

Brunhart, Andreas; Lehmann, Johannes

Research Report

## Konjunkturelle Sensitivität der Beschäftigung in Liechtenstein

LI FOCUS, No. 3/2021

*Suggested Citation:* Brunhart, Andreas; Lehmann, Johannes (2021) : Konjunkturelle Sensitivität der Beschäftigung in Liechtenstein, LI FOCUS, No. 3/2021, Liechtenstein-Institut, Barendorn, Liechtenstein,  
<https://doi.org/10.13091/li-focus-2021-3>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/237726>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Dass Liechtenstein mit mehr Beschäftigten als Einwohnerinnen und Einwohnern ein Sonderfall ist, ist hinlänglich bekannt. Eine Besonderheit Liechtensteins liegt aber auch darin, dass die Beschäftigung nur schwach auf die kurzfristige Konjunkturentwicklung reagiert. Dies gilt umso mehr, als andere volkswirtschaftliche Kennzahlen wie z. B. das Bruttoinlandsprodukt sehr stark auf Konjunkturentwicklungen reagieren. Auch während der Corona-Pandemie war der liechtensteinische Arbeitsmarkt robust. Über das ganze Krisenjahr 2020 hinweg betrachtet, kam es sogar zu einem – wenn auch leichten – Anstieg der Beschäftigung. Natürlich war diese Robustheit teilweise auf die Möglichkeit der Kurzarbeit zurückzuführen, die meisten Unternehmen machten aber nur kurz davon Gebrauch.

Im vorliegenden LI Focus beschäftigen sich Dr. Andreas Brunhart, Forschungsleiter Volkswirtschaft am Liechtenstein-Institut, und Johannes Lehmann, Doktorand an der Universität Basel und ehemaliger studentischer Mitarbeiter am Liechtenstein-Institut, mit dem Einfluss der konjunkturellen Entwicklung auf die Beschäftigung in Liechtenstein. Sie untersuchen dieses Themengebiet mithilfe von Varianz-, Korrelations- sowie Regressionsanalysen und vergleichen dabei Liechtenstein mit der Schweiz. Sie zeigen auf, dass die konjunkturelle Sensitivität der Beschäftigung in Liechtenstein im internationalen Vergleich tief ist und tendenziell weiter abgenommen hat, und liefern Erklärungen dafür. Ergänzend dazu haben die Autoren ein [LI Facts](#) verfasst, welches sich dem langfristigen Zusammenhang von Beschäftigung und BIP widmet.

*Christian Frommelt*  
Direktor Liechtenstein-Institut

## LI FOCUS

3/2021



# Konjunkturelle Sensitivität der Beschäftigung in Liechtenstein

ANDREAS BRUNHART / JOHANNES LEHMANN

**Die Reaktion der Beschäftigung in Liechtenstein auf konjunkturelle Ausschläge des realen BIP ist im internationalen Vergleich gering. Zudem ist es, wie auch in anderen Ländern, im letzten Jahrzehnt zu einer Entkopplung von Beschäftigungsveränderung und Konjunktur gekommen. Ein wichtiger Grund für diese Entkopplung ist der Fachkräftemangel, welcher sich in Liechtenstein an einem hohen und weiter steigenden Anteil an (vor allem hochqualifizierten) Zupendelnden zeigt. Die Konjunkturabhängigkeit der Beschäftigung von Zupendelnden hat sich dabei reduziert und jener der Einheimischen angenähert.**

In der Regel besteht ein enger Zusammenhang zwischen Konjunktur und Beschäftigungsentwicklung, der in ökonomischen Lehrbüchern als «Okunsches Gesetz» beschrieben wird (siehe Boxen 1 und 2). In kon-

junkturrell schwierigen Zeiten wird üblicherweise Beschäftigung abgebaut und in Boomphasen mehr Personal eingestellt oder die Arbeitszeit ausgeweitet. Liechtenstein weist eine ausgeprägte konjunkturelle Varianz auf, die vor allem mit der Kleinräumigkeit selbst, mit der damit zusammenhängenden grossen Bedeutung des Aussenhandels sowie mit der volkswirtschaftlichen Fokussierung auf die Bereitstellung von Investitionsgütern und Finanzdienstleistungen begründet werden kann (vgl. [BRUNHART, GEIGER UND GÄCHTER \[2020\]](#)). Diese im internationalen Vergleich hohe Volatilität des BIP ist in Tabelle 1 sichtbar: Das reale BIP Liechtensteins schwankt deutlich stärker als jenes der Schweiz.

Anders als in der Schweiz existiert in Liechtenstein in Bezug auf das langfristige Wachstum ein sehr enger Zusammenhang zwischen dem realen BIP und der Beschäftigung (vgl. [BRUNHART UND LEHMANN \[2021\]](#)). Es

**Tabelle 1: Wachstumsraten reales BIP und Beschäftigung (Anzahl Personen) in Liechtenstein im internationalen Vergleich, Standardabweichung und Korrelationskoeffizient**

Wachstumsraten (2005Q1–2020Q4)	Standardabweichung		Korrelations- koeffizient (BIP/Beschäftigung)
	Reales BIP (saisonbereinigt)	Beschäftigte (saisonbereinigt)	
Liechtenstein	3.3%	1.1%	-0.03
Schweiz	1.4%	0.6%	0.57
Durchschnitt EU-Staaten	2.3%	1.6%	0.44

Die Standardabweichung ist ein Mass für die Volatilität einer Variable und berechnet, wie stark die einzelnen Beobachtungen vom Mittelwert abweichen.  
Der Korrelationskoeffizient zeigt, wie stark die Änderung einer Variable gleichzeitig mit der Veränderung einer zweiten Variable auftritt (gemeinsame Variation) und liegt zwischen -1 und 1. Er zeigt jedoch nicht zwingend einen kausalen Zusammenhang und gibt keine Auskunft über die Richtung des beobachteten Effekts.

Datenquellen: [Amt für Statistik](#), [Bundesamt für Statistik](#), [SECO](#), [Eurostat](#), [Liechtenstein-Institut](#), eigene Berechnungen (Strukturbruch-/Preis-/Saisonbereinigung, Quartalssschätzung BIP Liechtenstein).

stellt sich nun die Frage, ob sich dieser auch in der kurzfristigen – sprich konjunkturellen – Betrachtung feststellen lässt. Angesichts des üblicherweise engen Zusammenhangs von BIP und Beschäftigung und der grossen Konjunkturschwankungen in Liechtenstein müsste man eigentlich erwarten, dass diese Kombination hohe Schwankungen bei der Beschäftigung Liechtensteins bedeutet. Im vorliegenden LI Focus soll deshalb auf die Erfassung der kurzfristigen konjunkturellen Reaktion der Beschäftigung fokussiert werden, nicht auf die langfristige strukturelle Anpassung.

### Kurzfristiger Zusammenhang von BIP und Beschäftigung im internationalen Vergleich

Tabelle 1 zeigt die Standardabweichung der Beschäftigung sowie des realen BIP für Liechtenstein, die Schweiz und den EU-Durchschnitt seit 2005. Obwohl Liechtensteins BIP im internationalen Vergleich stark schwankt, waren die Beschäftigungsschwankungen seit 2005 zwar höher als in der Schweiz, aber geringer als im EU-Durchschnitt. Während in Liechtenstein die Beschäftigung nur etwa 0.3-mal so stark wie das BIP schwankte, war die Variation bei der Beschäftigung in der Schweiz etwas mehr als 0.4-mal so hoch wie beim BIP und im EU-Durchschnitt 0.7-mal so hoch. Eine gleichlaufende Korrelation zwischen realem BIP und der An-

zahl beschäftigte Personen war seit 2005 in Liechtenstein nicht existent (-0.03), während sie in der Schweiz mit 0.57 und im EU-Durchschnitt mit 0.44 deutlich höher war. Die Beschäftigung kann generell jedoch nicht nur synchron, sondern vor allem auch nachlaufend, also etwas verzögert, auf BIP-Änderungen reagieren (was später in den Regressionen berücksichtigt wird).

