



Kooperation
international

BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (APRA)

Länderbericht ASEAN
mit Schwerpunkt Malaysia und Thailand



Der Asiatisch-Pazifische Forschungsraum umfasst etwa die Hälfte der Weltbevölkerung und entwickelt sich seit über 15 Jahren mit großer Dynamik: In vielen Ländern steigen die Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation, die Zahl der Studierenden und Wissenschaftler wächst ebenso wie der Aufbau von Forschungsinfrastrukturen und Publikationen oder Patentanmeldungen. Zahlreiche andere Indikatoren bestätigen die zunehmende Bedeutung der Region. Die Vernetzung der Länder der Region führte zur Entwicklung einer dritten Weltregion der Wissensproduktion neben Nordamerika und Europa. Angelehnt an den Begriff „European Research Area“ (ERA), nutzt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit zehn Jahren den Begriff des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (Asia Pacific Research Area (APRA)). Im Gegensatz zur Europäischen Union, die den ERA bildet, ist der APRA jedoch nicht fest umrissen. Er umfasst Länder Süd-, Südost- und Ostasiens sowie Länder im Pazifik.

Im Rahmen des vom BMBF beauftragten APRA-Performance Monitorings erstellen das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, das Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien (GIGA) und der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) seit 2018 regelmäßig Berichte. Übergeordnetes Ziel des APRA-Performance Monitorings ist, der deutschen Wissenschaftslandschaft, dem BMBF und weiteren interessierten Akteuren die notwendige Evidenzbasis zur strategischen Weiterentwicklung der Zusammenarbeit mit den Ländern des asiatisch-pazifischen Raums zu liefern.

Der vorliegende Bericht wurde im Auftrag des BMBF erstellt. Der DLR-Projektträger unterstützt als Herausgeber der Berichtsreihe das BMBF. Es wird darauf hingewiesen, dass die in dem APRA-Performance Monitoring dargelegten Positionen nicht notwendigerweise die Meinung des BMBF und des DLR-PT wiedergeben. Die getätigten Aussagen sind solche des Auftragnehmers und liegen in dessen ausschließlicher Verantwortung.

Länderbericht ASEAN mit Schwerpunkt Malaysia und Thailand

**Henning Kroll, Margot Schüller, Christian Schäfer,
Naomi Knüttgen, Martina Neuländtner, Thomas Scherngell**

**unter wesentlicher Mitarbeit von: Oliver Rothengatter,
Valeria Maruseva, Felina Schmeil**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
Kapitel	8
Kapitel 1: Wissenschaftliche Performanz der ASEAN-Länder	8
Investitionen und Personal.....	8
Wissenschaftlicher Output	10
Wissenschaftliche Kooperation	15
Kapitel 2: Technologische Performanz der ASEAN-Länder	18
Technologischer Output	18
Technologische Kooperation	20
Kapitel 3: Wettbewerbsposition und Handelsbilanzen der ASEAN-Länder	21
Kapitel 4: Wissenschafts- und Technologiepolitik im ASEAN-Raum	23
Wissenschafts- und Technologiepolitik auf Ebene des ASEAN.....	23
Wissenschafts- und Technologiepolitik Malaysias	27
Wissenschafts- und Technologiepolitik Thailands	31
Relevante politische Maßnahmen anderer ASEAN-Staaten.....	34

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 5: Wissenschaftlich-akademischer Austausch mit der Gruppe der ASEAN-Länder	42
Studierendenmobilität zwischen Deutschland und den ASEAN-Ländern.....	42
Internationalisierung des Hochschulsektors in Malaysia, Thailand und weiteren ASEAN-Ländern.....	46
Kapitel 6: Forschungsk Kooperationen mit ASEAN-Ländern in den EU-Rahmenprogrammen	50
Thailand.....	52
Malaysia.....	52
Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	56
Literatur	59
Impressum	64

Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1:	Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Mio. EUR	9
Abbildung 2:	Forschungsintensität, Investitionen als Prozent des BIP	9
Abbildung 3:	Forschende pro Mio. Einwohner	10
Abbildung 4:	Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen in ASEAN-Ländern	12
Abbildung 5:	Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen in ASEAN-Ländern im Vergleich zu wissenschaftlichen Leitnationen im asiatisch-pazifischen Forschungsraum (APRA)	12
Abbildung 6:	Visibilität wissenschaftlicher Publikationen aus den ASEAN-Ländern, Exzellenzrate (ER) und feldkorrigierte Zitatrate (Crown Indicator, CI), 2019	14
Abbildung 7:	Anteil Ko-Publikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen der ASEAN-Länder	16
Abbildung 8:	Anteil Ko-Publikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen der ASEAN im internationalen Vergleich innerhalb des APRA	16
Abbildung 9:	Anzahl wissenschaftlicher Ko-Publikationen der ASEAN-Länder mit Autor:innen aus der Europäischen Union sowie Deutschland, 2021	17
Abbildung 10:	Anteil von Autor:innen aus der Europäischen Union bzw. Deutschland an allen wissenschaftlichen Ko-Publikationen der ASEAN-Länder, 2021	17
Abbildung 11:	Anzahl der transnationalen Patentanmeldungen in ASEAN-Ländern im Vergleich zu technologischen Leitnationen im APRA	19
Abbildung 12:	Anzahl der transnationalen Patentanmeldungen in ASEAN-Ländern	19
Abbildung 13:	Anteil der Ko-Patente an allen transnationalen Ko-Patentanmeldungen der ASEAN-Länder mit relevantem Patentaufkommen	20
Abbildung 14:	Exporte der ASEAN-Länder in zentralen Technologiefeldern (in Mrd. USD, Summe 2019–21)	22
Abbildung 15:	Handelsbilanzen der ASEAN-Länder in zentralen Technologiefeldern, Mittelwert 2019–21	22
Abbildung 16:	Anzahl internationaler Studierender aus ASEAN-Ländern nach Deutschland Wintersemester 2016/17–2021/22	43
Abbildung 17:	Deutsche Studierende an thailändischen Hochschulen in den beliebtesten Fächergruppen nach Abschlussarten, 2018–22	46
Abbildung 18:	Detaillierte thematische Ausrichtung der Kooperationen mit Thailand (H2020)	53
Abbildung 19:	Detaillierte thematische Ausrichtung der Kooperationen mit Malaysia (H2020)	53
Tabelle 1:	Inhaltliche Schwerpunkte des akademischen Publikationsgeschehens in den ASEAN-Ländern (Anteil der Disziplinen an gesamt)	13
Tabelle 2:	Prozentuale Verteilung der internationalen Studierenden aus ASEAN-Ländern auf ausgewählte Fächergruppen und Abschlussarten innerhalb der jeweiligen Herkunftsländer Wintersemester 2021/22	43
Tabelle 3:	Attraktivität von Deutschland, den USA und Großbritannien für Studierende aus wichtigen ASEAN-Ländern	45
Tabelle 4:	Internationale Hochschulkooperationen deutscher Hochschulen im ASEAN-Raum im Vergleich zur prozentualen Verteilung der Studierenden aus ASEAN-Ländern in Deutschland	48
Tabelle 5:	Forschungskooperationen mit ASEAN-Ländern FP7 und H2020	51
Tabelle 6:	Thematische Ausrichtung der Kooperationen (H2020)	51
Tabelle 7:	Kooperationen nach Organisationstypen (H2020)	51
Tabelle 8:	Top Kollaborationspartner in Thailand (FP7+H2020)	54
Tabelle 9:	Top Kollaborationspartner in Deutschland (FP7+H2020)	54
Tabelle 10:	Top Kollaborationspartner in Malaysia (FP7+H2020)	55
Tabelle 11:	Top Kollaborationspartner in Deutschland (FP7+H2020)	55

Einleitung

Im asiatisch-pazifischen Raum haben sich Wissenschaft, Forschung und Innovation in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt. Daraus ergeben sich für Deutschland sowohl wissenschaftlich als auch wirtschaftlich große Chancen. Teilweise besteht bereits heute eine intensive Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie, in einigen Fällen sind diese Austauschbeziehungen aber noch weniger ausgeprägt oder im Verlauf des vergangenen Jahrzehnts der Dynamik in der Region nicht gefolgt.

Hieraus ergeben sich für Deutschland neue Rahmenbedingungen, die eine Anpassung der Wissenschafts-, Forschungs- oder auch Innovationspolitik erforderlich machen könnten. Um relevante Entwicklungsdynamiken in der asiatisch-pazifischen Region erfassen und mit jenen in etablierten Wissenschafts- und Innovationsnationen vergleichen zu können, ist daher eine kontinuierliche Beobachtung der Entwicklungen notwendig. Im Sinne einer evidenzbasierten Politik ist es für eine Vielzahl von Entscheidungsträgern unumgänglich, umfassende quantitative und qualitative Informationen zur Bewertung der Situation zur Verfügung zu haben. Dies ist einerseits notwendig, um das Erstarken möglicher Wettbewerber frühzeitig zu erkennen, andererseits, und wichtiger, um Möglichkeiten zum Ausbau bestehender und zur Initiierung neuer Partnerschaften identifizieren zu können.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beobachtet die dynamische Entwicklung von Wissenschaft, Forschung und Innovation in den Ländern¹ des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums bereits seit mehreren Jahren, um das eigene Handeln adäquat auf neue Entwicklungen abstimmen zu können. In diese Aktivitäten ordnet sich das „Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums“ ein.

Dieser Bericht befasst sich mit aktuellen wissenschaftlich-technologischen Entwicklungen in der Gruppe der Länder des Verbands Südostasiatischer Nationen (Association of Southeast Asian Nations, ASEAN), d. h. den Ländern Brunei, Indonesien, Kambodscha, Laos, Malaysia, Myanmar (Burma), den Philippinen, Singapur, Thailand und Vietnam. Hierbei werden detailliert vor allem aktuelle Entwicklungen in den Ländern Malaysia und Thailand dargestellt, zwei großen Flächenstaaten des ASEAN, die eine dynamische Entwicklung mit Potenzial im Bereich Wissenschaft und Technologie zeigen. Übergreifend werden aber auch jene in allen weiteren ASEAN-Ländern betrachtet, um den dort ebenfalls teils sehr dynamisch voranschreitenden Kompetenzaufbau angemessen zu erfassen.

¹ Die Bezeichnung „Länder“ umfasst in diesem Zusammenhang Staaten, Provinzen und Territorien. Sie spiegelt nicht die Position der Bundesregierung hinsichtlich des Status eines Landes oder einer Region wider.

* Der Zugang zu den in den Analysen dieses Berichts verwendeten Publikationsdaten wurde gewährleistet im Rahmen der Projektteilnahme des Fraunhofer ISI am Kompetenznetzwerk Bibliometrie; gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 16WIK2101A).

Kapitel

Kapitel 1: Wissenschaftliche Performanz der ASEAN-Länder

Investitionen und Personal

Die Investitionen der einzelnen Länder des Verbandes Südostasiatischer Nationen (Association of Southeast Asian Nations, ASEAN) in Forschung und Entwicklung unterscheiden sich sowohl absolut als auch relativ stark. Singapur und Thailand erreichen mit Ausgaben in einer Größenordnung von 5,4 bzw. 5,0 Mrd. EUR (vgl. Abbildung 1) und Forschungsintensitäten von 1,8% bzw. 1,3% am BIP (vgl. Abbildung 2) relevante, wenn auch im internationalen Vergleich nicht unbedingt bedeutende Größenordnungen (Deutschland 2020: 3,14%; OECD 2,4%). Thailand, das früher im Mittelfeld, weit hinter Singapur, positioniert war, hat hierbei erst in den letzten fünf Jahren maßgeblich aufgeschlossen. Es folgen mit Malaysia und Indonesien zwei weitere Länder, in denen ca. die Hälfte der o.g. Volumina in Forschung und Entwicklung investiert werden (2,9 bzw. 2,5 Mrd. EUR). Während dies in Malaysia mit einer Forschungsintensität (d.h. einem Verhältnis der Forschungs- und Entwicklungsausgaben zum Bruttoinlandsprodukt) von ca. 0,95% einhergeht, erreicht diese in Indonesien mit 0,27% nur ein äußerst geringes Niveau, jedoch mit leicht positivem Trend. In Vietnam und auf den Philippinen hingegen reichen geringere Volumina von 1,2 Mrd. EUR bzw. 1,4 Mrd. EUR, um Forschungsintensitäten von immerhin ca. 0,43% zu erzielen. In beiden Ländern stiegen hierbei die Forschungs- und Entwicklungsausgaben absolut deutlich an, was allerdings nur auf den Philippinen auch eine Erhöhung der Forschungsintensität (FuE-Ausgaben als Prozentsatz des BIP) nach sich zog. In Vietnam finde sich ein paralleler Anstieg von Forschungs- und Entwicklungsausgaben und Bruttoinlandsprodukt. In Myanmar, Brunei, Laos und Kambodscha werden dem-

gegenüber nahezu keine Investitionen in Forschung und Entwicklung getätigt, selbst aktuelle Daten zu solchen Aktivitäten fehlen für diese Länder weitgehend. Während es als wahrscheinlich gelten kann, dass Brunei in dieser letzten Gruppe auch aktuell noch die höchste Forschungsintensität erzielt, die hier immerhin schon einmal auf dem Niveau Indonesiens lag, ist die relative Positionierung von Myanmar, Laos und Kambodscha nicht gesichert. Die letzten offiziellen Schätzungen für Laos und Kambodscha datieren auf 2002. In Myanmar stiegen die FuE-Aktivitäten bis vor den jüngsten politischen Entwicklungen zwar leicht an, was nunmehr allerdings ebenfalls kaum noch als gesichert angesehen werden kann. Die Anteile der Industrie liegen, insoweit bestimmbar, in Singapur bei ca. 63% (OECD MSTI), in Thailand bei ca. 68% (NXPO), in Vietnam bei 73% (GSO), in Malaysia bei ca. 44% (MOSTI) und in den Philippinen bei ca. 55% (DOST)².

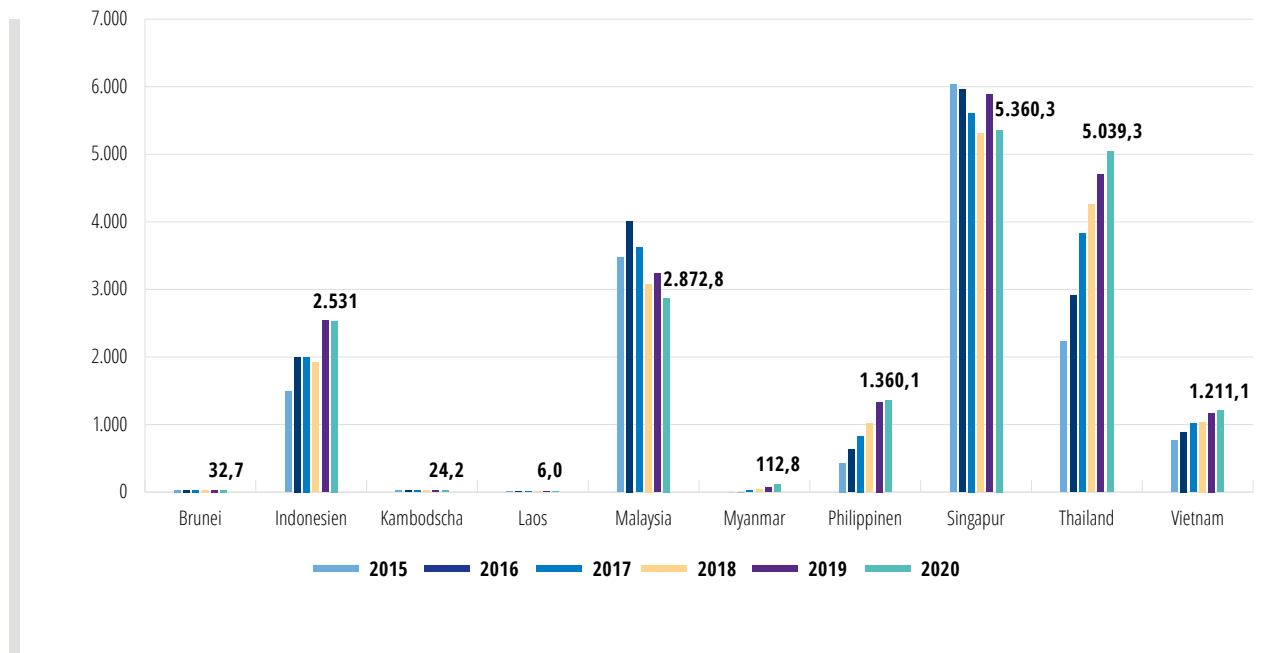
Abschließend dokumentiert auch eine Übersicht über die Anzahl der Forschenden (Abbildung 3), dass unter den ASEAN-Nationen nach wie vor fast ausschließlich Singapur als weit entwickelte Forschungs- und Innovationsnation angesehen werden kann (ca. 7.500 Forschende pro Mio. Einw.), während in Thailand die Entwicklungen im Bereich Humankapital (nur ca. 2.000 pro Mio. Einw.) offenbar noch nicht mit der aktuellen Investitionssteigerungen mithalten konnten. In Vietnam werden sogar nur ca. 800 pro Mio. Einw. erreicht, und auch Malaysia, wo die Werte schon einmal klar über 1.000 pro Mio. Einw. lagen ist laut UNESCO in diesen Bereich zurückgefallen³. Der Beitrag aller anderen ASEAN-Länder bleibt weiterhin marginal.

2 <https://www.nxpo.or.th/en/11367/>, <https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2022/08/Sach-Nien-giam-TK-2021.pdf>; <https://www.dost.gov.ph/phocadownload/Downloads/Statistics/Compendium-of-ST-Statistics-as-of-Aug-2018.pdf>

Hohe *Anteile* der Industrie zeigen hierbei nicht zwingend eine *absolute* Stärke des Unternehmenssektors, sondern unter Umständen eine Schwäche der öffentlichen Forschung, gegenüber dem die Unternehmen *relativ* stark erscheinen.

3 Gegebenenfalls handelt es sich hierbei allerdings um einen Extrapolationsfehler. Die letzten belastbaren Zahlen des malaysischen statistischen Amtes selbst von 2018 legen einen Rückgang dieser Größenordnung jedenfalls nicht wirklich nahe; <https://mastic.mosti.gov.my/statistic/sti-trands/national-research-development-survey>

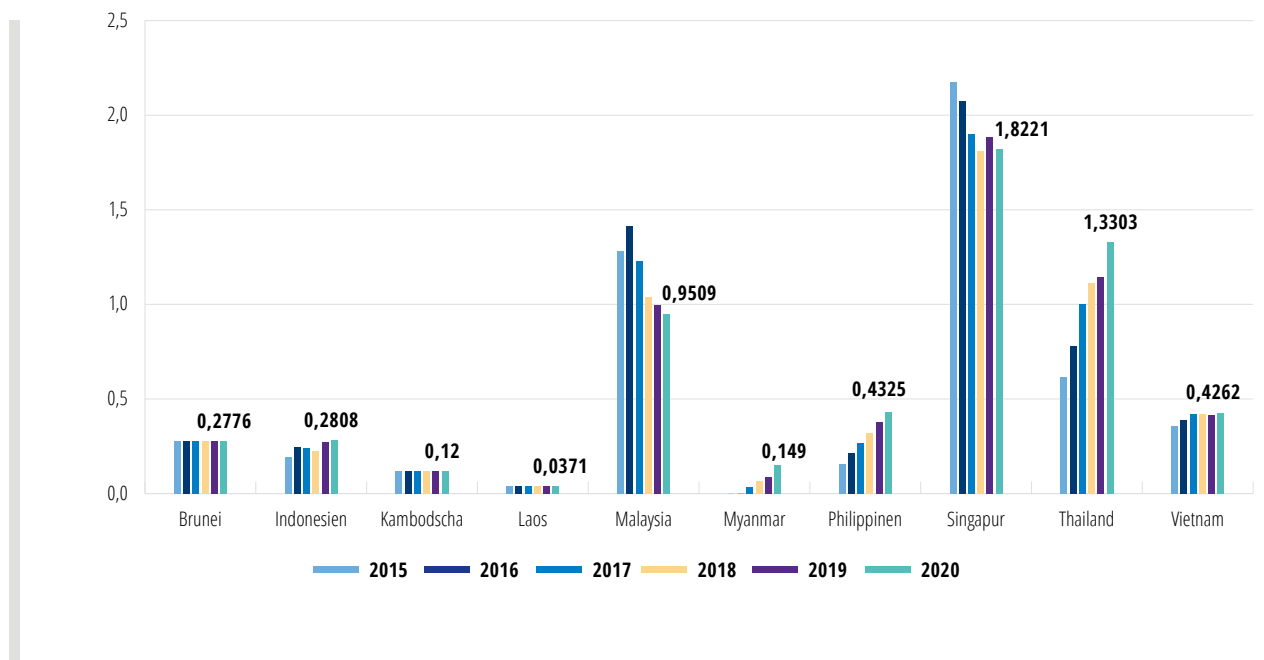
ABBILDUNG 1: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Mio. EUR



ANMERKUNG: Schätzungen für Brunei und Laos basieren auf Informationen von 2002, Zahlen für Kambodscha sind nicht offiziell. Verschiedene andere Jahreswerte sind zwischen verlässlichen Informationen geschätzt; EUR umgerechnet aus USD zu konstanten Preisen von 2015, auf Basis von mittleren Jahreskursen

QUELLE: Eigene Berechnungen und Schätzungen auf Basis von World Bank, UNESCO World Development Indicators

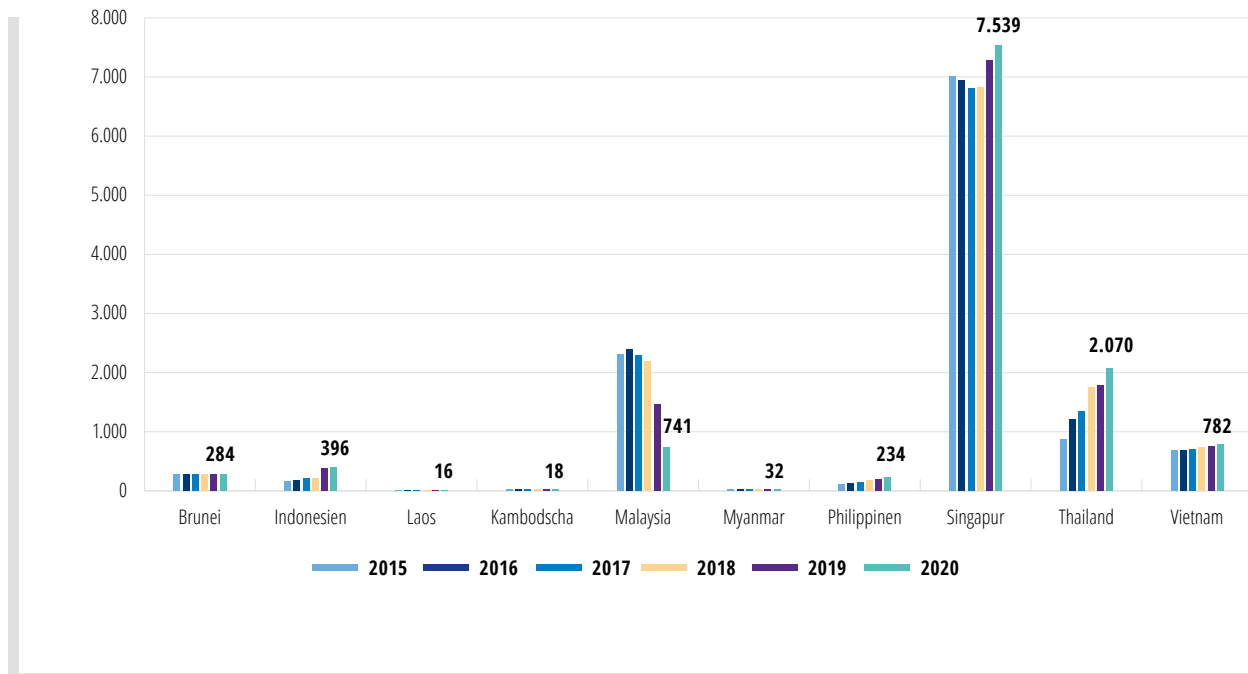
ABBILDUNG 2: Forschungsintensität, Investitionen als Prozent des BIP



ANMERKUNG: Schätzungen für Brunei und Laos basieren auf Informationen von 2002, Zahlen für Kambodscha sind nicht offiziell. Verschiedene andere Jahreswerte sind zwischen verlässlichen Informationen geschätzt.

