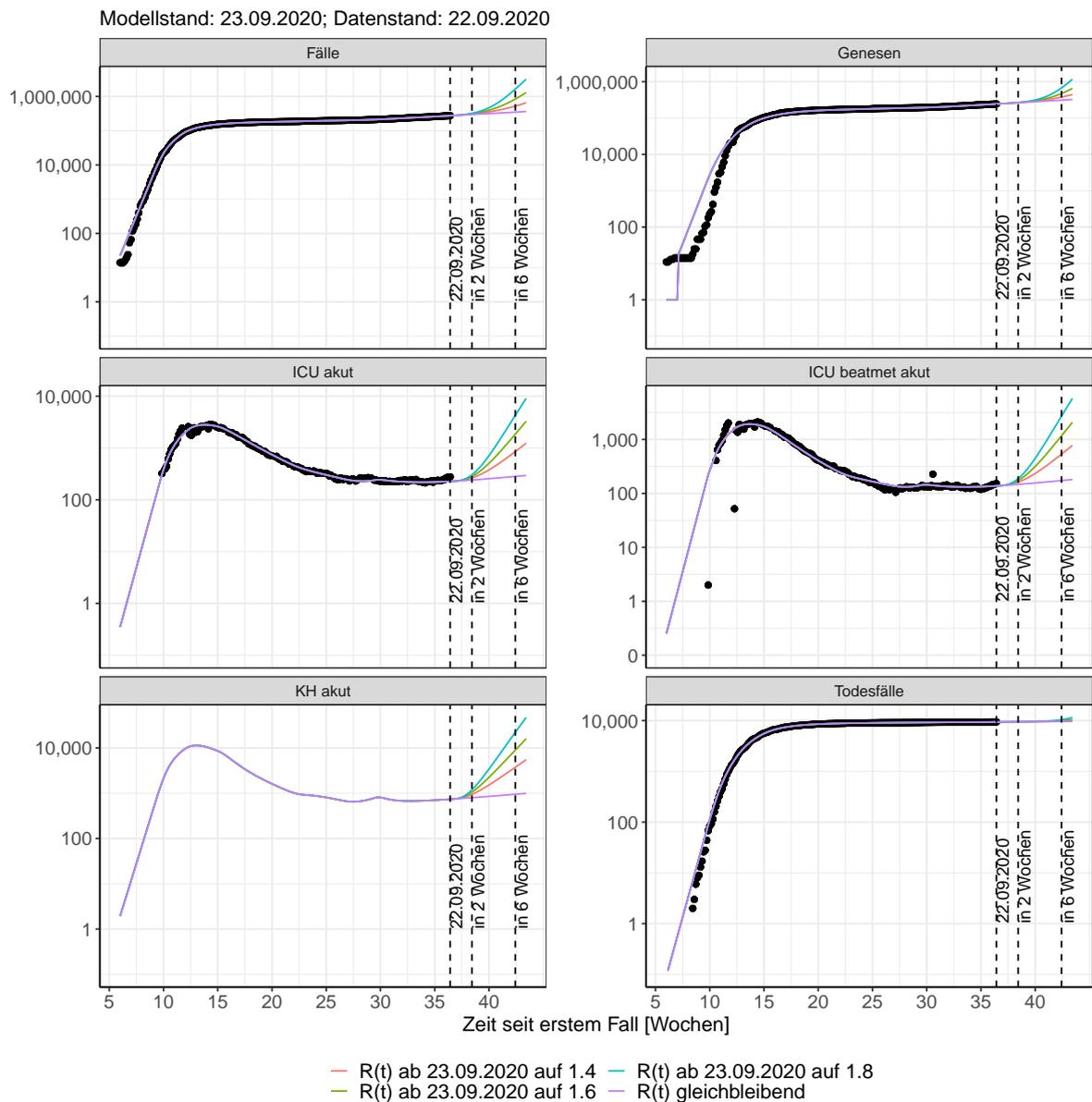


Abbildung 194: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Abb. 195 und 196 stellen auf einer linearen (195) und einer halblogarithmischen (196) Skala die Modellvorhersage für die nächsten 16 Wochen für Deutschland dar. In dieser Simulation wurden verschiedene Szenarien des möglichen Verlaufs ab dem 23.09.2020 getestet.