Doch wie haben sich Volatilität und Korrelation über die Zeit verändert? Zunächst wird die zeitliche Entwicklung der Standardabweichungen von BIP und Beschäftigung in Liechtenstein und der Schweiz betrachtet, anhand von rollierenden 8-Jahres-Zeitfenstern mit jeweils 32 Quartalsbeobachtungen (schrittweise Verschiebung des Zeitfensters um je eine Beobachtung: 1998Q2–2005Q4, 1998Q3–2006Q1, ..., 2013Q4–2021Q2).

Die in Abbildung 1 abgetragene Standardabweichung der realen BIP-Wachstumsrate liegt in Liechtenstein über den gesamten Beobachtungszeitraum deutlich höher als jene in der Schweiz. In beiden Staaten ist eine vorübergehende Zunahme durch die Finanzkrise und während der letzten Beobachtungen durch die COVID-19-Pandemie sichtbar.

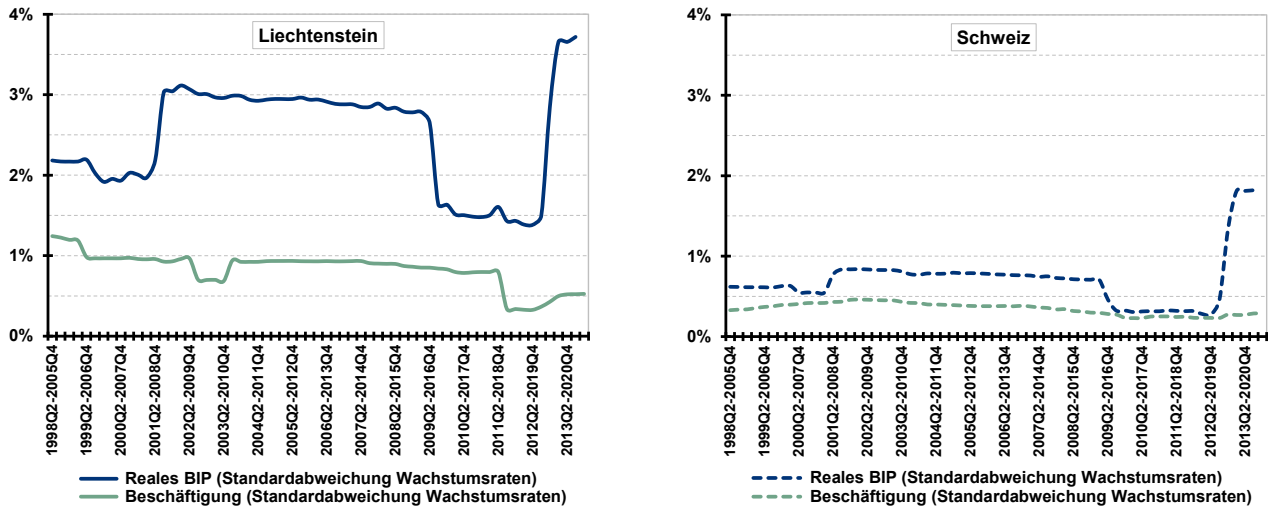
Diese beiden Strukturbrüche überlagern die allgemeine Rückgangstendenz bei den untersuchten Volatilitäten etwas. Die Standardabweichung der Beschäftigung ist in Liechtenstein ebenfalls konstant höher als

### In Liechtenstein war die Entkopplung von Konjunktur und Beschäftigung schon früher sichtbar als in der Schweiz.

in der Schweiz, der Unterschied zwischen den Staaten ist hier aber deutlich geringer. Wie bei der Betrachtung des gesamten Zeitraums liegt die Volatilität des BIP in der Schweiz im Gegensatz zu Liechtenstein auch in den einzelnen Zeitabschnitten nur leicht über jener der Beschäftigung. Dies ist eine Indikation dafür, dass der Zusammenhang zwischen Beschäftigung und BIP – beziehungsweise die mit konjunkturellen BIP-Schwankungen auftretenden Beschäftigungsveränderungen – in Liechtenstein wohl tiefer als in der Schweiz sein muss.

Anhand rollierender Korrelationsanalysen mit Zeitfenstern von 8, 10 und 12 Jahren können weitere Schlüsse zur Quantifizierung des Gleichlaufs der Wachstumsraten von realem BIP und Beschäftigung (VZÄ) gezogen werden. Um auch mögliche vor- und nachlaufende Effekte zu berücksichtigen, werden dafür gleitende 3-Quartale-Durchschnitte der Wachstumsraten der Beschäftigung gebildet. Der Korrelationskoeffizient für Liechtenstein ist über den grössten Teil des Untersuchungszeitraums tiefer als in der Schweiz. Insgesamt deuten die Korrelationsanalysen bereits an, dass es in Liechtenstein seit Beginn der Untersuchungsperiode und in der Schweiz nach der Finanz-

**Abbildung 1: Standardabweichungen Wachstumsraten reales BIP und im Inland Beschäftigte (VZÄ) in Liechtenstein und in der Schweiz, rollierende Fenster mit je 32 Beobachtungen**



Datenquellen: [Amt für Statistik](#), [Bundesamt für Statistik](#), [SECO](#), [Liechtenstein-Institut](#), eigene Berechnungen (Strukturbruch-/Preis-/Saisonbereinigung, Quartalsschätzung BIP Liechtenstein).

krise 2008/09 zu einer fortschreitenden Entkopplung der beiden betrachteten Variablen gekommen ist.

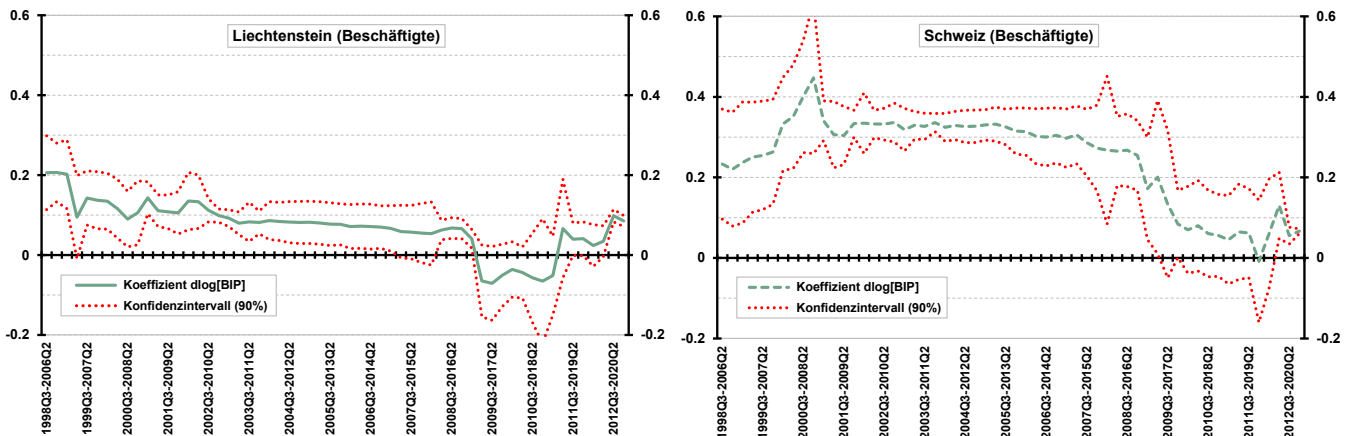
Um den Zusammenhang zwischen BIP und Beschäftigung besser isolieren und die Autokorrelationen der Variablen davon separieren zu können, werden verschiedene multiple Regressionsmodelle geschätzt (siehe Box 3). Die Hauptspezifikation stellt eine Regressionsgleichung dar, welche als abhängige Variable die durchschnittliche Reaktion der

Beschäftigung während des aktuellen und der drei folgenden Quartale erfasst und als unabhängige Variable die reale BIP-Änderung im aktuellen Quartal. Als Robustheitscheck wird der Zusammenhang noch in weiteren Spezifikationen und Regressionsmodellen geschätzt, welche die hier dargestellten Analyseergebnisse bestätigen. Um die Entwicklung über die Zeit zu analysieren, werden einerseits ein Sample-Split (vor und nach der Finanzkrise: 1998Q1–2009Q4

sowie 2010Q1–2021Q2) und ergänzend dazu rollierende Regressionen evaluiert. Beide Subsamples sind dabei statistisch gut vergleichbar, weil sie ungefähr gleich lang sind und je eine grosse und eine kleinere Rezession beinhalten («Dot-Com-Bubble» 2001 und Finanzkrise 2008/09 sowie Frankenschock 2015 und Corona-Pandemie 2020).