QUELLE: Eigene Berechnungen und Schätzungen auf Basis von World Bank, UNESCO World Development Indicators

ABBILDUNG 3: Forschende pro Mio. Einwohner



ANMERKUNG: Schätzungen für Brunei and Laos basieren auf Informationen von 2002, Zahlen für Kambodscha sind nicht offiziell. Verschiedene andere Jahreswerte sind zwischen verlässlichen Informationen geschätzt.

QUELLE: Eigene Berechnungen und Schätzungen auf Basis von World Bank, UNESCO World Development Indicators

Wissenschaftlicher Output

Auch im Hinblick auf das lokal generierte wissenschaftliche Publikationsaufkommen unterscheiden sich die Länder des ASEAN (Verband Südostasiatischer Nationen) stark. Ihre Rangfolge unterscheidet sich dabei allerdings teils erheblich von der, die sich bei der Betrachtung der Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen ergibt, nicht zuletzt da durch das wissenschaftliche Publikationsaufkommen fast ausschließlich die Aktivitäten des öffentlichen Forschungssektors abgebildet werden.

Von den insgesamt ca. 321.000 Publikationen, die zwischen 2019–21 im ASEAN veröffentlicht wurden (zum Vergleich: Deutschland 470.000, Japan 340.000, Korea: 254.000), entfielen nahezu alle auf Malaysia (ca. 89.000), Indonesien (ca. 73.000), Singapur (ca. 60.000), Thailand (ca. 55.000), Vietnam (43.000) sowie die Philippinen, wo zumindest 13.000 Veröffent-

lichungen verzeichnet wurden. In allen anderen ASEAN-Staaten sind wissenschaftliche Aktivitäten in Summe zu vernachlässigen, was jedoch einzelne relevante Beiträge naturgemäß nie ausschließt (vgl. Abbildung 4). Starke Steigerungen der wissenschaftlichen Publikationsaktivität fanden sich in den letzten fünf Jahren v.a. in Indonesien und Vietnam, wo sich der Output jeweils ca. verdreifachte. Auch hierbei könnten allerdings, wie selbst das Beispiel Thailand mit seinen geringeren Steigerungsraten aufzeigt, u.U. künstliche Inzentivierungen der jeweiligen nationalen Regierungen eine Rolle spielen⁴. Im internationalen Vergleich innerhalb des APRA liegt der aggregierte wissenschaftliche Beitrag aller ASEAN-Länder in etwa in Höhe dessen Australiens oder Koreas und damit nicht weit unter dem Japans. Auch für sich genommen publizieren Forschende in Malaysia, Indonesien, Singapur oder Thailand insgesamt in einer vergleich-

4 <https://www.timeshighereducation.com/news/buy-papers-or-lose-your-job-dilemma-facing-thai-academics>

baren Größenordnung wie z. B. jene aus Taiwan oder Neuseeland (vgl. Abbildung 5).

Inhaltlich zeigen sich in Singapur fachliche Spezialisierungen (das heißt um mindestens Faktor 1,5 höhere Anteile als im globalen Mittel aller Länder) in den Bereichen Elektrotechnik, Informatik und Materialforschung, in Malaysia solche in den Bereichen Elektrotechnik, Informatik, Polymere, Ernährung, Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften, in Thailand solche in den Bereichen Polymere, Ernährung und Biologie, in Vietnam solche in den Bereichen Informatik, Maschinenbau, Mathematik und Wirtschaftswissenschaften, in Indonesien solche in den Bereichen Pharmazie und Biologie sowie in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, auf den Philippinen solche in den Bereichen Ernährung, Biologie und Ökologie sowie den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Auch in den übrigen Ländern sind Profile mit überdurchschnittlichen Schwerpunkten in den Bereichen Ernährung, Biologie und Ökologie üblich (Tabelle 1). Insgesamt finden sich in den ASEAN-Ländern – mit Ausnahme Singapurs, Malaysias und Vietnams – damit oft Profile, die sich jenseits des wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Bereiches eher an landwirtschaftlich-ökologischen als an technisch-ingenieurwissenschaftlichen Fragen orientieren. Allgemein findet sich ein erwartungsgemäß geringerer Schwerpunkt auf technologieorientierte Publikationen als in industriell weiter entwickelten Ländern. Im Hinblick auf die im Rahmen der APRA-Berichte häufig analysierten Beiträge zur Forschung zu Schlüsseltechnologien lassen sich Schwerpunkte am ehesten in den Bereichen Materialforschung sowie Biotechnologie identifizieren. Aktivitäten in den Bereichen Mikro- und

Nanoelektronik bzw. industrielle Fertigungstechnologien sind demgegenüber weniger verbreitet. Thematisch besteht in Vietnam und Thailand übergreifend noch keine hinreichend enge Kopplung zwischen akademischer Forschung und industrieller Entwicklung, als dass sich systematische Äquivalenzen zwischen Publikationsprofilen und lokaler Industriestruktur identifizieren ließen⁵. Lediglich hinsichtlich ihres Schwerpunkts in den Bereichen Elektronik und Mikroelektronik weisen die Publikationsprofilen in Singapur, Malaysia und Vietnam eine gewisse Passfähigkeit mit den nationalen Produktionsschwerpunkten auf.

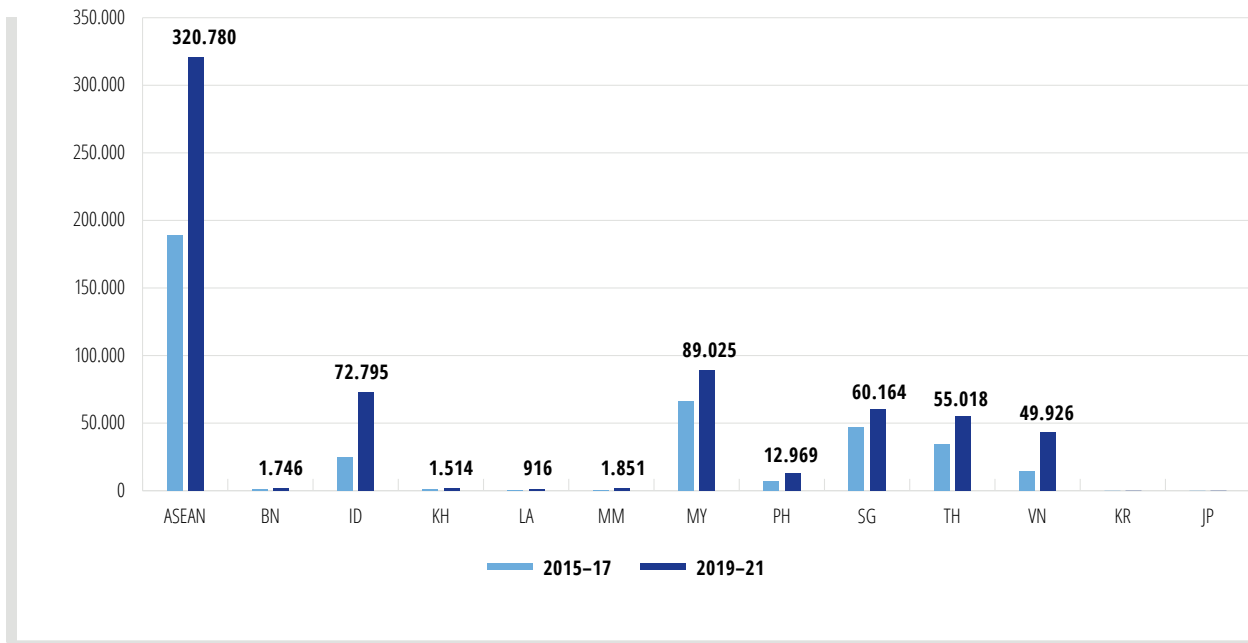
Im Hinblick auf die Sichtbarkeit wissenschaftlicher Publikationen finden sich in Singapur herausragende Werte, darüber hinaus liegen sowohl Exzellenzrate⁶ und feldkorrigierte Zitatzrate⁷ in etwa auf dem für andere Länder des APRA wie z. B. Japan oder Korea typischen Niveau, jedoch unterhalb derer Australiens oder Neuseelands, die enger ins angelsächsische Wissenschaftssystem eingebunden sind – sowie mittlerweile ebenfalls klar unterhalb derer Chinas. In Indonesien finden sich außerordentlich niedrige Werte, was die inhaltliche Relevanz des o.g. absoluten Anstiegs im Publikationsvolumen wieder in Frage stellt. In Vietnam, das ebenfalls hohe Anstiege des absoluten Publikationsvolumens verzeichnet, finden sich demgegenüber die nach denen Singapurs höchsten Visibilitätswerte im ASEAN-Raum (vgl. Abbildung 5). Eine mögliche Erklärung hierfür ist die fehlende Kooperationsneigung indonesischer Forscher, der in Vietnam ein sehr hoher Anteil von Ko-Publikationen mit potenziell inhaltlich kompetenten, oder zumindest international gut vernetzten Wissenschaftler:innen gegenübersteht (vgl. Abbildung 7).

5 <http://documents.worldbank.org/curated/undefined/929681629871018154/Vietnam-Science-Technology-and-Innovation-Report> (letzter Abruf: 30.05.2023).

6 Die Exzellenzrate gibt an, wie viele der Publikationen eines Landes zu den „exzellenten“ Publikationen weltweit gehören. Exzellenz wird hierbei über die relative Zitationsrate definiert. Als „exzellente“ gelten die jeweils 10% höchstzitierten Publikationen. Um Feldunterschiede (Größe, Zitierhäufigkeit etc.) auszugleichen, werden diese 10% jeweils pro Feld (und pro Jahr) bestimmt.

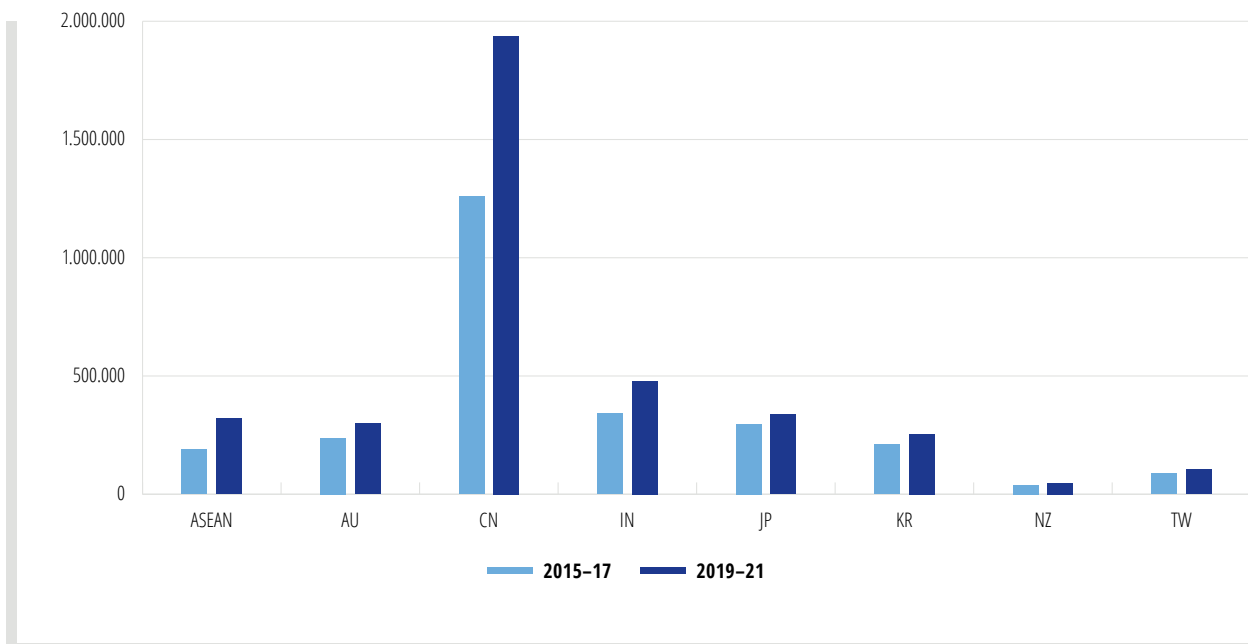
7 Da sich die mittlere Zitathäufigkeit zwischen akademischen Disziplinen teilweise stark unterscheidet, kann mit dem Ziel länderübergreifender Vergleiche nicht einfach die absolute Zitathäufigkeit herangezogen werden, sondern es muss ein Index gebildet werden, der für feldspezifische Abweichungen vom Mittelwert korrigiert, um Verzerrungen durch national abweichende Disziplinschwerpunkte zu vermeiden. Ein solcher Index ist der Crown Indicator.

ABBILDUNG 4: Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen in ASEAN-Ländern



QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

ABBILDUNG 5: Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen in ASEAN-Ländern im Vergleich zu wissenschaftlichen Leitnationen im asiatisch-pazifischen Forschungsraum (APRA)



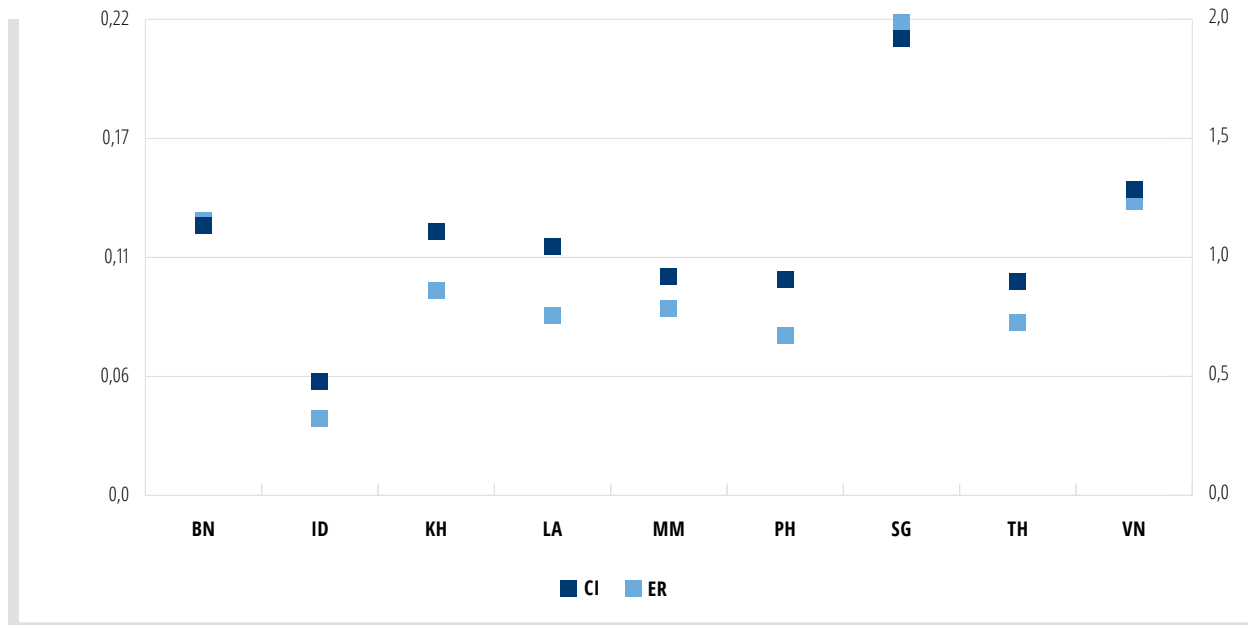
QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

TABELLE 1: Inhaltliche Schwerpunkte des akademischen Publikationsgeschehens in den ASEAN-Ländern (Anteil der Disziplinen an gesamt)

	WELT	DE	ASEAN	ID	MY	SG	TH	VN	BN	KH	LA	MM	PH
Elektrotechnik	5,2%	1,8%	6,2%	3,8%	8,8%	8,2%	3,2%	7,2%	5,9%	1,3%	0,3%	3,0%	3,0%
Informatik	7,6%	3,3%	11,4%	10,7%	15,0%	12,1%	6,4%	12,8%	9,0%	3,4%	0,3%	4,9%	6,4%
Messen, Steuern	3,7%	1,9%	3,4%	2,1%	4,0%	4,4%	2,6%	4,8%	4,4%	0,6%	0,5%	1,6%	1,7%
Medizintechnik	2,4%	1,8%	1,5%	0,6%	1,1%	3,1%	1,5%	1,6%	1,7%	0,5%	0,8%	0,6%	0,8%
Nukleartechnologie	0,4%	0,3%	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%	0,2%	0,5%	0,3%	0,1%	0,4%	0,0%	0,2%
Organische Chemie	2,2%	1,5%	1,8%	0,8%	1,9%	1,9%	2,5%	2,5%	1,0%	0,3%	0,7%	2,4%	1,0%
Polymere	1,1%	0,5%	1,2%	0,6%	1,8%	0,8%	1,8%	1,1%	2,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,4%
Pharmazie	3,8%	1,7%	4,9%	8,2%	4,9%	2,1%	5,1%	3,5%	2,6%	3,2%	2,5%	6,2%	2,7%
Biotechnologie	12,7%	8,6%	10,7%	10,0%	9,3%	12,7%	12,7%	8,9%	6,2%	11,0%	12,6%	11,5%	10,8%
Ernährung	1,7%	0,6%	2,2%	2,2%	2,7%	0,9%	3,3%	1,6%	1,5%	2,7%	2,4%	2,3%	2,6%
Grundstoffchemie	8,9%	5,6%	8,2%	4,5%	8,4%	11,2%	8,7%	10,6%	8,9%	1,4%	2,4%	4,3%	3,5%
Chemie- ingenieurwesen	6,0%	3,3%	6,9%	4,4%	8,8%	7,7%	6,5%	7,8%	10,9%	1,5%	1,4%	2,6%	3,6%
Materialforschung	10,6%	5,7%	10,3%	4,4%	12,1%	16,2%	8,8%	12,8%	12,7%	1,1%	1,4%	2,8%	3,2%
Spezifisches Engineering	9,5%	4,0%	12,9%	13,8%	16,0%	11,7%	8,6%	13,7%	12,6%	4,3%	2,1%	5,5%	7,8%
Maschinenbau	7,5%	3,2%	10,2%	9,2%	13,3%	9,3%	7,6%	11,5%	13,3%	7,8%	6,6%	5,7%	6,8%
Physik	9,5%	7,5%	7,6%	3,1%	8,0%	11,0%	7,3%	12,1%	7,3%	1,1%	1,6%	1,8%	4,0%
Medizin	33,3%	20,0%	25,6%	25,3%	19,7%	31,0%	33,9%	19,2%	19,2%	49,1%	48,0%	39,8%	29,1%
Biologie	4,8%	2,7%	5,8%	7,4%	3,9%	2,6%	8,2%	6,5%	4,8%	11,6%	19,2%	15,0%	11,3%
Ökologie, Klima	8,7%	5,2%	10,2%	10,6%	10,6%	7,8%	10,5%	11,6%	17,6%	17,0%	21,1%	19,4%	14,2%
Mathematik	5,6%	3,2%	6,0%	3,4%	6,4%	5,3%	5,9%	11,1%	3,3%	1,3%	1,2%	0,9%	3,9%
Geowissenschaften	4,0%	3,1%	2,7%	3,0%	2,4%	2,2%	2,5%	3,2%	8,7%	3,4%	3,8%	7,7%	3,7%
Multidisziplinär	2,2%	1,8%	3,1%	1,8%	3,4%	2,7%	5,1%	2,1%	2,5%	4,8%	6,1%	5,2%	6,0%
Andere	3,4%	1,5%	4,5%	6,2%	4,4%	1,1%	6,1%	3,7%	3,9%	6,7%	13,5%	9,7%	7,3%
Wirtschafts- wissenschaften	4,8%	2,7%	9,6%	13,6%	11,4%	5,7%	5,7%	10,3%	10,0%	4,5%	2,2%	2,2%	8,0%
sonstige Sozial- wissenschaft	12,6%	6,3%	14,5%	23,6%	13,7%	11,0%	9,7%	9,0%	14,9%	17,2%	10,4%	9,8%	21,1%
Geistes- wissenschaften	4,6%	2,2%	3,8%	6,8%	3,6%	2,4%	2,5%	1,5%	3,2%	3,8%	1,2%	1,5%	7,3%

QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

ABBILDUNG 6: Visibilität wissenschaftlicher Publikationen aus den ASEAN-Ländern, Exzellenzrate (ER) und feldkorrigierte Zittrate (Crown Indicator, CI), 2019



ANMERKUNG: Darstellung verwendet die Feldkorrigierte Zittrate (Crown Indicator) mit dem Ziel, die zwischen Disziplinen sehr unterschiedlichen Zitratraten zu korrigieren

QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

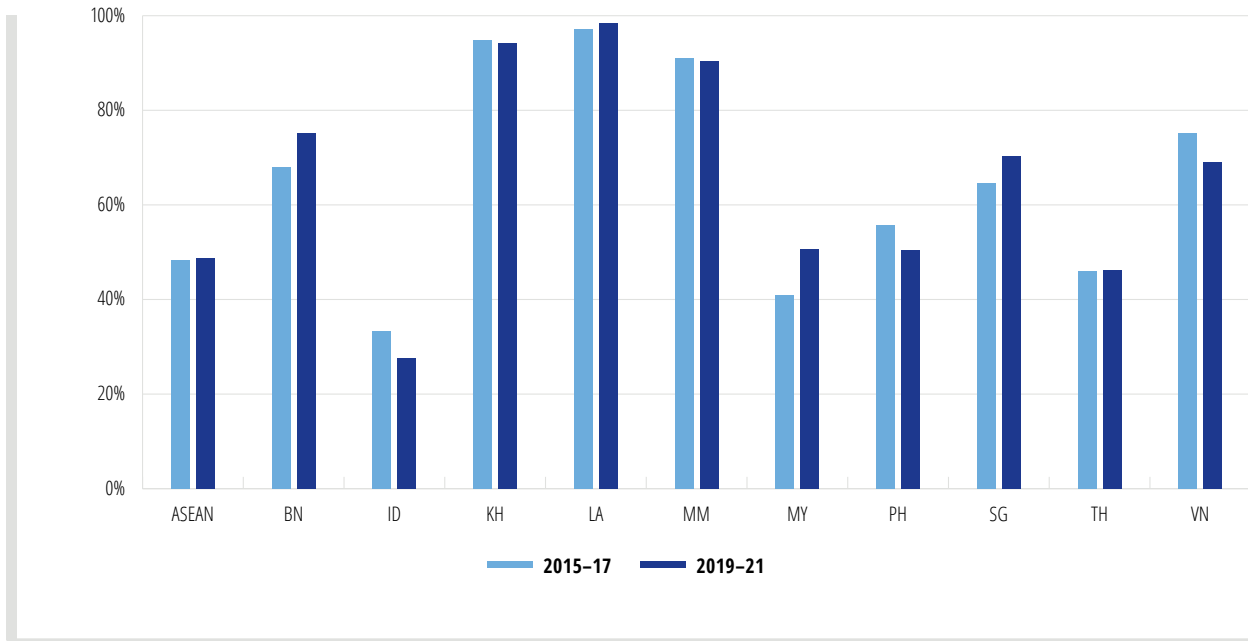
Wissenschaftliche Kooperation

Der Kooperationsanteil unter allen in den ASEAN-Ländern veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten ist sehr hoch. Insbesondere gilt dies für jene kleineren Länder, die selbst über keine nennenswerten Forschungssysteme verfügen (Brunei, Kambodscha, Laos und Myanmar), aber auch in wissenschaftlich stärkeren Ländern wie Singapur, Thailand, Malaysia und Vietnam liegen sie mit bis zu 70% weit über dem internationalen Durchschnitt. Auch auf den Philippinen werden Werte um 50% verzeichnet. Teils ist dies mit der geringen Größe auch dieser Länder und dem daraus folgenden Fehlen inländischer Kooperationspartner zu erklären, teils mit einer historisch gewachsenen internationalen Orientierung. Lediglich in Indonesien sind die Werte mit ca. 30% sehr gering, vergleichbar denen in Japan oder Korea (vgl. Abbildung 7).

Insgesamt liegt damit auch die aggregierte Kooperationsneigung der ASEAN-Länder bei ca. 50% und damit nur leicht unter der Australiens und Neuseelands (ca. 60%), die innerhalb des APRA als besonders kooperationsaffine Länder gelten. Selbst die Kooperationsrate Taiwans (40%) übertreffen der ASEAN dabei klar. Weniger kooperieren nur die eher geschlossenen und auf sich selbst bezogenen Wissenschaftssysteme Chinas, Japans, Koreas und Indiens (vgl. Abbildung 8).

