

**Nachvollziehbare Schritte
Projektarbeit
Darstellung und Auswertung des Datensatzes
"Die Bewertung der Bereitschaft des deutschen Gesundheitssystems für eine
Pandemie (am Beispiel der COVID-19-Pandemie)."**

1 Kurze Darstellung des Problembereichs / Aufriss des Themas

1.1 Inhaltlich

In dieser Arbeit werden einige Datensätze der Covid-Zeit in Deutschland untersucht. Es werden Informationen zu den Fall- und Todeszahlen auf der Ebene Deutschlands und seiner Bundesländer in den ersten beiden Jahren analysiert. Es wird eine Technik demonstriert, mit der die Bereitschaft von Krankenhäusern zur Aufnahme von COVID-19-Patienten in den Bundesländern grob beurteilt werden kann.

Ziele dieser Arbeit

- 1) Darstellung von Daten auf Länderebene über einen bestimmten Zeitraum.
- 2) Bewertung der Situation in den Bundesländern und der Bereitschaft der Krankenhäuser, Patienten während des Höhepunkts der Inzidenz aufzunehmen.

Quellen

COVID-19 Tracking Germany:

<https://www.kaggle.com/datasets/headsortails/covid19-tracking-germany>

Anzahl der Krankenhäuser und Betten in Krankenhäusern in Deutschland:

Open-Data-Plattform GENESIS des Statistischen Bundesamts

<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1699527221968&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=23111-0001&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb>

Einrichtungen, Betten und Patientenbewegung nach Bundesländern:

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/gd-krankenhaeuser-bl.html>

1.2 Begründung des Themas

Darstellung der Relevanz des Themas

In den letzten Jahren gab es eine besorgniserregende Verringerung der Finanzierung im Gesundheitswesen, was zur Schließung von Krankenhäusern und einer Reduzierung der verfügbaren Betten führte. Diese Maßnahmen beeinträchtigen die Zugänglichkeit zur Gesundheitsversorgung, verursachen längere Wartezeiten und überlasten die verbleibenden Einrichtungen.

Die Coronavirus-Pandemie ist für die ganze Welt, auch für Deutschland, zu einer schweren Bewährungsprobe geworden. Zum Thema Covid wurden viele statistische Studien durchgeführt. In dieser Arbeit wird eine Untersuchung von Covid-Indikatoren durchgeführt, um die Bereitschaft von Krankenhäusern zu beurteilen, erkrankte Menschen in Zeiten hoher Inzidenz mit der aktuellen Ausstattung der Krankenhäuser mit Betten aufzunehmen.

2 Nachvollziehbare Schritte

2.1 Der Stand der Forschung / Auswertung der vorhandenen Literatur / Tutorials ...

Studien zur COVID-19-Pandemie in Deutschland werden von verschiedenen Institutionen, Universitäten, Forschungseinrichtungen und Regierungsgremien durchgeführt.

Einige der Quellen und Organisationen sind:

- Robert Koch-Institut (RKI): Das RKI ist die zentrale Einrichtung der Bundesregierung auf dem Gebiet der Krankheitsüberwachung und -prävention. Es veröffentlicht regelmäßig Informationen, Studien und Daten zur COVID-19-Pandemie in Deutschland (dynamische Studien zur Anzahl der Morbiditäts- und Todesfälle sowie zur Verteilung der Morbidität nach verschiedenen Altersgruppen und Geschlecht). Die wichtigsten Ergebnisse und Links zu Quelldaten werden auf den Wikipedia-Seiten präsentiert.

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/COVID-19-Pandemie_in_Deutschland

- Bundesministerium für Gesundheit (BMG): Das Ministerium veröffentlicht Berichte, Leitlinien und Studien, die im Zusammenhang mit der Pandemie in Deutschland stehen.
- Universitäten und Forschungseinrichtungen: Universitäten wie die Charité in Berlin, die Ludwig-Maximilians-Universität München, das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung und andere Forschungseinrichtungen führen Studien im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie durch.

Es gibt zahlreiche Studien, hauptsächlich mit der beschreibenden Statistik der Corona-Zeit. Diese Studien verbinden nicht diese Statistik mit der Situation in den Krankenhäusern.