Die Regressionsergebnisse der verschiedenen Modellspezifikationen des gesamten Samples, der Sub-

**Abbildung 2: Regression reales BIP-Wachstum auf Beschäftigungswachstum in Liechtenstein und in der Schweiz (Schätzspezifikation [1] in Box 3), rollierende Fenster mit je 32 Beobachtungen**



Datenquellen: [Amt für Statistik](#), [Bundesamt für Statistik](#), [SECO](#), [Liechtenstein-Institut](#), eigene Berechnungen (Strukturbruch-/Preis-/Saisonbereinigung, Quartalsschätzung BIP Liechtenstein, Regressionen).

samples und rollierenden Regressionen (siehe dazu Tabellen 2 und 3 sowie Abbildung 2) zeigen, dass sowohl für die Schweiz als auch für Liechtenstein ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen realem BIP und Beschäftigung gefunden werden kann. Über den gesamten betrachteten Zeitraum seit 1998 gemittelt war dieser allerdings in Liechtenstein deutlich kleiner als in der Schweiz.

Die grüne Linie in Abbildung 2 zeigt die Punktschätzung für den partiellen Zusammenhang innerhalb des jeweiligen Zeitintervalls, die roten Linien das Konfidenzintervall (kommt die Nulllinie nicht im Konfidenzintervall zu liegen, spricht man von einem signifikanten Zusammenhang). Wie die rollierenden Regressionskoeffizienten verdeutlichen, hat sich die Reaktion der schweizerischen wie auch der liechtensteinischen Beschäftigung auf reale BIP-Änderungen seit der Finanzkrise 2008/09 abgeschwächt. Der Schätzkoeffizient ging in der Schweiz von über 0.3 auf unter 0.1 zurück und in Liechtenstein von etwas über 0.1 auf ebenfalls unter 0.1 und ist in beiden Staaten in den aktuelleren Zeitfenstern zeitweise sogar insignifikant geworden. Die konjunkturelle Sensitivität der Beschäftigung in der Schweiz hat sich jener in Liechtenstein mittlerweile angenähert, weil sie sich stärker reduziert hat. In der

Corona-Krise hat sich dieser Zusammenhang aber in beiden Staaten wieder etwas erhöht und kommt wieder in einen signifikanten Bereich.

### Grosse Bedeutung der Zupendelnden in Liechtenstein

Die liechtensteinische Volkswirtschaft ist durch einen hohen Beschäftigungsanteil von Zupendelnden geprägt. Seit 2017 gibt es mehr in Liechtenstein beschäftigte Personen als Einwohnerinnen und Einwohner.

Am Ende des Jahres 2019 wurden 40'611 in Liechtenstein Beschäftigte – davon 22'715 Zupendelnde – gezählt, dem standen 38'747 Einwohnerinnen und Einwohner gegenüber ([Amt für Statistik](#)). Seit 1998 ist die Beschäftigtenzahl in Liechtenstein um circa 65% angestiegen. Die steigende Nachfrage nach Arbeitskräften ist in erster Linie durch Zupendelnde gedeckt worden (teilweise auch durch Zuwanderung), so stieg die Zahl der Zupendelnden um rund 150%, die Zahl der einheimischen Erwerbstätigen dagegen «nur» um circa 25%. Diese im internationalen Kontext sehr spezielle Konstellation soll nun etwas differenzierter betrachtet werden, indem die in Liechtenstein Beschäftigten in die Teilmengen Zu-

pendelnde und in Liechtenstein Beschäftigte, welche auch in Liechtenstein wohnen, aufgespalten werden (fortan wird die zweite Teilmenge «Einheimische» und die totale Beschäftigung, also Zupendelnde plus Einheimische, «Beschäftigte» oder «Beschäftigung» genannt).

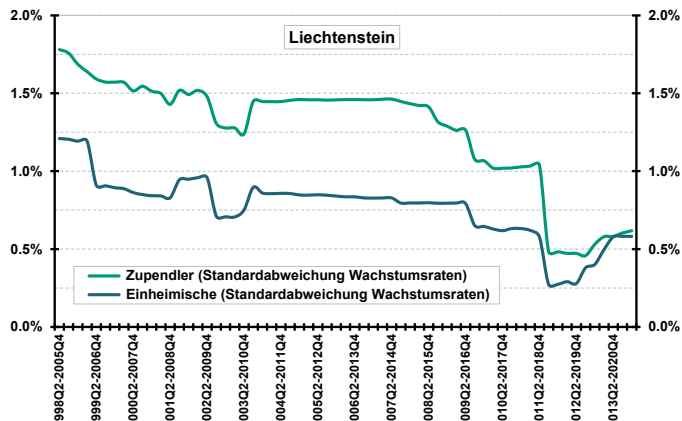
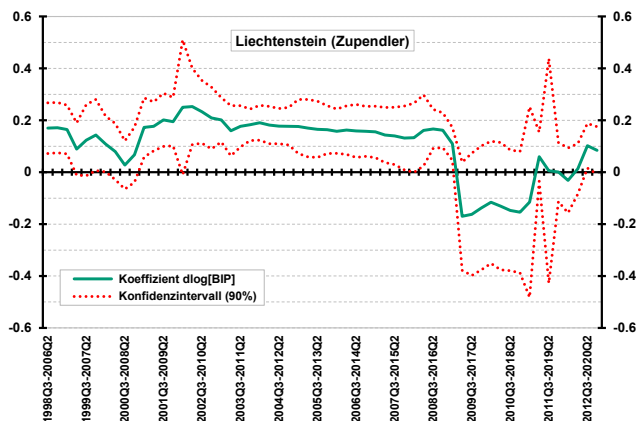
[KELLERMANN UND SCHLAG \[2012\]](#) folgerten in ihrer Analyse mit Jahresdaten von 1980 bis 2010, dass die Zupendelnden auf Liechtensteins Arbeitsmarkt nicht in direkter Konkurrenz zu den im Inland Wohnhaften stehen und als Puffer für konjunkturelle Schocks dienen. Die hier durchgeführten Regressionen mit Quartalsdaten von 1998–2021 (siehe Tabellen 2 und 3, Abbildung 2 sowie linke Grafik in Abbildung 3) weisen jedoch darauf

**Während die Beschäftigung der Zupendelnden früher stärker auf BIP-Änderungen reagierte als die der Einheimischen, hat sich dieser Unterschied in den letzten Jahren kontinuierlich aufgelöst.**

hin, dass die in Liechtenstein beschäftigten Zupendelnden und die Einheimischen sich in den letzten Jahren immer ähnlicher geworden sind, was ihre Konjunktursensitivität betrifft. Im Durchschnitt über den kompletten Zeitraum gesehen ist der konjunkturelle Nexus bei den Zupendelnden zwar ausgeprägter als bei der totalen Beschäftigung. Was implizit bedeutet, dass die konjunkturelle Abhängigkeit bei den Einheimischen kleiner ist als jene

in Liechtenstein beschäftigten Zupendelnden und die Einheimischen sich in den letzten Jahren immer ähnlicher geworden sind, was ihre Konjunktursensitivität betrifft. Im Durchschnitt über den kompletten Zeitraum gesehen ist der konjunkturelle Nexus bei den Zupendelnden zwar ausgeprägter als bei der totalen Beschäftigung. Was implizit bedeutet, dass die konjunkturelle Abhängigkeit bei den Einheimischen kleiner ist als jene

**Abbildung 3: Regression reales BIP-Wachstum auf Wachstum Zupendelnde (linke Grafik, Schätzspezifikation [1] in Box 3) sowie Standardabweichungen Wachstum Zupendelnde und im Inland wohnhafte Beschäftigte (rechte Grafik), rollierende Fenster mit je 32 Beobachtungen**



Datenquellen: [Amt für Statistik](#), [Liechtenstein-Institut](#), eigene Berechnungen (Strukturbruch-/Preis-/Saisonbereinigung, Quartalschätzung BIP Liechtenstein, Regressionen).

der Gesamtbeschäftigung. Der Zusammenhang zwischen BIP und Zupendelnden hat sich seit der Finanzkrise 2008/09 aber stark reduziert und die konjunkturelle Sensitivität ist mittlerweile ungefähr deckungsgleich mit derjenigen der Gesamtbeschäftigung und damit auch der Einheimischen. Die linke Grafik von Abbildung 3 bildet für rollierende Regressionen den Schätzkoeffizienten ab, der die Reaktion der

Zupendlerbeschäftigung auf BIP-Änderungen erfasst. Dieser sank für die Zupendelnden relativ kontinuierlich und ist nach der Finanzkrise insignifikant geworden, also nicht mehr signifikant von 0 verschieden. Der konjunkturelle Einfluss auf die Beschäftigung scheint bei den Zupendelnden analog zur Gesamtbeschäftigung während Corona jedoch wieder zugenommen zu haben.

