

## Appendix A: Sektorale Arbeitsmarktdaten

United States, Unemployed, %-age of Labor Force	ISIC	avg 2018-19	01.03.2020	01.04.2020	01.05.2020	01.06.2020	01.07.2020	01.08.2020	01.09.2020	act - average
Unemployment Rate, Total		3,8	4,5	14,4	13,0	11,2	10,5	8,5	7,7	3,9 PP
Agriculture & Related Industries	A	7,4	8,3	9,3	6,3	5,3	6,0	5,4	4,9	-2,5 PP
Mining, Quarrying, & Oil & Gas Extraction	B	3,3	6,2	10,2	8,4	17,8	15,6	12,4	14,9	11,6 PP
Manufacturing Industry	C	3,1	4,2	13,2	11,6	9,1	8,6	6,7	6,2	3,1 PP
Utilities	D+E	1,8	2,9	3,1	5,0	3,6	2,9	2,2	1,5	-0,3 PP
Construction Industry	F	4,8	6,9	16,6	12,7	10,1	8,9	7,6	7,1	2,3 PP
Wholesale & Retail Trade	G	4,2	4,9	17,1	15,1	11,2	9,7	8,3	7,8	3,6 PP
Transportation & Utilities Industry	H	3,4	5,0	13,5	14,2	12,9	13,8	11,3	9,8	6,4 PP
Information Industry	J	3,6	1,8	11,0	10,9	12,0	12,3	8,6	8,6	5,0 PP
Financial Activities Industry	K	2,1	2,2	5,4	5,7	5,1	4,7	4,2	4,4	2,3 PP
Professional & Business Services Industry	M	3,8	4,8	9,8	9,0	8,6	7,6	7,2	6,7	2,9 PP
Government	O	2,3	2,2	9,4	7,4	7,3	8,3	5,7	4,2	1,9 PP
Education & Health Services	P+Q	2,6	3,2	10,9	10,1	8,6	8,0	6,3	5,1	2,5 PP
Leisure & Hospitality	R	5,5	8,1	39,3	35,9	28,9	25,0	21,3	19,0	13,5 PP
Other Services Industry	S	3,3	3,9	23,0	18,4	14,5	10,6	9,1	9,2	5,9 PP
Wage & Salary Workers (BLS)									Anteil > 2 PP	79%

Tabelle 1: Sektorale Arbeitsmarktdaten. Quelle: Bureau of Labor Statistics (BLS)

## Appendix B: Details zur Schätzung von Okun's Gesetz unter Berücksichtigung von Sekordaten und Schätzunsicherheiten

In einer Differenzenschätzung formulierte Okun (1962) den Zusammenhang zwischen der Veränderung der Arbeitslosigkeit und dem realwirtschaftlichen Wachstum wie folgt:

$$(1) \Delta U_t = \alpha_0 + \beta_0 \Delta \log(Y_t) + u_t = \beta_0 (\Delta \log(Y_t) + \alpha) + u_t$$

Dabei gibt der Koeffizient  $\alpha = \alpha_0 / \beta_0$  die Wachstumsschwelle des BIP  $Y$  gegenüber dem Vorjahresquartal an, ab der sich die Arbeitslosigkeit  $U$  gegenüber dem Vorjahresquartal reduziert.  $\beta_1$  misst die Reduktion der Arbeitslosigkeit, die mit einer marginalen Veränderung um einen Prozentpunkt (PP) oberhalb der Wachstumsschwelle einhergeht.  $u$  steht für die Residuen. Die Regressionsergebnisse sagen dabei zunächst nichts über die Kausalität zwischen den Variablen  $Y$  und  $U$  aus. Schätzergebnisse für Spezifikation (1) finden sich in der oberen Hälfte von Tabelle 2. Dabei wird zunächst zwischen den Ergebnissen für eine Stichprobe vor und nach der Finanzmarktkrise von 2007 unterschieden. Während die Wachstumsschwelle für die Stichprobe bis 2007 bei 2,89% liegt, sinkt sie danach auf 1,56%. Zudem reduziert sich die Arbeitslosenquote in der späteren Stichprobe deutlich schneller bei einer Wachstumszunahme um 1Ppt oberhalb der Wachstumsschwelle ( $\beta_0 = -0,65\text{Ppt}$ ). Für die frühere Stichprobe beträgt  $\beta_0$  dagegen nur  $-0,37\text{Ppt}$ . Im historischen Vergleich kam es somit zu einer vergleichsweise raschen Reduktion der Arbeitslosigkeit. Autokorrelations- und Heteroskedastizitätstest für Spezifikation (1) legen aber nahe, weitere verzögerte Variablen in die Spezifikation aufzunehmen.