Die Krankenhaussituation wird in Publikationen der Deutsche Krankenhausgemeinschaft behandelt. Es gibt Berichte über Bettenbelegung durch bestätigte COVID-19-Patientinnen und -Patienten in Deutschlands Krankenhäusern von Februar 2022 bis Mitte März 2023. Es gibt keine Informationen über die frühere Zeit in kostenlosen Quellen.

Quelle: <https://www.dkgev.de/>

2.2 Methode

2.2.1 Vorbereitung

- 1) Datei covid_de.csv aus Quelle kopieren
- 2) Tabellen mit den Anzahlen der Betten in Krankenhäusern mit allen Variablen erstellen
 - a. Variablen auf Englisch kategorisieren
 - b. Angaben bearbeiten (Lücken in Ganzzahlen entfernen, Komma durch Punkt in Gleitkommazahlen ersetzen, Worte mit Umlaut bearbeiten)
 - c. Tabellen als .csv Dateien mit UTF-8 Encoding speichern (BedsGermany.csv, BedsState.csv)

2.2.2 Bibliothek importieren

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sb
import os
```

2.2.3. Funktion zum Laden von Daten aus Dateien in einen DataFrame

Bei der Projektarbeit werden einige Dateien gleichen Formats verwendet (.csv) , deshalb wird der Import dieser Dateien in Spyder durch die Erstellung einer Funktion optimiert.

```
def load_df_from_file (path_to_file):  
    if not os.path.exists(path_to_file):  
        print('File cannot be opened: ', path_to_file )  
        exit()  
  
    fhand = pd.read_csv(path_to_file, delimiter=',')  
    return fhand
```

2.2.4. Anzahl der Betten in deutschen Krankenhäusern im Vergleich zu 2010.

1. BedsGermany.scv als DataFrame einlesen
2. Überflüssige Spalte entfernen
3. Variablen auf Englisch umbenennen
4. Veränderung der Anzahl der Krankenhäuser und Betten in Deutschland im Vergleich zum Jahr 2010 kalkulieren. Function `lambda x` berechnet Daten für jede Zeile in DataFrame.
5. Das Ergebnis ausdrucken

```
# Statistik of hospitals and beds in Germany  
  
beds = load_df_from_file('Path to BedsGermany.csv') # Enter own path to file  
  
# drop: Delete columns  
beds_drop = beds.drop(columns = ['Betten je 100.000 Einwohner', 'Patienten je 100.000 Einwohner',  
                                'Berechnungs-/Belegungstage -1000', 'Durchschnittliche Bettenauslastung-Prozent'])  
  
# Renaming  
beds = beds_drop.rename(columns = {'Jahr': 'year', 'Krankenhäuser': 'hospital', 'Betten': 'bed',  
                                   'Patienten': 'patient', 'Durchschnittliche Verweildauer -Tage': 'avarege_days'})  
  
# Calculate reduction of hospitals and beds in Germany  
value_hospital2010 = beds['hospital'].iloc[0]  
value_bed2010 = beds['bed'].iloc[0]  
beds = beds.assign(dif_hospital = lambda x:  
                    round((beds['hospital']/value_hospital2010 * 100 - 100, 2),  
                    dif_bed = lambda x: round((beds['bed']/value_bed2010 * 100 - 100, 2))  
print('The new dataframe with changes in beds and hospitals relative to 2010:')  
print(beds)  
print()
```

2.2.5. Covid-Indikatoren in Deutschland

A. DataFrame erstellen

1. covid.csv als DataFrame einlesen
2. Datenformat prüfen
3. Veränderung Format der Variable **data** object —> `datetime64[ns]`
4. Daten nach Datum sortieren
5. Zeilen mit NA entfernen
6. Die Zeilen nach Datum von 2020-03-01 bis 2022-02-28 mit der Maske auswählen
7. Das Ergebnis in `df_new` ausdrucken (Hauptdatensatz).

Das ist der größte DataFrame, deshalb werden Kopien der nützlichen Spalten für die nächsten Aufgaben mit Gruppierung erschaffen. Mit diesem Verfahren kann man beim Ausführen von Abfragen Zeit sparen.