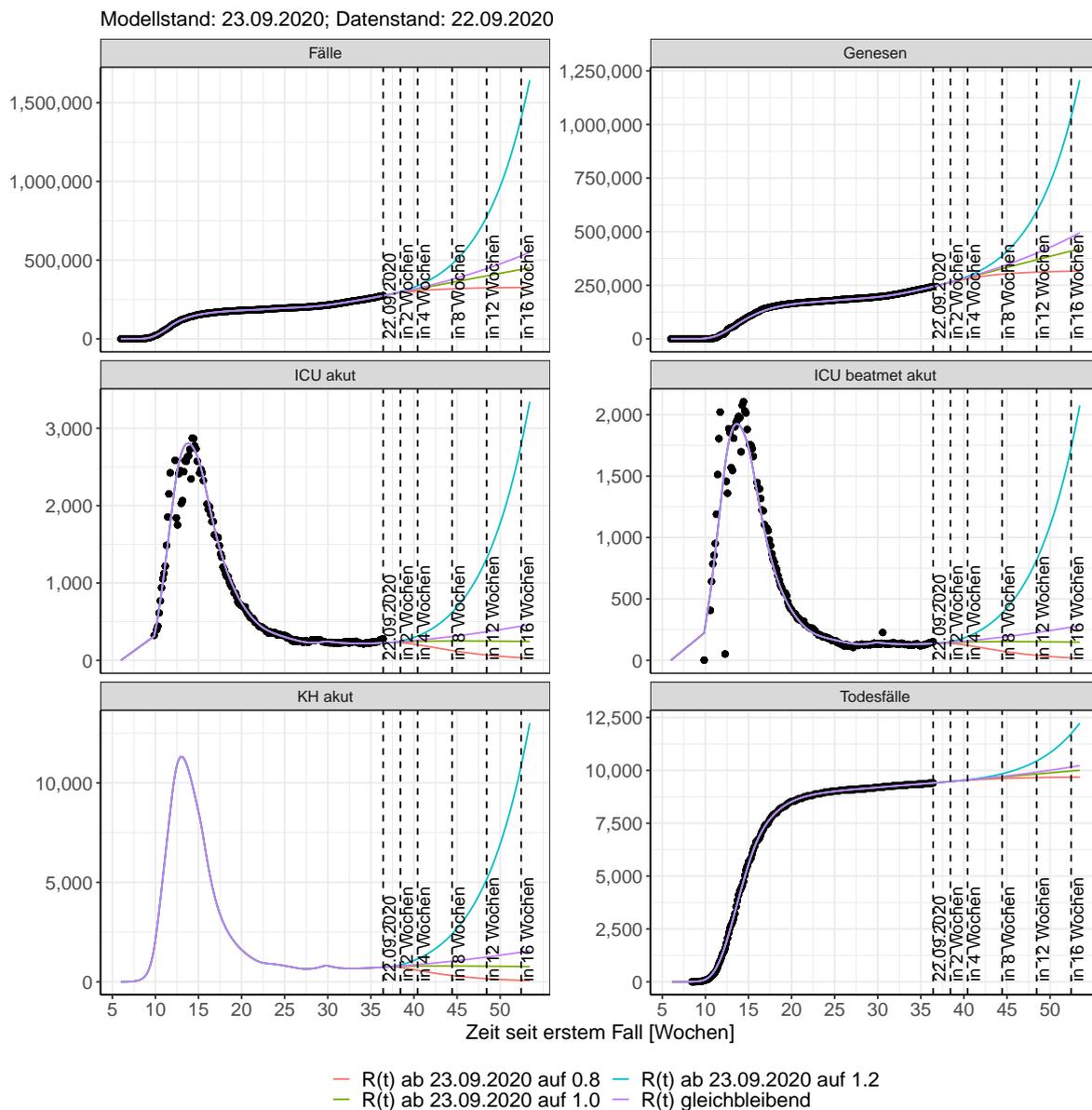


Abbildung 195: Lineare Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

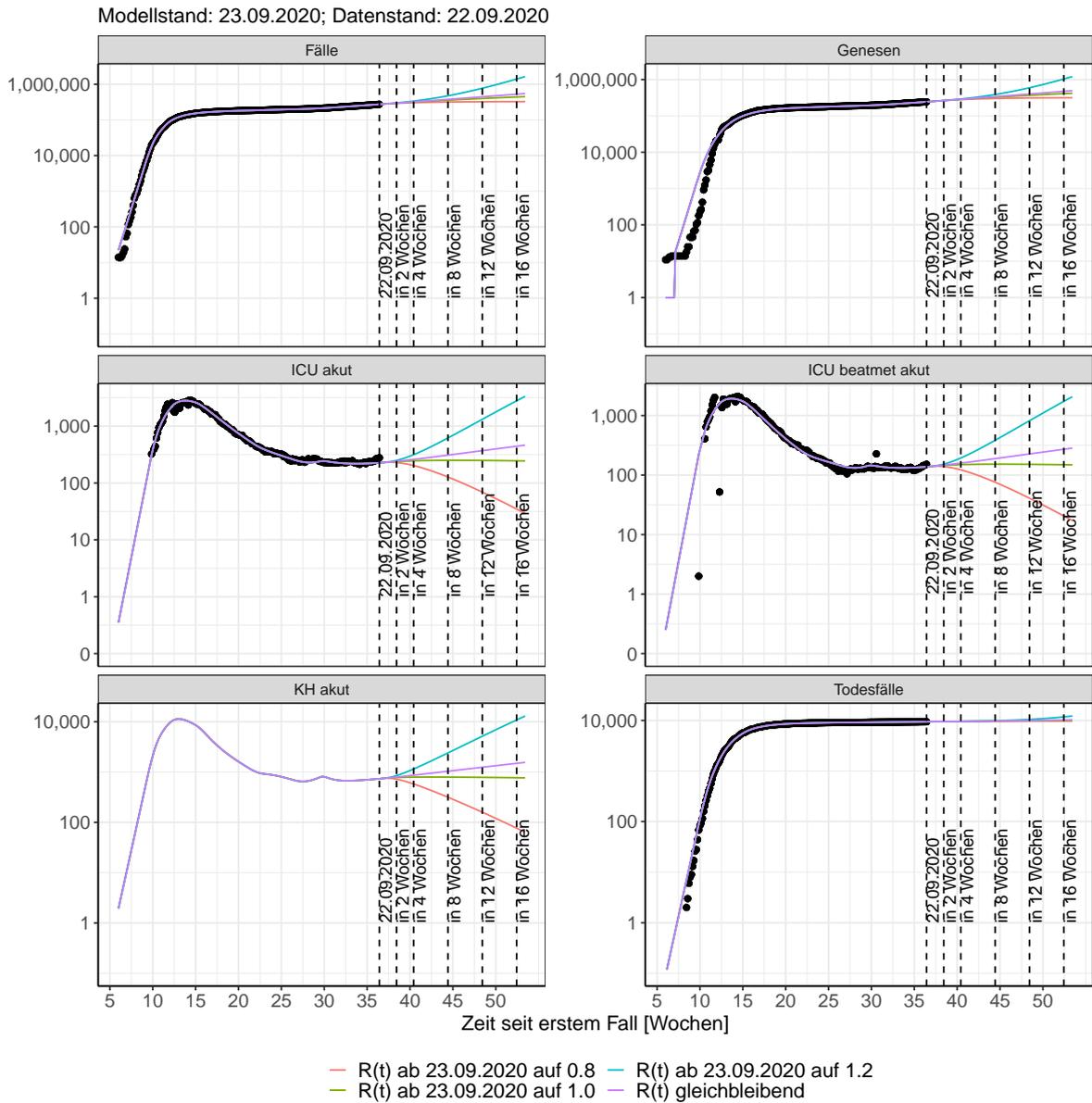


Abbildung 196: Halblogarithmische Darstellung der Modellvorhersage (Fallzahlen, Genesen, ICU Beatmet, ICU Betten, KH Betten, Todesfälle) für Deutschland unter Annahme verschiedener Szenarien nach dem 23.09.2020. Punkte: gemeldete Fallzahlen; Linien: Modellvorhersage.