In einem ersten Schritt der Analyse sind wir daran interessiert, die Bandbreite von  $\beta_1$  für die verschiedenen Wirtschaftssektoren abzuschätzen. Dies erlaubt Rückschlüsse darüber, ob angesichts der unterschiedlichen Niveaus der Arbeitslosigkeit in den Sektoren ein gleichförmiges Reduktionstempo möglich erscheint. Denkbar wäre im ungünstigsten Fall, dass sich in dem Sektor mit der höchsten Arbeitslosigkeit auch die schwächste Reduktion bei einer 1PP-Wachstumssteigerung des BIP ergibt. Für diesen Teil der Analyse reichern wir Spezifikation (1) um jeweils eine Verzögerte der Arbeitslosenquote und des BIPs an, um Autokorrelation und Heteroskedastizität zu adressieren<sup>1</sup>:

$$(2) \Delta U_t = \alpha_0 + \beta_0 \Delta \log(Y_t) + \gamma \Delta U_{t-1} + \beta_1 \Delta \log(Y_{t-1}) + u_t$$

Zunächst betrachten wir die gesamtwirtschaftliche Schätzung mit erweiterter Spezifikation (Tabelle 2). Die kontemporäre Reduzierung der Arbeitslosigkeit liegt mit  $\beta_0 = -0,57\text{Ppt}$  in ähnlicher Größenordnung wie zuvor. Da die Spezifikation nun aber zusätzliche Verzögerte enthält, lohnt sich ein Blick auf den Long-Run-Multiplier,  $\text{LRM} = (\beta_0 + \beta_1) / (1 + \gamma)$ , der den langfristigen Gesamteffekt der 1Ppt-BIP-Wachstumsveränderung zusammenfasst. Spezifikation (2) bemisst den LRM auf  $-0,93\text{Ppt}$ , was im Vergleich zu den vorherigen Schätzungen einer starken Reduzierung der Arbeitslosigkeit entspricht.

---

<sup>1</sup> Tabelle 2 enthält p-Werte des Breusch-Godfrey-Tests mit der Nullhypothese fehlender Autokorrelation bis einschließlich zweitem Lag und des White-Test mit der Nullhypothese vorliegender Homoskedastizität.