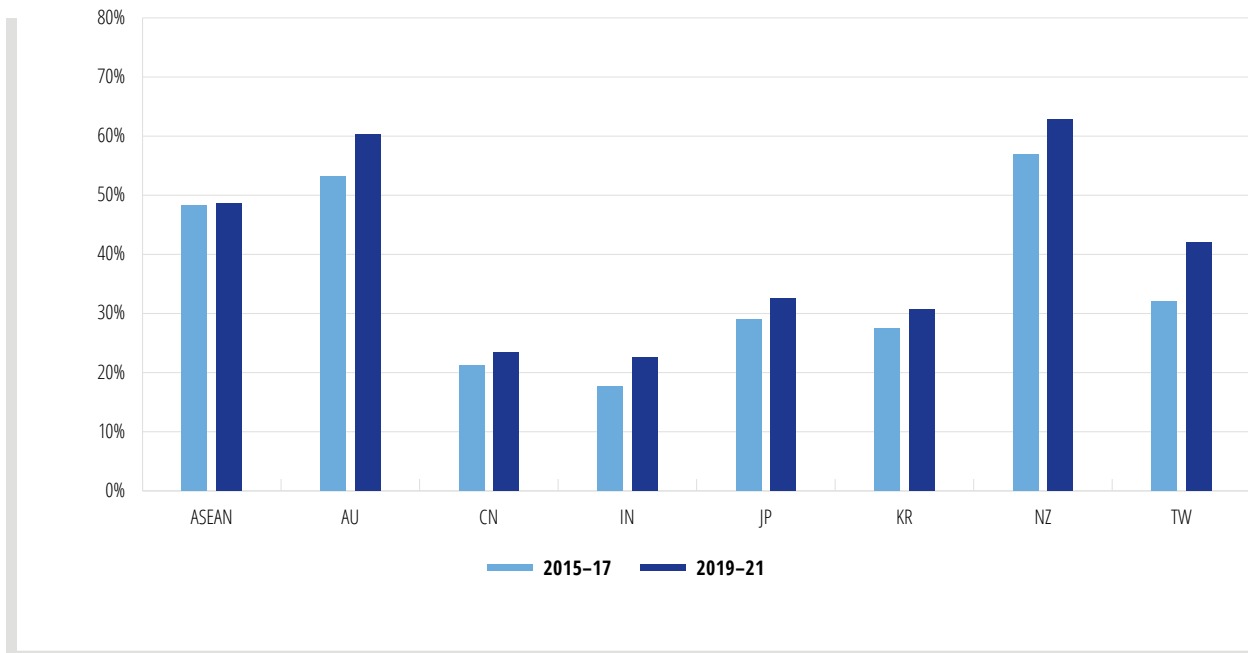
Im Hinblick auf die Rolle Deutschlands und Europas als wissenschaftlicher Kooperationspartner ist festzuhalten, dass der höchste Anteil aller ASEAN-Ko-Publikationen deutscher Forscher mit Wissenschaftler:innen aus Singapur erfolgt (über 1.000), danach mit jenen aus Vietnam und Thailand (je ca. 600) sowie jenen aus Malaysia und Indonesien (je ca. 500). Auch mit den Philippinen bestehen einige Kooperationen. Diese Rangfolge der Kooperationspartner findet sich im Wesentlichen auch für Kooperationen mit europäischen Forschenden allgemein, die in Summe ca. das drei- bis vierfache jener mit deutschen Kooperationspartnern betragen (vgl. Abbildung 9). Während der Anteil Europas an den wissenschaftlichen Ko-Publikationen mancher kleiner ASEAN-Staaten (Kambodscha, Laos) noch immer fast ein Drittel, in Vietnam und auf den Philippinen deutlich über 25%, sowie in Singapur, Thailand und Indonesien immerhin noch klar über 20% beträgt, liegt der spezifische Anteil Deutschlands an allen Ko-Publikationen der entsprechenden Länder typischerweise nur bei um die 5%, lediglich auf den Philippinen erreicht er ca. 10% (vgl. Abbildung 10).

ABBILDUNG 7: Anteil Ko-Publikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen der ASEAN-Länder



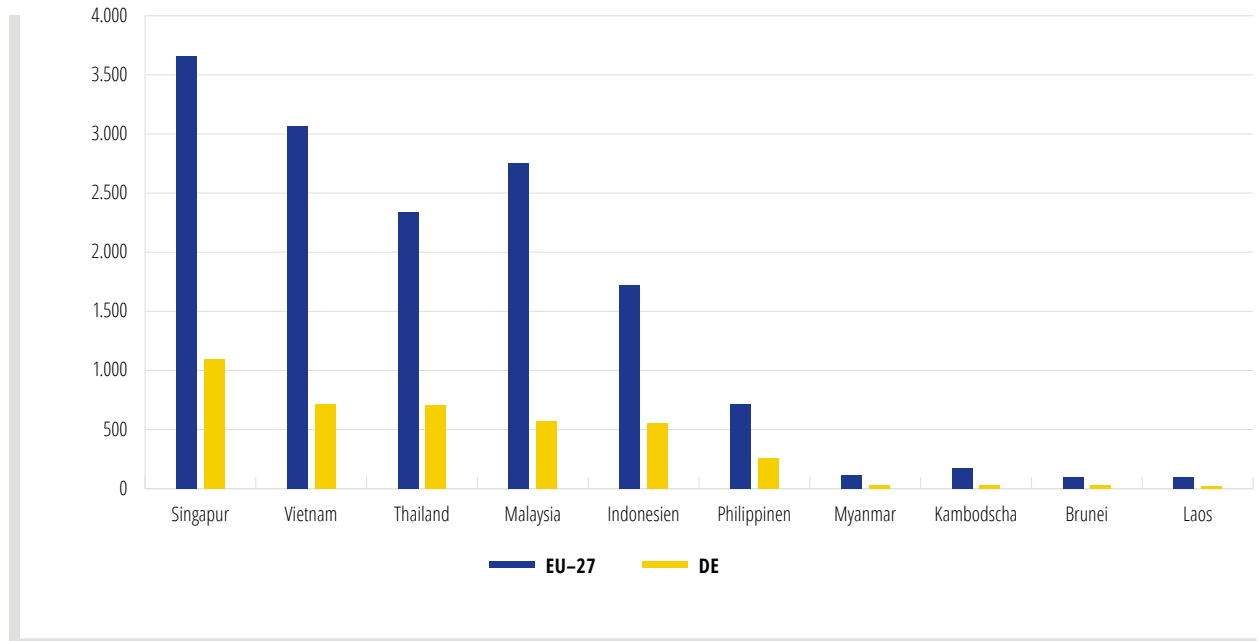
QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

ABBILDUNG 8: Anteil Ko-Publikationen an allen wissenschaftlichen Publikationen der ASEAN im internationalen Vergleich innerhalb des APRA



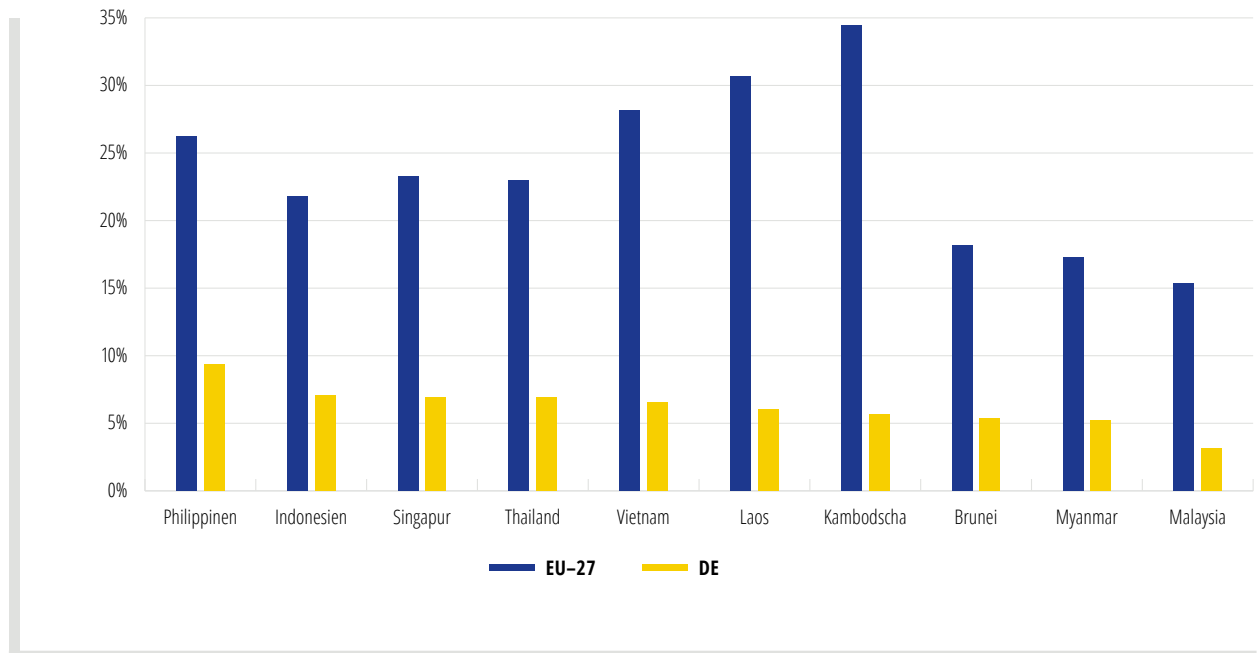
QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

ABBILDUNG 9: Anzahl wissenschaftlicher Ko-Publikationen der ASEAN-Länder mit Autor:innen aus der Europäischen Union sowie Deutschland, 2021



QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

ABBILDUNG 10: Anteil von Autor:innen aus der Europäischen Union bzw. Deutschland an allen wissenschaftlichen Ko-Publikationen der ASEAN-Länder, 2021



QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von Elsevier SCOPUS

Kapitel 2: Technologische Performanz der ASEAN-Länder

Technologischer Output

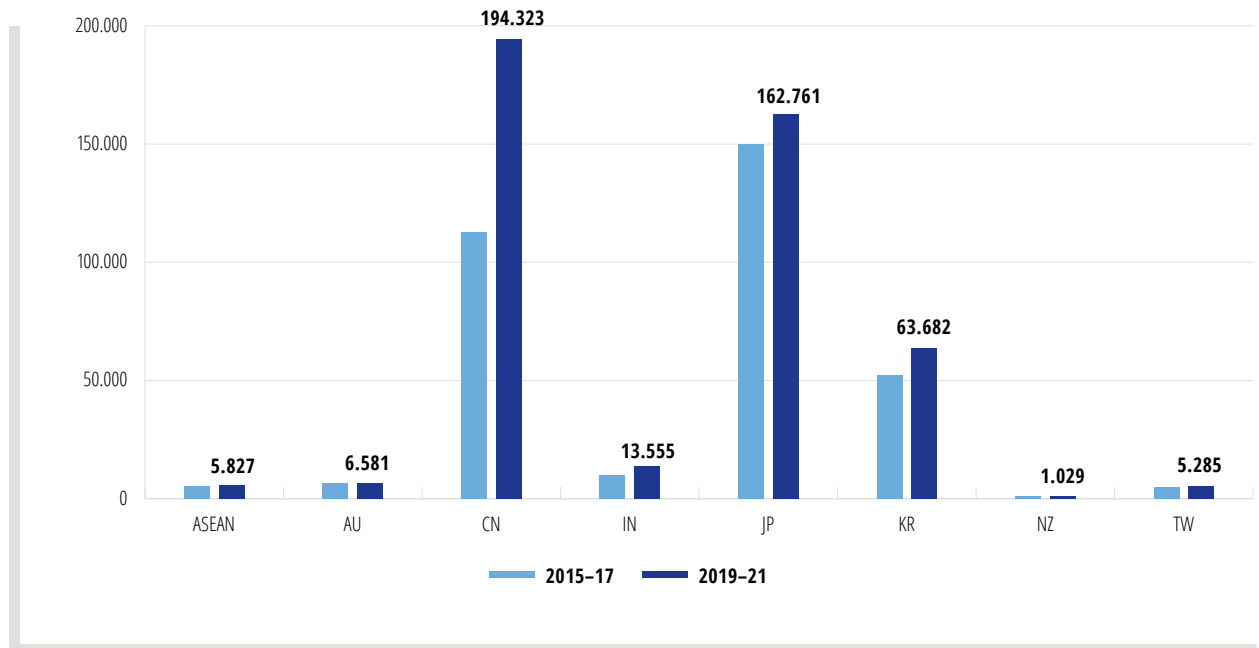
Insgesamt lag die Anzahl der in dem Zeitraum von 2018–20 angemeldeten transnationalen Patente in allen ASEAN-Ländern zusammen bei lediglich ca. 5.800 und damit in Summe in etwa auf dem Niveau Australiens (ca. 6.500), deutlich unter dem Indiens (ca. 13.500) und eine Größenordnung unterhalb dessen Koreas (ca. 64.000) (vgl. Abbildung 11).

Im Hinblick auf die technologische Leistungsfähigkeit der ASEAN-Länder, gemessen in transnationalen Patentanmeldungen, ist die Konzentration der Aktivitäten auf einige wenige Länder darüber hinaus noch ausgeprägter als im wissenschaftlichen Bereich. Von den insgesamt ca. 5.800 Patentanmeldungen entfielen ca. 4.100 (70%) auf Singapur und ca. 900 weitere auf Malaysia (15%). In Thailand wurden lediglich ca. 500, in Vietnam ca. 200, auf den Philippinen ca. 140 und in Indonesien ca. 90 Patente angemeldet. Angesichts der Tatsache, dass in global führenden Technologienationen die Anmeldezahlen i.d.R. um zwei Größenordnungen darüber liegen (zum Vergleich Deutschland ca. 94.900, Japan ca. 162.800, Korea: 63.700), ist festzuhalten, dass ein relevanter Beitrag zum globalen Innovationsgeschehen zurzeit nur in Singapur sowie in eingeschränktem Maße in Malaysia und Thailand zu dokumentieren ist. Trotz erheb-

licher internationaler Abhängigkeiten befinden sich in den beiden letztgenannten Ländern nationale Innovationssysteme zumindest in der Entwicklung. In Vietnam und auf den Philippinen steht dieser Prozess hingegen noch ganz am Anfang. Die Beiträge aller anderen ASEAN-Staaten liegen ohne erkennbare Entwicklungsdynamik de facto bei nahe Null (vgl. Abbildung 12).

Primäre inhaltliche Schwerpunkte liegen in Singapur, Malaysia, Vietnam und den Philippinen im Bereich Computertechnik, in Singapur mit zusätzlichen Schwerpunkten in den Bereichen Messtechnik, Medizintechnik sowie Digitale Kommunikation, in Malaysia im Bereich Halbleiter, in Vietnam im Bereich Pharmazie und Maschinenbau sowie auf den Philippinen im Bereich Datenverarbeitung und Medizintechnik. In Thailand hingegen finden sich Schwerpunkte in den Bereichen Kunststoffe, Chemie, Spezialmaschinen und Transport/Automotive, in Indonesien v.a. solche im Bereich allgemeiner Konsumgüter. Die (Weiter-)Entwicklung von Schlüsseltechnologien steht damit nicht im Zentrum der technologischen Aktivitäten der ASEAN-Länder. Am ehesten noch finden sich Aktivitäten in den Bereichen Industrielle Biotechnologie und Nanotechnologie.

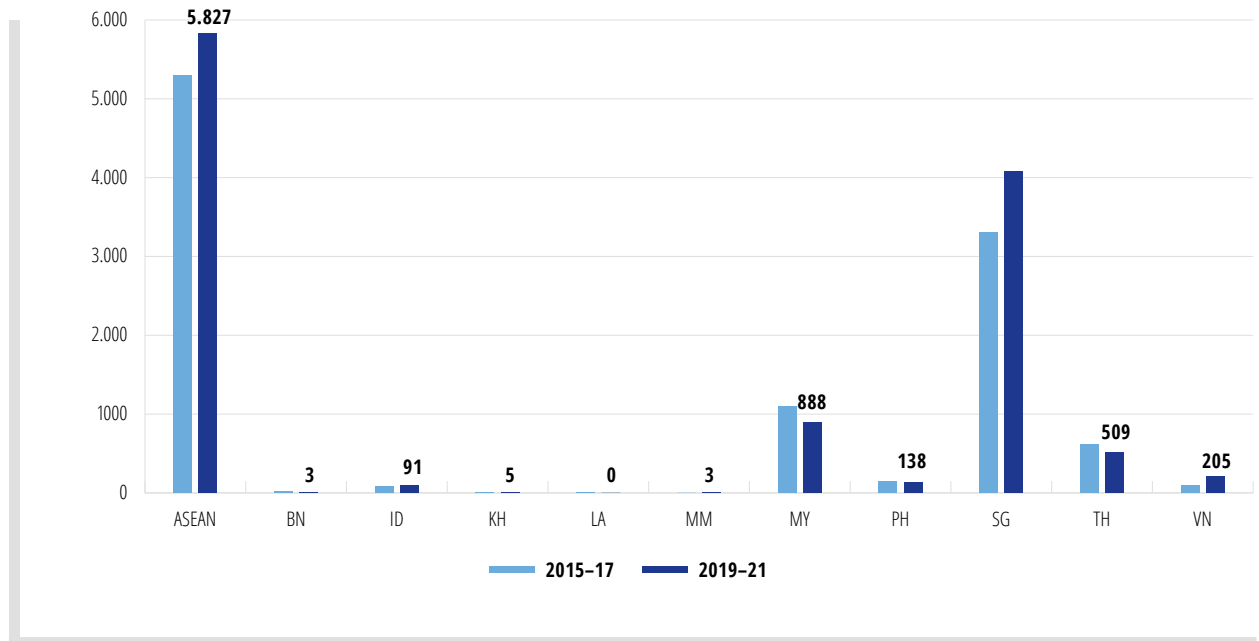
ABBILDUNG 11: Anzahl der transnationalen Patentanmeldungen in ASEAN-Ländern im Vergleich zu technologischen Leitnationen im APRA



ANMERKUNG: Transnationale Patentanmeldungen, Anmeldungen über den PCT-Prozess bzw. direkt am EPA
 Werte für Taiwan nur bedingt vergleichbar, da dort kaum über den PCT-Prozess angemeldet wird

QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von EPO PATSTAT

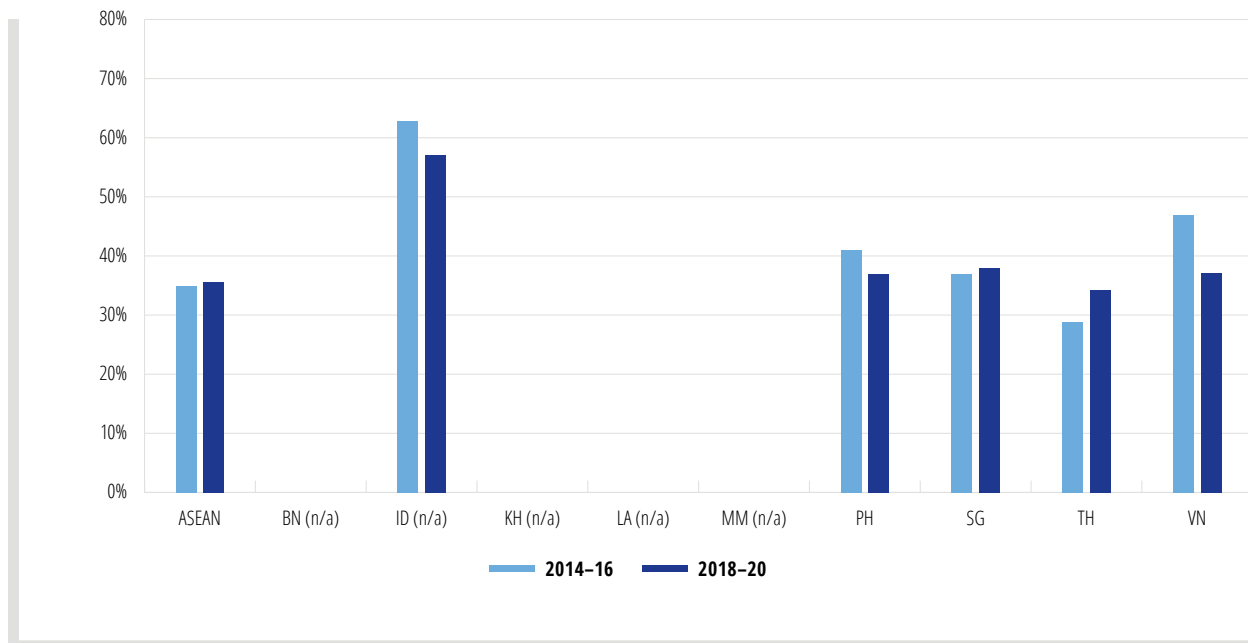
ABBILDUNG 12: Anzahl der transnationalen Patentanmeldungen in ASEAN-Ländern



ANMERKUNG: Transnationale Patentanmeldungen, Anmeldungen über den PCT-Prozess bzw. direkt am EPA

QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von EPO PATSTAT

ABBILDUNG 13: Anteil der Ko-Patente an allen transnationalen Ko-Patentanmeldungen der ASEAN-Länder mit relevantem Patentaufkommen



ANMERKUNG: Transnationale Patentanmeldungen, Anmeldungen über den PCT-Prozess bzw. direkt am EPA
Für Länder mit weniger als zehn Anmeldungen 2018-20 wurde kein Anteil berechnet.

QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von EPO PATSTAT

Technologische Kooperation

Vor dem Hintergrund der in vielen ASEAN-Ländern insgesamt sehr niedrigen Zahl von Patentanmeldungen lässt sich ein Anteil von Ko-Patenten lediglich für Singapur, Malaysia, Thailand sowie, unter Vorbehalt, für Vietnam, die Philippinen und Indonesien berechnen (d.h. für jene Länder, in denen 2018-20 überhaupt mehr als zehn Patente angemeldet wurden). In allen diesen Ländern liegt er seit einiger Zeit ohne maßgebliche Veränderungen bei ca. 35%, d.h. ca. ein Drittel aller Erfindungen werden im Kontext internationaler Konzernstrukturen getätigt (vgl. Abbildung 13).

Die absolut höchste Anzahl an Ko-Patenten mit deutschen Erfinder:innen findet sich dabei mit Singapur (ca. 45 Ko-Patente 2018-20), mit Malaysia und Thailand sind es noch etwa zehn, mit allen andere Ländern bestehen nur vereinzelte Zusammenarbeiten. Vor den Hintergrund dieser sehr geringen Zahlen lassen sich aus einer differenzierteren Analyse von Anteilen keine weiteren Erkenntnisse gewinnen. Festzuhalten ist dessen ungeachtet, dass Deutschland für die ASEAN-Länder der wichtigste europäische Technologiepartner ist. In der Regel entfallen in etwa die Hälfte aller Ko-Patente mit Europäer:innen auf Deutsche.

Kapitel 3: Wettbewerbsposition und Handelsbilanzen der ASEAN-Länder

Mit Blick auf die Exporte der ASEAN-Länder in ausgewählten Schlüsseltechnologiebereichen zeigt sich ein klarer Schwerpunkt auf Mikro- und Nanoelektronik, Robotik und Gütern mit Relevanz für Digitale Sicherheitstechnologien (vgl. Abbildung 14).