```
# Covid file

df = load_df_from_file('Path to covid_de.csv') # Enter own path to file
df.info() # we could see, that date has object as Dtype
print()

df.date= pd.to_datetime(df.date)

df = df.sort_values(by=["date"], ascending=True)
df = df.dropna() # Delete NA row
df = df.reset_index(drop=True)

# Delete rows for 2022
mask = (df['date']<=pd.to_datetime('2022-02-28'))&(df['date'] >= pd.to_datetime('2020-03-01'))
df_new = df[mask]

print('The covid data from 2020-03-01 to 2022-02-28:')
print(df_new)
print()
```

B. Grafische Darstellung Morbiditäts- und Mortalitätsfälle in erste beiden Jahre in Deutschland.

1. Die Daten nach dem Datum gruppieren und zusammenfassen.
2. Date Array in eine gewöhnliche Liste konvertieren (tolist())
3. Zwei Nebenhandlungen auf eine Zeile vorbereiten (subplots())
4. Die Grafik (plot) der bestätigten Fälle (x - Datum, y - Fälle) aufbauen.
5. Die Grafik (plot) des Todes (x - Datum, y - Tods) aufbauen.
plt.gcf().autofmt_xdate() weckelt ändert die Ausrichtung der x-Achsenbeschriftungen
6. Die Grafike zeigen

```
# Cases und deaths in Germany

df_sums = df_new.groupby(['date']).sum()

plt.figure(figsize=(12,6))
first_day = pd.to_datetime('2020-03-01')
last_day = pd.to_datetime('2022-02-28')

datelist = pd.date_range(start = first_day, end = last_day).tolist()

# create two subplots
fig, (ax1, ax2) = plt.subplots(1, 2, figsize=(12, 5))

# Plot for cases
ax1.plot(datelist, df_sums.cases)
ax1.set_title('Confirmed cases')

plt.gcf().autofmt_xdate()

# Plot for deaths
ax2.plot(datelist, df_sums.deaths, color='r')
ax2.set_title('Deaths')

plt.gcf().autofmt_xdate()
for ax in [ax1, ax2]:
    ax.grid()
plt.show()
```

C. Alter kranker Menschen.

1. Kopie der ausgewählten Spalten aus df_new machen ('age_group' , 'cases')
2. Die Daten nach dem Datum gruppieren
3. Anzahl der Fällen in Prozent rechnen und in absteigender Reihenfolge sortieren

4. Das Kreisdiagramm, das die Verteilung der Fälle in verschiedenen Altersgruppen zeigt, mit Matplotlib aufbauen (Variable - Fälle in Prozent in Gruppen unterschiedlichen Alters).

```
# Age of ill people_Piechart (country level)

df_age = df_new[['age_group','cases']].copy()
df_age = df_age.groupby(by = 'age_group').sum()
df_age['percent'] = round(100*(df_age['cases'] / sum(df_age['cases'])), 2)
df_age.sort_values('cases', ascending=False, inplace=True)
print('The covid cases in each age group:')
print(df_age)
print()

# Creating plot
fig = plt.figure(figsize = (8,6))
ax = fig.add_subplot()

vals = df_age['percent']
labels =df_age.index

ax.pie(vals, labels = labels, autopct = '%1.1f%%', shadow = True, textprops={'fontsize': 12} )

plt.title('Distribution of the cases in different age groups',fontsize=18)
plt.savefig('Distribution of the cases in different age groups.png')
plt.show()
```

D. Anzahl der Todesfälle bei Menschen über 60 Jahren.

1. Kopie der ausgewählten Spalten aus df_new machen ('age_group' , 'deaths')
2. Die Daten nach der Altersgruppen gruppieren und summieren
3. Anzahl der Todes in Prozent rechnen und in absteigender Reihenfolge sortieren
4. Todes für Gruppen 60-79 und 80-99 Jahren auswählen und summieren.

```
# Age in death cases

df_age = df_new[['age_group','deaths']].copy()
df_age = df_age.groupby(by = 'age_group').sum()
df_age['percent'] = round(100*(df_age['deaths'] / sum(df_age['deaths'])), 2)
df_age.sort_values('deaths', ascending=False, inplace=True)
print('The death cases in each age group:')
print(df_age)
print()

sum_deaths = df_age.loc[df_age.index.isin(['80-99','60-79'])].sum()
print('Sum deaths in age group over 60 years old:')
print(sum_deaths)
print()
```

2.2.6. Covid-Indikatoren in Bundesländern

A. Fälle nach Bundesländern

1. Kopie der ausgewählten Spalten aus df_new machen ('state' , 'cases')
2. Die Daten nach Bundesländern gruppieren und summieren
3. Die neue Spalte *cases_in_thouthands* hinzufügen (Verfahren assign und Funktion lambda x) und in absteigender Reihenfolge sortieren
4. Die Anzahl der Fällen in den Bundesländern ausdrucken
5. Die Grafik (barplot) mit Seabon aufbauen (x - Fälle in Tausenden, y - Benennung der Bundesländern)