Vorherige Schlussfolgerungen werden von der rechten Grafik in Abbildung 3 bestätigt, welche zeigt, dass sich die Volatilität (Standardabweichung) der Zupendelnden jener der Einheimischen im Zeitverlauf immer mehr angenähert hat. Sie zeigt ausserdem, dass die Volatilität sich in beiden Gruppen tendenziell reduzierte und dann im Einfluss der Corona-Pandemie wieder etwas angestiegen ist.

### Gründe für Entkopplung von BIP und Arbeitsmarkt

Während in der langen Frist, also wachstumsanalytisch, in Liechtenstein durchaus ein enger Zusammenhang zwischen BIP und Beschäftigung vorhanden ist (vgl. [BRUNHART UND LEHMANN \[2021\]](#)), gibt es wenig Evidenz für einen ausgeprägten kurzfristigen, konjunkturellen Zusammenhang zwischen beiden Grössen. In der Schweiz und in Liechtenstein ist der kurzfristige Zusammenhang in den letzten Jahren augenscheinlich kleiner geworden. Diese Entkopplung von Beschäftigung und Konjunktur lässt sich auch in anderen hochentwickelten Volkswirtschaften beobachten und hängt gemäss der internationalen Forschung mit

**Liechtensteins Industrie hat Headquarter- und Forschungsfunktionen ausgebaut und die Produktion vermehrt ins Ausland ausgelagert. Auch im Finanzsektor ist der Fachpersonalbedarf gestiegen.**

Arbeitsmarktregulierungen, Eigenheiten des lokalen Arbeitsmarktes sowie hohen Kosten von Kündigungen und Neueinstellungen zusammen (vgl. [CHRISTL, KÖPPL-TURYNA UND KUČSERA \[2017\]](#); [BALL, LEIGH UND LOUNGANI \[2017\]](#)). So finden [KLINGER UND WEBER \[2019\]](#) für Deutschland ebenfalls einen Rückgang der Beschäftigungsabhängigkeit von konjunkturellen Einflüssen seit der Finanzkrise 2008/09.

Sie erklären ihn unter anderem mit steigendem Fachkräftemangel sowie einer Verlagerung der Wirtschaftsaktivität in weniger konjunktursensitive Branchen.

Das schweizerische Beschäftigungsbarometer ([Synthetischer Indikator der Rekrutierungsschwierigkeiten](#)) zeigt an, dass es zwischen 2004 und 2019 immer schwieriger wurde, qualifizierte Arbeitskräfte gerade in den für Liechtenstein wichtigen Branchen wie Maschinenbau, Metallbau, verarbeitendes Gewerbe oder Finanz-/Versicherungsdienstleistungen zu finden. Der Fachkräftemangel erhöht die mit Kündigungen einhergehenden Humankapitalverluste und die Suchkosten bei Neueinstellungen. Ökonomisch gesehen ist es daher für eine Firma rational, in konjunkturell schlechten Phasen möglichst lange zuzuwarten, bevor Personal entlassen wird, und sogar neues Fachpersonal einzustellen, wenn dieses verfügbar sein sollte.

In Liechtenstein gibt es keine grossen regulatorischen Unterschiede zur Schweiz, welche den vorhin gezeigten Unterschied zwischen beiden Staaten erklären könnten. So ist das liechtensteinische Arbeitsrecht sehr ähnlich, da es seit Beginn des Zollvertrags 1924 stark vom schweizerischen Arbeitsgesetz beeinflusst ist (vgl. [SCHIESS UND MÄRK-ROHRER \[2020, S. 43\]](#)).

Der Industriesektor hat traditionellerweise eine hohe Konjunkturab-

hängigkeit. Liechtensteins Industrie hat zwar einen hohen Wertschöpfungsanteil, welcher gemäss [Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung 2018](#) 43% betrug und damit laut [UNO-Daten](#) der höchste in Europa und der dritthöchste weltweit war. Die Tatsache, dass Liechtensteins Industrie einen immer höheren Anteil an Headquarter- und Forschungsstellen aufweist, kann aber einen Teil des fehlenden Zusammenhangs von Konjunktur und Beschäftigung erklären, weil dadurch eine hohe Nachfrage nach Fachkräften, welche zudem weniger konjunktursensitive Funktionen ausfüllen, verursacht wird. So sank gemäss [Jahresberichten](#) der Liechtensteinischen Industrie- und Handelskammer (LIHK) die Anzahl der von den LIHK-Mitgliedsunternehmen in Produktion und Logistik in Liechtenstein Beschäftigten zwischen 2000 und 2019 von 4'885 auf 4'687, in den LIHK-Auslandsniederlassungen wuchs sie aber von 9'317 auf 27'276. Im selben Zeitraum erhöhte sich die Zahl von in Forschung und Entwicklung tätigen Beschäftigten in Liechtenstein um 195% auf 2'617 (im Ausland um 261% auf 2'630). Die Forschungsausgaben der LIHK-Mitgliedsunternehmen wuchsen zwischen 2012 und 2020 um über 50%, von 386 auf 590 Mio. CHF, diese Ausgaben fallen teilweise aber auch in Auslandsniederlassungen an. Liechtenstein hatte mit 375 Mio. CHF laut Zahlen der

[F+E-Statistik](#) 2018 einen höheren Anteil an Forschungsausgaben im Verhältnis zum BIP (5.6%) als sämtliche OECD-Staaten, wobei von diesen Ausgaben etwa 98% von der Privatwirtschaft geleistet werden, was im internationalen Vergleich ebenfalls sehr hoch ist. Die Folge war, dass auf dem Arbeitsmarkt durch die Industrie vor allem hochqualifizierte und spezialisierte Fachkräfte nachgefragt wurden, deren Anstellung von langfristigen Erwägungen in den Unternehmen getrieben ist und weniger vom kurzfristigen konjunkturellen Umfeld.

Dieser Effekt in der Industrie

**Fachkräftemangel reduziert konjunkturell motivierte Entlassungen, weil es schwierig ist, in Boomzeiten wieder Personal zu finden. Dadurch sinkt die Konjunkturabhängigkeit der Beschäftigung.**

Liechtensteins wurde durch den erhöhten Bedarf an hochqualifiziertem Personal am Finanzplatz im Zuge der Weissgeldstrategie und anderer struktureller Anpassungen noch verstärkt. Aber auch der mit der Weissgeldstrategie verbundene Wegfall gewisser Stellen, welche in der konjunkturellen Erholung nicht mehr besetzt wurden, hat den konjunkturellen Zusammenhang zwischen BIP und Beschäftigung im letzten Jahrzehnt in Liechtenstein

weiter gesenkt. Gemäss Jahreszahlen der Beschäftigungsstatistik sank die vollzeitäquivalente Beschäftigung in den beiden Wirtschaftsbranchen «Finanz- und Versicherungsdienstleistungen» und «Rechts-/Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung» strukturbruchbereinigt vier Jahre in Folge von 5'184 (2008) auf 5'071 (2012), obwohl das reale BIP-Wachstum Liechtensteins in zwei Jahren der vier positiv war (in der Industrie ging die Beschäftigung nur in zwei dieser vier Jahre zurück, im Dienstleistungssektor ohne die beiden eben genannten Branchen in keinem).