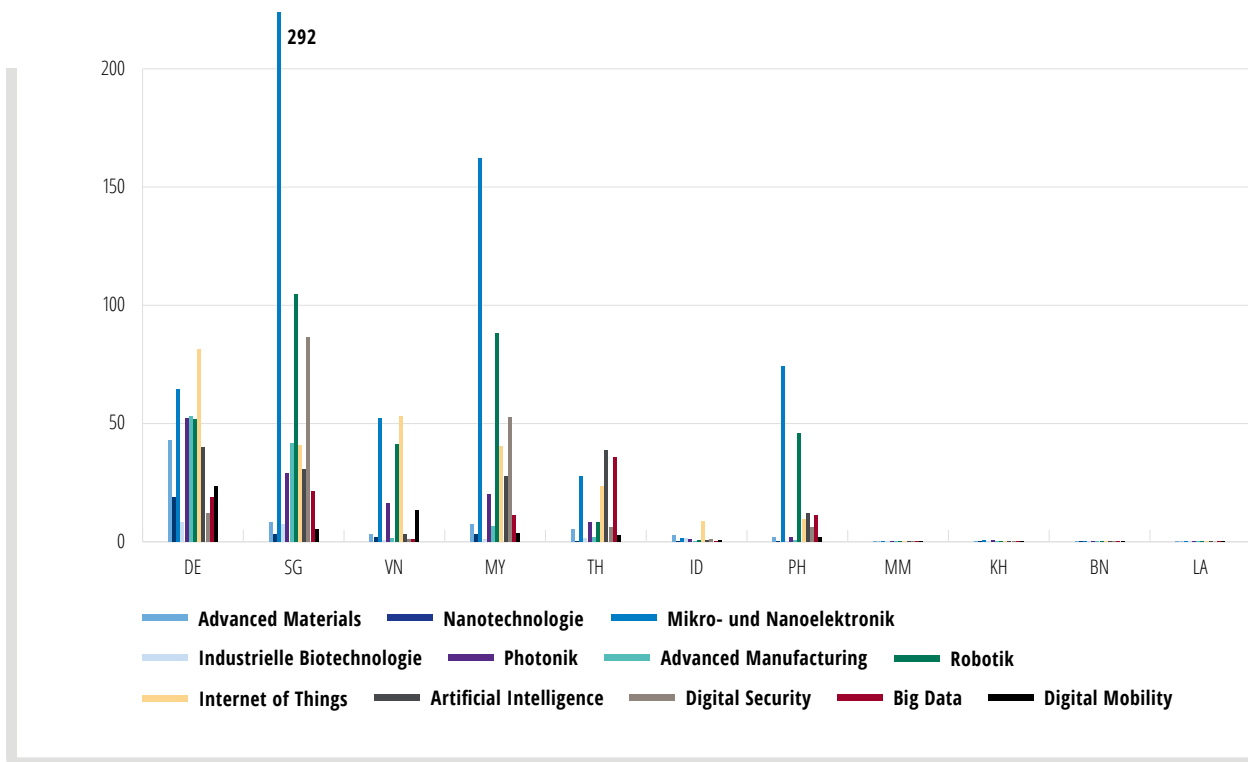
Die Größenordnung der Exporte Malaysias im Bereich Mikro- und Nanoelektronik (162 Mrd. USD, 2019–21) erreicht dabei z. B. mehr als das Doppelte jener Deutschlands während jene der Philippinen und Vietnams ihr der Größenordnung nach entspricht (74 bzw. 52 Mrd. USD verglichen mit 65 Mrd. USD in Deutschland). Dies reflektiert die zentrale und zunehmende Rolle dieser Länder als Produktionsbasen ausländischer Unternehmen, deren lokale Kompetenzbasis sich erst zu entwickeln beginnt. Auch Thailand erreicht zumindest nahezu die Hälfte des deutschen Niveaus (28 Mrd. USD). Die tatsächlichen Exporte Singapurs sind schwer zu bestimmen, da das Bild durch taiwanesischen Reexporte bestimmt wird, häufig solche mit dem Ziel China bzw. Hongkong, die nach dem Umschlag in Singapur erstmals formal in der Handelsstatistik erfasst werden. Auch sie liegen allerdings der Größenordnung nach vermutlich nicht unter denen Thailands.

Auch in den Bereichen Robotik und Internet of Things, in denen die ASEAN-Länder ebenfalls noch kaum über eigene technologische Kompetenzen verfügen, erweisen sich verschiedene von ihnen als international relevante Produktionsstandorte. Im Bereich Robotik finden sich erneut die höchsten Exportvolumina in Singapur, Malaysia (105 und 88 Mrd. USD) sowie auf den Philippinen und Vietnam, wo zumindest noch in etwa die Hälfte des Niveaus der vorgenannten Län-

der erreicht wird (46 bzw. 41 Mrd. USD) – und damit eines vergleichbar dessen in Deutschland (52 Mrd. USD). Spezifische Bauteile für Anwendungen im Bereich Digitaler Sicherheit werden in den hier analysierten Ländern vor allem in Malaysia gefertigt und exportiert (52 Mrd. USD), in Singapur findet sich erneut ein hohes Ausmaß an Reexporten (87 Mrd. USD), nicht zuletzt koreanischen Ursprungs. In Thailand, Vietnam und den Philippinen werden solche Bauteile dagegen nicht in nennenswertem Umfang gefertigt und exportiert. Erwähnenswert ist für Vietnam dagegen vor allem die Fertigung bzw. der Export von Komponenten mit Relevanz für den Bereich Internet of Things, dessen Größenordnung (53 Mrd. USD) dort sogar jene im Bereich Mikro- und Nanoelektronik leicht übersteigt.

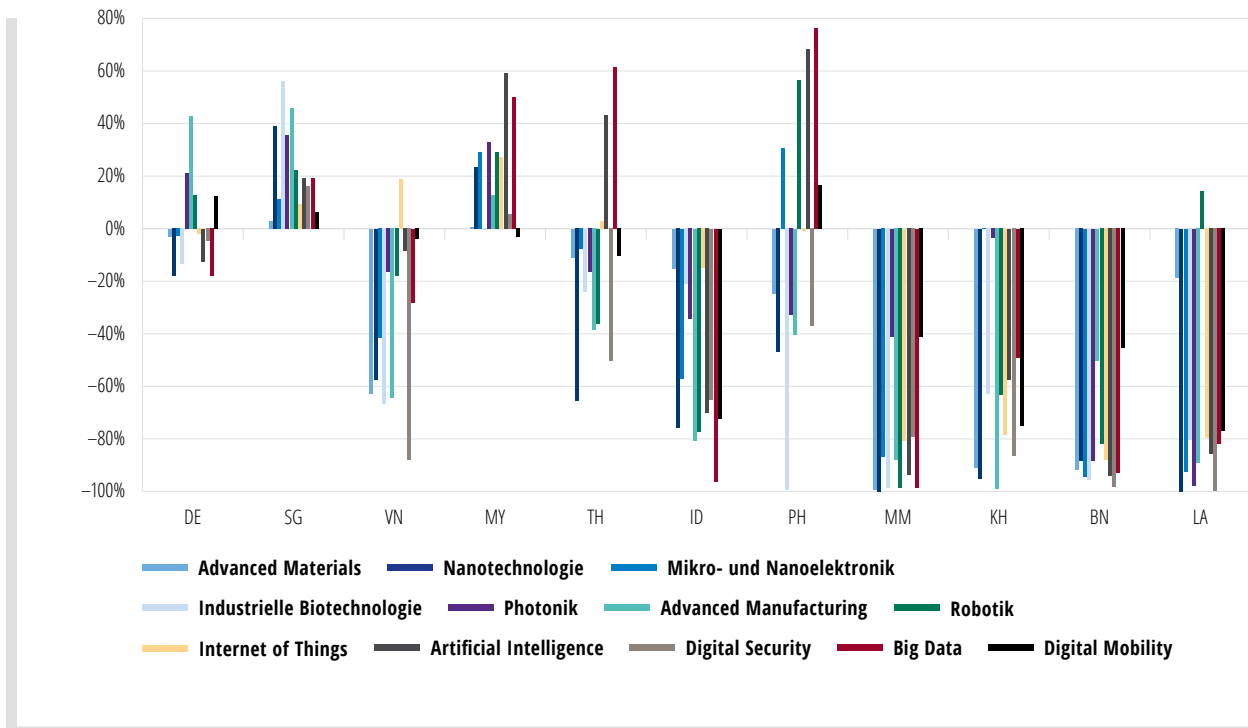
Ein Blick auf die Handelsbilanzen der einzelnen Länder (vgl. Abbildung 15) zeigt darüber hinaus, dass mit Ausnahme von Singapur und Malaysia fast alle ASEAN-Länder ganz überwiegend von Technologieimporten abhängig sind. Dies gilt für Länder wie Indonesien, Brunei, Myanmar, Laos und Kambodscha, in denen grundsätzlich nur sehr eingeschränkt technologische Kapazitäten vorliegen, aber auch für Vietnam, Thailand und die Philippinen, in denen Exporte noch immer stark im Zusammenhang mit Lohnfertigung stehen und damit häufig v. a. Reexporte vorher importierter Komponenten darstellen. Positive Handelsbilanzen finden sich in Thailand und den Philippinen, z. B. im Bereich von Gütern mit Relevanz für KI und Big Data, auf den Philippinen zusätzlich im Bereich Robotik und Mikro- und Nanoelektronik. In Vietnam liegt die einzige, geringfügig positive Bilanz im Bereich Internet of Things.

ABBILDUNG 14: Exporte der ASEAN-Länder in zentralen Technologiefeldern (in Mrd. USD, Summe 2019–21)



QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von UN COMTRADE

ABBILDUNG 15: Handelsbilanzen der ASEAN-Länder in zentralen Technologiefeldern, Mittelwert 2019–21



QUELLE: Berechnungen des Fraunhofer ISI auf Basis von UN COMTRADE

Kapitel 4: Wissenschafts- und Technologiepolitik im ASEAN-Raum

Die Mitgliedsstaaten des ASEAN repräsentieren eine Gruppe heterogener Länder in Südostasien, die ein sehr unterschiedliches Niveau der Wissenschafts- und Technologieentwicklung aufweisen. Die Ursachen hierfür können einerseits auf divergierende Politikmaßnahmen der Regierungen zurückgeführt werden, andererseits spielt auch die sozioökonomische Ausgangslage sowie die Bevölkerungsgröße der Mitgliedsstaaten eine Rolle. So spiegeln sich die Fortschritte in den Bereichen Wissenschaft und Technologie in einigen Ländern aufgrund der hohen Bevölkerungszahl nur in unterproportionalem Umfang wider, wenn Pro-Kopf-Indikatoren betrachtet werden. Dies ist vor allem bei Indonesien (rd. 270 Mio. Einwohner), den Philippinen (109 Mio.), Vietnam (98 Mio.) und Thailand (68 Mio.) der Fall. Der Stadtstaat Singapur, der im Hinblick auf Wissenschafts- und Technologieentwicklung die beste Performanz aufweist, zählt mit einer Bevölkerung von ca. 5,7 Mio. dagegen zu den drei kleinsten Ländern des ASEAN-Verbunds.

Im Fokus der folgenden Betrachtung stehen die zwei ASEAN-Mitgliedsstaaten Malaysia und Thailand, die für die Kooperation in Wissenschaft und Technologie großes Potential aufweisen. Beide sind Gründungsmitglieder des ASEAN und verfolgen seit den 1980er Jahren eine Politik, die Wissenschaft, Technologie und Innovation schrittweise in ihre Wachstumsstrategien integrierte. Malaysia setzte zwar wie andere ASEAN-Staaten auf Außenhandel und Direktinvestitionen aus dem Ausland, räumte dem Staat als Motor der nachholenden Entwicklung jedoch eine Schlüsselrolle ein.

Wissenschafts- und Technologiepolitik auf Ebene des ASEAN

Die Idee der engeren wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit innerhalb des ASEAN wurde bereits Anfang der 1970er Jahre diskutiert. Das 1976 von den Außenministern der Mitgliedsstaaten gegründete *ASEAN Secretariat* erhielt die Aufgabe, die Koordination zwischen den verschiedenen Organen des ASEAN zu verbessern und die Umsetzung der gemeinsamen Projekte und Aktivitäten voranzutreiben. Mit der Gründung des *ASEAN Committee on Science and Technology (ASEAN COST)* im Jahre 1978 erhielt die Wissenschafts- und Technologiekooperation zwischen den Mitgliedsländern einen institu-

Dagegen verfolgte die thailändische Regierung eine liberale außenwirtschaftlich orientierte Wirtschaftspolitik. Globalisierung und wachsender Wettbewerbsdruck konfrontierten beide Länder Ende der 1990er Jahre mit der Frage, wie sie Wissenschaft, Technologie und Innovation stärker für neue Wachstumsimpulse einsetzen konnten.

Neben Malaysia und Thailand werden Highlights der Wissenschafts- und Technologieentwicklung des Stadtstaats Singapur, der die Rangfolge der ASEAN-Mitgliedsländer anführt, des Aufsteigerlands Vietnam, sowie der Philippinen und Indonesiens vorgestellt. Aufgrund der politischen Situation in Myanmar gibt es keine verlässlichen Daten zur Wissenschafts- und Technologiepolitik dieses Landes. Der Zugang zu Daten stellt zwar bei Brunei kein Problem dar. Das Land ist auch aktives Mitglied des ASEAN und war der Gastgeber des 12. Informal ASEAN Ministerial Meeting on Science, Technology and Innovation am 22.06.2023. Brunei bietet jedoch bisher schon allein aufgrund seiner geringen Größe keine ausreichende Basis als Kooperationspartner für Deutschland in Wissenschaft und Technologie. Dies gilt auch für die Länder Laos und Kambodscha.

Da Wissenschaft und Technologie nicht nur eine zentrale Rolle für die nationale Entwicklung, sondern auch für die regionale Integration spielen, werden im folgenden die Konzepte und Integrationspolitiken des ASEAN als Organisation sowie die Kooperationen des ASEAN mit Ländern außerhalb des Verbunds betrachtet.

tionellen Rahmen. Dem Komitee wurde die Aufgabe übertragen, Richtlinien und Programme für die Wissenschafts- und Technologiepolitik der Region vorzuschlagen, um gemeinsame Probleme in der Region zu lösen und das Niveau der wissenschaftlich-technologischen Entwicklung zu erhöhen. Die Arbeit des Komitees basiert auf Politikentscheidungen, die auf den regelmäßig stattfindenden Treffen der nationalen Regierungsvertreter (*ASEAN Summit*) sowie der nationalen Minister für Wissenschaft und Technologie (*ASEAN Ministerial Meeting on Science and Technology, AMMST*) zustande kommen.

Zunächst waren im COST (später umbenannt in *ASEAN Committee on Science, Technology and Innovation (ASEAN COSTI)*) die ASEAN-Gründungsmitglieder Indonesien, Malaysia, die Philippinen, Singapur und Thailand repräsentiert. In den Folgejahren kamen mit der Aufnahme neuer ASEAN-Mitglieder die Länder Brunei (1984), Vietnam (1995), Laos und Myanmar (1997) und Kambodscha (1999) hinzu. Im Laufe der letzten Dekaden wurden viele Initiativen und Reformvorschläge vom COSTI vorgelegt. Allerdings war ihre Umsetzung durch die Mitgliedsstaaten weder verbindlich noch wurde sie mit finanziellen Hilfen durch das ASEAN Sekretariat gefördert. Diese institutionelle Schwäche ist der ASEAN als losem Staatenverbund inhärent und kann als eine Begründung dafür angesehen werden, dass die Implementierung ambitionierter Politikempfehlungen unzureichend war und ist.

Als wichtigstes Steuerungsinstrument veröffentlicht das COSTI den mittel- bis langfristig angelegten *ASEAN Plan of Action on Science, Technology and Innovation (APASTI)*. Der aktuell laufende APASTI deckt den Zeitraum 2016–25 ab (The ASEAN Secretariat 2017). Nach einem Rückblick auf die vorangegangenen Pläne wird im letzten APASTI der konzeptionelle Rahmen vorgestellt und auf verschiedene Politikinitiativen verwiesen. Ein Beispiel ist die Krabi-Initiative von 2010, die den Einsatz von Wissenschaft, Technologie und Innovation für eine wettbewerbsfähige, nachhaltige und inklusive ASEAN gefordert hatte. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden acht Schwerpunkte vorgeschlagen, darunter ASEAN-Innovation für den globalen Markt, digitale Wirtschaft, neue Medien und soziale Netzwerke; grüne Technologie zur Abschwächung der Folgen des Klimawandels und für Anpassungsmaßnahmen; Nahrungsmittelsicherheit; Energiesicherheit; Wassermanagement; Biodiversität; Einsatz von Wissenschaft und Innovation für Ausbildung von Fähigkeiten und lebenslanges Lernen. Die Krabi-Initiative forderte außerdem einen Paradigmenwechsel. So sollten Wissenschaft, Technologie und Innovation nicht auf den akademischen Bereich beschränkt bleiben, sondern die Vorteile ihres Einsatzes direkt den ASEAN-Bürgern zugutekommen. Konkret bedeutete dies, den Fokus auf grundsätzliche Bedürfnisse wie Nahrungsmittel, Gesundheit und Zugang zu Informationen und Wissen sowie auf die Förderung der Innovationskapazitäten junger Menschen im ASEAN zu legen. Weiterhin sollte Wissenschaft, Technologie und Innovation für die Transformation in eine klima-

freundliche „grüne Gesellschaft“ genutzt und Plattformen für Public-Private-Partnership aufgebaut werden (The ASEAN Secretariat 2017, S. 29–33).

Folgende Ziele enthält der APASTI 2016–25:

- Wissenschaft, Technologie und Innovation des ASEAN sollen sich mit den großen Herausforderungen des Millenniums befassen.
- Ein wirtschaftlich integrierter ASEAN soll eine aktive Zusammenarbeit zwischen den öffentlichen und privaten Sektoren aufweisen, insbesondere bei KMUs, sowie eine gesteigerte Talentmobilität.
- Es soll ein tiefes Verständnis von Wissenschaft, Technologie und Innovation und ihrer positiven Auswirkungen für den untersten Teil der Bevölkerungspyramide im ASEAN entstehen.
- Der ASEAN soll eine innovationsgetriebene Wirtschaft entwickeln mit einem tiefen Hinewachsen in Wissenschaft, Technologie und Innovation und einem Fördersystem für Wissenschaft, Technologie und Innovation, das die IKT und die Fähigkeiten junger Talente, der Frauen und des privaten Sektors gewinnbringend nutzt.
- Es sollen eine aktive FuE-Zusammenarbeit, technologische Kommerzialisierung und Unternehmertum sowie der Aufbau von Netzwerken von Exzellenzzentren erreicht werden.
- Das Managementsystem für Wissenschaft, Technologie und Innovation soll den Zugang des ASEAN zum globalen Markt sowie Innovation, Integration und die Annäherung der Entwicklungsunterschiede zwischen den ASEAN-Mitgliedsländern fördern.

Aus den o.g. Zielen entwickelte der APASTI vier strategische Stoßrichtungen, und zwar

1. Stärkung der strategischen Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Forschungsinstituten, Netzwerken von Exzellenzzentren und dem Privatsektor, um ein wirkungsvolles Ecosystem für die Entwicklung von Fähigkeiten, Technologietransfer und Kommerzialisierung aufzubauen.
2. Ausweitung der Mobilität der Wissenschaftler und Forscher, der zwischenmenschlichen Kontakte und Stärkung des Engagements von

Frauen und Jugendlichen in Wissenschaft, Technologie und Innovation.

3. Aufbau eines innovativen Systems und einer smarten Partnerschaft mit Dialog- und anderen Partnern, um Unternehmen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie und Innovation zu befähigen, kleinste, kleine und mittelgroße Unternehmen zu fördern sowie die Schaffung von Wissen und die Anwendung von Wissenschaft, Technologie und Innovation voranzubringen, um die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.
4. Verbesserung des öffentlichen Bewusstseins und Stärkung der Enkulturation⁸ von Wissenschaft, Technologie und Innovation, um die Wissenschafts- und Technologiezusammenarbeit im ASEAN zu erhöhen.

Die Liste der Programmbereiche und Implementationsstrategien im APASTI 2016–25 ist sehr umfangreich. Neun Flaggschiffprogramme werden jeweils von einem Unterkomitee koordiniert und fokussieren auf folgende Themen: Biotechnologie, Nahrungsmittel, Infrastrukturen für Wissenschaft und Technologie sowie Ressourcenentwicklung, Meteorologie und Geophysik, Mikroelektronik und Informationstechnologie, Meereswissenschaft und Technologie, Materialwissenschaft und Technologie, Forschung zu nachhaltiger Energie sowie Weltraumtechnologie und Anwendung. Die Beschreibung der einzelnen Programmbereiche umfasst allgemeine und spezifische Ziele sowie prioritäre Anwendungsbereiche (The ASEAN Secretariat 2017, S. 41–53).

Neben der oben erwähnten Krabi-Initiative aus dem Jahr 2010, die einen starken Einfluss auf die Ausrichtung der Wissenschafts- und Technologiepolitik des ASEAN hatte, spielte die Entscheidung des ASEAN Wissenschafts- und Technologieminister auf ihrem Treffen Ende November 2011 in Ho Chi Minh City (Vietnam) eine wichtige Rolle. Auf diesem Treffen stellten die Minister die Weichen für eine Kooperation mit sogenannten Dialogpartnern, darunter China, Indien, Japan, Korea, Russland, den USA und der EU (The ASEAN Secretariat 2017, S. 33–34).

Die Zusammenarbeit mit den Dialogpartnern des ASEAN wurde durch die Gründung von gemeinsamen Komitees, Arbeitsgruppen und Plattformen formalisiert. Im APASTI 2016–25 werden folgende Kooperationsformate mit Dialogpartnern aufgeführt: Das *ASEAN-China Joint Science and Technology Committee*, der *ASEAN-EU Dialogue on Science, Technology and Innovation (AEUDSTI)*, die *ASEAN-India Working Group on Science and Technology*, das *ASEAN-Japan Cooperation Committee on Science and Technology*, das *ASEAN ROK Joint Science and Technology Committee*, die *ASEAN-Russia Working Group on Science and Technology*, die *ASEAN-US Consultation on Science and Technology* sowie das *ASEAN COSTI Plus China, Japan and ROK (ASEAN COSTI+3)*. Auch Australien, Kanada sowie Neuseeland spielen eine Rolle als Kooperationspartner, die aus Sicht der ASEAN im aktuellen APASTI wieder verstärkt für eine Zusammenarbeit gewonnen werden sollen.

Als Dialogpartner kooperiert China mit dem ASEAN im Rahmen des gemeinsamen Wissenschafts- und Technologiekomitees, des ASEAN+3-Treffens (d. h. ASEAN+ China, Japan und Korea) sowie über das ASEAN-China-Treffen der Wissenschafts- und Technologieminister. Das *Partnership Programme (STEP)* zwischen China und dem ASEAN umfasste im Zeitraum 2016–20 gemeinsame FuE, einschließlich gemeinsamer Labore, Technologiedemonstrationen sowie Förderung und Wissenstransfer, z. B. im Rahmen des *ASEAN-China Technology Centre für Ausbildung und Personalaustausch* sowie über das Besuchsprogramm für talentierte junge Wissenschaftler in China. Ein Fokus der Kooperation zwischen dem ASEAN und China ist der akademische Austausch und die wissenschaftliche Forschung im Agrarsektor. Weitere Themen sind der Austausch und die Zusammenarbeit zu neuen und erneuerbaren Energietechnologien sowie zu Raumfahrttechnologien. Zu den von China geförderten Projektaktivitäten zählen Workshops und Konferenzen zu Themen wie beispielsweise Vergasungstechnologien für Biomasse, Bioinformatics, Lebenswissenschaften, Anwendungstechnologien für erneuerbare Energien, Photovoltaik und Wasserstoff (The ASEAN Secretariat 2017, S. 51 und S. 55–56).

⁸ Unter Enkulturation versteht man den Teil des Sozialisationsprozesses, der das unmerkliche Hereinwachsen in die jeweilige eigene Kultur vom zunächst neutralen und kulturfreien Neugeborenen bis hin zum kulturell integrierten Erwachsenen bewirkt (Stangl 2023).

Die EU spielte im Zeitraum 2013–17 ebenfalls eine wichtige Rolle als Dialogpartner für den ASEAN, in dem die Zusammenarbeit unter dem Titel *Bandar Seri Begawan Plan of Action to strengthen the ASEAN-EU Enhanced Partnership* erfolgte. Die EU-Förderprogramme boten den ASEAN-Mitgliedsstaaten eine Beteiligung an gemeinsamen Projekten mit EU-Mitgliedsländern, zunächst im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU (FP7), dann im *Horizon 2020-Programm* und aktuell im *Horizon Europe-Programm*. Der inhaltliche Fokus im oben genannten Zeitraum lag auf der Förderung der FuE-Zusammenarbeit, einschließlich der Kooperation bei angewandter Forschung, dem Aufbau von Exzellenzzentren für Wissenschaft und Technologie sowie auf der Implementation der acht thematischen FuE-Schwerpunkte, die in der Krabi-Initiative vorgeschlagen worden waren (s.o.). Zu den Projektaktivitäten im Zeitraum 2013–17 zählen das Projekt *ICT Research (SEACOO)* und Workshops im Rahmen des Projekts *Southeast Asia – European Union Network (SEA-EU-NET)* (The ASEAN Secretariat 2017, S. 56–57).