								H0: Keine	H0:
	Gesamtwirtschaftliche Schätzung (ohne Lags)	$\beta_0$	$\alpha$				adj. R <sup>2</sup>	Autokorrelation	Homoskedastizität
	1991Q1 - 2006Q4	-0,37***	-2,89***				0,544	0	0,047
	Standardfehler	(0,043)	(0,161)						
	2007Q1 - 2020Q2	-0,65***	-1,56***				0,873	0	0,249
	Standardfehler	(0,035)	(0,119)						
	(%) Sektorschätzung 2007Q1 - 2020Q1 (mit Lags)	$\beta_0$	$\alpha_0$	$\gamma$	$\beta_1$	LRM	adj. R <sup>2</sup>	BG-LM-Test	White-Test
100	Gesamtwirtschaftlich	-0,57***	-0,81***	0,70***	0,29***	-0,93	0,954	0,991	0,191
		(0,029)	(0,205)	(0,085)	(0,071)				
1	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei			0,44***			0,196	0,947	0,799
				(0,124)					
2	Bergbau	0,11***		0,69***			0,614	0,277	0,302
		(0,028)		(0,088)					
12	Verarbeitendes Gewerbe	-0,19***		0,62***		-0,50	0,845	0,241	0,009
		(0,033)		(0,068)					
2	Energie- und Wasserversorgung			0,205*			0,038	0,599	0,595
				(0,129)					
4	Baugewerbe	-0,26***		0,81***	0,19**	-0,38	0,861	0,098	0,614
		(0,093)		(0,092)	(0,090)				
12	Handel	-0,06***		0,73***		-0,22	0,743	0,787	0,011
		(0,023)		(0,084)					
3	Transportgewerbe und Lagerei	-0,22***	-1,31**	0,40***		-0,37	0,599	0,622	0,844
		(0,056)	(0,644)	(0,119)					
5	Information und Kommunikation	-0,14**	-4,59**	0,36***		-0,22	0,279	0,123	0,135
		(0,061)	(1,744)	(0,128)					
19	Finanz- und Versicherungsdienstleistung			0,72***	-0,08**	-0,29			
				(0,104)	(0,039)				
12	Sonstige Unternehmensdienstleistungen	-0,21***		0,76***	0,20***	-0,04	0,718	0,006	0,007
		(0,069)		(0,100)	(0,065)				
13	Staatliche Aufgaben und Dienstleistungen			0,65***			0,245	0,967	0,685
				(0,156)					
9	Erziehung und Gesundheitswesen			0,89***			0,394	0,065	0,752
				(0,152)					
4	Freizeit-, Hotel- u. Gastgewerbe		-0,20*	0,37***	-0,23***	-0,37	0,623	0,372	0,635
			(0,131)	(0,135)	(0,066)				
2	Sonstige Dienstleistungen	-0,22***		0,23*		-0,29	0,449	0,005	0,006
		(0,056)		(0,129)					

Tabelle 2: Gesamtwirtschaftliche und sektorale Schätzungen gemäß dem Okunschen Gesetz. In den oberen Einträgen wird zwischen den Schätzergebnissen vor und nach der Finanzmarktkrise unterschieden; die unteren sektoralen Schätzungen berücksichtigen zusätzliche Verzögerte, um Autokorrelation und Heteroskedastizität zu adressieren. Quelle: Eigene Berechnung.

Schaut man auf die sektoralen Schätzergebnisse, so finden sich deutlich geringere Wert des LRM (-0,2 PP bis -0,5 PP je nach betrachtetem Sektor). In fünf Sektoren (Landwirtschaft, Bergbau, Versorgung, Staatliche Dienstleistungen, Erziehung und Gesundheitswesen) findet sich keine Signifikanz für den Okunschen Zusammenhang. In einem weiteren Fall, Sonstige Unternehmensdienstleistungen, liegt der LRM nahe 0. Im Verarbeitenden Gewerbe ist der LRM mit 0,5Ppt am größten, gefolgt vom Bau- sowie dem Freizeit-, Hotel- und Gastgewerbe, jenem Sektor mit der derzeit höchsten Arbeitslosigkeit. Die sektoralen Schätzungen weisen im Vergleich zur gesamtwirtschaftlichen ein geringeres bereinigtes Bestimmtheitsmaß und mehrheitlich weniger überzeugende Ergebnisse der Diagnosetests auf Autokorrelation und Homoskedastizität aus. Sie sind daher mit Vorsicht zu interpretieren. Vor dem Hintergrund der begrenzten Heterogenität der sektoralen Ergebnisse gemessen am LRM lässt sich aber festhalten, dass das Ergebnis der gesamtwirtschaftlichen Schätzungen in Bezug auf die Reduzierung der Arbeitslosigkeit, die mit einer 1Ppt-Wachstumsveränderung der Bruttowertschöpfung einhergeht, eher optimistisch ist.