Während die Arbeitskräfteknappheit in Liechtenstein schon seit der Nachkriegszeit existiert (vgl. [BRUNHART, MATT UND SELE \[2019\]](#)), war sie früher eher durch die Anzahl Arbeitskräfte und somit salopp gesagt durch «fehlende Hände» gezeichnet. Die heutige Arbeitsnachfrage ist eher von der Suche nach Fachkräften dominiert. Heute sind es folglich also eher «fehlende Köpfe», welche die Arbeitskräfteknappheit verursachen. Dies ist auch an der Rolle der Zupendelnden ersichtlich, welche sich stark gewandelt hat. Früher war es weniger der Fall, dass qualifizierte Stellen von im Ausland wohnhaften Arbeitskräften besetzt wurden; diese sind heute im Schnitt höher qualifiziert. In der (nicht-repräsentativen, aber gewichteten) Grenzgängerbefragung von [MARXER, MÄRK-ROHRER, BÜSSER \[2016\]](#) gaben circa 75% der rund 2'200 befragten Grenzgängerinnen und Grenzgänger «Matura», «höhere Berufsbildung», «Fachhochschule» oder «Universität» als höchsten Bildungsabschluss an. Demgegenüber

betrug dieser Anteil bei der erwerbstätigen Wohnbevölkerung Liechtenstein laut [Volkszählung 2015](#) etwa 39%. Mittlerweile verdienen die Zupendelnden gemäss [Lohnstatistik](#)

auch mehr als in Liechtenstein wohnhafte Arbeitskräfte.

Die grosse Arbeitsnachfrage von Liechtensteins Wirtschaft konnte in den vergangenen Jahrzehnten immer weniger durch Zupendelnde aus den Grenzregionen gedeckt werden konnten. Der

geographische Suchradius musste deshalb ausgedehnt werden, wobei die restriktive Einwanderungspolitik hierbei für die erfolgreiche Suche nach Arbeitskräften ein gewisses Hindernis darstellte. Die eben genannten Faktoren verstärken in Liechtenstein den auch in den Nachbarstaaten akzentuierter werdenden Fachkräftemangel und damit das «Hortungsverhalten» der Unternehmen.

Darüber hinaus verfügt Liechtensteins Finanzsektor im internationalen Vergleich über sehr hohe Eigenkapitalquoten. Auch der Rest der Wirtschaft, wie beispielsweise die Industrie, weisen durch die tiefe Verschuldung ebenfalls eine gute Eigenkapitalisierung und Reservesituation auf (vgl. [FINANZMARKTAUFSICHT LIECHTENSTEIN \[2020, S. 44\]](#)). Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, in schlechten Konjunkturphasen überhaupt auf Entlassungen verzichten zu können und somit qualifiziertes Personal zu horten oder gar neues anzustellen. So stieg zum Beispiel die Beschäftigung selbst in der COVID-19-Pandemie bis Ende 2020 zunächst weiter an ([Beschäftigungsstatistik](#)), wobei hier wirtschaftspolitische Stützmassnahmen wie die Kurzarbeitsentschädigung auch eine Rolle gespielt haben. Wenn in schlechten Zeiten wenig bis gar kein Personal abgebaut wird, schwindet auch die Notwendigkeit, in guten Phasen überproportional viele neue

Angestellte einzustellen, womit der Fachkräftemangel die tiefe Korrelation zwischen Beschäftigung und Konjunktur im Aufschwung sowie in Krisenzeiten gut erklären kann.

### Schlussbemerkungen

Die Reaktion der Beschäftigung auf Konjunkturschwankungen ist in Liechtenstein im internationalen Vergleich gering. Diese konjunkturelle Sensitivität ist tendenziell weiter zurückgegangen und die Zupendelnden haben sich in dieser Hinsicht den Einheimischen angenähert. Ein wichtiger Treiber hinter diesen Entwicklungen ist der Fachkräftemangel.

Die in Liechtenstein durchgängig sehr tiefe Arbeitslosenquote bei gleichzeitig starkem Anstieg der Zupendelnden in den letzten Jahrzehnten lässt auf eine Arbeitskräfteknappheit schliessen und auf keine systematische Verdrängung der in Inland wohnhaften Beschäftigten auf der Makroebene. So lässt sich das Arbeitsangebot der inländischen Bevölkerung datenbedingt zwar auf Quartalsbasis nicht abschliessend untersuchen, die Zahlen auf Jahresbasis deuten aber auf kein ausgeprägtes Ausweichverhalten auf den ausländischen Arbeitsmarkt hin. Es ist aber denkbar, dass bei Fachkräften Einheimische und Zupendelnde Komplemente zueinander und im Niedriglohnsegment Substitute sind und dass sich der Zupendlerbedarf gleichzeitig immer weiter Richtung Fachkräfte verschoben hat. Das würde auch mit der in [Abbildung 3](#) gezeigten überproportional

**Liechtensteins  
Wirtschaft weist eine  
relativ gute Reserven-  
ausstattung auf,  
welche es überhaupt  
erst ermöglicht,  
in schlechten Zeiten  
Personal «horten» zu  
können.**

starken Abnahme der Volatilität bei den Zupendelnden korrespondieren. Genauer untersuchen liessen sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Beschäftigungssegmenten, sowohl bezüglich der konjunkturellen Reaktion, aber auch in Bezug auf lang-

fristige Anpassungen, jedoch nur mit nicht-öffentlichen Mikrodaten. Anekdotische und die hier präsentierte empirische Evidenz lassen jedenfalls darauf schliessen, dass die Zupendelnden in den letzten beiden Jahren

den Einheimischen im Durchschnitt in ihrem Profil mindestens ähnlich geworden sind.

Die konjunkturelle Sensitivität wird durch die Möglichkeit von Kurzarbeit in Rezessionen (wirtschaftspolitisch intendiert) zwar reduziert, weil auf Entlassungen verzichtet werden kann oder diese erst mit einer längeren Verzögerung eintreten. Der Einfluss der Kurzarbeit ist aus der Sicht der Autoren für die im vorliegenden LI Focus gezogenen analytischen Schlüsse nicht als statistisch relevant einzuordnen. Einerseits wurde hierfür als Robustheitstest ein «Kurzarbeitsdummy» in die Regressionen inkludiert, was die wesentlichen Ergebnisse nicht änderte. Andererseits wird der Vergleich der verschiedenen Zeiträume, Beschäftigtengruppen und den beiden Ländern nicht verzerrt. So befanden sich in beiden Vergleichszeiträumen (1998–2009 sowie 2010–2021) ähnliche Phasen der Kurzarbeitsbeanspruchung und sowohl in Liechtenstein wie auch der Schweiz wurde Kurzarbeit in diesen Zeiträumen vergleichbar genutzt.

