

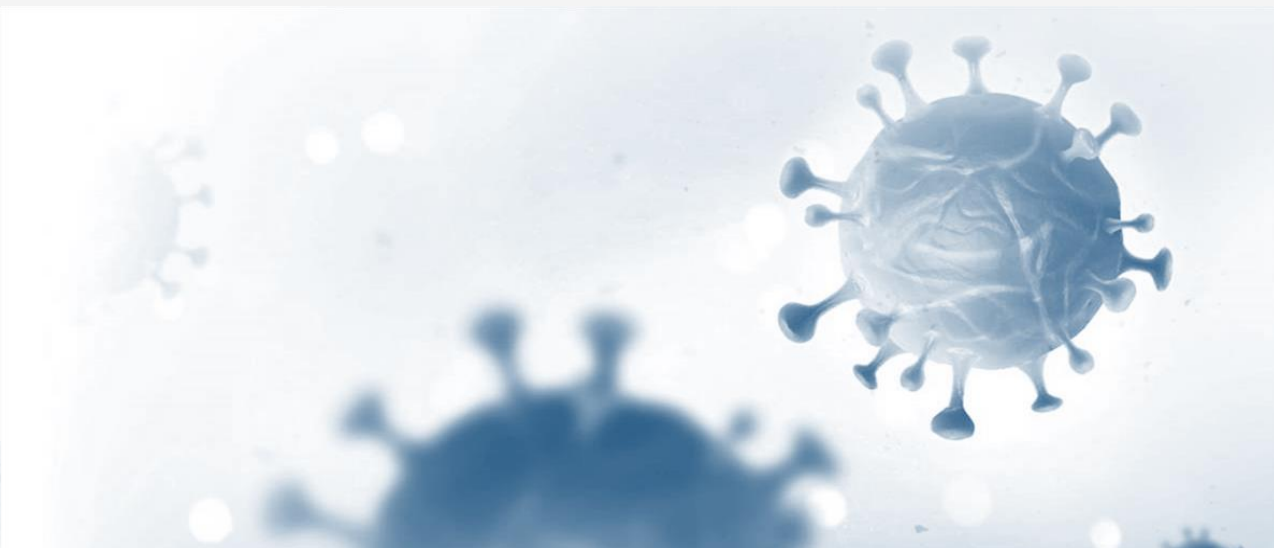
Systemic Risk in Supply Chains

**A Vector Autoregressive Measurement Approach Based on the
Example of Automotive and Semiconductor Supply Chains**

Dirk Laschat – Institut für Strategisches Management







Ziel der Arbeit

- Anwendung des Konzepts des Netzwerksrisikos auf Lieferketten zur Bestimmung potenzieller Schäden durch hohe Verbundenheit
- Speziell: Messung der Verbundenheit der Automobil- und **Halbleiter-Lieferkette**
 - somit Quantifizierung des systemischen Risikos einer Lieferkette
 - Analyse auf versch. Aggregationsebenen möglich (Firmen, Lieferkettenstufen, Regionen, gesamte Lieferkette)

Methode

- Volatilitäten von Kapitalmarkttrenditen als Ausgangsdaten
- Einspeisung in ein vektorautoregressives Modell
- Berechnung der Varianzzerlegung:
 - Wie viel der zukünftigen Volatilität eines Unternehmens i ist auf Schocks beim Unternehmen j zurückzuführen = **Volatilitätsspillover**
- Schätzung über rollende Fenster mittels „Elastic Net“ Regularisierungsmethode