```
# Cases by states

df_state = df_new[['state','cases']].copy()
covid_by_state = df_state.groupby('state').sum()
covid_by_state = covid_by_state.assign(cases_in_thousands = lambda x: round((covid_by_state['cases'])/ 1000, 1))
covid_by_state.sort_values('cases_in_thousands', ascending= False, inplace=True)
print('The covid cases by states:')
print(covid_by_state)
print()
sb.barplot(x=covid_by_state.cases_in_thousands, y=covid_by_state.index, palette="Spectral")
plt.title("Cases by states")
plt.show()
```

B. Betten nach Bundesländern

1. BedsState.csv als DataFrame einlesen
2. Die Daten für die Bundesländer wählen (Verfahren iloc). DataFrame hat die Angabe für das ganze Land in erster Zeile.
3. Die neue Spalte *beds_in_thousands* hinzufügen (Verfahren assign und Funktion lambda x) und in absteigender Reihenfolge sortieren
4. Date Array in die Listen der Bundesländer und Betten konvertieren (tolist())
5. Die Grafik (barplot) mit Seabon aufbauen (x - Betten, y - Benennung der Bundesländern

```
# Beds in states

bed_state = load_df_from_file('Path to the file BedsState.csv') # Enter own path to the file
print('The beds in the each state:')
print(bed_state)
print()

bed_state = bed_state.iloc [1: , :]
bed_state = bed_state.assign(beds_in_thousands = lambda x: round((bed_state['bed'])/ 1000, 1))
bed_state.sort_values('bed', ascending= False, inplace=True)

state = bed_state['state'].tolist()
bed = bed_state['beds_in_thousands'].tolist()
sb.barplot(x=bed, y=state, palette="Spectral")

plt.title('Beds in hospitals by states', fontsize=15)
plt.xlabel('beds_in_thousands',fontsize=10)
plt.ylabel('state',fontsize=10)
plt.show()
```

C. Das Verhältnis von Kranken zur Krankenhausbetten in einem Bundesland (als Beispiel, Nordrhein-Westfalen).

1. Kopie der ausgewählten Spalten aus df_new machen ('state' , 'date' , 'cases' , 'deaths').
2. Die Daten für das bestimmte Bundesland wählen (Verfahren iloc) und nach Datum gruppieren. Die Angaben werden summiert.
3. Betten aus DataFrame bed_state in den DataFrame des Bundeslands hinzufügen:
 - DataFrame bed_state —> Wörterbuch (Schlüssel - Benennung der Bundesländern, Wert - Betten)
 - Betten für das Bundesland wählen und in den DataFrame des Bundeslands hinzufügen
4. Anzahl der Fällen am den letzten 7 und 14 Tagen kalkulieren (gleitende Daten mit Fensterfunktionen rolling)
5. Die Grafike (plot), die Betten und Fällen vegleichen, aufbauen (x - Datum, y - Betten in Krankenhäusern, Fälle in das Bundesland)

6. Die Methodik für anderes Bundesland probieren (Hessen)

```
# Nordrhein-Westfalen

# Search value in dataframe

df_state = df_new[['state', 'date', 'cases', 'deaths']].copy()
df_nw = df_state.loc[df_state['state'] == 'Nordrhein-Westfalen'].groupby('date').sum()

# create dictionary
dic_bed = bed_state[['state', 'bed']].set_index('state')['bed'].to_dict()
bed_nw = dic_bed['Nordrhein-Westfalen']

# insert bed in the table df_new
df_nw.insert(3, "bed_nw", bed_nw)
df_nw.head(5)

# Sliding data (cases)
def rolling(dataframe, window_size, column_name):
    rolling_sum = dataframe[column_name].rolling(window=window_size, min_periods=1).sum()
    return rolling_sum

wind_cases7 = rolling(df_nw, window_size=7, column_name='cases')
wind_cases14 = rolling(df_nw, window_size=14, column_name='cases')