Der *ASEAN-EU Plan of Action* für den Zeitraum 2018–22 ersetzte den vorherigen Plan und hatte folgende Schwerpunkte: 1) Fortsetzung des Dialogs mit dem ASEAN COST und Förderung der Zusammenarbeit in Wissenschaft, Technologie und Innovation durch die EU, 2) Hilfestellung bei der Umsetzung des APASTI 2016–25 als strategische Plattform für die Kooperation im *ASEAN-EU Science, Technology and Innovation*, 3) Stärkung der Zusammenarbeit bei den Exzellenzzentren sowie in der Förderung des Austauschs und der Mobilität von Wissenschaftler:innen und Forschenden zwischen dem ASEAN und der EU (European Union, External Action 2018, S. 6–7).

Der Dialog zwischen den ASEAN-Mitgliedsländern und der EU zu aktuell 34 Schwerpunktthemen wird mithilfe des Kooperationsprogramms *E-READI (Enhanced Regional EU-ASEAN Dialogue Instrument)* unterstützt. Für den Zeitraum 2017–23 stellt die EU dafür Mittel für u.a. Studien, Seminare und Workshops in Höhe von 20 Mio. EUR bereit (*Delegation of the European Union to the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) 2023*). Die Zusammenarbeit zwischen der EU und der ASEAN erfolgt auch zukünftig im Rahmen

des *Plan of Action to Implement the ASEAN-EU Strategic Partnership (2023–27)*. Hierbei geht es um die Umsetzung der Themen im APASTI 2016–25. Das *EU-Förderprogramm Horizon Europe* bietet Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen im Rahmen einer Kooperation mit europäischen Partnern die Förderung für die Forschung zu globalen Herausforderungen wie Gesundheit, Klimawandel und digitale Transformation (Euraxess 2023). Im Rahmen des *Joint Funding Scheme (JFS) for Research and Innovation* der Europäischen Kommission⁹ wurden seit 2018 über 50 multilaterale, bi-regionale Forschungsvorhaben durchgeführt. Von den 20 teilnehmenden Ländern waren neun Mitglieder des ASEAN. Ein Überblick über Erfolgsgeschichten des JFS mit den ASEAN-Mitgliedern bietet ein Bericht der Europäischen Kommission (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation 2021).

Auch Korea legte in der Kooperation mit dem ASEAN im Zeitraum 2016–20 einen Schwerpunkt auf die Qualifikation von Expert:innen und Beamten in Wissenschaft und Technologie für grünes Wachstum und nachhaltige Entwicklung. Die Liste der von Japan seit 2013 organisierten Konferenzen, Workshops und Seminare ist lang und umfasst Themen wie Nahrungsmittelsicherheit, Tsunami-Forschung, Klimawandel, meteorologische Warnsysteme und Katastrophenschutz (The ASEAN Secretariat 2017, S. 58–59).

Auch Korea legte in der Kooperation mit dem ASEAN im Zeitraum 2016–20 einen Schwerpunkt auf die Qualifikation von Experten und Beamten in Wissenschaft und Technologie für grünes Wachstum und nachhaltige Entwicklung. Die Kooperationsbereiche umfassten Nahrungsmitteltechnologien, neue Materialien, IT, Mikroelektronik, erneuerbare Energien, Meteorologie, Umweltmanagement, Bio- und Nanotechnologie und Raumfahrttechnologien. Diese Themen spiegeln sich auch in der Liste der Workshops und Seminare wider, die Korea förderte (The ASEAN Secretariat 2017, S. 60).

Zusammenfassend wird deutlich, dass dem ASEAN auf der institutionellen Ebene, insbesondere durch das ASEAN COSTI, wichtige politische Reformimpulse für die Entwicklung von Wissenschaft, Technolo-

⁹ <https://www.sea-europe-jfs.eu/> (*Southeast Asia – Europe Joint Funding Scheme for Research and Innovation*) (letzter Abruf: 30.05.2023).

gie und Innovation in den Mitgliedsländern gegeben wurden. Da im Unterschied zur EU kein substantieller gemeinsamer Fonds für FuE-Aufgaben zur Verfügung stand, kam den Dialogpartnern in der Region sowie den USA und der EU eine wichtige Förder- und Vorbildrolle zu. Allerdings orientieren sich viele ASEAN-Mitgliedsstaaten heute stärker am japanischen Mo-

dell bzw. zunehmend auch an China als Vorbild für digitale und technologische Entwicklungen.

Im folgenden Abschnitt wird die Wissenschafts- und Technologiepolitik Malaysias vorgestellt. Im Mittelpunkt stehen dabei die staatlichen Pläne und Instrumente.

Wissenschafts- und Technologiepolitik Malaysias

In der Transformation Malaysias von einem Agrarland hin zu einem Industrieland spielten sowohl staatliche Entwicklungspläne und Fördermaßnahmen eine zentrale Rolle als auch eine außenwirtschaftlich orientierte Entwicklungsstrategie. Trotz der schwierigen Rahmenbedingungen, insbesondere aufgrund der fehlenden industriellen Basis und Defizite im Bildungs- und Forschungssystem, hat das Land in den letzten Dekaden mit dieser nachholenden Strategie das Niveau der Entwicklung deutlich anheben können. Malaysia zählt zu den Ländern mit mittlerem Einkommen im oberen Bereich (*upper middle-income economies*), deren Bruttonationaleinkommen pro Kopf zwischen 4.046 USD und 12.535 USD (2021) liegt (The World Bank o.J.). Um von einem moderaten Einkommensniveau auf das nächste Level zu kommen, wurde ein Politikwandel hin zu einer stärkeren Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation erforderlich.

Um das Ziel, bis zum Jahr 2020 das Niveau eines entwickelten, inklusiven und nachhaltigen Landes zu erreichen (Vision 2020), wurde der Wissenschaft, Technologie und Innovation eine Schlüsselrolle zugewiesen. Im einleitenden Kapitel der *National Policy on Science, Technology & Innovation (NPSTI) 2013–20* wird auf die großen Herausforderungen bei der Zielerreichung unter den Rahmenbedingungen des wachsenden globalen Wettbewerbs und großer Unsicherheiten hingewiesen (Government of Malaysia 2013, S. 4):

- ▶ “A central challenge towards the attainment of the nation’s Vision 2020 goal is that of establishing a scientifically advanced and progressive society, one that is innovative and forward-looking, which is not only a consumer of technology but also a contributor to the scientific and technological civilization of the future.”

Allgemeine wissenschafts- und technologiepolitische Ziele

Kurzer Rückblick: Die Ziele und Maßnahmen zur Wissenschafts- und Technologieentwicklung waren in Malaysia anfänglich Teil der allgemeinen Industriepolitik. Ab Mitte der 1980er Jahre legte die Regierung dann den ersten eigenständigen Plan für die nationale Entwicklung von Wissenschaft und Technologie für den Zeitraum 1986–89 vor. Hierbei ging es hauptsächlich darum, den Aufbau der wissenschaftlich-technologischen Grundlagen zu fördern. Für die technologische Entwicklung wurde der Plan *The Industrial Technology Development: A National Action Plan (1990–2001)* vorgestellt. Im zweiten nationalen Wissenschafts- und Technologieplan (2002–10) lag der Schwerpunkt auf der Stärkung der Kapazitäten und Fähigkeiten in der Wissenschaft, Technologie und Innovation (Ariffin et al. 2022).

Der Plan hatte sechs strategische Stoßrichtungen:

- Fortschritte bei natur- und sozialwissenschaftlicher Forschung, Entwicklung und Kommerzialisierung,
- Talente entwickeln, nutzen und stärken,
- Industrien mobilisieren,
- Transformation der Wissenschafts-Technologie- und Innovationsgovernance,
- Wissenschaft, Technologie und Innovation fördern und sensibilisieren,
- Weiterentwicklung der strategischen internationalen Allianzen.

Zu den o.g. Stoßrichtungen werden im NPSTI jeweils spezifische Politikmaßnahmen vorgeschlagen. Aus Platzgründen wird hier nur ein Beispiel vorgestellt, und zwar die Maßnahmen zur Transformation der Wissenschafts-Technologie- und Innovationsgovernance. Als Ziel wird im Plan vorgegeben, die vier wichtigsten

Akteursgruppen – Regierung, Hochschulen, Unternehmen und Bevölkerung – stärker zu vernetzen. Mit folgenden Maßnahmen soll dieses Ziel erreicht werden: 1) Formulierung eines Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsgesetzes zur systematischen Implementation der nationalen Agenda von 2013, 2) Stärkung und Modernisierung der mit Wissenschaft, Technologie und Innovation befassten Ausschüsse, 3) Transformation und Verbesserung der Governance der Öffentlichen Forschungsinstitute, um ein effizientes Management und eine effektive Implementierung ihrer Schlüsselfunktionen zu gewährleisten, 4) öffentliche und private Hochschulen sowie öffentliche Forschungsinstitute sollen mehr Autonomie erhalten, um die Zusammenarbeit mit der Industrie und das Unternehmertum voranzutreiben, 5) Aufnahme von sozialen Normen, ethischen und moralischen Werten in die Wissenschaft, 6) Ermütigung der Hochschulen und öffentlichen Forschungsinstitute, die Politik zum Schutz der intellektuellen Eigentumsrechte für FuE-Projekte zu befolgen, die von der Regierung Malaysias finanziert sind, 7) Transformation der bestehenden Wissenschafts- und Technologieinformationszentren, um sie effektiver zu gestalten, 8) das öffentliche Beschaffungssystem soll innovativer und effektiver werden (Government of Malaysia 2013, S. 7–18).

Vom *National Science Research Council (NSRC)* wurden für den NPSTI neun prioritäre FuE-Bereiche ausgewählt, unabhängig von Themen wie Stärkung der Innovationsinfrastruktur und der Zusammenarbeit zwischen allen Akteuren in der Wirtschaft. Dazu zählen Biodiversität, Cyber-Sicherheit, Energiesicherheit, Umwelt und Klimawandel; Nahrungsmittelsicherheit sowie Medizin und Gesundheitsversorgung, Anbau von Pflanzen und agrarischen Rohstoffen, Transport und Urbanisierung sowie Wassersicherheit (Government of Malaysia 2013, S. 11).

Aktuelle Entwicklungen: Im Auftrag des *Ministry of Science, Technology and Innovation (MOSTI)*, das für Strategie, Koordination und weitgehend auch für die Finanzierung von Projekten zuständig ist, entstand die Studie *10–10 Malaysian Science, Technology, Innovation and Economy (MySTIE) Framework*, die von der *Academy of Science of Malaysia* durchgeführt wurde. Im Mittelpunkt der Studie steht die Gegenüberstellung von zehn Schlüsselindikatoren der sozioökonomischen Triebkräfte Malaysias mit den zehn global wichtigsten Triebkräften in Wissenschaft und Tech-

nologie. Obwohl die Studie die bisherigen Fortschritte und zukünftigen Chancen durchaus positiv bewertet, weist sie auf kritische Aspekte hin. Auf das Jahr 2020 bezogen, bemängelt die Studie, dass Malaysia mit sich ausweitenden sozioökonomischen Disparitäten ringt, die die verschiedenen sozialen Gruppen, Ethnien und Regionen betreffen – selbst 63 Jahre nach der Unabhängigkeit des Landes. Nach wie vor sei die Wirtschaft abhängig von gering qualifizierten Arbeitskräften und weise zu wenig qualifizierte Fachkräfte aus, die für eine Wissensökonomie relevant sind. Die Wirtschaft wird als gefangen im *middle-income trap* beschrieben und als verletzlich gegenüber globalen ökonomischen Unsicherheiten (Academy of Science of Malaysia 2020, S. 77).

Neue ambitionierte Ziele enthält der 2021 veröffentlichte Plan *National Science, Technology and Innovation Policy 2021–2030 (NSTIP)*. Im Vorwort des Zehnjahresplans weist der ehemalige MOSTI-Minister, YB Khairy Jamaluddin, auf die herausragende Rolle von Wissenschaft, Technologie und Innovation für das Wirtschaftswachstum und die Transformation Malaysias in ein Hightech-Land hin (MOSTI 2021):

- ▶ “Thus, NSTIP was formulated to strengthen the position of STI in the development and growth of an innovation-based economy. In response to this, the policy introduced the concept of science, technology, innovation, and economy (STIE) to emphasise the importance of STI, as a basis to support economic growth and to achieve the goal of becoming a hightech nation.”

Um das Ziel der innovationsgetriebenen Entwicklung im neuen Zehnjahresplan zu erreichen, sollen Wissenschaft, Technologie und Innovation mit vier Schwerpunkten eingesetzt werden: 1) Stärkung der Governance von Wissenschaft, Technologie und Innovation, 2) beim Umgang mit nationalen Herausforderungen und Belangen sollen Wissenschaft, Technologie und Innovation als treibende Kraft für die Entwicklung von Lösungsansätzen genutzt werden, 3) Beschleunigung lokaler Technologieentwicklung und -anwendung mit Blick auf die Entwicklung hin zu einer Hightech-Nation, und 4) Förderung der Innovation für Wirtschaftswachstum, gesellschaftliches Wohlergehen und Lebensqualität.

Der NSTIP 2021–30 (MOSTI 2021) umfasst sechs Stoßrichtungen, 20 Strategien, 46 Initiativen und zehn „game changer“-Programme, um ein gleichmäßiges Wirtschaftswachstum in Übereinstimmung mit der *Vision 2030: Gemeinsamer Wohlstand* zu erreichen. Die sechs Stoßrichtungen beinhalten 1) eine reaktionsfähige Governancestruktur in Wissenschaft, Technologie und Innovation, 2) Technologieentwicklung durch FuE sowie Kommerzialisierung und Innovation, 3) auf lokaler Technologie basierende Industrien, 4) anpassungsfähige Talente, 5) Enkulturation und Anwendung von Wissenschaft, Technologie und Innovation, und 6) das Erreichen globaler Bedeutung. Ausführungen zu den einzelnen Stoßrichtungen sind zwar aus Platzgründen nicht möglich, aber am Beispiel der folgenden sogenannten „game changer“-Programme¹⁰, werden neue Ansätze im NSTIP aufgezeigt.¹¹

- Unter der Bezeichnung *Technology Commercialisation Accelerator (TAC)* werden kommerzielle Plattformen verstanden. Ihre Rolle ist es, die Kommerzialisierung von FuE-Produkten und -Dienstleistungen zu unterstützen und zu beschleunigen. Die TACs sind auch zuständig für das Monitoring und die Berichterstattung ihrer Performanz sowie für die Aktivierung der Kooperationsnetzwerke zwischen öffentlichen und privaten Akteuren.
- Neben den TACs gibt es das *Malaysia Science Endowment (MSE)*. Hierbei handelt es sich um eine noch zu gründende Plattform für die Förderung und Koordination von alternativen Finanzmitteln, um die Abhängigkeit von den Regierungsmitteln für FuE-Aktivitäten zu reduzieren. Die Plattform ist verantwortlich für das Management, für die Einnahmen und Koordination der nicht-Regierungsmittel in Form von Cess-Funds, Crowdfunding, Fördermittel der Industrie sowie Spenden und Schenkungen.
- Die *National Technology and Innovation Sandbox (NTIS)* ist eine Plattform, die die Entwicklung von Innovationen unterstützt, in dem sie einen sicheren Raum hierfür bietet. Dieser Raum ist durch eine Verordnung definiert, die für Innovationen besondere regulatorische Frei-

heiten schafft. Die Plattform soll für Projekte mit einer großen Wirkung genutzt werden, insbesondere bei Projekten von nationalen Belangen und Herausforderungen. Es wird damit gerechnet, dass der Einsatz der NTIS-Plattform die öffentliche und private Nachfrage nach lokalen Produkten erhöhen wird. Damit verbunden wird angenommen, dass Unternehmen zu mehr Innovation und ihrer Kommerzialisierung ermutigt werden.

- Das Programm *Digital Tsunami* soll die Entwicklung der lokalen Digitaltechnologien stärken, um die Digitalisierungsanstrengungen der Regierung sowie des Dienstleistungs- und Unternehmenssektors zu unterstützen. Der Einsatz dieser Technologien soll über verstärkte FuE-Aktivitäten in Bereichen wie Internet of Things, Big Data Analytics und Künstliche Intelligenz erfolgen. Als Anwendungsbereiche kommen z. B. die Landwirtschaft, der Finanzsektor, das Gesundheitswesen und die verarbeitende Industrie in Frage.

Zusammenfassend wird anhand der Pläne und Politikmaßnahmen deutlich, dass die Regierungen Malaysias schon relativ früh der Wissenschaft, Technologie und Innovation eine zentrale Rolle für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung zugewiesen haben. Allerdings scheint die Umsetzung der Ziele und Politikmaßnahmen nach wie vor schwer zu sein, wie auch die Studie der *Academy of Science of Malaysia* von 2020 zeigte. Ariffin et al. (2022, S. 4–13) weisen ebenfalls auf Hindernisse wie beispielsweise die zu geringen Budgetmittel des MOSTI und Defizite bei der Infrastruktur für Wissenschaft, Technologie und Innovation und bei der Talententwicklung hin. Chancen sehen die Autoren jedoch in der Einführung der o.g. „game changer“-Programme, die neue Impulse für die Entwicklung bringen könnten.

¹⁰ Der Begriff „game changer“-Programme bezieht sich auf neue Politikansätze, die die Situation drastisch verändern.

¹¹ Zu den „game changer“-Programmen zählen weitere Initiativen, deren Titel an dieser Stelle nur genannt werden können: *Advanced Technology Cluster (ATC)*; *Precision Farming/Smart Agriculture*; *Technology Developers among Local Talents*; *National Vaccine Centre (NVC)*; *Malaysia Innovation Hub*.

Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Kooperation

Die Regierung Malaysias betrachtet die internationale Zusammenarbeit als wichtige Voraussetzung, um Fortschritte in der FuE und Kommerzialisierung zu machen. Um die globalen Verbindungen und Partnerschaften zu stärken, empfahl der NPSTI 2013 folgende Maßnahmen: 1) Verbesserung des Ecosystems von FuE sowie Kommerzialisierung von Innovationen, um für globale Partner attraktiv zu sein, 2) Förderung inländischer Talente, um Organisationen und Unternehmen die Erschließung globaler Märkte zu ermöglichen, 3) Entwicklung von Partnerschaften, Verbündeten und Kanälen in den wichtigsten Zielländern, 4) Aufbau von *go-global* Marktstrategien für im Inland entwickelte Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsprodukte, 5) Stärkung des Marketing und Entwicklung von globalen Markenprodukten, 6) kontinuierliche Verbesserung des Monitorings und der Evaluierung, 7) Intensivierung der inländischen und internationalen Netzwerke für Forschungskollaborationen, strategische Partnerschaften und Unternehmensbeziehungen (Government of Malaysia 2013, S. 21–22).

Mit Blick auf die Ko-Publikationen und Ko-Patente zählen die USA und Großbritannien, in Asien China, Japan, Indien sowie einige islamische Länder wie Saudi-Arabien und der Irak zu den wichtigsten Kooperationspartnern. Deutschland nimmt einen eher unbedeutenden Platz in diesem Vergleich ein.

China ist der größte Handelspartner Malaysias und über die Belt and Road-Initiative (BRI) mit dem Land verbunden. Chinesische Investitionen fließen in diesem Kontext in die Infrastruktur, insbesondere in den Bau der Bahnstrecke an der Ostküste Malaysias sowie den Bau des *Malaysia-China Kuantan Industrial Park*

(MCKIP). Eine enge Kooperation besteht auch in der Telekommunikation, beide Länder unterzeichneten im September 2022 ein MOU über die digitale Telekommunikation, insbesondere bezogen auf 5G, die Digitalwirtschaft und Cybersicherheit (Malaysian Investment Authority 2022; Xinhua News Agency 2023). Da rund 23% (im Jahr 2022) der Bevölkerung in Malaysia ethnische Chinesen (Statista 2023) sind, kann angenommen werden, dass die engen Handels- und Investitionsbeziehungen zwischen Malaysia und China auch auf diese demographische Besonderheit zurückgeführt werden kann.

Deutschlands bilaterale Zusammenarbeit mit Malaysia in Wissenschaft und Technologie bezieht sich auf die Bereiche Bioökonomie und Medizintechnik. Zu diesen Themen bestanden Projekte mit Beteiligung Malaysias, wie z. B. das Projekt *Biowerkstoffe als Baustein für eine nachhaltige Zukunft*, das im Rahmen von *Horizon 2020* mit Australien, Malaysia und Indien in den Bereichen Gesundheit, umweltfreundlicher Verkehr, Klimaschutz, Umwelt und Ressourceneffizienz im Zeitraum 2018–20 durchgeführt wurde (Kooperation International o.J.). Das *Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik, Mechatronik (IEM)* hat mehrere Kooperationen mit Malaysia, darunter die Zusammenarbeit mit der *Universiti Teknologi MARA (UiTM)* in der Metropolregion Kuala Lumpur. Ein weiteres IEM-Projekt trägt den Titel *RAISE-MED* und ist ein vom BMBF gefördertes Internationalisierungsprojekt des Fraunhofer IEM für Malaysia. Ziel ist der Aufbau von Clusterstrukturen in Malaysia mit dem Fokus auf Innovationsentwicklung in der Medizintechnik. Zwei InnovationLabs wurden an der UiTM in Kuala Lumpur und an der *Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM)* in Johor aufgebaut (Fraunhofer IEM o.J.). Zudem gibt es mittlerweile zwei JFS Vorhaben mit deutsch-malaysischer Beteiligung¹².

12 <https://www.kooperation-international.de/laender/asien/thailand/projekte-thailand/detail-laendereinstiegsseite/info/verbundprojekt-methanolsynthese-durch-c02-hydrierung-in-einem-massgeschneiderten-katalytischen-membranreakorteilvorhaben-katalysatorsynthesereaktorkonstruktion-und-c02-hydrierung> (letzter Abruf: 30.05.2023); <https://www.kooperation-international.de/foerderung/projekte/detail/info/verbundprojekt-ueberwachung-und-optimierung-von-mangrovenrenaturierungen-fuer-ein-nachhaltiges-management-von-kuestenoekosystemen-in-suedostasien-teilvorhaben-modellierung-und-vorhersage-der-wirkung-von-wiederherstellungsmassnahmen> (letzter Abruf: 30.05.2023).

Wissenschafts- und Technologiepolitik Thailands

Nach mehreren Dekaden einer signifikanten Steigerung der Pro-Kopf-Einkommen, sieht sich die thailändische Wirtschaft rückläufigen Wachstumsraten und sinkender Produktivität gegenüber. In ihrem Bericht *Science, Technology & Innovation Policy Review* kommen Expert:innen der *United Nation Conference on Trade and Development (UNCTAD)* zu der Einschätzung, dass auch Thailand mit dem Problem der *middle-income trap* konfrontiert ist. Einerseits sei das Land immer weniger in der Lage, mit Ländern zu konkurrieren, die niedrige Produktionskosten aufweisen, andererseits verfüge Thailand weder über das nötige technologische Know-how noch die erforderlichen Fachkräfte, um Produkte und Dienstleistungen mit höherer Wertschöpfung anzubieten (UNCTAD 2015, XI). Die Autoren Ngamarunchot und Kanchoochat (2023) argumentieren, dass aufgrund dieser schwierigen wirtschaftlichen Situation ein Konsens darüber entstanden sei, dass nur eine innovationsgetriebene Wachstumsstrategie dem Land nachhaltigen Wohlstand bringen kann.

Allgemeine wissenschafts- und technologiepolitische Ziele

Kurzer Rückblick: Zwar hatte die thailändische Regierung in ihren Fünfjahresplänen seit Anfang der 1980er Jahre regelmäßig die Forderung nach einer wissenschafts- und technologiebasierten Entwicklung aufgestellt, doch weder spezifische Politikmaßnahmen noch Institutionen dafür vorgesehen. Ein wichtiger Reformschritt war im Dezember 1991 die Gründung der *National Science and Technology Development Agency (NSTDA)* als eine autonome Regierungsagentur, die dem *Ministry of Science and Technology (MoST)* angegliedert wurde. Im Jahre 2019 wurde das MoST mit dem *Office of the Higher Education Commission (OHEC)*, dem *National Research Council of Thailand* sowie dem *Thailand Research Fund* zusammengelegt und in das *Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation (MHESI)* umbenannt. Der Minister selbst ist Vorsitzender im NSTDA-Verwaltungsrat. Der Agentur wurde die Aufgabe übertragen, die Entwicklung von Wissenschaft, Technologie und Innovation voranzubringen; sie ist aber auch zuständig für die Bereiche Design und Ingenieurwesen, Technologietransfer, Entwicklung des Humankapitals und der Infrastruktur für Wissenschaft und Technologie. Für diese Aufgabe bringt die Agentur die verschiedenen Akteure

wie Hochschulen, Regierung, den Privatsektor sowie nicht-Regierungssektoren auf der nationalen und internationalen Ebene zusammen. Der NSTDA sind fünf nationale Forschungszentren sowie zwei Organisationen zugeordnet, die sich mit Technologietransfer und der Förderung von Unternehmen beschäftigen (NSTDA 2019):

- National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC),
- National Center for Genetic and Biotechnology (BIOTEC),
- National Metal and Materials Technology Center (MTEC),
- National Nanotechnology Center (NANOTEC),
- National Energy Technology Center (ENTEC),
- Technology Management Center (TMC),
- Agricultural Technology and Innovation Management Institute (AGRITEC).