## Literatur

- AKAIKE, H. [1974]: «A new look at the statistical model identification». *IEEE Transactions on Automatic Control*, [19(6)]; S. 716–723.
- BALL, L., D. LEIGH UND P. LOUNGANI [2017]: «Okun's law: Fit at 50?». *Journal of Money, Credit and Banking* [49(7)]; S. 1413–1441.
- BLANCHARD, O. UND G. ILLING [2009]: «Makroökonomie». 5. Auflage, Pearson Studium (München).
- BRUNHART, A. [2019]: «Der neue Konjunkturindex 'KonSens': Ein gleichlaufender, vierteljährlicher Sammelindikator für Liechtenstein». *Arbeitspapiere Liechtenstein-Institut* [62].
- BRUNHART, A. [2020]: «COVID-19 und die liechtensteinische Volkswirtschaft: Eine erste Jahresbilanz 2020». *LI Focus* [3/2020], Liechtenstein-Institut.
- BRUNHART, A. UND J. LEHMANN [2021]: «Langfristiger Zusammenhang von BIP und Beschäftigung in Liechtenstein». *LI Facts* [1/2021], Liechtenstein-Institut.
- BRUNHART, A., M. GÄCHTER UND M. GEIGER [2020]: «Makroökonomische Konsequenzen der COVID-19-Pandemie für Liechtensteins Volkswirtschaft». *LI Focus* [1/2020], Liechtenstein-Institut.
- BRUNHART, A., H. MATT UND D. SELE [2019]: «Liechtensteins Volkswirtschaft: Volle Kraft auf Kurs und doch im Wellengang internationaler Entwicklungen». *Jahrbuch des Historischen Vereins* [118]; S. 191–208.
- BRUNHART, A., M. GEIGER, E. HASLER UND J. LEHMANN [2020]: «Wachstumsmonitor 2020: Eine mehrdimensionale Darstellung der Wachstumsentwicklung der liechtensteinischen Volkswirtschaft». Liechtenstein-Institut.
- CHRISTL, M., M. KÖPPL-TURYNA UND D. KUCSERA [2017]: «Okun's law in Austria». *DANUBE: Law, Economics and Social Issues Review* [8(2)]; S. 97–110.
- FINANZMARKTAUFSICHT LIECHTENSTEIN [2020]: «Financial Stability Report 2020». Vaduz.
- HODRICK, R. J. UND E. C. PRESCOTT [1997]: «Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation». *Journal of Money, Credit, and Banking* [29(1)]; S. 1–16.
- KELLERMANN, K. UND C.-H. SCHLAG [2012]: «Ausländerbeschäftigung in Liechtenstein: Fluch oder Segen?». *KOFL Working Papers* [No. 12], Konjunkturforschungsstelle Liechtenstein.
- KLINGER, S. UND E. WEBER, [2019]: «GDP-Employment Decoupling and the Slow-down of Productivity Growth in Germany». *IAB-Discussion Paper* [12/2019].
- KOF [2018]: «Die Arbeitslosigkeit sinkt ab einem BIP-Wachstum von 2%». *KOF Bulletin* [Nr. 118], Konjunkturforschungsstelle KOF (ETH Zürich).
- MARXER, W., L. MÄRK-ROHRER UND R. BÜSSER [2016]: «Umfrage bei Grenzgängerinnen und Grenzgängern in Liechtenstein». Studie des Liechtenstein-Instituts im Auftrag der Stiftung Zukunft.li.
- MÄRK-ROHRER, L. UND P. SCHIESS [2020]: «24-Stunden-Betreuung durch Care-Migrantinnen und -Migranten in Liechtenstein. Analyse der institutionellen und rechtlichen Situation». Studie im Auftrag von: Verein für Menschenrechte (VMR), Liechtensteinischer ArbeitnehmerInnenverband (LANV), Informations- und Beratungsstelle für Frauen (infra). Liechtenstein-Institut, Bendern.
- NEWBY, W. UND K. WEST [1987]: «A Simple Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix». *Econometrica* [50(3)]; S. 703–708.
- OKUN, A. M. [1962]: «Potential GNP: its measurement and significance». *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association*; S. 98–104.
- OWYANG, M. UND T. SEKHOSYAN [2012]: «Okun's law over the business cycle: Was the great recession all that different?». *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* [94]; S. 399–418.

## Impressum

Andreas Brunhart, Forschungsleiter Volkswirtschaft  
am Liechtenstein-Institut  
andreas.brunhart@liechtenstein-institut.li

Johannes Lehmann, Doktorand an der Universität Basel und ehemaliger  
studentischer Mitarbeiter am Liechtenstein-Institut.

<http://dx.doi.org/10.13091/li-focus-2021-3>

Zitiervorschlag: Brunhart, A. und J. Lehmann (2021): Konjunkturelle  
Sensitivität der Beschäftigung in Liechtenstein. *LI Focus* 3/2021,  
Liechtenstein-Institut.

Liechtenstein-Institut | St. Luziweg 2 | 9487 Gamprin-Bendern | Liechtenstein  
T +423 / 373 30 22 | [info@liechtenstein-institut.li](mailto:info@liechtenstein-institut.li)

[www.liechtenstein-institut.li](http://www.liechtenstein-institut.li)

© Liechtenstein-Institut, 17. August 2021



## Box 1: Okunsches Gesetz

Der US-amerikanische Ökonom Arthur Okun beobachtete in den 1960er-Jahren einen vielzitierten, negativen Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Arbeitslosigkeit. Konkret beschreibt das nach ihm benannte «Okunsche Gesetz», dass eine Volkswirtschaft gewisses BIP-Wachstum braucht, um längerfristig eine stabile Beschäftigung zu gewährleisten (siehe BLANCHARD UND ILLING [2009, S. 284–289] für ausführliche Erläuterungen zum Okunschen Gesetz). Der technologische Fortschritt erklärt einen grossen Teil des Wirtschaftswachstums pro Kopf in der langen Frist, weil er dazu führt, dass mit gegebener Anzahl Arbeitsstunden immer mehr Güter und Dienstleistungen bereitgestellt werden können (siehe BRUNHART ET AL. [2020, S. 10–11, 111–113] für weitere Erläuterungen zu Wachstum und Konjunktur). Während also angebotsseitige Faktoren, wie zum Beispiel technologischer Fortschritt oder Aufbau von Wissen/Humankapital, den Verlauf des durchschnittlichen langfristigen Wachstumstrends («Potenzialoutput» oder «Produktionspotenzial» genannt) erklären, stellen konjunkturelle Schwankungen die Abweichungen von diesem langfristigen Wachstumstrend dar (diese Abweichung wird «Output-Lücke» genannt). Konjunkturschwankungen bringen

das BIP-Wachstum in bestimmten Jahren über oder unter das durchschnittliche Wachstum und sind vor allem von Nachfragefaktoren abhängig. Wenn nun eine Volkswirtschaft nachfragebedingt über diese Schwelle hinauswächst, so führt dies meist dazu, dass mehr Arbeitskräfte nachgefragt werden, um die zusätzlichen Güter und Dienstleistungen herzustellen, wodurch die Arbeitslosigkeit sinkt. Wenn sie weniger schnell wächst oder gar schrumpft, kommt es zum Beschäftigungsabbau (Anstieg Arbeitslosigkeit). Die für eine stabil bleibende Beschäftigung benötigte BIP-Wachstumsschwelle kann als Potenzialwachstum verstanden werden, welches dem langfristigen Wachstumstrend und damit einer durchschnittlichen Auslastung der Produktionskapazitäten, welche in der langen Frist ja auch anwachsen (z.B. durch technischen Fortschritt), entspricht – also einer Situation, in welcher weder Hochkonjunktur/Überhitzung noch Rezession/Unterlastung herrscht. Im Falle einer Hochkonjunktur ist die reale BIP-Wachstumsrate überdurchschnittlich und die Output-Lücke positiv und in einer Rezession unterdurchschnittlich/negativ.

Der in Okun [1962] approximierter Zusammenhang zwischen Konjunktur und Arbeitslosenquote lässt sich auch in einen Schätzzusammenhang

zwischen Beschäftigungswachstum und der Konjunktur (reales BIP-Wachstum oder BIP-Output-Lücke) übersetzen, weil die Arbeitslosigkeit und die Beschäftigung eine negativ proportionale Beziehung haben (siehe Box 2). Die Stärke des Zusammenhangs zwischen BIP und Beschäftigung/Arbeitslosigkeit kann sich über die Zeit ändern und auch zwischen Staaten unterscheiden, wie auch die aktuelle Forschungsliteratur zeigt, welche aber weiterhin empirische Evidenz für das Okunsche Gesetz findet (vgl. BALL ET AL. [2017]). Die Differenzen werden in erster Linie durch divergierende wirtschaftspolitische Regulierungen, institutionelle Unterschiede sowie andere Eigenheiten der lokalen Arbeitsmärkte erklärt. Die heutige Forschungsliteratur kritisiert jedoch, dass die von Okun angewandte Regressionsspezifikation keine Kontrollvariablen beinhaltet, weder für andere Einflussvariablen noch für vor- und nachlaufende Effekte. Des Weiteren kann davon ausgegangen werden, dass der Zusammenhang nicht rein linear ist. So können starke Wirtschaftseinbrüche ohne ausgeprägte wirtschaftspolitische Stützmassnahmen zu einer überproportionalen Veränderung der Beschäftigung führen (vgl. OWYANG UND SEKHPOSYAN [2012]).