In einem zweiten Schritt der Analyse nutzen wir das Okunsche Gesetz, um aus einem angenommenen (optimistischen) Pfad der stetigen Reduzierung der Arbeitslosigkeit einen BIP-Pfad unter Berücksichtigung der Schätzunsicherheit zu konstruieren (Greenwell und Schubert Kabban, 2014). Der Einfachheit halber beschränken wir uns hier auf die Umkehrung der Spezifikation (1), d.h.

$$(3) \Delta \log \hat{Y}_0 = (\Delta \bar{U}_0 - \hat{\alpha}_0) / \hat{\beta}_0.$$

Da  $\Delta \log \hat{Y}_0$  ein Verhältnis aus gemeinsam verteilten Zufallsvariablen bildet, ist die Stichprobenverteilung nicht leicht herzuleiten. Draper und Smith (1998) zeigen aber, dass sich ein  $(1-\rho)$ -Konfidenzintervall für  $\Delta \log Y_0$  wie folgt beschreiben lässt:

$$(4) \Delta \log \hat{Y}_0 \pm \frac{1}{(1-g)} ((\Delta \log \hat{Y}_0 - \Delta \log \bar{Y}_0) g \pm \frac{\hat{\sigma}}{\hat{\beta}_0} t \sqrt{(\Delta \log \hat{Y}_0 - \Delta \log \bar{Y}_0)^2 / S_{YY} + (1-g)(\frac{1}{m} + \frac{1}{n})}),$$

wobei  $S_{YY} = \sum_{i=1}^n (\Delta \log \hat{Y}_i - \Delta \log \bar{Y}_0)^2$ ,  $g = (t^2 \hat{\sigma}^2) / (\hat{\beta}_0^2 S_{YY})$  und  $t = t_{\frac{\alpha}{2}, n+m-3}$  das  $(1-\alpha)$ -Perzentil der studentsche t-Verteilung bezeichnet.

Die Umkehrung des Okunschen Gesetzes ist hilfreich für die Abschätzung des wirtschaftspolitischen Handlungsbedarfs in den USA. Das ist der Fall, weil sich mit Hilfe des erwähnten Konfidenzintervalls auch die ungünstigste BIP-Entwicklung projizieren lässt, die sich bei einer im Vergleich zu den vorherigen Ergebnissen eher optimistischen jährlichen Reduktion der Arbeitslosigkeit ergibt.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Verwendet wird eine jährliche Reduktion  $\Delta \bar{U}_0$  um -0,9 Prozentpunkte ab dem nächsten Jahr. Dies entspricht auch der jahresdurchschnittlichen Reduktion der Arbeitslosigkeit zwischen 2011 und 2015. Bei einer Arbeitslosigkeit von 7% zum Jahresbeginn 2021 könnte so nach drei Jahren, d.h. 2023, der in vergangenen Kommunikés der FED angesprochene Vollbeschäftigungskorridor erreicht werden (siehe Deutsche Welle, 2017 für eine Zusammenfassung).

Das geschätzte mittlere Wachstum beträgt für die Stichprobe ab 2007 2,9%.<sup>3</sup> Mit diesem Wachstum dürfte die US-Wirtschaft bei zunächst dynamischerer Erholung in der zweiten Jahreshälfte 2020 das Vorkrisenniveau der Wirtschaftsleistung in der ersten Jahreshälfte 2022 erreichen. Das obere und untere Ende eines 90%-Konfidenzintervalls liegen bei 1,5% bzw. 4,4% Wachstum (Abbildung 4). Würde man die sektoralen Daten berücksichtigen, so würde sich das Intervall noch weiten. Doch schon aufbauend auf der Umkehrung der einfachen Spezifikation (1) ergeben sich gemessen am Zeitpunkt des erreichten Vorkrisenniveaus deutliche Unterschiede. Auf Basis des höheren Wachstums (4,4%) dürfte die US-Wirtschaft das Vorkrisenniveau schon in der zweiten Jahreshälfte 2021 erreichen; ausgehend von dem niedrigeren Wachstum (1,5%) wäre dies erst in der zweiten Jahreshälfte 2023 der Fall. Insbesondere der letzte Fall unterstreicht den wirtschaftspolitischen Handlungsbedarf.