# Plot

plt.figure(figsize=(12,6))
first_day = pd.to_datetime('2020-03-01')
last_day = pd.to_datetime('2022-02-28')
datelist = pd.date_range(start = first_day, end = last_day).tolist()

# create two subplots
fig, (ax1, ax2) = plt.subplots(1, 2, figsize=(12, 5))

# Plot for cases - 7 days
ax1.plot(datelist, wind_cases7, label='confirmed cases', color='b')
ax1.plot(datelist, df_nw.bed_nw, label='bed', color='r')
ax1.set_title('Nordrhein-Westfalen, patients are in hospital 7 days')
plt.gcf().autofmt_xdate()

# Plot for cases - 14 days
ax2.plot(datelist, wind_cases14, label='confirmed cases', color='b')
ax2.plot(datelist, df_nw.bed_nw, label='bed', color='r')
ax2.set_title('Nordrhein-Westfalen, patients are in hospital 14 days')
plt.gcf().autofmt_xdate()

plt.legend()
for ax in [ax1, ax2]:
    ax.grid()
plt.show()
```

2.3 Ergebnisse

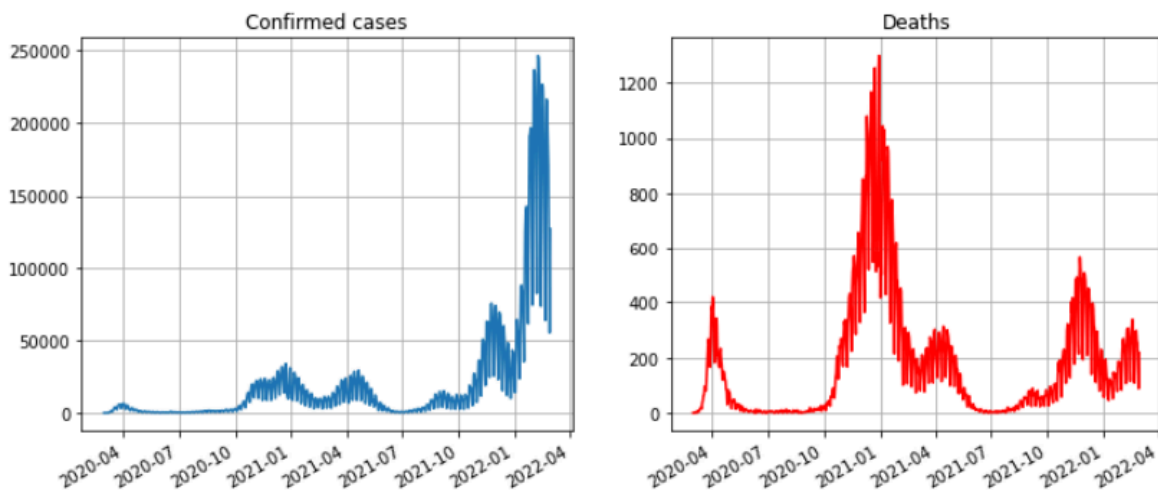
Nach den erhaltenen Daten des Statistischen Bundesamts ist die Anzahl der Betten in Krankenhäusern in den letzten Jahren im Vergleich zu 2010 zurückgegangen. Im Jahr 2020, als die Covid-Epidemie begann, betrug der Rückgang 3%.

The new dataframe with changes in beds and hospitals relative to 2010:

	year	hospital	bed	patient	avarege_days	dif_hospital	dif_bed
0	2010	2064	502749	18032903	7	0.00	0.00
1	2011	2045	502029	18344156	7	-0.92	-0.14
2	2012	2017	501475	18620442	7	-2.28	-0.25
3	2013	1996	500671	18787168	7	-3.29	-0.41
4	2014	1980	500680	19148626	7	-4.07	-0.41
5	2015	1956	499351	19239574	7	-5.23	-0.68
6	2016	1951	498718	19532779	7	-5.47	-0.80
7	2017	1942	497182	19442810	7	-5.91	-1.11
8	2018	1925	498192	19392466	7	-6.73	-0.91
9	2019	1914	494326	19415555	7	-7.27	-1.68
10	2020	1903	487783	16793962	7	-7.80	-2.98
11	2021	1887	483606	16742344	7	-8.58	-3.81
12	2022	1893	480382	16805170	7	-8.28	-4.45

2.3.1 Covid-Indikatoren in Deutschland