## Box 2: Okunsches Gesetz und die Beschäftigung

Es gibt verschiedene Gründe, weshalb in diesem LI Focus der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Beschäftigung – und nicht Arbeitslosigkeit – untersucht wird. Erstens betrug die seit 1975 im Jahresschnitt höchste Arbeitslosenquote lediglich 3.3% (2005), in nur gerade drei Jahren war die Quote höher als 3% (Amt für Statistik, Rückschätzungen Liechtenstein-Institut). Dies ist im internationalen Vergleich tief und bedeutet praktisch Vollbeschäftigung. Dies impli-

ziert wiederum, dass die Arbeitslosenquote relativ wenig Varianz aufweist, die für eine statistische Analyse genutzt werden kann. Zweitens stört der hohe und ansteigende Anteil ausländischer Arbeitskräfte die Aussagekraft der Korrelation zwischen Wirtschaftswachstum und Arbeitslosenquote. So werden neue Arbeitskräfte zum Grossteil nicht unter der Arbeitslosen, sondern im Ausland rekrutiert. Eine erhöhte Arbeitskräftenachfrage wirkt sich daher nur schwach auf die Arbeits-

losenquote, dafür jedoch direkt auf die Beschäftigung aus. Drittens zeigt die ökonomische Forschung, dass in der Schweiz ein Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Beschäftigung sichtbar war, jedoch wie in Liechtenstein fast keiner zwischen Wirtschaftswachstum und Arbeitslosenquote (vgl. KOF [2018, S. 1–3]).

## Box 3: Verwendete Daten, Schätzansatz und -ergebnisse

### Daten

Provisorische Quartalszahlen (Stichtag Mitte Quartal) zu den in Liechtenstein insgesamt Beschäftigten und den Zupendelnden werden dem Liechtenstein-Institut vom [Amt für Statistik](#) vertraulich zur Verfügung gestellt. Um keine Rückschlüsse auf die absoluten Werte zu ermöglichen, werden diese in den Grafiken in indexierter Form dargestellt. Die Quartalszahlen enthalten keine direkten Angaben zu den einheimischen Beschäftigten (in Liechtenstein wohnhaft und beschäftigt), diese kann via Differenz der gesamten Beschäftigung minus der Zupendelnden residual ermittelt werden. Die Beschäftigungszahlen liegen ab dem Jahr 1998 in Anzahl Personen vor und ab 2011 in Anzahl Personen und in Vollzeitäquivalenten (VZÄ). Für die Berechnungen und Regressionen werden wegen der höheren ökonomischen Relevanz durchgängig Beschäftigtenzahlen in VZÄ verwendet. Dafür wurde eine Rückschätzung durchgeführt (siehe hierzu [Brunhart \[2019, S. 44\]](#)). Zudem wurde der Strukturbruch approximativ bereinigt. Dieser hat sich in der amtlichen Statistik dadurch ergeben, dass ab 2010 Personen ab einem Pensum von 2% als beschäftigt galten, davor ab 15%. Die Quartalszahlen geben keinen Aufschluss über die Anzahl Wegpendelnde (in Liechtenstein wohnhaft, im Ausland beschäftigt), welche nur auf Jahresbasis und nur in Anzahl Personen verfügbar ist. Da der Fokus auf der liechtensteinischen Volkswirtschaft liegt, der Wegpendleranteil relativ gering ist und weil für die Erfassung der Dynamik der konjunkturellen Reaktion der Beschäftigung Quartalszahlen besser geeignet sind als Jahreszahlen, werden die Wegpendelnden in der Analyse nicht berücksichtigt. Auf Jahresbasis liegen Beschäftigtenzahlen von 1970 bis 2020 vor (Beschäftigtenstatistik, Rückschätzungen Liechtenstein 1971–1979). Weil die Zupendelnden erst seit 1980 erfasst werden, die Beschäftigtenzahlen erst ab 1998 in VZÄ vorliegen und in dieser Studie vor allem die kurzfristige konjunkturelle Reaktion der

Beschäftigung von Interesse ist, wird die Analyse basierend auf den Quartalsdaten seit 1998 vorgenommen.

Die Quartalszahlen der Beschäftigten (VZÄ) in der Schweiz stammen vom [Bundesamt für Statistik](#), wobei die Landwirtschaft dort nicht erfasst ist. Zudem wurde für das 2. Quartal 2021 die [KOF-Prognose](#) zugrunde gelegt, um die Analyse für beide Länder bis zum aktuellsten Quartal durchführen zu können.

Die nominalen BIP-Jahreswerte für Liechtenstein (1998–2019) finden sich in der [Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung](#) und der [BIP-Schätzrechnung](#). Basierend auf diesen Werten wurde eine Strukturbruchbereinigung durchgeführt, um den Wechsel von ESGV1995 auf ESGV2010 zu berücksichtigen. Der BIP-Wert für 2020 entstammt der BIP-Schätzung 2020 ([Liechtenstein-Institut](#)). Basierend auf den Jahreswerten wurden mittels temporalem Disaggregationsmodell BIP-Quartalswerte geschätzt (für die verwendete Methodik siehe [BRUNHART \[2020, S. 9\]](#)). Die Quartalszahlen des schweizerischen BIP werden vom [SECO](#) veröffentlicht (reale, sportevent-/saison-/kalenderbereinigte Zahlen wurden verwendet).

Die Rohdaten werden vor der Analyse noch zeitreihenanalytisch bearbeitet, wie in der Konjunkturanalyse üblich. Dazu gehört eine Preisbereinigung, um aus den nominalen BIP-Werten reale zu erhalten, und eine Saison-/Kalenderbereinigung, um die konjunkturellen Muster besser erfassen zu können. Die verwendeten Datenreihen sind in [BRUNHART UND LEHMANN \[2021\]](#) grafisch dargestellt.

### Schätzansatz

Für die Schätzung des Zusammenhangs zwischen BIP und Beschäftigung und dessen Verlauf über die Zeit werden verschiedene multiple Regressionen durchgeführt. Die angewandten Schätzspezifikationen sind im Folgenden kurz erläutert:

[1] *Durchschnittliche Reaktion der Beschäftigung über vier Quartale:* Als

unabhängige Variable dient die Änderung des BIP im laufenden Quartal (Zeitpunkt  $t$ ) und als abhängige Variable die Differenz der durchschnittlichen Beschäftigung im laufenden Quartal ( $t$ ) und den drei folgenden ( $t-1$ ,  $t-2$ ,  $t-3$ ) gegenüber der Beschäftigung im Vorquartal ( $t-1$ ). Zudem werden noch verzögerte Werte («Lags») der abhängigen Variable als Kontrollvariablen modelliert, um die Autokorrelation der untersuchten Variable adäquat zu erfassen.

[2] *Separierte zeitliche Erfassung der Beschäftigungsreaktion über vier Quartale:* Dafür werden «Autoregressive Distributed Lag»-Modelle (ARDL) geschätzt. In einem ARDL-Modell werden neben der gleichlaufenden Beziehung auch verzögerte Werte (zum Beispiel Vorquartalswert) der abhängigen und unabhängigen Variablen berücksichtigt, um neben der gleichlaufenden Korrelation auch zeitlich vorlaufende Kreuzkorrelationen und damit die zeitliche Dynamik zu erfassen. Als unabhängige Variablen werden zusätzlich zur kontemporären, unabhängigen Variable (BIP-Änderung in  $t$ ) maximal drei vergangene Beobachtungen ( $t-1$ ,  $t-2$ ,  $t-3$ ) der abhängigen und der unabhängigen Variablen in der Schätzgleichung berücksichtigt.

In den Spezifikationen werden sowohl die Beschäftigten insgesamt (im Inland Beschäftigte, im Inland plus im Ausland Wohnhafte) als auch die Zupendelnden (im Inland Beschäftigte, die im Ausland wohnhaft sind) in separaten Regressionen verwendet. Statt den Werten im Niveau oder absoluten Differenzen wurde die Differenz der Logarithmen (als « $\Delta$ log» oder « $d$ log» bezeichnet) in den Modellen verwendet, was die Regressionen stabiler macht. So stellen sie beispielsweise sicher, dass alle involvierten Variablen in stationärer Form Eingang ins Schätzmodell finden. Die Differenzen der Logarithmen entsprechen näherungsweise %-Wachstumsraten.