Bei Umkehrung des Okunschen Gesetzes wird die Schätzunsicherheit der BIP-Zuwachsraten durch die Standardabweichung der Residuen in der Ausgangsregression beeinflusst. Abbildung 4 stellt also den Unsicherheitsbereich des Wachstums dar, der von Faktoren abseits der Entwicklung der Arbeitslosigkeit ausgeht. Die Breite des Schätzkorridors in Abbildung 4 lässt sich auch ökonomisch motivieren. Auf der außenwirtschaftlichen Seite gehört hierzu die Unsicherheit über den weiter schwelenden Handelskonflikt mit China, dessen Konfliktstoff inzwischen über reine Zollfragen hinausreicht. Zudem besteht im Inland Unsicherheit darüber, ob nicht trotz der Bemühungen der FED eine Welle an Unternehmensinsolvenzen den Banken- und Finanzsektor treffen könnte. Kreditfraktionen würden dann auch den realwirtschaftlichen Investitionsverlauf zusätzlich belasten. Momentan scheint das Risiko kreditseitiger Störungen trotz spürbarer Straffung der Kreditvergabestandards nicht dramatisch; das kann sich jedoch ändern, wenn das Infektionsgeschehen entgegen der allgemeinen Erwartung einen landesweiten Shutdown erforderlich macht. Der Anteil von Krediten hochverschuldeter US-Firmen mit Anleiherating der Sub-Investment-Grade-Bonität war schon vor der Pandemie im internationalen Vergleich auffällig hoch (ECB 2018, S. 76).

---

<sup>3</sup>  $\Delta \log \hat{Y}_0 = \frac{-0,9 - (-1,56)(-0,65)}{-0,65} = 2,94$ . Beachte außerdem für die Notation in Abbildung 4:  $\Delta \log \hat{Y}_0 = USY\_DLN$ .

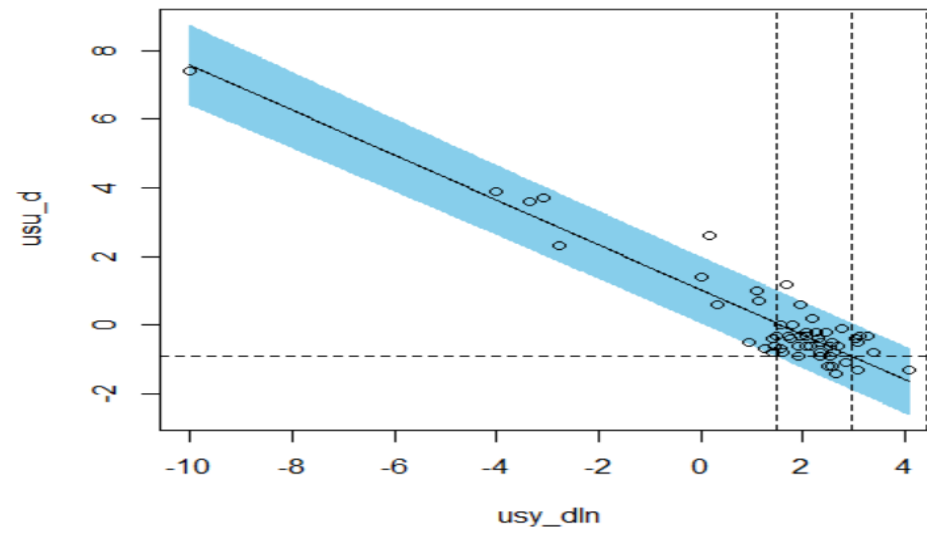


Abbildung 4: Schätzunsicherheit bei invertiertem Okunschen Gesetz (blauer Bereich). Die gestrichelten Linien illustrieren das Intervall  $[-1,5|4,4]$ , das 90% der geschätzten Jahreswachstumsraten enthält, falls sich die US-Arbeitslosigkeit ab dem nächsten Jahr um jährlich 0,9 Prozentpunkte reduziert. Quelle: Eigene Berechnung.