Der Zeitraum vom 1. März 2020 bis 28. Februar 2022 wurde für die Projektarbeit gewählt. Dies waren die ersten beiden Jahre der Pandemie, in denen das Virus besonders aggressiv war und oft zu schweren Komplikationen und Tod führte. In dieser Zeit brauchten kranke Menschen medizinische Hilfe.



Die Dynamik von Fällen auf Landesebene hat mehrere Spitzen:

- Januar 2021
- April 2021
- Dezember 2021
- April 2022 (die höchste Spitze)

Die Todesdynamik hat folgende Spitzen:

- April 2020
- Januar 2021 (die höchste Spitze)
- April 2021
- Dezember 2021
- April 2022

In April 2020 war eine relativ kleine Anzahl von Fällen für den ersten Sterblichkeitsgipfel verantwortlich. Zu Beginn der Pandemie war das neue Coronavirus besonders aggressiv

und das Verständnis über es begrenzt. Es gab wenig bis keine Informationen über die beste Behandlung, die Krankheitsverläufe und die Art und Weise, wie das Virus übertragen wird. Dies führte zu Unsicherheit in der medizinischen Versorgung und Behandlung. Außerdem waren Krankenhäuser möglicherweise nicht ausreichend vorbereitet, um die große Anzahl von schwerkranken Patienten zu behandeln, was zu Engpässen bei der Versorgung und Ressourcenknappheit führte.

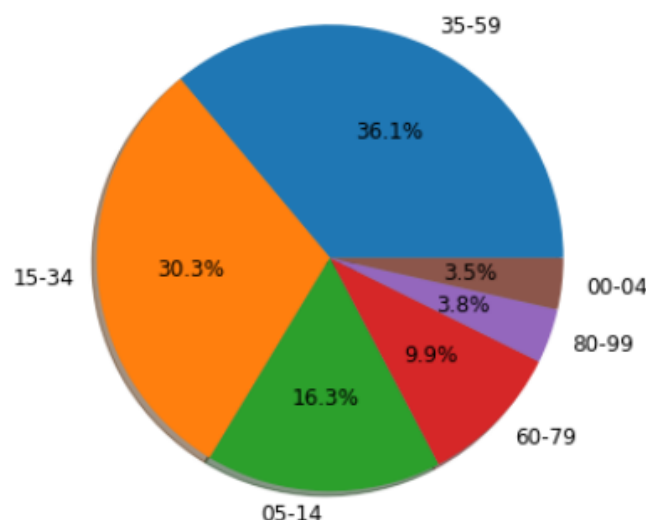
Ältere Menschen oder Menschen mit Vorerkrankungen waren anfälliger für schwerwiegende COVID-19-Verläufe. Die Tatsache, dass diese Gruppen zuerst und am stärksten von der Krankheit betroffen waren, trug zu einem Anstieg der Todesfälle bei.

Andere Spitzen der Fälle und Todesfällen auf die gleichen Perioden.

Die hohe Sterblichkeitsrate im Januar 2021 war auf die hohe Inzidenz von Fällen ohne Impfstoff zu dieser Zeit zurückzuführen. Im Dezember 2021 waren die Gipfel niedriger. Bis zum Herbst 2021 war ein Teil der Bevölkerung geimpft, ein Teil der Menschen bereits krank, ihre Körper waren bereits mit dem Virus vertraut. Der Begriff der kollektiven Immunität zeichnet sich ab.