**Schätzergebnisse**

Die für die Schätzspezifikation [1] angewandte Regressionsgleichung wird folgendermassen geschätzt:

$$\log[(Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} + Y_{t+3})/4] - \log[Y_{t-1}] = c + \alpha \cdot \log[(Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2})/4] - \log[Y_{t-2}] + \beta \cdot \Delta \log[BIP_t] + \varepsilon_t$$

Die Variable Y stellt dabei die Beschäftigung in VZÄ in den folgenden drei Varianten dar: Erstens die im Inland Beschäftigten in Liechtenstein, zweitens die im Inland Beschäftigten in der Schweiz oder drittens die Zupendelnden in Liechtenstein. Der Schätzkoeffizient  $\alpha$  erfasst dabei die zeitliche Autokorrelation der abhängigen Variable (mehr als ein autoregressiver Term war in dieser Regression nicht notwendig),  $\beta$  den geschätzten Zusammenhang zwischen der BIP-Änderung und der Beschäftigungsreaktion (Durchschnitt über vier Monate im Vergleich zum

Tabelle 2: Regressionsoutput Schätzspezifikation [1]

Kleinstquadrate-Schätzung	Schweiz		Liechtenstein			
	Y: Beschäftigte		Y: Beschäftigte		Y: Zupendler	
	1998Q1–2009Q4	2010Q1–2021Q2	1998Q1–2009Q4	2010Q1–2021Q2	1998Q1–2009Q4	2010Q1–2021Q2
<b>Konstante: c</b>	0.0002	0.0007	0.0020	0.0020	0.0024*	0.0035*
<b>Autokorrelation: <math>\alpha</math></b>	0.7732***	0.8221***	0.7911***	0.7736***	0.8613***	0.7633***
<b>Zusammenhang mit BIP: <math>\beta</math></b>	0.2961***	0.0674***	0.1375***	0.0686**	0.1960**	0.0586*
<b>N</b>	46	43	46	43	46	43
<b>R<sup>2</sup></b>	0.8834	0.7285	0.6917	0.5653	0.8229	0.5544

Die Standardfehler wurden mit der Methode nach NEWBY UND WEST [1987] geschätzt, um die Schätzergebnisse robuster gegenüber serieller Korrelation der Residuen zu machen. Die Lag-Länge wurde dabei per Informationskriterium von AKAIKE [1974] festgelegt. Statistisch signifikant von 0 verschiedene Koeffizienten sind mit Sternchen versehen (\*: p-Wert  $\leq 0.10$  und  $> 0.05$ ; \*\*: p-Wert  $\leq 0.05$  und  $> 0.01$ ; \*\*\*: p-Wert  $\leq 0.01$ ). Der p-Wert liegt zwischen 0 und 1 und zeigt das Signifikanzniveau an, zu welchem die Nullhypothese gerade noch abgelehnt wird. Er gibt damit die basierend auf den vorliegenden Daten geschätzte Irrtumswahrscheinlichkeit an, dass die Nullhypothese fälschlicherweise abgelehnt wird (sprich irrtümlich auf einen statistischen Zusammenhang in der Grundgesamtheit zwischen den untersuchten Variablen geschlossen wird).

Quartal vor den vier Monaten) und c ist die Konstante.

Schätzspezifikation [2] stellt ein klassisches ARDL-Modell dar und lässt sich in der vorliegenden Anwendung wie folgt formal darstellen:

$$\Delta \log[Y_t] = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i \cdot \Delta \log[Y_{t-i}] + \sum_{j=0}^q \beta_j \cdot \Delta \log[BIP_{t-j}] + \varepsilon_t$$

Die Variable Y steht wiederum für die verschiedenen Dimensionen der VZÄ-Beschäftigung (im Inland Beschäftigte in Liechtenstein sowie in der Schweiz oder die Anzahl Zupendelnde in Liechtenstein). Die Koeffizienten  $\alpha_1, \dots, \alpha_p$  schätzen dabei die zeitliche Autokorrelation der abhängigen Variable und  $\beta_0, \dots, \beta_q$  den Zusammenhang zwischen der BIP-Änderung und der Reaktion der Beschäftigung. Dabei wurden als Lag-Obergrenzen  $p=3$  und  $q=3$  festgelegt – also maximal ARDL(3,3) –, um möglichst nahe an der zeitlichen Abdeckung der Schätzspezifikation [1] zu sein. Da für die Regression des gesamten Samples (1998Q1–2021Q2) weder für die Beschäftigung der Schweiz noch Liechtensteins Signifikanzen für die verzögerten Werte der BIP-Änderung für Lags über 1 gefunden wurden, wurden für die Subsamples ARDL(3,1)-Modelle geschätzt, um bei den relativ wenigen Beobachtungen (etwas weniger als 50) den Verlust an Freiheitsgraden für die Schätzung klein zu halten.

In Ergänzung zu Schätzspezifikation [1] wird die maximale Reaktion der Beschäftigung auf BIP-

Tabelle 3: Regressionsoutput Schätzspezifikation [2]

Kleinstquadrate-Schätzung	Schweiz		Liechtenstein			
	Y: Beschäftigte		Y: Beschäftigte		Y: Zupendler	
	1998Q1–2010Q2	2010Q3–2021Q2	1998Q1–2010Q2	2010Q3–2021Q2	1998Q1–2010Q2	2010Q3–2021Q2
<b>Konstante: c</b>	-0.0009*	0.0001	0.0016	0.0024	0.0010	0.0037
<b>Autokorrelation: <math>\alpha_1</math></b>	0.0413	0.0272	0.2853**	0.1540	0.5312***	0.0796
<b>Autokorrelation: <math>\alpha_2</math></b>	0.3541***	0.4394***	0.2922**	0.0505	0.2971***	0.1421
<b>Autokorrelation: <math>\alpha_3</math></b>	0.1969	0.1884	0.0961	0.1099	0.0192	0.1435
<b>Zusammenhang mit BIP: <math>\beta_0</math></b>	0.2566***	0.0988***	0.1557***	-0.0042	0.2882***	-0.0093
<b>Zusammenhang mit BIP: <math>\beta_1</math></b>	0.1590***	0.0493*	-0.0024	0.0911**	-0.0853	0.0727
<b>F-Test: <math>\beta_0 + \beta_1 = 0</math></b>	0.4155***	0.1471***	0.1533***	0.0870	0.2028**	0.0634
<b>N</b>	46	43	46	43	46	43
<b>R<sup>2</sup></b>	0.7987	0.4303	0.3771	0.1639	0.6511	0.1029

Die Standardfehler wurden ohne Korrektur von NEWBY UND WEST [1987] geschätzt, weil die Autokorrelation der abhängigen Variable durch die 3 Lags gut aufgefangen wird und entsprechende Tests auf keine serielle Korrelation der Residuen hinweisen. Statistisch signifikant von 0 verschiedene Koeffizienten sind mit Sternchen versehen (\*: p-Wert  $\leq 0.10$  und  $> 0.05$ ; \*\*: p-Wert  $\leq 0.05$  und  $> 0.01$ ; \*\*\*: p-Wert  $\leq 0.01$ ). Der p-Wert liegt zwischen 0 und 1 und zeigt das Signifikanzniveau an, zu welchem die Nullhypothese gerade noch abgelehnt wird. Er gibt damit die basierend auf den vorliegenden Daten geschätzte Irrtumswahrscheinlichkeit an, dass die Nullhypothese fälschlicherweise abgelehnt wird (sprich irrtümlich auf einen statistischen Zusammenhang zwischen den untersuchten Variablen in der Grundgesamtheit geschlossen wird).

Änderungen betrachtet. Diese dient im laufenden Quartal wiederum als unabhängige Variable. Die abhängige Variable ist aber die maximale (nicht die durchschnittliche) Differenz der Beschäftigung während des Zeitraums des laufenden Quartals (t) und der drei folgenden (t-1, t-2, t-3) gegenüber der Beschäftigung im Vorquartal (t-1). Wiederum werden verzögerte Werte der abhängigen Variable inkludiert. Zusätzlich wurden in einer weiteren alternativen Variante für die durchschnittliche

Beschäftigung die Monate 4 bis 7 statt 0 bis 3 herangezogen, um einen längeren konjunkturellen Nachlauf zu erfassen. Spezifikation [2] wurde darüber hinaus noch mit der Output-Lücke (%-Abweichung vom Trend nach HODRICK UND PRESCOTT [1997]) geschätzt. Die wichtigen Analyseergebnisse aus den Spezifikationen [1] und [2] bestätigen sich qualitativ in den genannten Robustheitschecks, weshalb aus Platzgründen auf die Diskussion dieser Regressionen verzichtet wird.