Die Tabellen zeigen die Modellierungsergebnisse für vier denkbare Szenarien: Szenario 1: Der $R(t)$ Schätzwert bleibt nach dem 23.09.2020 zum heutigen Wert gleich (Tab. 66); Szenario 2: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an (Tab. 67); Szenario 3: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an (Tab. 68); Szenario 4: Der $R(t)$ Schätzwert nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an (Tab. 69). Modellstand vom 23.09.2020; Datenstand: 22.09.2020.

Tabelle 66: Deutschland - $R(t)$ bleibt nach dem 23.09.2020 unverändert

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	275730	9406	245470	740	228	138
24.09.2020	277270	9411	246870	744	228	139
25.09.2020	278820	9416	248270	748	229	139
26.09.2020	280380	9420	249690	752	230	140
27.09.2020	281960	9425	251110	756	231	141
28.09.2020	283540	9430	252540	760	232	141
29.09.2020	285140	9435	253990	764	233	142
30.09.2020	286740	9440	255440	769	234	143
01.10.2020	288360	9445	256900	773	235	143
02.10.2020	289980	9450	258380	778	236	144
03.10.2020	291620	9454	259860	782	237	145
04.10.2020	293270	9459	261350	787	239	145
05.10.2020	294930	9464	262860	791	240	146
06.10.2020	296600	9469	264370	796	241	147
07.10.2020	298290	9474	265890	801	242	148
08.10.2020	299980	9480	267430	806	243	148
09.10.2020	301690	9485	268970	810	245	149
10.10.2020	303400	9490	270530	815	246	150
11.10.2020	305130	9495	272100	820	247	151
12.10.2020	306870	9500	273670	825	249	152
13.10.2020	308620	9505	275260	830	250	153
14.10.2020	310380	9511	276860	835	251	153
15.10.2020	312160	9516	278470	841	253	154
16.10.2020	313950	9521	280090	846	254	155
17.10.2020	315750	9527	281720	851	256	156
18.10.2020	317560	9532	283360	856	257	157
19.10.2020	319380	9537	285010	862	259	158
20.10.2020	321220	9543	286680	867	260	159

Tabelle 67: Deutschland - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 0.8 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	275730	9406	245470	740	228	138
24.09.2020	277240	9411	246870	744	228	139
25.09.2020	278710	9416	248270	747	229	139
26.09.2020	280140	9420	249680	751	230	140
27.09.2020	281530	9425	251100	753	231	140
28.09.2020	282880	9430	252520	754	231	141
29.09.2020	284190	9435	253940	754	232	141
30.09.2020	285460	9440	255370	753	232	141
01.10.2020	286700	9444	256790	750	232	141
02.10.2020	287900	9449	258200	747	232	141
03.10.2020	289070	9454	259610	742	231	141
04.10.2020	290200	9459	261000	736	230	140
05.10.2020	291300	9464	262380	730	230	140
06.10.2020	292370	9468	263750	722	229	139
07.10.2020	293410	9473	265110	714	228	138
08.10.2020	294420	9478	266440	705	226	138
09.10.2020	295400	9482	267760	696	225	137
10.10.2020	296350	9487	269060	686	223	136
11.10.2020	297280	9492	270330	676	222	135
12.10.2020	298170	9496	271590	666	220	133
13.10.2020	299050	9501	272820	656	218	132
14.10.2020	299900	9505	274030	645	216	131
15.10.2020	300720	9509	275220	634	214	130
16.10.2020	301520	9514	276380	623	212	128
17.10.2020	302300	9518	277520	612	210	127
18.10.2020	303050	9522	278630	601	207	125
19.10.2020	303790	9526	279720	590	205	124
20.10.2020	304500	9530	280780	579	202	122