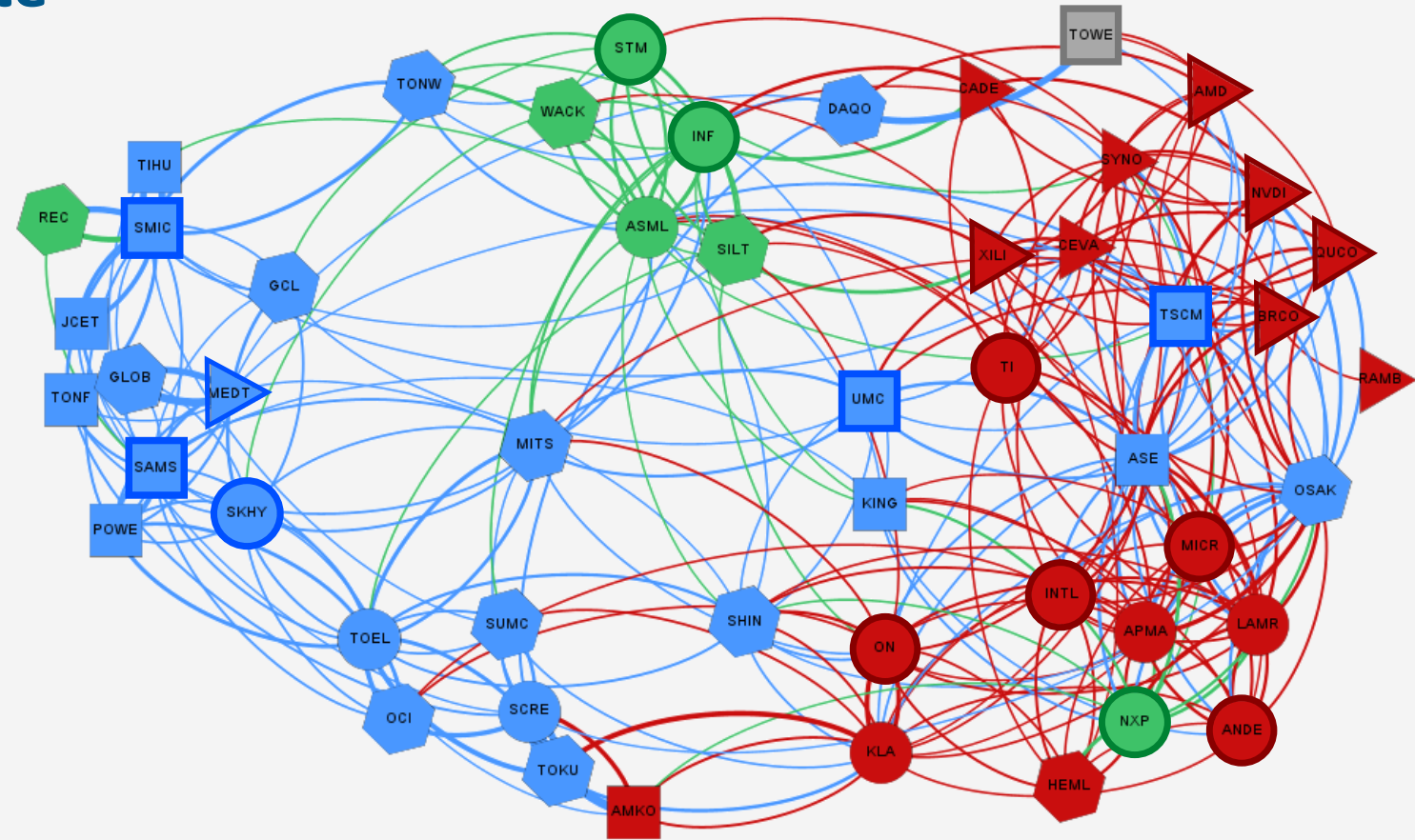


Dr. Amen Alchian identifiziert nur mittels Finanzmarktdaten Lithium als Brennmateriel der Wasserstoffbombe

Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Allgemein

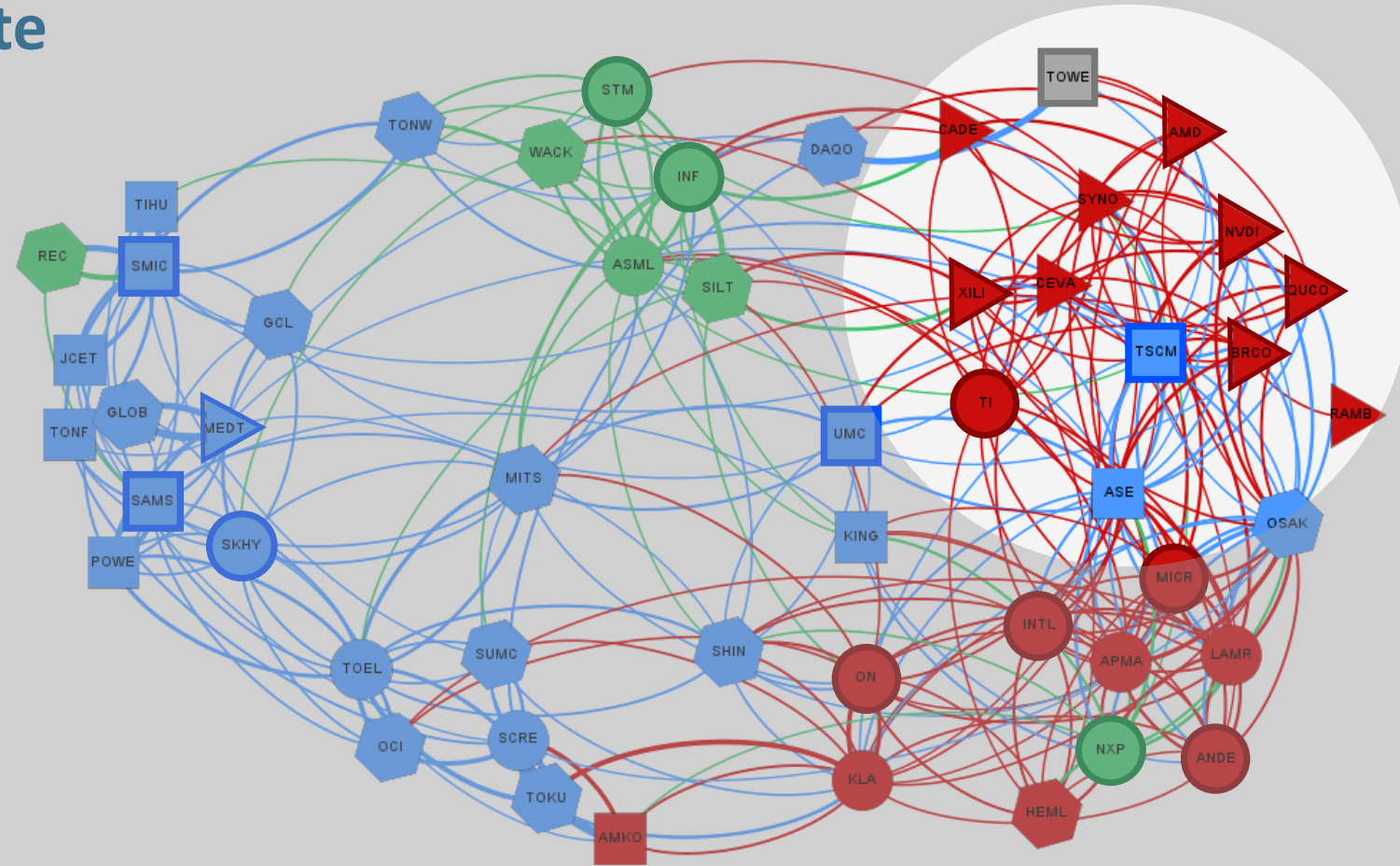
$$\begin{bmatrix} 0 & \hat{\beta}_{1|2}^F & \hat{\beta}_{1|3}^F & \dots & \hat{\beta}_{i|k}^F \\ \hat{\beta}_{2|1}^F & 0 & \hat{\beta}_{2|3}^F & \dots & \hat{\beta}_{i|k}^F \\ \hat{\beta}_{3|1}^F & \hat{\beta}_{3|2}^F & 0 & \dots & \hat{\beta}_{i|k}^F \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{\beta}_{k|j}^F & \hat{\beta}_{k|j}^F & \hat{\beta}_{k|j}^F & \dots & 0 \end{bmatrix}$$



Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

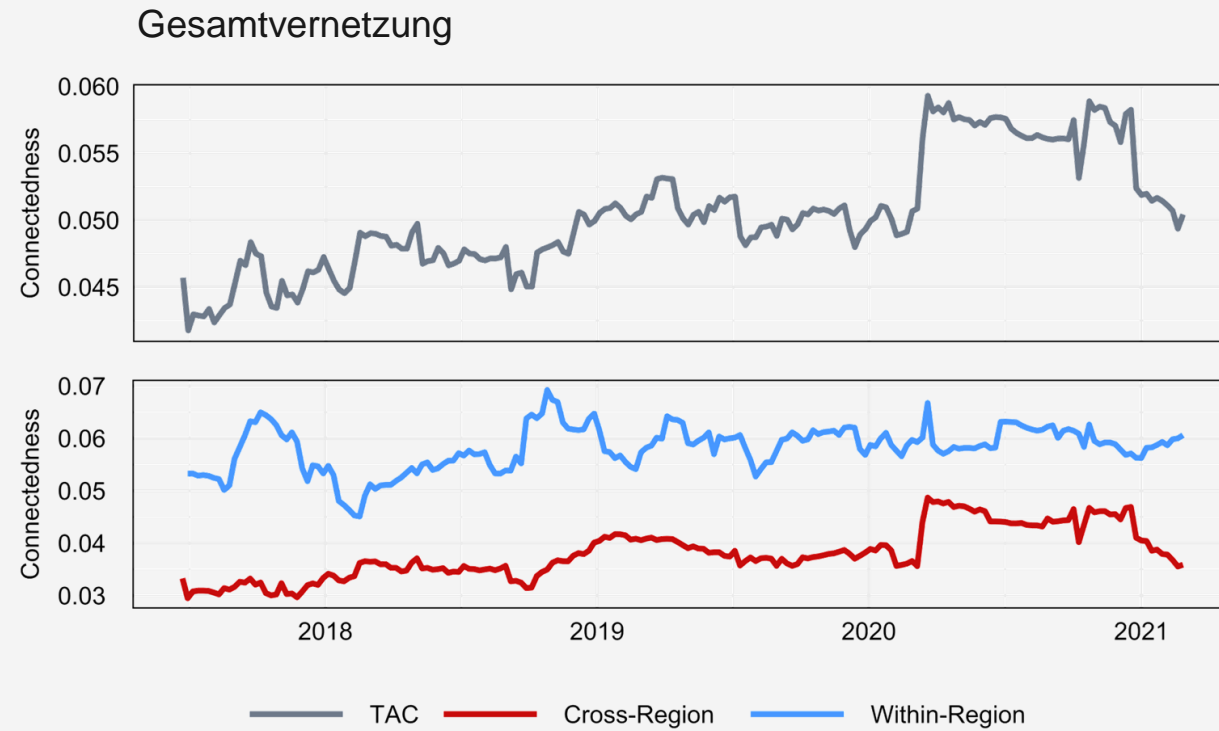
Allgemein

$$\begin{bmatrix} 0 & \hat{\beta}_{1|2}^F & \hat{\beta}_{1|3}^F & \dots & \hat{\beta}_{i|k}^F \\ \hat{\beta}_{2|1}^F & 0 & \hat{\beta}_{2|3}^F & \dots & \hat{\beta}_{i|k}^F \\ \hat{\beta}_{3|1}^F & \hat{\beta}_{3|2}^F & 0 & \dots & \hat{\beta}_{i|k}^F \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{\beta}_{k|j}^F & \hat{\beta}_{k|j}^F & \hat{\beta}_{k|j}^F & \dots & 0 \end{bmatrix}$$



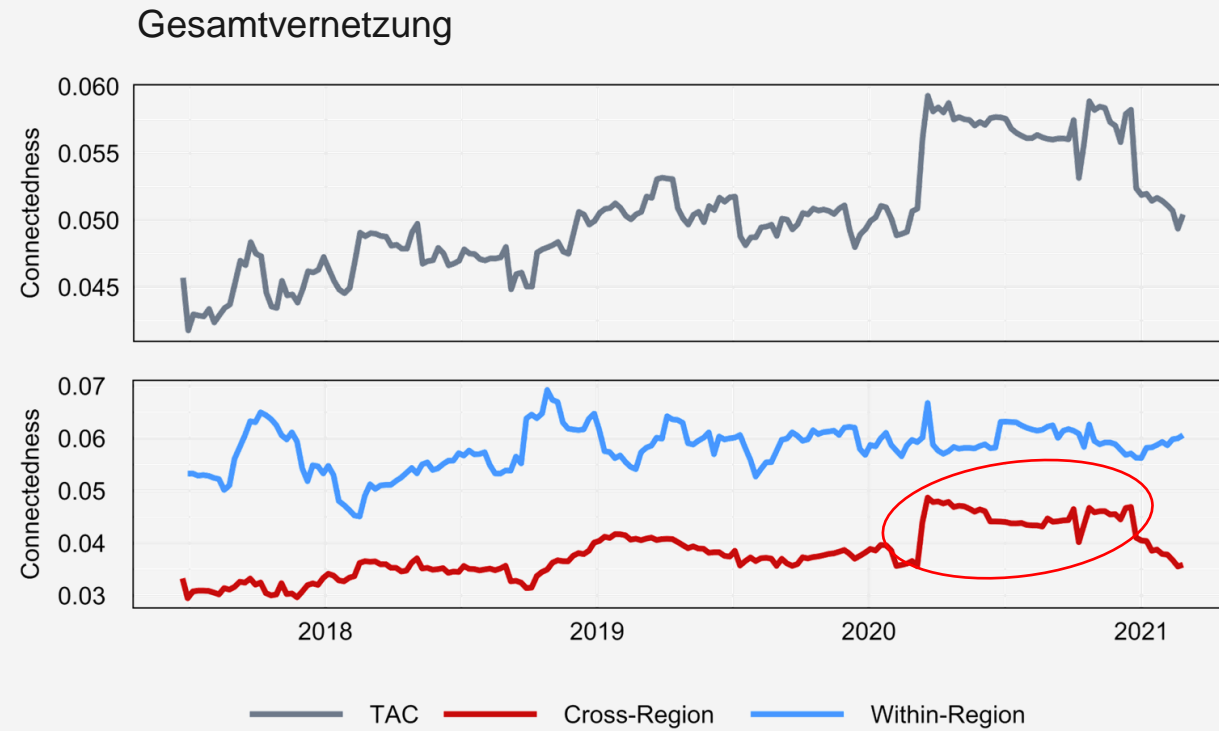
Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Gesamtvernetzung



Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

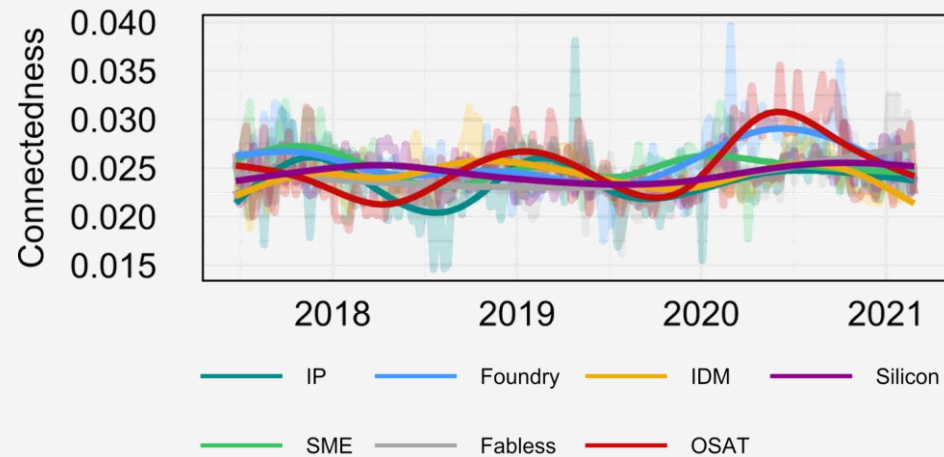
Gesamtvernetzung



Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Lieferantengruppen

0.9 Quantil der ausgehenden Volatilitätsspillover auf Lieferkettenebene

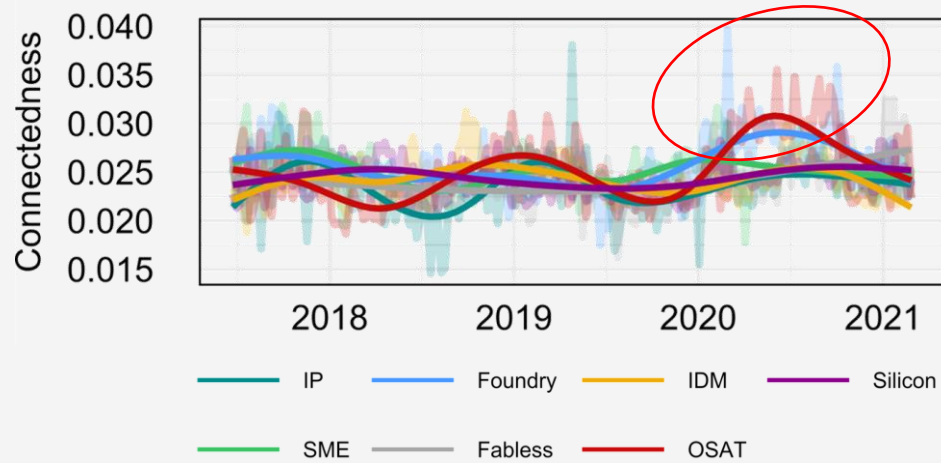


	OSAT	IP	SME	Fabless	IDM	Foundry	Silicon	To others
OSAT	0	0	4.75	4.76	4.46	5.38	0	4.84
IP	0	0	0	4.73	4.56	4.39	0	4.56
SME	4.56	0	0	0	4.94	4.67	5.24	4.85
Fabless	4.80	4.41	0	0	0	4.80	4.56	4.64
IDM	4.45	4.43	5.16	0	0	0	4.66	4.68
Foundry	5.52	4.46	4.88	4.80	0	0	5.08	4.95
Silicon	0	0	5.31	4.48	4.40	4.69	0	4.72
From others	4.83	4.43	5.02	4.69	4.59	4.79	4.88	

Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Lieferantengruppen

0.9 Quantil der ausgehenden Volatilitätsspillover auf Lieferkettenebene

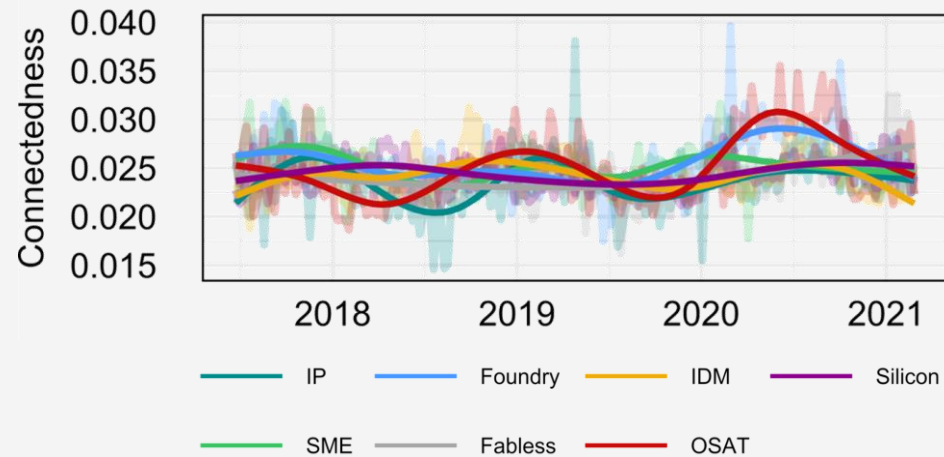


	OSAT	IP	SME	Fabless	IDM	Foundry	Silicon	To others
OSAT	0	0	4.75	4.76	4.46	5.38	0	4.84