Die asiatische Finanzmarktkrise Ende der 1990er Jahre, die in Thailand begonnen und zu einem starken wirtschaftlichen Einbruch geführt hatte, verlangte neue Wachstumsimpulse aus Wissenschaft, Technologie und Innovation. Diese wurden mit der Förderung der Kooperation zwischen öffentlichen sowie privaten Instituten und Unternehmen, dem Ausbau der Netzwerke und Dienstleistungen in diesen Bereichen sowie dem Einsatz von Intermediären wie beispielsweise Inkubatoren eingeführt. Der *9. Fünfjahresplan (2002–06)* bestätigte diese Maßnahmen, die auch Eingang in den *National Science and Technology Strategic Plan 2004–13* fanden. Dieser forderte, den Fokus auf folgende vier Faktoren zu legen: 1) auf die Stärkung des nationalen Innovationssystems, 2) auf die Stärkung von Humanressourcen, 3) auf eine passende Entwicklungsumgebung und 4) auf den Aufbau von Fähigkeiten in vier Schlüsseltechnologien, und zwar IKT, Bio- und Nanotechnologie sowie neue Materialien. Der Plan umfasste fünf Strategien, und zwar 1) Entwicklung von Industrieclustern und der lokalen Wirtschaft und die Verbesserung der Lebensqualität, 2) Entwicklung von Humanressourcen für Wissenschaft, Technologie und Innovation, 3) Entwicklung von Infrastrukturen für Wissenschaft, Technologie und Innovation, 4) Förderung der öffentlichen Sensibilisierung gegenüber Wissenschaft, Technologie und Innovation, 5) Reform des Managementsystems in Wissenschaft,

Technologie und Innovation. Weitere neue Institutionen wurden ins Leben gerufen wie die Science Parks sowie Exzellenzzentren und neue Anreize wurden eingeführt wie beispielsweise Steuererleichterungen auf FuE-Ausgaben (Schüller et al. 2011).

Aktuelle Entwicklungen: Ein wichtiger Schritt in der Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation war die Ausarbeitung eines Strategieplans durch die NSTDA als Rahmen für die Entwicklung dieser Bereiche im Zeitraum 2017–21. Der *6th Strategic Plan* wurde als Ergänzung zum *12th National Economic and Social Development Plan* für denselben Zeitraum und zur langfristigen Strategie (*20-Year National Strategy 2017–36*) entworfen. Die Ausarbeitung des NSTDA-Plans dauerte 20 Monate, von Januar 2014 bis August 2016, da in verschiedenen Phasen der Entwicklung unterschiedliche Akteure einbezogen wurden. Nach Angaben der NSTDA wurden die Herausforderungen, denen sich Thailand gegenübersteht, bei der Planung berücksichtigt. Dazu zählen Urbanisierung, Nahrungsmittelkrise, Wasserknappheit, Energiesicherheit, alternde Gesellschaft, Klimawandel, technologische Durchbrüche und Terrorismus. Für den Zeitraum 2017–21 sah die Planung eine Verbesserung des Ökosystems für Innovationen mit folgenden Zielen vor (NSTDA 2016):

- Durch Forschung in wichtigen Bereichen soll Wissen aufgebaut und Fähigkeiten in vier Schlüsseltechnologien erworben werden.
- Grundlagenforschung soll auf internationalem Niveau durchgeführt werden.
- Gemeinsam mit Unternehmen sollen Lösungsansätze für Probleme im Industriesektor entwickelt werden.
- Aktive Unterstützung wichtiger Partnerschaftsprojekte zwischen Zivilgesellschaft und Staat, Verbesserung von Innovation und Produktivität, Förderung von KMU und Start-ups sowie Entwicklung von Super-Clustern und S-Kurven Industrien¹³ sowie einer modernen Landwirtschaft.

- Aufbau guter Partnerschaften zwischen Hochschulen und Forschungsinstituten auf der lokalen und internationalen Ebene.
- Förderung des Aufbaus eines nationalen Innovationssystems, das Thailand in eine Suffizienz-Wirtschaft¹⁴ führt und mit fortgeschrittenen Ländern verbindet.
- Förderung der Entwicklung von Infrastrukturen für Wissenschaft, Technologie und Innovation, der nationalen Metrology und der Infrastrukturen für Standardisierung, Prüfverfahren und Qualitätssicherung.

In der Liste der insgesamt zehn Industrien, die als Wachstumsmotoren von der Regierung ausgewählt wurden, zählen fünf zu den neuen S-Kurven-Industrien, und zwar Robotik, Logistik, medizinische Zentren, Biotreibstoffe und Biochemikalien sowie digitale Industrien. Weiterhin gibt es fünf „alte“ S-Kurven-Industrien. Dazu gehören Automobile der nächsten Generation, smarte Elektronik, gehobener Gesundheits- und Wellnesstourismus, Landwirtschaft und Biotechnologie sowie Nahrungsmittel der Zukunft.

Um die Ziele des sechsten Strategieplans zu erreichen, teilt die NSTDA die FuE-Aktivitäten in drei Kategorien ein, und zwar 1) *targeted research*, also Forschung mit einer bestimmten Zielvorgabe und einem greifbaren sozio-ökonomischen Effekt, 2) *cluster-based research* und *cross-cutting research*, die sich an den Bedürfnissen des Landes ausrichtet und Forschung zu Querschnittsthemen, die sich an Schlüsseltechnologien orientieren und in verschiedenen Clustern eingesetzt werden können, 3) *platform technology*, hierunter wird der Aufbau von Fähigkeiten, Fachleuten und Infrastrukturen in Schlüsseltechnologien verstanden, die für die langfristige nationale Entwicklung von Bedeutung sind (NSTDA 2016).

Zeitlich und teilweise inhaltlich parallel formulierte die thailändische Regierung 2016 die *Thailand 4.0-Strategie* mit dem Ziel, die Wirtschaft mithilfe von Wissenschaft, Technologie und Innovation auf ein

¹³ Das S-Kurven-Modell geht davon aus, dass mit zunehmender Technologiereife immer höhere FuE-Investitionen erforderlich werden, um leistungsfähige Unternehmen zu haben (Specht o.J.). Hier sind also Industrien gemeint, die einen hohen Einsatz von FuE benötigen.

¹⁴ Der o.g. *6.Fünffjahresplan* verwendet den Begriff der *sufficiency economy*. Prawasuk (o.J.) verweist auf den Einfluss des 2016 verstorbenen Königs Bhumibol Adulyadej und seine Vorstellung einer selbstsuffizienten Wirtschaftsentwicklung. Seine Ideen waren ein Leitbild für den *9. nationalen Plan zur Wirtschafts- und Sozialentwicklung* für 2002–07 und gingen auch in den Folgejahren in die nationalen Pläne ein. Inwieweit heute damit noch konkrete Politikmaßnahmen verbunden sind, kann an dieser Stelle nicht überprüft werden.

höheres Wertschöpfungslevel zu heben. Verschiedene Konzepte sollten dafür eingesetzt werden, beispielsweise die Kreislaufwirtschaft, grüne Wirtschaft (Einsatz von Wissenschaft, Technologie und Innovation für nachhaltige Entwicklung), silberne Wirtschaft (Technologien und Produkte zur Unterstützung der alternden Gesellschaft), intelligente Wirtschaft (digitale Wirtschaft, smart factory und smart society) und sharing economy (digitale Plattformen erlauben das Teilen von Produkten (NSTDA 2019)). In der Bewertung dieses Politikansatzes, der die drei Elemente digitale Infrastruktur, Ausbildung und Auswahl von Industrien umfasst, kommt Kohpaiboon (2020) zu einer eher negativen Einschätzung. Ebenso wie bei einigen anderen Politikmaßnahmen sei auch diese zu breit aufgestellt und enthalte zu viele Aspekte, ohne klare Priorisierung.

Ein weiterer Ansatz ist die Förderung regionaler Innovationzentren. Mit dem im November 2022 eröffneten *Eastern Economic Corridor of Innovation (EECI)* in der Provinz Rayong soll ein Innovationszentrum für die Region des *Eastern Economic Corridor (EEC)* entstehen. Nationale und internationale Investoren sollen dort bei der Entwicklung von Innovationen mithilfe einer umfassenden Forschungsinfrastruktur unterstützt werden. Dazu zählt beispielsweise eine Bioraffinerie-Pilotanlage, Demonstrationsanlagen für Startups und Reallabore. Zu den Anreizen für Unternehmen aus den Zielbranchen moderne Landwirtschaft, Bioraffinerie, Industrie 4.0, Hochleistungsbatterien sowie moderne Transport-, Luftfahrt- und Medizinprodukte gehören vor allem Steuervorteile und die Nutzung der Infrastruktur (NSTDA 2023a).

Zusammenfassend wird deutlich, dass die thailändische Regierung durch institutionelle Reformen wie der Gründung der NSTDA, die gezielte Auswahl von bestimmten Industrien mit hohem Entwicklungspotenzial sowie die proaktive Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation neue Wachstumsimpulse erreichen will. Aufgrund der schwierigen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen, insbesondere der Folgen von COVID-19 und des Militärputsches von 2014, dessen Nachwirkungen bis zum Wahlsieg der Oppositionsparteien im Mai 2023 andauerten, ist die Umsetzung der Reformmaßnahmen noch unklar.

Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Kooperation

Die internationale Kooperation in Wissenschaft, Technologie und Innovation spielt in Thailands Aufholprozess eine wichtige Rolle. Für die NSTDA sind die wichtigsten Kooperationsinstrumente gemeinsame Programme mit ausländischen Partnern, gemeinsame Laboratorien, Postdoc-Forschungsstipendien und herausragende internationale Projekte.

Thailand weist vielfältige und lange Forschungsbeziehungen mit europäischen Ländern auf. Beispielsweise wurden im Rahmen des *Newton Fund-Programms* im Zeitraum 2014–21 zwischen Großbritannien (British Council) und Thailand (NSTDA) verschiedene Kooperationsaktivitäten verfolgt. Im Mittelpunkt standen der Aufbau von Netzwerken und Forschungsinfrastrukturen in Thailand (British Council o.J.). Aktuell veröffentlichte die NSTDA zwei gemeinsame Programmausschreibungen zu den Themen Energie und Gesundheit mehrerer britischer Forschungseinrichtungen, an denen sich thailändische Wissenschaftler beteiligen können (NSTDA 2023b). Ergebnisse einer gemeinsamen Forschung zwischen der *University of Kent*, dem *University College London* und der thailändischen Forschungseinrichtung *BIOTEC* wurden im Juni 2023 in Thailand vorgestellt. Der Fokus lag auf der Entwicklung von Impfstoffen für Tiere und dem Einsatz von Biopharmazeutika in der Garnelenzucht (NSTDA 2023b). Über die Zusammenarbeit im Themenbereich „Genome“ schlossen Großbritannien und Thailand Anfang 2023 ein MOU ab. Ziel ist der Austausch von Wissen über die Verhinderung, Diagnose und Behandlung der wichtigsten Krankheiten in beiden Ländern (Government UK 2023).

Die Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Thailand hat ebenfalls eine längere Tradition. Seit 2017 nimmt das BMBF regelmäßig an der multilateralen Ausschreibung *Calls for Research Proposals of the Southeast Asia – Europe Joint Funding Scheme* teil. Über diese Initiative werden verschiedene Projekte zwischen deutschen und thailändischen Wissenschaftler:innen gefördert. Darüber hinaus fördert das BMBF den Aufbau einer Forschungspräsenz zu Galvanotechniken für den Zeitraum 2017–23, an dem das *Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)* und das *Metallurgy and Materials Science Research Institute (MMRI)* an der *Chulalongkorn University* in Bangkok beteiligt sind. (BMBF, Internationales

Büro o.J.). Mit der NSTDA kooperiert auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). So gab es im September 2021 eine Ausschreibung für gemeinsame Forschungsprojekte im Bereich „Arboviren“ (Kooperation International o.J.).

Deutschland arbeitet auch im Klimaschutz mit Thailand zusammen, und zwar im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI). Die Durchführungsorganisation der technischen Zusammenarbeit im Zeitraum Januar 2018 bis Dezember 2022 war die Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GIZ). Im Mittelpunkt standen die Entwicklung klimapolitischer Maßnahmen und sektoraler Leitlinien (IKI 2022).

Zwischen der EU und Thailand existieren vielfältige und langfristige Beziehungen, die mit der Unterzeichnung eines Rahmenabkommens im Dezember 2022 über eine umfassende Partnerschaft und Zusammenarbeit weiter verstärkt wurden (European Sources online 2022). Von großer Aktualität ist auch die Entscheidung des Europäischen Forschungsrats (ERC), dass Forschende aus Thailand zeitweise die Möglichkeit haben, sich ERC-geförderten Forschungsteams anzuschließen. Die Kooperationsvereinbarung wurde im September 2022 zwischen dem ERC und dem *National Higher Education, Science, Research & Innovation Policy Council* geschlossen. Thailändische Wissenschaftler:innen, die im Rahmen des Programms *Management Unit for Human Resources & Institutional Development, Research and Innovation* finanziell unterstützt wer-

den, erhalten die Möglichkeit zur vorübergehenden Teilnahme an ERC-geförderten Forschungsvorhaben (BMBF 2022).

Mit China hat die NSTDA seit 2018 ein gemeinsames Programm mit der *Chinese Academy of Sciences (CAS)* aufgebaut. Zu den Schwerpunkten zählen Biodiversität und Biotechnology, Agrartechnologien, Materialwissenschaften sowie Informationswissenschaften. Auch mit Taiwan besteht ein gemeinsames Forschungsprogramm, und zwar das *NSTDA-NARLabs Joint Research Program*. Die Zusammenarbeit zwischen dem *National Applied Research Laboratories* in Taiwan und der NSTDA besteht beispielsweise in den Themenbereichen Supercomputing, Präzisionslandwirtschaft, Biomedizin, Sensoren, Material- und Informationswissenschaften (NSTDA 2019).

Die Kooperationsbeziehungen Thailands mit internationalen und regionalen Organisationen werden vom *Office of National Education, Science, Research and Innovation Policy Council (NXPO)* betreut. Der Rat ist eine autonome Regierungsagentur unter dem MHESI. Beispiele seiner Aktivitäten sind die Mitarbeit am *OECD STIP Compass* mit einem Beitrag zu Thailand. Der *STIP Compass* der OECD bietet eine Datenbasis zur Situation von Wissenschaft, Technologie und Innovation in verschiedenen Ländern. Weiterhin vertritt *NXPO Thailand* in der *Commission on Science and Technology* in der UNCTAD sowie im ASEAN COSTI (NXPO 2021).

Relevante politische Maßnahmen anderer ASEAN-Staaten

Nach einem ausführlicheren Blick auf die Länder Malaysia und Thailand wird folgend die Wissenschafts- und Technologiepolitik der übrigen ASEAN-Mitgliedsländer – mit Ausnahme der wissenschaftlich-technologisch zurzeit noch wenig relevanten Länder Myanmar, Brunei, Laos und Kambodscha – kurz vorgestellt.

Aus der Gruppe der Mitgliedsländer des ASEAN ragen neben Malaysia und Thailand zwei weitere Länder heraus. Dies sind der Stadtstaat Singapur mit seiner Führungsposition in Wissenschaft, Technologie und Innovation sowie Vietnam. Zudem zählen Indonesien mit rund 270 Mio. und die Philippinen mit 109 Mio. Einwohnern zu den bevölkerungsstärksten Ländern im ASEAN und verdienen daher besondere Aufmerksamkeit.

Singapur

Allgemeine wissenschafts- und technologiepolitische

Ziele: Der Stadtstaat verfolgte schon früh eine außenwirtschaftlich orientierte, proaktive Industriepolitik mit einem starken Fokus auf Bildung und Forschung. Er ebnete damit den Aufstieg des Landes zuerst zu einem internationalen Zentrum für das verarbeitende Gewerbe und dann zu einer wissensbasierten Volkswirtschaft. Die Regierung setzte zunächst auf den Technologietransfer von den in Singapur angesiedelten MNU zu den lokalen Unternehmen, ergänzt um den Ausbau des Innovationssteams.

Eine Schlüsselrolle für die stärker eigenständige Technologie- und Innovationsentwicklung spielt die *Agency for Science, Technology and Research (A*STAR)*, die zu-

ständig für die Aufstellung der Fünfjahrespläne für Wissenschaft und Technologie wurde. Im *Science and Technology Plan 2005* förderte A*STAR (entstanden durch die Fusion des *Economic Development Board* und des *National Science and Technology Board*) die Verbesserung der FuE-Fähigkeiten in Nischenfeldern wie z. B. in der biomedizinischen Forschung und die Einstellung von globalen Talenten sowie enge internationale Beziehungen und Netzwerke. Im *Science and Technology Plan 2010* legte A*STAR den Fokus auf nachhaltiges Wachstum und Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Die strategischen Schwerpunkte der Politik waren 1) Steigerung von FuE, 2) die Auswahl bestimmter Bereiche von volkswirtschaftlicher Bedeutung, 3) eine Balance von missionsorientierter Forschung und einer von den Interessen der Wissenschaftler geleiteten Forschung, 4) die Förderung von FuE privater Unternehmen, 5) Stärkung der Beziehungen zwischen Wissensinstitutionen und Unternehmen. Um den Anteil der FuE-Investitionen der Unternehmen zu erhöhen, legte die Regierung verschiedene Förderprogramme zur Stärkung der technologischen Fähigkeiten der KMUs, ihrer Ausstattung mit Fachkräften und besseren Zugang zu Kapital auf (Schüller et al. 2011, S. 133–134).

Aktuell verfolgt A*STAR mit dem *Research, Innovation and Enterprise (RIE) Plan 2025* das Ziel, Singapurs Schlüsselkompetenzen in den Universitäten und Forschungsinstituten, die zu A*STAR gehören¹⁵, weiter zu stärken. Das Budget für die Umsetzung des *RIE-2025* beläuft sich auf 25 Mrd.), die höchsten Ausgaben für FuE in der Geschichte Singapurs. Ein Anteil von 29% bzw. 7,3 Mrd. SGD ist für die Universitäten und Forschungseinrichtungen vorgesehen. Der *RIE-2025* hat vier Schwerpunkte, und zwar 1) das verarbeitende Gewerbe, Handel und Konnektivität (*manufacturing, trade and connectivity/MTC*), 2) Gesundheit und Potenziale (*human health and potential/HHP*), 3) städtische Lösungen und Nachhaltigkeit (*urban solutions and sustainability/USS*) sowie 4) Smarte Nation und Digitalwirtschaft (*Smart Nation and digital economy/SNDE*) (A*STAR 2021).

Der Stadtstaat hat schon relativ früh von der umfassenden Digitalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft profitiert. Aktuell spiegelt sich Singapurs Vision einer *Smart City* in den drei Bereichen *Digital Government, Digital Economy and Digital Society* wider. Hierbei geht es um staatliche Investitionen in Infrastrukturen und die Schaffung einer offenen Plattform für Unternehmen und Einwohner. Die digitale Wirtschaft soll Unternehmen dazu ermuntern, in Technologien und Talente zu investieren, während die Idee der digitalen Gesellschaft mit der Erwartung zusammenhängt, dass die Menschen mithilfe der Informationsplattformen ihre Talente besser entwickeln und die neuesten digitalen Technologien erhalten können (Smart Nation Singapore o.J.).

Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Kooperationen: Die internationale Zusammenarbeit in Wissenschaft, Technologie und Innovation spielt für den Erfolg Singapurs eine Schlüsselrolle. Das liberale Wirtschaftssystem verbunden mit Anreizen für die Ansiedlung ausländischer Unternehmen und ihrer FuE-Investitionen sowie ein hoher IPR-Schutz ebneten den Weg für Technologietransfer und Anwerbung ausländischer Fachkräfte. Diese waren vor allem von den neu gegründeten Forschungsinstituten gefragt, die mit der Ausweitung der wissensintensiven Industrien zunehmend Wissenschaftler:innen und Ingenieur:innen benötigten. Eine Antwort war der Ausbau der tertiären Bildungseinrichtungen und ihre Öffnung für ausländische Studierende und Doktorand:innen sowie neue Stipendien- und Mobilitätsprogramme. Während bis Ende der 1990er Jahre Großbritannien und Japan aufgrund ihrer historischen Rolle die wichtigsten Partnerländer Singapurs für die internationale Wissenschafts- und Technologiekooperation waren, kommt aktuell der Zusammenarbeit mit China in vielen Bereichen die bedeutendste Rolle zu (Schüller et al. 2011, S. 156–158). Großbritannien ist nach wie vor im Hochschulbereich sowie in bestimmten Forschungsfeldern wie Biomedizin, Raumfahrt, aber auch bei digitalen Technologien sehr präsent. Mit Japan gibt es seit April 2018 ein regelmäßig stattfindendes *Japan-Singapore Joint Committee Meeting on Science and Technology*, auf dem ein Austausch über

15 Zu den A*STAR-Forschungsinstituten zählen das *Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech)*, das *Institute for Infocomm Research (I²R)*, das *Bioinformatics Institute (BII)*, das *Singapore Institute for Clinical Sciences (SICS)*, das *Institute of High Performance Computing (IHPC)*, das *Institute of Materials Research and Engineering (IMRE)*, das *Institute of Chemical and Engineering Sciences (ICES)*, das *Institute of Food and Biotechnology Innovation (SIFBI)* und das *Institute of Microelectronics (IME)*.

die Erfahrungen in der Forschungskooperation bei den Themen Biomedizin, IKT, Raumfahrt und Arktisforschung erfolgt (Ministry of Foreign Affairs of Japan 2018). Die Ausweitung der Kooperation mit China hängt vor allem mit der Gründung von Niederlassungen der großen chinesischen IT-Unternehmen wie Huawei und Alibaba in Singapur und der Expansion ihrer Forschung zu Künstlicher Intelligenz (KI) zusammen. Zwischen 2016 und 2020 verdoppelte sich die Zahl der Ko-Publikationen zwischen China und Singapur zur KI-Forschung, während die Ko-Publikationen mit den USA seit 2019/20 auf einem deutlich niedrigeren Niveau stagnieren (Emerging Technology Observatory 2023).

Die exzellente Forschungsinfrastruktur und die zentrale geographische Lage in Südostasien haben Singapur zu einem Zentrum für deutsche Forschungs- und Wirtschaftsaktivitäten in der Region gemacht. Den institutionellen Rahmen für die wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit bildet das 1994 abgeschlossene Regierungsabkommen, das den Austausch zwischen Forschungseinrichtungen und Hochschulen beider Länder erleichtert hat. Darüber hinaus hat Singapur als Standort für Forschungseinrichtungen deutscher Unternehmen wie Siemens, Bosch, Bayer und BASF an Bedeutung gewonnen. Über das *German Centre* in Singapur werden mittelständische Unternehmen bei ihrem Markteintritt vor Ort bzw. in Südostasien unterstützt. Deutsche Forschungseinrichtungen der Wissenschaftsallianz sind in Singapur schon seit längerer Zeit vertreten, ebenso eine Reihe von Universitäten wie z. B. die Technische Universität München (Kooperation International o.J.b).

Vietnam

Allgemeine wissenschafts- und technologiepolitische Ziele: Vietnam hat in den letzten zwei Dekaden in schnellem Tempo wirtschaftlich und technologisch aufgeholt und will bis 2035 eine Volkswirtschaft mit mittlerem Einkommen im oberen Bereich (*upper middle-income*) werden. Mit der marktwirtschaftlichen Transformation des Wirtschaftssystems veränderten sich die Wissenschafts- und Technologiepolitik und die dahinterliegenden institutionellen Strukturen. Im *Fünfjahresplan 2006–10* des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (MoST) wurde erstmals angekündigt, dass Wissenschaft und Technologie die Basis und der Motor zur Beschleunigung des Industrialisierungs- und Modernisierungsprozesses

werden sollen. Der Plan sah auch den Aufbau von Hightech-Industrien wie Biotechnologie vor sowie die Verbesserung der Forschungskapazitäten in den Bereichen neue Materialien und Automatisierung. Ambitioniert war auch die Zielsetzung, bis 2010 die FuE-Ausgaben auf 1,5% des BIP zu erhöhen (Schüller et al. 2011).