Die meisten Fälle traten in der Altersgruppe 35-59 Jahre alt sowie 15 - 34 Jahre alt auf.

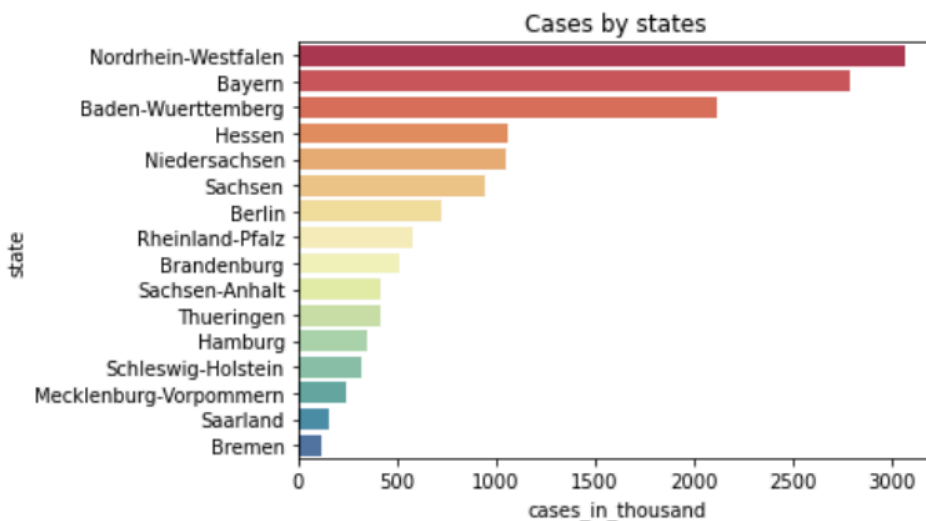
Distribution of the cases in different age groups



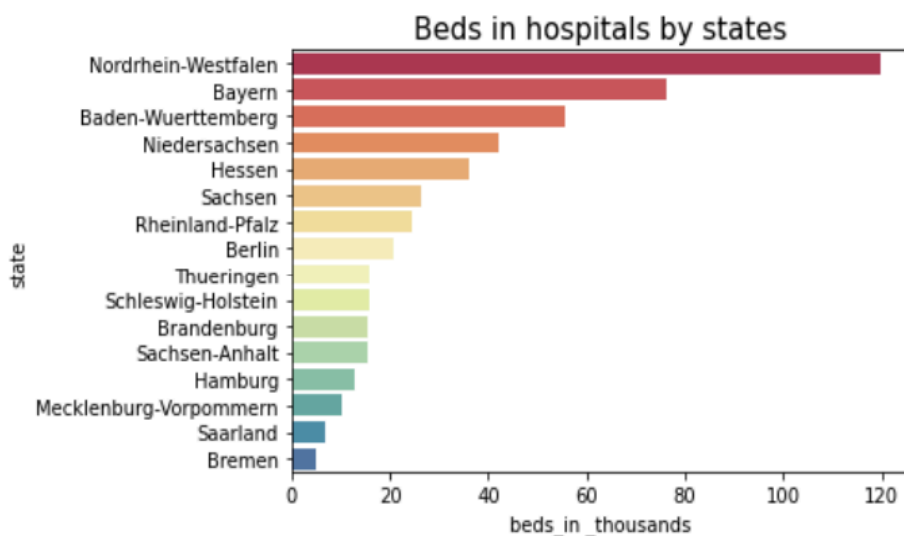
The death cases in each age group:		
age_group	deaths	percent
80-99	82116	63.80
60-79	39407	30.62
35-59	6772	5.26
15-34	360	0.28
00-04	26	0.02
05-14	25	0.02

Die Bevölkerung über 60 Jahre macht 94.42% der Todesfälle im Studienzeitraum aus.

2.3.2. Covid-Indikatoren in Bundesländern



Die Länder mit der größten Bevölkerung (Nordrhein-Westfalen und Bayern) hatten die höchste Anzahl von bestätigten Fällen.



Ein ähnlicher Trend wird bei Betten beobachtet. Je mehr Menschen in dem Bundesland, desto mehr Krankenhäuser und Betten.

Das Verhältnis von Kranken zur Krankenhausbetten in Nordrhein-Westfalen

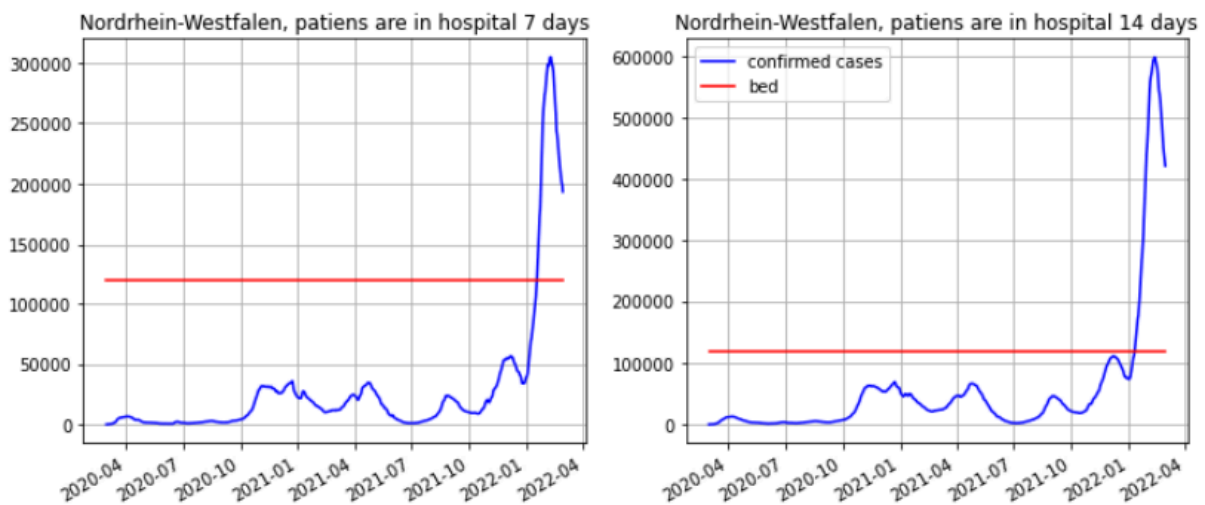
Nordrhein-Westfalen weist im gesamten Überwachungszeitraum die höchsten Fallzahlen auf. Betrachten wir am Beispiel dieses Bundeslandes den Anteil der Kranken und die Anzahl der Betten in Krankenhäusern.

Leider liegen uns im Untersuchungszeitraum keine Daten zur Anzahl der Covid-Patienten in Krankenhäusern vor, daher erfolgt eine grobe Schätzung auf Basis der Gesamtbettenzahl im Bundesland. Es liegen auch keine Daten zur Anzahl der Betten in den verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses vor (Intensivpflegestation, Kinderabteilung).

Nach Angaben des Statistischen Bundesamts beträgt der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt der Patienten 7 Tage. Bei Covid-Patienten kam es häufig zu Komplikationen, vor allem an der Lunge, sodass ihr Krankenhausaufenthalt länger dauerte. Daher werden wir die Fälle eines normalen 7-tägigen Krankenhausaufenthalts und eines 14-tägigen Krankenhausaufenthalts berücksichtigen, wenn alle Patienten einen Krankenhausaufenthalt benötigen.