Tabelle 68: Deutschland - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	275730	9406	245470	740	228	138
24.09.2020	277260	9411	246870	744	228	139
25.09.2020	278800	9416	248270	748	229	139
26.09.2020	280330	9420	249680	752	230	140
27.09.2020	281870	9425	251110	755	231	141
28.09.2020	283400	9430	252540	759	232	141
29.09.2020	284930	9435	253980	762	233	142
30.09.2020	286460	9440	255420	765	234	142
01.10.2020	287990	9445	256880	768	234	143
02.10.2020	289520	9450	258340	771	235	143
03.10.2020	291050	9454	259800	773	236	144
04.10.2020	292580	9459	261280	776	237	144
05.10.2020	294110	9464	262750	778	238	145
06.10.2020	295640	9469	264230	779	238	145
07.10.2020	297160	9474	265720	781	239	146
08.10.2020	298690	9479	267210	783	240	146
09.10.2020	300210	9484	268700	784	240	146
10.10.2020	301740	9489	270200	785	241	147
11.10.2020	303260	9494	271700	786	241	147
12.10.2020	304780	9499	273200	787	242	147
13.10.2020	306300	9504	274700	788	242	148
14.10.2020	307820	9509	276200	789	243	148
15.10.2020	309340	9514	277710	790	243	148
16.10.2020	310860	9520	279210	791	244	149
17.10.2020	312380	9525	280720	791	244	149
18.10.2020	313890	9530	282230	792	245	149
19.10.2020	315410	9535	283740	792	245	149
20.10.2020	316930	9540	285250	793	245	150

Tabelle 69: Deutschland - $R(t)$ nimmt nach dem 23.09.2020 den Wert von 1.2 an

Datum	Fälle	Todesfälle	Genesen	KH akut	ICU akut	ICU beatmet akut
23.09.2020	275730	9406	245470	740	228	138
24.09.2020	277280	9411	246870	744	228	139
25.09.2020	278890	9416	248270	748	229	140
26.09.2020	280540	9420	249690	752	230	140
27.09.2020	282230	9425	251110	758	231	141
28.09.2020	283970	9430	252560	764	233	142
29.09.2020	285770	9435	254010	771	234	143
30.09.2020	287610	9440	255480	779	236	144
01.10.2020	289500	9445	256980	788	238	145
02.10.2020	291450	9450	258490	799	240	146
03.10.2020	293460	9455	260030	810	242	148
04.10.2020	295520	9460	261590	822	244	149
05.10.2020	297640	9465	263180	836	247	151
06.10.2020	299820	9470	264800	850	250	153
07.10.2020	302060	9475	266450	866	253	155
08.10.2020	304370	9481	268140	882	256	157
09.10.2020	306740	9486	269860	899	260	159
10.10.2020	309170	9492	271620	918	264	161
11.10.2020	311680	9497	273420	937	268	164
12.10.2020	314260	9503	275260	957	272	167
13.10.2020	316910	9509	277150	978	276	170
14.10.2020	319630	9515	279080	1000	281	172
15.10.2020	322430	9521	281060	1023	286	176
16.10.2020	325320	9527	283090	1047	291	179
17.10.2020	328280	9534	285170	1072	297	182
18.10.2020	331330	9540	287310	1098	303	186
19.10.2020	334460	9547	289500	1125	309	190
20.10.2020	337680	9554	291750	1152	315	194

18.2.3 Vorhersage für die nächsten 4 Wochen unter Annahme verschiedener Szenarien ab dem 23.09.2020

Abb. 197 zeigt die absoluten Änderungen der Fallzahlen im Vergleich zum Vortag für die nächsten 4 Wochen für verschiedene $R(t)$ Werte. Wenn auf dem Plot keine Balken abgebildet sind, bedeutet es, dass die Fallzahlen sich im Vergleich zum Vortag nicht geändert haben.