Das Tempo der Wirtschaftsentwicklung war in den Folgejahren mit durchschnittlich rund 7% Wachstum zwar hoch, doch stellte die Regierung keine ausreichenden Mittel für FuE-Ausgaben zur Verfügung. Aktuell liegen diese bei 0,43% des BIP. Aufgrund seiner starken außenwirtschaftlichen Verflechtung hatte Vietnam als Folge der Corona-Beschränkungen in den vorangegangenen Jahren einen starken Einbruch im Außenhandel und beim Tourismus zu verzeichnen. Vor diesem Hintergrund wird einer Studie der Weltbank zufolge die Übernahme und Diffusion digitaler und neuer Technologien als sinnvoll angesehen, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Industrie 4.0 stehen. Ihr Einsatz wird mit neuen Chancen für ein Produktivitätswachstum und eine höhere Resilienz der Unternehmen verbunden (Weltbank 2021, S. 6).

Die Kritik der Weltbank an den aktuellen Rahmenbedingungen von Wissenschaft, Technologie und Innovation weist auf die einseitige Ausrichtung auf FuE für angewandte Innovationen hin. Die Kritik schließt auch die unzureichende Übernahme und Diffusion bestehender Technologien ein. Es wird eine einseitige Ausrichtung der FuE-Förderprogramme gesehen, durch die neue Technologien entstehen sollen. Diese Ausrichtung stimme Kritikern zufolge nicht mit den Empfehlungen der Regierung im Programm *Vietnam 2035* überein. Dort heißt es, dass Vietnam aufgrund seiner Defizite im Innovationssystem nicht versuchen sollte, über Erfindungen direkt an technologische Grenzen vorzustoßen. Vielmehr sollte angestrebt werden, dieses Ziel stärker durch Übernahme und Diffusion von Technologien aus dem Ausland oder multinationalen Unternehmen (MNU) im Inland zu erreichen. Eine schrittweise Innovation hätte das Potenzial, die größten Produktivitätsfortschritte zu erzielen (World Bank 2021, S. 10–12).

Dass die Regierung Vietnams weiterhin ambitionierte Ziele hat, spiegelt sich in der *Strategy for Science, Technology and Innovation Development until 2030* wider, die im Mai vom Premierminister unterzeichnet wurde

(Vietnam+ 2022). In diesem umfangreichen Dokument wird die zentrale Rolle von Wissenschaft, Technologie und Innovation für die weitere Entwicklung Vietnams erneut hervorgehoben und viele Vorgaben für die Verbesserung einzelner Indikatoren gemacht. Folgende Schwerpunkte werden für die technologische Entwicklung und Anwendung genannt: IKT, Biotechnologie, neue Materialien, smarter Maschinenbau und Automatisierung, Meerestechnologien, Technologien zur Vermeidung von Katastrophen und Klimawandel, Energietechnologien, Umwelttechnologien, Raumfahrttechnologien, smarter Bautechnologien, Transport und Infrastruktur. Angesichts der vielen Technologiefelder stellt sich die Frage, ob eine klare Priorisierung hilfreicher wäre.

Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Kooperation: Mit dem Übergang der Wirtschaftsordnung in eine Marktwirtschaft und der Integration in die Weltwirtschaft gewann auch die internationale Wissenschafts- und Technologikooperation an Bedeutung. Um diese zu fördern, wurden Stipendienprogramme von verschiedenen Ministerien (insbesondere von MoST und dem Bildungsministerium MOET) bereitgestellt und Kooperationen mit europäischen und anderen asiatischen Ländern wie Japan und Korea sowie mit den USA eingegangen. Als Entwicklungsland erhielt Vietnam auch über regionale und multilaterale Organisationen wie ADB und Weltbank Fördermittel für Forschungs- und Bildungsaktivitäten. Im *Vietnam-US Agreement on Science and Technology Cooperation* im Jahr 2001 waren verschiedene Felder der Zusammenarbeit aufgeführt, darunter IT, Standardisierung, Meeresforschung, Hydrometeorologie und Umwelt, öffentliche Gesundheit, Landwirtschaft, Biotechnologie sowie Bildungs- und Forschungsaustausch. Für Studien- und Forschungsaufenthalte von Studierenden und Wissenschaftler:innen in den USA, stellte der *Vietnam Education Fund* Fördermittel bereit (Schüller et al. 2011, S. 147). Vor dem Hintergrund des 10jährigen Bestehens des Comprehensive Partnership Agreements zwischen den USA und Vietnam sowie des 28. Jahrestages der Aufnahme diplomatische Beziehungen blickte das US-Außenministerium auf einige Highlights der Kooperation zurück, ohne allerdings im Detail auf die Wissenschafts- und Technologikooperation einzugehen. Im Bereich Klimawandel und Energiesicherheit stellte die US-AID rund 300 Mio. USD für Solar- und Windprojekte und 8 Mio. USD für ein Pilotprojekt bereit, das für ein innovatives Energiespeichersystem für

Batterien mit neuesten US-Technologien und Ausrüstungen bestimmt ist. Weitere Fördermittel gingen in den Bereich öffentliche Gesundheit sowie in Projekte in der Mekong-Subregion und in den Bildungsbereich. So studieren nach Angabe des US-Außenministeriums derzeit rund 30.000 Vietnamesen in den USA, dies ist die fünfgrößte Gruppe ausländischer Studierender (US Department of State 2023).

Deutschlands Kooperation mit Vietnam findet seit 2015 im Rahmen des Abkommens über die wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit (WTZ) statt. Die Dynamik der Kooperationsentwicklung kann u. a. auf die hohe Zahl der in der ehemaligen DDR ausgebildeten Fachkräfte/Wissenschaftler zurückgeführt werden. Aufgrund der vielen gemeinsamen Bildungs- und Forschungsaktivitäten gilt Vietnam aktuell als einer der wichtigsten Kooperationspartner in Südostasien. Zu den Themen der Zusammenarbeit zählten Projekte zu Wasser- und Umwelttechnologien. Im letzten Jahrzehnt kamen nachhaltige Stadtentwicklung, Landmanagement sowie Bioökonomie und Biodiversitätsforschung hinzu. In deutschen Forschungsorganisationen wie der Max-Planck-Gesellschaft, der Leibniz Gemeinschaft, Helmholtz und Fraunhofer arbeiten Gastwissenschaftler aus Vietnam bzw. wurden Kooperationsabkommen mit entsprechenden Institutionen in Vietnam abgeschlossen. Ähnliches gilt für die Kooperation im Hochschulbereich. (Kooperation International o.J.a).

Philippinen

Allgemeine wissenschafts- und technologiepolitische Ziele: Nach einem starken Einbruch des Wirtschaftswachstums als Folge der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 von minus 10% hat sich die philippinische Wirtschaft wieder erholt. Strukturelle Schwächen sind jedoch geblieben, die sich in einem niedrigen Pro-Kopf-BIP von 3.623 USD (2022) und einer geringen internationalen Wettbewerbsfähigkeit widerspiegeln (Statistisches Bundesamt 2023). Die schwache wirtschaftliche Performanz erklärt zumindest teilweise, dass die Philippinen im Jahr 2005 nur 0,12% vom BIP in FuE investierten und diesen Anteil bis 2020 auf lediglich 0,43% erhöhen konnten. Aufgrund der schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen blieben viele Fachkräfte und Wissenschaftler nicht im Land, sondern wanderten ab. Diese Entwicklung hatte negative Folgen auf das Angebot von FuE-Personal im Inland (Schüller et al. 2011, S. 123).

Seit dem Regierungswechsel Mitte 2022 sind neue Ansätze einer Wissenschafts- und Technologiepolitik in den Philippinen erkennbar (NEDA 2023). So erklärte Präsident Ferdinand Marcos Jr. auf der Eröffnung der *National Science and Technology Week* Ende November 2022, dass die Forschungsförderung und der Aufbau eines größeren Pools an Wissenschaftlern zur Beschleunigung der Transformation in eine progressivere Gesellschaft dringend erforderlich seien. Gleichzeitig wies er das für die Entwicklung der Wissenschafts- und Technologiepolitik zuständige Department of Science and Technology (DOST) an, die staatlichen Mittel für FuE-Ausgaben zu erhöhen. Dies solle die philippinischen Wissenschaftler davon überzeugen, dass es sich lohnt, im Land zu bleiben. Es gibt zwar seit rund einer Dekade ein allgemeines Rückkehrprogramm für Arbeitskräfte, die im Ausland arbeiten, sowie seit 2008 ein nationales Zentrum für ihre Wiedereingliederung, doch haben die Maßnahmen nicht zu einer Trendwende geführt Curran Dal & Associates (2019). Weiterhin kündigte der Präsident ein Stipendienprogramm für STEM-Studierende an, die die Fächer Science, Technology, Engineering, und Mathematics studieren (Manila Bulletin 2022).

Ambitioniert ist auch der mittelfristige *Philippine Development Plan 2023–28*, der von der *National Economic and Development Authority* (NEDA 2023) veröffentlicht wurde. Die Transformation des verarbeitenden Gewerbes durch Innovation zählt zu den sechs strategischen Planzielen. Darüber hinaus wird die Entwicklung eines dynamischen Ökosystems für Innovation als eines der Querschnittsthemen im Plan – neben beispielsweise Digitalisierung und dem Aufbau von Private-Public-Partnerships – genannt.

Für die langfristige Entwicklung soll die von der *National Academy of Science and Technology* (NAST) für das DOST und die NEDA durchgeführte Foresight-Studie *Pagtanaw 2050* die erforderlichen Leitprinzipien bieten. Die Studie betont u. a. rund 200 Technologien, die für die Umsetzung der Ziele notwendig sind, aufgeteilt auf die folgenden Felder: *Blue economy*, in verkürzter Version definiert als nachhaltige Bewirtschaftung der Meeresressourcen, Governance, Wirtschaft und Handel, Wissenschaft, Bildung und Talentbindung, Lebensmittelsicherheit und Ernährung, digitale Technologien, Gesundheitssystem, Energie und Wasser, Umwelt und Klimawandel, Wohnungsbau, Transport, Infrastruktur und Weltraumerschließung

(NAST 2021). Die Gründung einer eigenen Weltraumagentur im Jahr 2019 schuf die Voraussetzung, um den Bereich schneller zu entwickeln. So wurde der Agentur nicht nur Aufgabe der nationalen Sicherheit und des Klimaschutzes übertragen, sondern auch die Förderung von FuE der Satellitentechnik, Ausbau der privaten Raumfahrtindustrie sowie Stärkung der internationalen Kooperation (Kooperation International 2019).

Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Kooperation: Bilaterale Abkommen über die Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie mit wichtigen Partnerländern sowie Vereinbarungen im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit zählen zu den wichtigsten Kooperationsinstrumenten der Philippinen. In beiden Bereichen spielen die USA eine zentrale Rolle. Mitte Juli 2019 unterzeichneten beide Länder eine Vereinbarung über die Wissenschafts- und Technologiekooperation über einen Zeitraum von zehn Jahren mit dem Ziel, die wissenschaftliche Zusammenarbeit ihrer Forschungsinstitutionen und Wissenschaftler zu stärken. Zu den Kooperationsbereichen zählen öffentliche Gesundheit, Meeresforschung, Umweltschutz und Energie (U.S. Embassy in the Philippines 2019). Im Rahmen von Entwicklungskooperationen unterstützte USAID (o.J.) die Philippinen beispielsweise im Zeitraum 2017–20 mit Stipendien für Studierende, damit sie in den USA studieren können, mit Fördermitteln für die Universitäten, damit die Kooperation zwischen Universitäten und Industrieunternehmen gestärkt wird, mit Zuwendungen für die Gründung von Transfergesellschaften für Wissen und Technologie an den Universitäten sowie für Konferenzen und Workshops. Aktuell fördert USAID die Philippinen auch mit Bezug auf die *Indo-Pacific-Strategie* der USA, um den wachsenden Einfluss Chinas in der Region zurückzudrängen. Unter dem Motto *A well-governed and more self-reliant Indo-Pacific partner* unterstützt USAID die Stärkung der Kapazitäten der Philippinen in Wissenschaft, Technologie und Innovation in der *Länderstrategie 2020–24* (USAID 2019).

Bei der Zusammenarbeit der Philippinen mit Japan spielt die Förderung im Rahmen der Entwicklungskooperation nach wie vor eine Rolle. Nach Aussage der *Japan International Cooperation Agency* (JICA) zählten die Philippinen in den letzten sechs Dekaden zu den Ländern, die am stärksten von der Förderung durch JICA profitiert haben. Schwerpunkte waren Infra-

struktur, Gesundheitssektor, Bildung, Lebensmittelsicherheit und Kapazitätsaufbau für Regierungsinstitutionen (JICA o.J.). Die aktuelle Zusammenarbeit zum Thema Weltraumtechnologie weist jedoch auch auf die wissenschaftlich-technologischen Fortschritte in den Philippinen hin. So konnte der erste Mikro-Satellit, der vom DOST und der Universität der Philippinen (U.P.) mithilfe der japanischen Tohoku und der Hokkaido Universität entwickelt worden ist, gestartet werden. Der Satellit soll für das Monitoring von Extremwetterlagen in den Philippinen eingesetzt werden (JICA 2021).

Auch die EU sieht die Philippinen im Bereich Weltraumtechnologie als einen geeigneten Kooperationspartner an. So unterzeichnete die Europäische Kommission ein Abkommen mit der *European Space Agency*, die in den Philippinen ein nationales *Copernicus Datenzentrum* bauen soll. Finanziert wird das Projekt mit 10 Mio. EUR aus Mitteln der Entwicklungskooperation mit den Philippinen. Die Ausweitung des ambitionierten *Copernicus Programms* auf die Philippinen soll die Resilienz des Landes gegenüber Naturkatastrophen stärken. Das *Copernicus Programm* erlaubt den Philippinen freien Zugang zu allen Daten, die sie für Forschung und Politikentscheidungen benötigen (European Commission 2023).

Es gibt nur wenige Beispiele von deutschen Wissenschafts- und Technologiekooperationen mit den Philippinen aus den letzten Jahren. Erwähnenswert ist aber das Projekt zur Senkung der Gesundheitsbelastung durch Luftverschmutzung mit Ruß in Manila, an dem auf deutscher Seite gleich drei Leibniz-Institute beteiligt waren. Es handelte sich um das *Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS)*, das *Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT)* und das *Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF)*. Das über einen Zeitraum von eineinhalb Jahren geplante Projekt wurde vom BMBF mit insgesamt rund 630.000 EUR gefördert (Kooperation International 2019).

Indonesien

Allgemeine wissenschafts- und technologiepolitische Ziele: Indonesien ist mit rund 270 Mio. Einwohnern das bevölkerungsreichste Land mit der größten Volkswirtschaft im ASEAN. Ein relativ hohes Wirtschaftswachstum über mehrere Dekaden sowie die Reduzierung der Armut ließen Indonesien zu einem

Schwellenland mit mittleren Einkommen (*emerging middle-income country*) aufsteigen. Die langfristige Entwicklung des aus über 17.000 Inseln bestehenden Archipels ist jedoch durch Klimawandel und zunehmende Umweltzerstörung bedroht (UNESCO 2018, S. 7–8).

Schon früh setzte die indonesische Regierung auf die Nutzung von Wissenschaft und Technologie für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Die langfristigen Ziele und Instrumente werden in 20-Jahresplänen aufgeführt, konkretisiert durch Fünfjahrespläne. Der *National Mid-term Development Plan 2004–09* war Teil des langfristigen Plans 2005–25 und setzte auf eine Ausweitung der FuE-Investitionen, der Kapazitäten in Wissenschaft und Technologie und Verbesserung des Innovationsklimas mit dem Ziel der industriellen Restrukturierung. Auch die Förderung einer Wissenschafts- und Technologiekultur war eingeplant, die die gesellschaftliche Entwicklung des Landes unterstützen sollte. Die Schwerpunkte dieses Plans waren Lebensmittelsicherheit, erneuerbare Energien, Transportsektor, IKT, Medizin und Gesundheitstechnologien sowie Militärtechnologien. Zu jedem Schwerpunkt wurde ein Weißbuch veröffentlicht, in dem detaillierte Ziele und die jeweiligen Aufgaben der Regierung, Forschungsinstitute und Hochschulen aufgeführt wurden. Im folgenden Fünfjahresplan 2010–14 stand die Erhöhung der Produktivität im Mittelpunkt mit Investitionen in allen Bereichen der Wirtschaft sowie in Bildung, Gesundheit und Infrastruktur sowie Steigerung der technologischen Fähigkeiten (Schüller et al. 2011, S. 105–107).

Ein Einsatz von Wissenschaft, Technologie und Innovation wurde deutlich klarer im *Fünfjahresplan 2015–19* angesprochen. Für die Steigerung von Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit sollen in den Provinzen des Landes 100 Wissenschafts- und Technologieparks gebaut und die Agrar- und Industrieforschung ausgeweitet werden, staatliche Universitäten mehr Subventionen erhalten und für FuE mehr Mittel bereitgestellt werden (UNESCO 2018, S. 9). Während andere ASEAN-Mitgliedsländer wie Singapur, Thailand und Malaysia schnelle technologische Fortschritte machten, sah sich die indonesische Regierung von dieser Entwicklung abgehängt. Der Unternehmenssektor trug lediglich mit 8% zu den gesamten FuE-Ausgaben bei, und technologieintensive Produkte machten nur 10% der gesamten Exporte aus. Vor diesem Hintergrund

kündigte die Regierung unter Präsident Joko Widodo eine Restrukturierung der Zuständigkeiten für Wissenschaft und Technologie an. Das bisher zuständige *Ministry of Research and Technology (RISTEK)* wurde mit dem Bildungsministerium verschmolzen und Anfang April 2021 eine Wissenschafts- und Innovationsagentur, die *National Research and Innovation Agency (BRIN)*, gegründet. Noch im April 2021 übernahm das BRIN das *Indonesian Institute of Sciences (LIPI)* sowie andere bis dahin eigenständige Forschungsorganisationen wie die *National Energy Agency* und die *Space and Aeronautics Agency*. BRIN wird durch einen Lenkungsausschuss koordiniert, an dessen Spitze die ehemalige Präsidentin Megawati Sukarnoputri und der Vorsitzende der regierenden *Indonesian Democratic Party of Struggle* steht (Nature 2021). Die Restrukturierung wurde von lokalen Wissenschaftlern sehr gemischt aufgenommen, da sie die Möglichkeiten zur politischen Einflussnahme maßgeblich verstärkt (Mercurio und Rundang 2023; Science 2021). Parallel unterwirft das Wissenschaftsgesetz von 2019 alle wissenschaftliche Aktivitäten generell einer stärkeren staatlichen Kontrolle. Es verlangt, dass alle als potenziell „gefährlich“ anzusehenden Forschungsaktivitäten erst nach offizieller Genehmigung (permit) durch die Regierung durchgeführt werden dürfen. Hierunter fallen neben Analysen, die den Bereich der nationalen Sicherheit betreffen u. a. auch solche, die das Potenzial haben, die „soziale Harmonie“ zu beeinträchtigen. Im Hinblick auf die internationale Kooperation bleibt v. a. die Beantragung von „foreign research permits“ bürokratisch kompliziert, fehleranfällig und im Falle von Regelverletzungen mit vergleichsweise hohen Strafen bewehrt (Dzulfikar 2019a; b).

Im Juni 2023 wurde der neue *National Long-Term Development Plan 2025–45* von BRIN angekündigt. Das langfristige Ziel bzw. die Vision *Golden Indonesia 2045* bezieht sich auf verschiedene Aspekte der Entwicklung von Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur und Politik. Bis zum Jahr 2045 sollen Lösungen für die aktuellen Herausforderungen wie Armut, soziale Ungleichheit, regionale Disparitäten, Energie[un]sicherheit, Anfälligkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels gefunden sein (BRIN 2022). Details zur Frage wie Wissenschaft und Technologie für die Zielerreichung eingesetzt werden sollen, liegen noch nicht vor.

Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Kooperation: Indonesien ist aus verschiedenen Gründen sehr an internationaler Wissenschafts- und Technologiekooperation interessiert. In den 1980er und 1990er Jahre war es vor allem der Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten für eigene oder gemeinschaftliche Forschungsprojekte und zur guten technischen Ausstattung der Labore und anderer Forschungsinfrastrukturen, die die Kooperation mit ausländischen Partnern attraktiv machte. Nachdem die vier größten Universitäten als unabhängige Wirtschaftseinheiten Autonomie erhielten und für ihre eigenen Budgets verantwortlich waren, gab es mehr Anreize, internationale Forschungskooperation auszuweiten (Schüller et al. 2011, S. 109). Zu den traditionell bedeutenden Kooperationspartnern in Wissenschaft und Technologie zählen die Niederlande. Bereits Mitte Juli nach der Bekanntmachung, dass RISTEK durch BRIN ersetzt wird, besuchte der niederländische Minister für Bildung, Kultur und Wissenschaften seinen Amtskollegen in Indonesien. Thema seines Besuchs war die Intensivierung der Zusammenarbeit in den Bereichen Wissenschaft und Forschung, insbesondere Biodiversität, Biotechnologie und Bioinformatics.

Indonesien ist das erste Land in der ASEAN, mit dem Deutschland ein Abkommen über eine wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit abgeschlossen hat. Bei den seit 1979 regelmäßig stattfindenden WTZ-Sitzungen findet ein bilateraler Austausch über weitere Kooperationen statt. Nach der Tsunami-Katastrophe Ende Dezember 2004 unterstützte Deutschland Indonesien beim Aufbau eines Frühwarnsystems im Indischen Ozean. Die Zusammenarbeit fokussierte in den letzten Jahren (vor Corona) auf die Bereiche Meeresforschung, und Küstenschutz sowie Nutzung von Geothermie. Neue Kooperationsfelder umfassen Bioökonomie, Umwelttechnologien, die Integration von geothermischen Ressourcen in das Elektrizitätsnetz und Geowissenschaften. Zum Thema Bioökonomie wurde beispielsweise bis 2022 im Rahmen der Bekanntmachung *Bioökonomie International* ein Projekt zur Wertschöpfungskette bei der Kakaoverarbeitung vom BMBF gefördert. Im Agrarsektor läuft das Projekt *Circular Indonesian Agriculture (CARE)* mit einer Laufzeit von 2020–23 und Beteiligung des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, das die Möglichkeit der Nutzung von Reisabfallprodukten für eine saubere ländliche Elektrifizierung untersucht. Das Fraunhofer-Institut für Verfahrens-

technik ist an einem Projekt (2022–25) zur Nutzung landwirtschaftlicher Abfallprodukte als Biomasse zur Aufzucht von Insekten für die Lebensmittelindustrie beteiligt. Ein weiteres Beispiel im Bereich Geothermie ist die Zusammenarbeit der Fakultät für Georesourcen und Materialtechnik der RWTH Aachen mit der Gadjah Mada Universität in Indonesien. Darüber hinaus kooperiert Deutschland mit Indonesien im Bereich von Umwelttechnologien und Naturrisiken (Internationales Büro o.J.).

Die Kooperation mit den USA hat sich in den letzten Jahren intensiviert, vor allem im Zusammenhang mit der Indo-Pacific-Politik der USA. Allerdings fokussiert sie nur am Rand auf Wissenschaft und Technologie. Über USAID wurden im Fiskaljahr 2022 rd. 150 Mio. USD als bilaterale Entwicklungshilfe und für die nationale Sicherheit bereitgestellt. Die *Millennium Challenge Corporation*, eine unabhängige Entwicklungshilfeorganisation in den USA, finanziert ein Projekt zum Ausbau der Transportinfrastruktur mit einem Wert von 649 Mio. USD, ein zusätzlicher Betrag von 49 Mio. USD kommt aus Indonesien (The White House 2022).

Kapitel 5: Wissenschaftlich-akademischer Austausch mit der Gruppe der ASEAN-Länder

Studierendenmobilität zwischen Deutschland und den ASEAN-Ländern

Zwischen dem Wintersemester 2016/17 und dem Wintersemester 2021/22 hat die Zahl der Studierenden aus ASEAN-Ländern in Deutschland kontinuierlich zugenommen. Diese Zunahme ergibt sich vor allem aus der steigenden Zahl der Studierenden aus Vietnam, deren relativer Anteil an allen Studierenden aus Ländern des APRA ebenfalls weiterhin ansteigt.