IP	0	0	0	4.73	4.56	4.39	0	4.56
SME	4.56	0	0	0	4.94	4.67	5.24	4.85
Fabless	4.80	4.41	0	0	0	4.80	4.56	4.64
IDM	4.45	4.43	5.16	0	0	0	4.66	4.68
Foundry	5.52	4.46	4.88	4.80	0	0	5.08	4.95
Silicon	0	0	5.31	4.48	4.40	4.69	0	4.72
From others	4.83	4.43	5.02	4.69	4.59	4.79	4.88	

Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Lieferantengruppen

0.9 Quantil der ausgehenden Volatilitätsspillover auf Lieferkettenebene



	OSAT	IP	SME	Fabless	IDM	Foundry	Silicon	To others
OSAT	0	0	4.75	4.76	4.46	5.38	0	4.84
IP	0	0	0	4.73	4.56	4.39	0	4.56
SME	4.56	0	0	0	4.94	4.67	5.24	4.85
Fabless	4.80	4.41	0	0	0	4.80	4.56	4.64
IDM	4.45	4.43	5.16	0	0	0	4.66	4.68
Foundry	5.52	4.46	4.88	4.80	0	0	5.08	4.95
Silicon	0	0	5.31	4.48	4.40	4.69	0	4.72
From others	4.83	4.43	5.02	4.69	4.59	4.79	4.88	

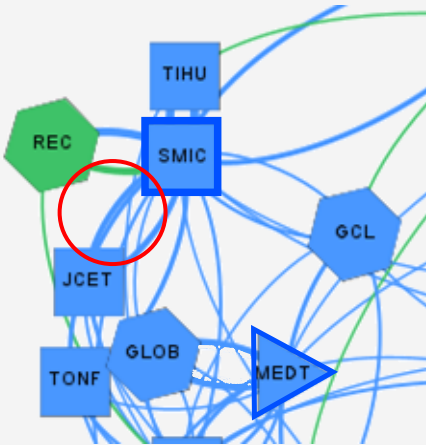
Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Firmenlevel – Exposures ggü. Regionen