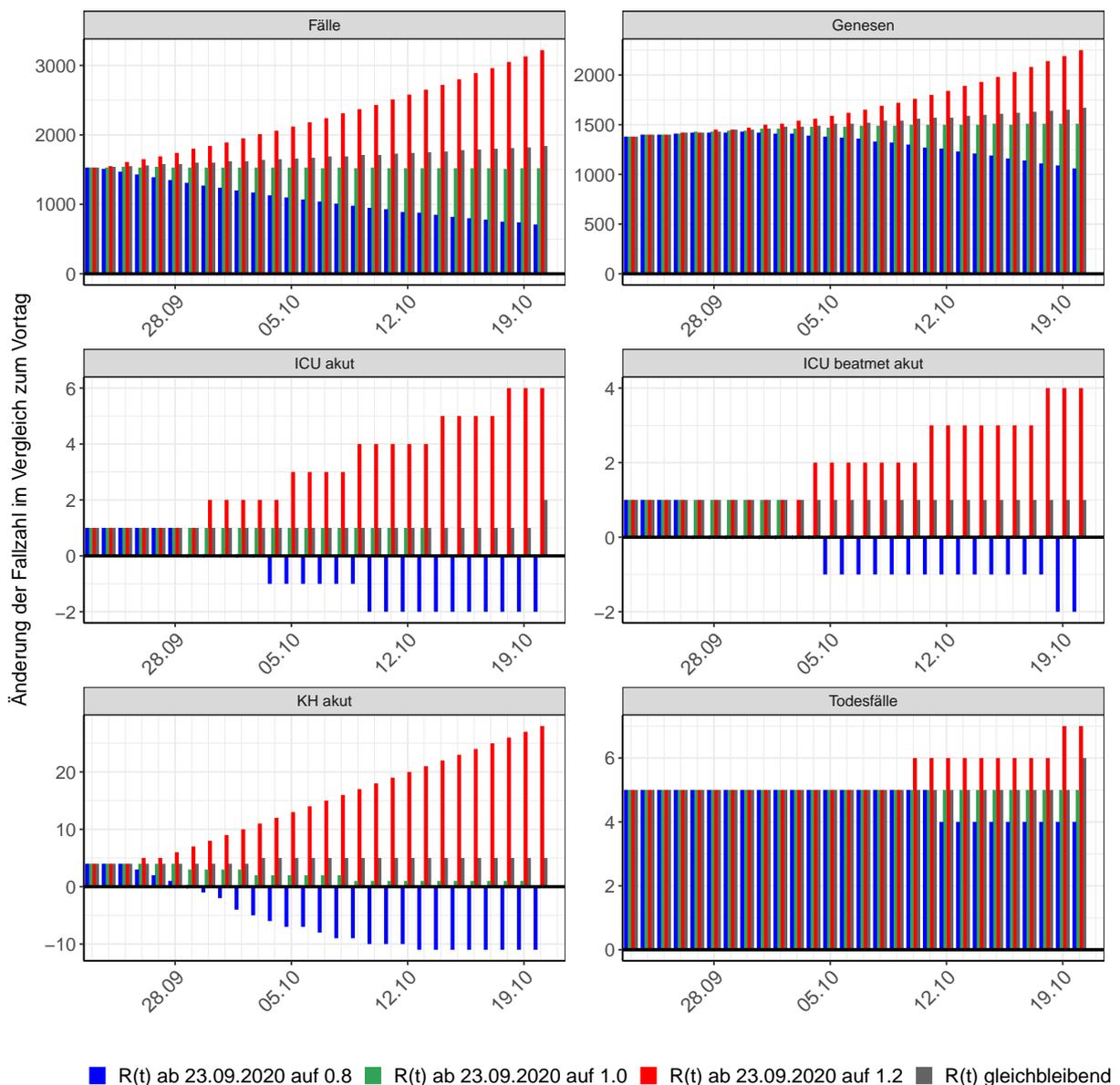


Abbildung 197: Simulation täglich neu auftretender Fälle für die nächsten 4 Wochen - Deutschland