Die Grafiken zeigen einen starken Überschuss an Fällen gegenüber der Bettenzahl im Jahr 2022. In dieser Zeit müssen schwerkranke Patienten ins Krankenhaus eingeliefert werden,

relativ gering (Gesamtsterblichkeit sinkt im Vergleich zu Januar 2021). Im früheren Zeitraum überstieg die Zahl der Betten die Zahl der Fälle, selbst wenn Patienten zwei Wochen lang ein Krankenhausbett belegen.



Die resultierenden Grafiken geben nur eine grobe ungefähre Einschätzung der Bereitschaft der Krankenhäuser, Covid-Patienten aufzunehmen, da die folgenden Punkte nicht untersucht wurden:

- Patienten mit anderen Diagnosen, die im Krankenhaus behandelt werden müssen, berücksichtigen wir nicht.
- Anzahl der Betten in verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses. In der Gesamtbettenzahl sind beispielsweise auch die Betten der Kinderabteilung des Krankenhauses enthalten. Kinder waren zu Hause meist leicht krank.
- Die Anzahl der Betten auf Intensivstationen ist unbekannt.

2.4 Ausblick

Das hier beschriebene Verfahren könnte auch auf andere Bundesländer angewendet werden. Die Methodik kann verbessert werden, indem eine Funktion verwendet wird, die den Name des Bundeslandes und die Quelltabellen als Argumente verwendet und Diagramme des Verhältnisses von Fällen und Betten für das gegebene Bundesland zurückgibt.

Aufgrund der Verwendung zusammengefasste Quelldaten liefert es eine grobe Schätzung der Bereitschaft von Krankenhäusern, Patienten während einer Epidemie aufzunehmen. Eine genauere Schätzung kann mit den folgenden Informationen erhalten werden:

- Dynamische Daten zu Covid-Patienten in Krankenhäusern (insgesamt, auf der Intensivstation)
- Dynamische Daten von Patienten in Krankenhäusern mit einer anderen Diagnose (insgesamt, auf der Intensivstation)
- Anzahl der Betten in verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses, einschließlich der Intensivstation.