Rank	From Asia	SC-Level	Incoming Spillover	From North America	SC-Level	Incoming Spillover	From Europe	SC-Level	Incoming Spillover
1.	KLA	SME	4.53	TSMC	Foundry	4.63	HEML	SILI	3.13
2.	LAMR	SME	4.38	SILT	SILI	3.82	MICR	IDM	2.94
3.	ASML	SME	4.22	TOWE	Foundry	3.61	APMA	SME	2.91
4.	NXP	IDM	4.21	ASML	SME	3.40	XILI	Fabless	2.74
5.	NVDI	Fabless	4.14	UMC	Foundry	3.39	LAMR	SME	2.71
6.	QUCO	Fabless	4.12	SHIN	SILI	3.33	TI	IDM	2.69
7.	XILI	Fabless	4.07	WACK	SILI	3.28	TSMC	Foundry	2.63
8.	AMKO	OSAT	3.96	STM	IDM	3.11	ON	IDM	2.56
9.	ANDE	IDM	3.95	INF	IDM	2.85	KLA	SME	2.46
10.	INF	IDM	3.94	TOEL	SME	2.81	ANDE	IDM	2.38
11.	AMD	Fabless	3.91	OSAK	SILI	2.70	SHIN	SILI	2.17
12.	BRCO	Fabless	3.85	TOKU	SILI	2.57	TOEL	SME	2.16
13.	INTL	IDM	3.84	ASE	OSAT	2.56	INTL	IDM	2.14
14.	APMA	SME	3.82	KING	OSAT	2.43	AMD	Fabless	2.12
15.	WACK	SILI	3.80	DAQO	SILI	2.39	SCRE	SME	2.10

Ergebnisse Halbleiter-Lieferkette

Firmenlevel – Spillover über den Zeitverlauf



top The Washington Post

U.S. bans technology exports to Chinese semiconductor and drone companies, calling them security threats

<https://equalocean.com> › analysis ▾ [Diese Seite übersetzen](#)

JCET and SMIC: Together Through Thick and Thin

22.07.2020 — The same goes for **SMIC**, which has a close relationship with **JCET**. In 2017, **SMIC** became the shareholder of **JCET**, owning 14.28% of total shares, ...



Nr.		Name	IAC ^{OUT}	Level	Region
1.	(2.)	TOKU	6.29	Sili	Asia
2.	(4.)	SMIC	5.94	Foundry	Asia
3.	(7.)	POWE	5.45	OSAT	Asia
4.	(3.)	SCRE	5.43	SME	Asia
5.	(8.)	STM	5.33	IDM	Europe
6.	(28.)	NXP	5.29	IDM	NA
7.	(12.)	SAMS	5.28	Foundry	Asia
8.	(5.)	TOEL	5.26	SME	Asia
9.	(6.)	MEDT	5.24	Fabless	Asia
10.	(15.)	ASML	5.17	SME	Europe
11.	(29.)	TSMC	5.09	Foundry	Asia

Nr.		Name	IAC ^{IN}	Level	Region
1.	(24.)	JCET	6.55	OSAT	Asia
2.	(1.)	TOKU	6.41	Sili	Asia
3.	(4.)	SCRE	6.26	SME	Asia
4.	(2.)	SMIC	5.85	Foundry	Asia
5.	(8.)	TOEL	5.60	SME	Asia
6.	(9.)	MEDT	5.46	Fabless	Asia
7.	(3.)	POWE	5.39	OSAT	Asia
8.	(5.)	STM	5.33	IDM	Europe
9.	(16.)	SUMC	5.29	Sili	Asia
10.	(19.)	SILT	5.25	Sili	Europe
11.	(26.)	GLOB	5.21	Sili	Asia

Fazit

- Identifizierung von hoch konzentrierten Punkten in der Lieferkette
 - Kaum Informationsfluss zwischen Lieferkettenstufen
→ öffentliche Daten bieten Möglichkeit erster Sichtung
 - Sensibilisierung zur Schaffung von Alternativlösungen/Notfallplänen/Restrukturierungen
- Validierung durch News / historische Ereignissen spezifischer Firmen
- Verwendung auch in M&A (Internalisierung von Risiken) oder Gesetzgebung (Lieferkettengesetz) möglich