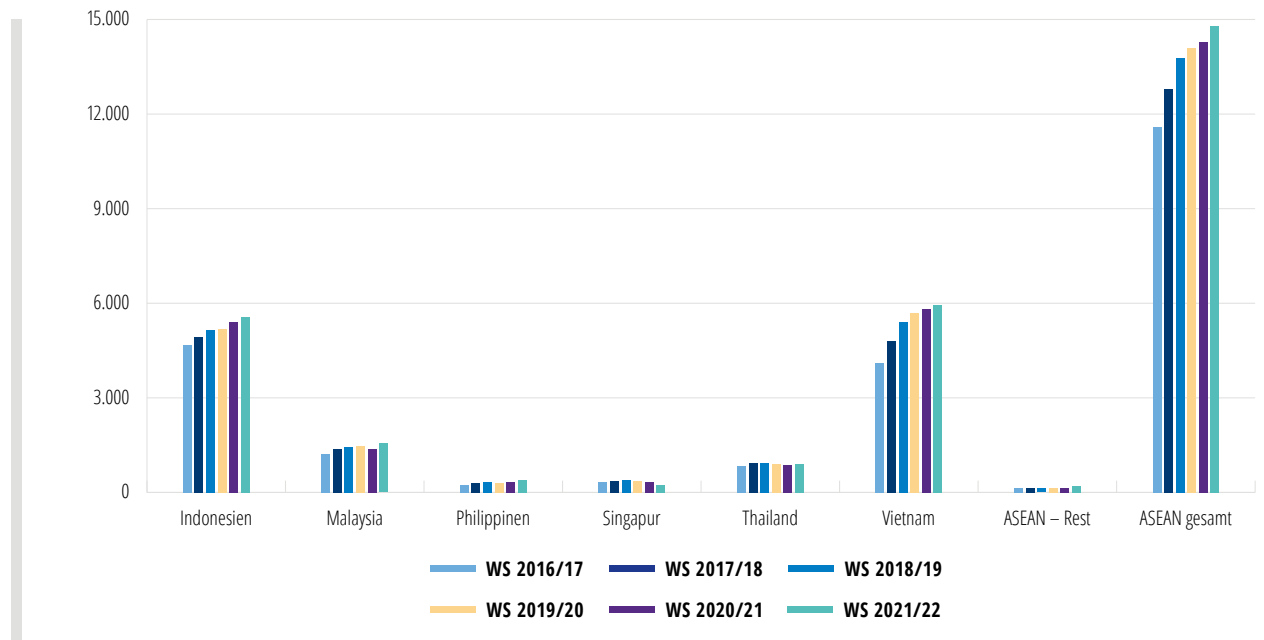
Insgesamt macht die Gesamtzahl der Studierenden aus den ASEAN-Länder allerdings nach wie vor nur einen geringen Anteil jener aus dem Raum APRA aus. Zwischen den Wintersemestern 2016/17 und 2021/22 betrug er im Mittel 15,2%, ohne deutliche Veränderungen.

Die Zahl der Studierenden aus den ASEAN-Ländern ist im Bereich der Ingenieurwissenschaften am höchsten, gefolgt jeweils in großen Abstand von der Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, der Fächergruppe Mathematik/Naturwissenschaften und den Geisteswissenschaften. Absolut wurde in den genannten Disziplinen im Beobachtungszeitraum ein teilweise deutlicher Anstieg der Studierendenzahlen in Deutschland beobachtet.

Besonders niedrige Werte, die sich im Beobachtungszeitraum kaum verändert haben, weisen die Fächergruppe Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften, Veterinärmedizin sowie die Fächergruppe Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften auf.

Bezüglich der Fächerverteilung bestehen zwischen den Herkunftsländern deutliche Unterschiede. Während der Anteil der Ingenieurwissenschaften bei Studierenden aus Malaysia sehr hoch (75%) und bei Studierenden aus Indonesien und Vietnam hoch ist (56% bzw. 46%), ist er bei Studierenden aus den Philippinen sehr niedrig (19%). In dieser Studierendengruppe ist die Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften besonders stark vertreten (39%).

Bezüglich der Abschlussart dominiert bei der besonders großen Gruppe der vietnamesischen Studierenden die Bachelor-Phase (68%), das gleiche gilt für die zweitgrößte Gruppe der Studierenden aus Indonesien (64%) und auch für die drittgrößte Gruppe der Studierenden aus Malaysia (66%). Dadurch machen Bachelor-Studierende auch insgesamt den größten Anteil aller Studierenden aus den ASEAN-Ländern aus (61%). Der Anteil von Master-Studierenden ist dagegen vor allem unter den Studierenden aus Singapur, den Philippinen und Thailand besonders hoch (55%, 49% und 47%). Der Anteil von Studierenden in der Promotionsphase ist dagegen insgesamt sehr gering (6,5% aller Studierenden aus ASEAN-Ländern). Am höchsten ist er noch bei den Studierenden aus den Philippinen, Thailand und Singapur (19%, 15% und 13%).

ABBILDUNG 16: Anzahl internationaler Studierender aus ASEAN-Ländern nach Deutschland Wintersemester 2016/17–2021/22

QUELLE: Berechnungen des DAAD auf Basis der Daten des Statistischen Bundesamtes

TABELLE 2: Prozentuale Verteilung der internationalen Studierenden aus ASEAN-Ländern auf ausgewählte Fächergruppen und Abschlussarten innerhalb der jeweiligen Herkunftsländer Wintersemester 2021/22

Herkunft	FÄCHERGRUPPEN				ABSCHLUSSARTEN		
	Ingenieurwissenschaften	Mathematik, Naturwissenschaften	Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	Geisteswissenschaften	Bachelor	Master	Promotion
Indonesien	55,6	11,2	19,4	4,6	63,9	25,9	6,0
Malaysia	75,4	9,5	7,9	2,3	65,5	26,1	4,6
Philippinen	18,9	18,1	39,1	10,8	27,8	48,8	18,9
Singapur	24,5	17,3	25,3	13,3	23,3	55,0	13,3
Thailand	36,2	10,9	29,7	9,0	28,7	47,3	15,2
Vietnam	46,4	9,9	32,0	6,9	68,2	24,1	4,9
ASEAN – Rest	25,1	9,2	33,3	13,8	25,1	47,7	12,8
ASEAN – gesamt	50,9	10,7	24,7	6,0	61,5	27,9	6,5

HINWEIS: Verwendet wurden jeweils Zahlen des Wintersemesters 2021/22

QUELLE: Berechnungen des DAAD auf Basis der Daten des Statistischen Bundesamtes

Deutschland konkurriert mit anderen Benchmark-Ländern um das Interesse der Studierenden aus dem ASEAN-Raum. Für die USA und Großbritannien liegen Daten zur Mobilität in diesen Ländern vor, die einen Vergleich der Mobilitäten ermöglichen. Für die wichtigsten Herkunftsländer werden diese Zahlen in Tabelle 3 gegenübergestellt. Dabei wird differenziert zwischen Studierenden, die sich im Bachelor-Studium befinden (Undergraduates) und solchen, die bereits über einen Bachelor-Abschluss verfügen und sich in der Master- oder der Promotionsphase befinden (Graduates).

Die Summe der Studierenden aus diesen Ländern ist für die USA am größten, gefolgt von Großbritannien und mit deutlichem Abstand von Deutschland. Es fällt auf, dass die Gruppe der Undergraduates aus Vietnam in den USA um ein Mehrfaches größer ist als in den anderen Ländern. In Großbritannien stellen dagegen v.a. in der Undergraduate-Phase Studierende aus Malaysia und aus Singapur die größten Gruppen. Sie sind mehr als doppelt so groß wie in den USA und um ein Vielfaches größer als in Deutschland.

Bei den graduierten Studierenden sind diese Unterschiede ebenfalls noch erkennbar, aber deutlich schwächer ausgeprägt. Die Anteile der graduierten Studierenden an allen Studierenden weisen abhängig von den Herkunfts- und den Gastländern teilweise deutliche Unterschiede auf: In allen drei Ländern ist bei Studierenden aus Thailand der Anteil der Graduierten besonders hoch. Deutschland weist auch für Studierende aus Singapur und den Philippinen einen beson-

ders hohen Anteil an Graduierten auf. In den USA ist der Anteil graduierten Studierenden bei Studierenden aus den Philippinen, Singapur und Thailand besonders groß. Großbritannien weist ein anderes Muster auf: Außer bei thailändischen Studierenden ist der Anteil der Graduierten auch bei Studierenden aus Vietnam und Indonesien besonders hoch. Bei Studierenden aus Malaysia ist er vergleichsweise niedrig.

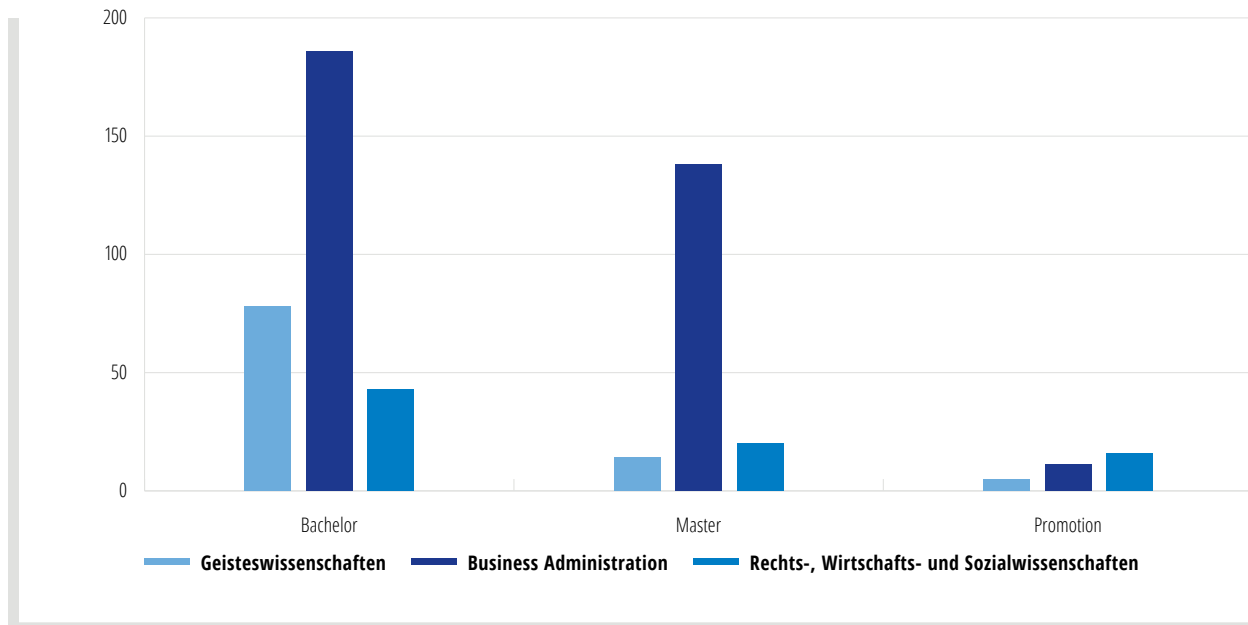
Die Betrachtung der Mobilität von deutschen Studierenden in die ASEAN-Länder stellt sich als schwierig heraus, da nur die wenigsten Länder solche Zahlen an die UNESCO weitergeben. Für das Jahr 2020 meldeten Malaysia (64), Vietnam (12) und Brunei (2) geringe Zahlen. Thailand weist mit 176 deutschen Studierenden auf diesem niedrigen Niveau noch vergleichsweise hohe Zahlen auf. Hier ist auch eine Differenzierung nach Abschlussarten und ausgewählten Fächergruppen möglich. Die beliebtesten Fächergruppen der deutschen Studierenden in Thailand sind Business Administration, Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und Geisteswissenschaften. Unter den Bachelor- und Master-Studierenden wird Business Administration am häufigsten gewählt. Während in der Bachelor-Phase Geisteswissenschaften an zweiter und Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an dritter Stelle stehen, sind diese Fächer in der Master-Phase ausgeglichen. Während der Promotion gehen nur wenige Deutsche nach Thailand und es promovieren von diesen die meisten im Fachbereich Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, gefolgt von Business Administration und Geisteswissenschaften.

TABELLE 3: Attraktivität von Deutschland, den USA und Großbritannien für Studierende aus wichtigen ASEAN-Ländern

	DEUTSCHLAND	USA	GROSSBRITANNIEN
	Mittelwert 2017/18 – 2019/20		
Herkunftsländer	Bachelor	Undergraduates	Undergraduates
Indonesien	3.334	4.977	1.540
Malaysia	948	5.085	11.495
Philippinen	102	1.772	853
Singapur	142	1.962	5.485
Thailand	263	2.744	2.220
Vietnam	3.331	16.857	1.668
SUMME	8.119	33.397	23.262
Herkunftsländer	Master+Promotion	Graduates	Graduates
Indonesien	1.490	1.629	1.652
Malaysia	389	1.082	2.813
Philippinen	181	972	415
Singapur	136	1.393	1.448
Thailand	556	2.293	4.278
Vietnam	1.785	3.688	1.835
SUMME	4.537	11.058	12.442
Herkunftsländer	Bachelor, Master und Promotion	Undergraduates und Graduates	Undergraduates und Graduates
Indonesien	4.824	6.606	3.192
Malaysia	1.337	6.167	14.308
Philippinen	283	2.744	1.268
Singapur	278	3.355	6.933
Thailand	819	5.037	6.498
Vietnam	5.115	20.545	3.503
SUMME	12.656	44.454	35.703
Herkunftsländer	Anteil in % Master+Promotion	Anteil in % Graduates	Anteil in % Graduates
Indonesien	30,9	24,7	51,9
Malaysia	29,1	17,7	19,7
Philippinen	63,9	35,4	39,0
Singapur	48,9	41,5	20,9
Thailand	67,9	45,5	65,8
Vietnam	35,1	18,0	52,4

QUELLE: Berechnungen des DAAD auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes, Higher Education Statistics Agency (HESA; Großbritannien) und Institute of International Education (IIE; USA)

ABBILDUNG 17: Deutsche Studierende an thailändischen Hochschulen in den beliebtesten Fächergruppen nach Abschlussarten, 2018–22



ANMERKUNG: Aufgrund niedriger Fallzahlen wurden die Zahlen von 2018–22 aufsummiert (insges. 580 Studierende). Auch werden nicht alle Fächer im Detail betrachtet. Auf den Bereich NTW/ING entfallen z.B. nur vier Studierende. Es ist jedoch anzumerken, dass es nach 2019 zu einer graduellen Abnahme deutscher Studierender an thailändischen Hochschulen kam, was möglicherweise durch die Corona-Pandemie bedingt ist.

QUELLE: Zusammenstellung des DAAD auf Basis von Daten des Ministry of Higher Education, Science and Innovation

Internationalisierung des Hochschulsektors in Malaysia, Thailand und weiteren ASEAN-Ländern

Entwicklung der Hochschulinternationalisierung in Malaysia, Thailand, Vietnam und anderen ASEAN-Ländern¹⁶

Bereits zu Beginn des Jahrtausends war für einige Länder der ASEAN-Region der Import und der Export von Studierenden signifikant und es wurden gemeinsame Studienprogramme und -abschlüsse mit Institutionen in Australien, Japan und europäischen Ländern abgeschlossen. Später haben z. B. Singapur und Malaysia auch auf Länderebene Vereinbarungen abgeschlossen, die die Mobilität im Bildungssektor erleichtert haben. Damit einher ging die Zielsetzung der Etablierung des Landes als regionaler Bildungsmarkt.

Unter den ASEAN-Ländern hat **Malaysia** besonders früh – bereits 1991 – begonnen, die Internationalisie-

rung durch die Förderung privater Bildungseinrichtungen und die Zusammenarbeit mit ausländischen Hochschulen weiterzuentwickeln. Später konnte sich Malaysia durch Investitionen und politische Maßnahmen zu einem *Education Hub* entwickeln, der eine zunehmende Zahl internationaler Studierender anzieht und auch für die Gründung von Zweigstellen ausländischer Hochschulen attraktiv ist.

Auch in **Thailand** begann die Internationalisierung des Hochschulsektors bereits in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Zu den jüngeren Initiativen gehört Thailand 4.0, dessen Ziel es ist, Absolvent:innen mit Wissen und Kompetenzen auszustatten, die den Bedarfen des sich ändernden Arbeitsmarktes entsprechen. In Bezug auf die Internationalisierung

¹⁶ Eigene Auswertung der Fachliteratur, u. a. Williams et al. (2021), Ng und Tan (2010), Rhein (2017).

der Hochschulbildung steht Thailand vor mehreren Herausforderungen: Die vergleichsweise geringe Geburtenrate führt zu einer Abnahme der Zahl der Schulabgänger, die ohne Qualitätsverlust nicht dauerhaft durch die Erleichterung des Hochschulzugangs ausgeglichen werden kann. Die Qualität der Ausbildung weist Defizite aus. Dazu gehört, dass der Unterricht vielfach eher auf Auswendiglernen als auf partizipatorische, problem- und studierendenzentrierte Elemente ausgerichtet ist. Der Fokus liegt auf Fachrichtungen, die den Studierenden attraktiv erscheinen und besonders nachgefragt sind (Sozial-, Betriebs- und Rechtswissenschaften) und nicht bei den für die Industrie besonders interessanten MINT-Disziplinen. Dazu kommt, dass keine einheitlichen Bewertungskriterien gelten und vielerorts Noteninflation vorherrscht. Da die Hochschulen die von der Wirtschaft geforderten Fähigkeiten (Problemlösung, internationale Sprachen) nicht gewährleisteten, sind zusätzliche Ausbildungsangebote entstanden (technische Zertifikate, Berufstraining), die einen direkten Zugang zum Arbeitsmarkt darstellen und die Perspektiven der Hochschulabsolvent:innen mindern. Die Defizite des thailändischen Hochschulsystems begünstigen den Wechsel besonders leistungsfähiger Studierender in andere Länder. Englisch ist als Sprache in Thailand nur schlecht etabliert (Position 97 von 111 beim *EF English Proficiency Index 2022*¹⁷). Internationale Forschende und Lehrende sind deswegen auf teure private Angebote zur Entwicklung der Englischkompetenz ihrer Kinder angewiesen. Auch dies begünstigt die Abwanderung in andere Länder. Zudem beeinträchtigen interne Konflikte die Sicherheitslage in Thailand, was den internationalen Austausch von Studierenden und die Rekrutierung aus dem Ausland weiter erschwert.

In Vietnam beschleunigte sich die Internationalisierung ab 2005 mit der Motivation der Studierenden für ein Auslandsstudium und der Schaffung attraktiver Rahmenbedingungen für die Gründung von Zweigstellen durch ausländische Hochschulen. Ein Ziel war es, die Entwicklung des Bildungssektors in Vietnam

zu beschleunigen. In Indonesien und den Philippinen verstärkten sich zwar etwa um das Jahr 2000 gleichfalls die Aktivitäten zur Internationalisierung des Hochschulsektors, aber Qualitätsmängel in der Lehre und mangelnde institutionelle Unterstützung verzögerten die Entwicklung im Vergleich zu den anderen Staaten. Mit der Idee eines *Global Schoolhouse* beschleunigte Singapur ab 2002 die Internationalisierung des Hochschulsektors mit Blick auf die wirtschaftlichen Erträge durch internationale Studierende und Zweigstellen ausländischer Hochschulen. Dieser Ansatz galt für den gesamten Bildungssektor, von der Vorschule bis zum postgradualen Studium, wobei der Schwerpunkt auf der Hochschulbildung lag. Die Erwartungen haben sich jedoch nicht in vollem Maße erfüllt. Einerseits entwickelte sich ein zunehmender Widerstand der Bevölkerung gegenüber dem hohen Ausländeranteil. Andererseits entsprachen die Beschäftigungsperspektiven für internationale Absolvent:innen in Singapur nicht deren Erwartungen und die Bereitschaft zur Zahlung der hohen Studiengebühren nahm ab. Die Ausrichtung des Lehrangebots wurde inzwischen stärker an den Bedarfen der Industrie ausgerichtet.¹⁸

Kooperationen mit deutschen Hochschulen

Die Hochschulrektorenkonferenz sammelt regelmäßig Daten zu den internationalen Hochschulkooperationen deutscher Hochschulen. Demnach werden aktuell (Stand Juni 2023) insgesamt 850 Kooperationen zwischen deutschen Hochschulen und Hochschulen in ASEAN-Ländern unterhalten. Die meisten Hochschulkooperationen¹⁹ unterhalten deutsche Universitäten dabei mit Thailand (238), gefolgt von Vietnam (177), Indonesien (162), Malaysia (116) und Singapur (76). Für die ASEAN-Länder wird in Tabelle 4 verglichen, inwieweit sich die Verteilung der Hochschulkooperationen mit der Verteilung der Studierenden aus diesen Ländern deckt. Die Anteile der Studierenden aus Vietnam und Indonesien sind deutlich höher als die Anteile dieser Länder an den Hochschulkooperationen. Für Singapur und Thailand ist die Lage umgekehrt: Die Anteile der Studierenden aus diesen

17 <https://www.ef.com/wwen/epi/> (letzter Abruf: 30.05.2023).

18 Leow (2019). <https://www.businesstimes.com.sg/opinion-features/features/back-school-singapore-global-schoolhouse-back-business>

19 Die HRK erfasst Kooperationen jeglicher Art zwischen Hochschulen, sowohl auf Studierenden- als auch Forschungsebene. Zu den in den hier analysierten Datentypen am meisteften Typen gehören Austausch Studierende, Austausch Forschende, Austausch Lehrende, Zusammenarbeit Forschung, Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Zusammenarbeit Lehre und Studieninhalte, Gemeinsame wissenschaftliche Konferenzen.

TABELLE 4: Internationale Hochschulkooperationen deutscher Hochschulen im ASEAN-Raum im Vergleich zur prozentualen Verteilung der Studierenden aus ASEAN-Ländern in Deutschland

ASEAN-LAND	ANZAHL DER KOOPERATIONEN	PROZENTUALE VERTEILUNG DER HOCHSCHULKOOPERATIONEN	PROZENTUALE VERTEILUNG DER STUDIERENDEN AUS ASEAN-LÄNDERN (WS 2021/22)
Indonesien	162	19,1	37,6
Malaysia	116	13,6	10,5
Philippinen	43	5,1	2,6
Singapur	76	8,9	1,7
Thailand	238	28,0	6,1
Vietnam	177	20,8	40,2
Rest	38	4,5	1,3
Summe	850	100,0	100

QUELLE: Berechnungen des DAAD auf Basis von Daten des Stat. Bundesamtes und der Hochschulrektorenkonferenz

Ländern sind deutlich geringer als es den Anteilen dieser Länder an den internationalen Hochschulkooperationen entspräche. Eine direkte Korrelation zwischen beiden Größen muss allerdings nicht gegeben sein. Hochschulkooperationen könnten auch als Instrument betrachtet werden, um niedriger Studierendemobilität entgegenzuwirken.

Im letzten Jahr wurde vom British Council ein *Thai-UK World-class University Consortium* gegründet, mit dem Ziel, strategische Partnerschaften zwischen Universitäten in Großbritannien und Thailand zu gründen, zur Entwicklung des Hochschulsektors in Thailand beizutragen und Programme des Wissensaustauschs und der Zusammenarbeit zu initiieren²⁰. Auf der thailändischen Seite sind zahlreiche Hochschulen mit einem oder mehreren Fachbereichen beteiligt, auf britischer Seite steht diesem jeweils eine Gruppe aus Vertretern mehrerer britischer Hochschulen gegenüber, von denen jeweils eine die Federführung innehat. Insgesamt gibt es 15 solcher Konsortien. Das Themenspektrum umfasst u. a. Entwicklungsstudien, Architektur und bauliche Umwelt, Lebenswissenschaften und Medizin. Auch mit Malaysia besteht seit letztem

Jahr das *UK-Malaysia University Consortium*, in dem auf malaysischer Seite alle 20 staatlichen Hochschulen und auf Seiten Großbritanniens 16 Hochschulen vertreten sind. Das Ziel ist es, „den Umfang, die Reichweite und das Tempo des langfristigen internationalen Engagements und der Zusammenarbeit im Hochschulbereich zwischen den beiden Ländern und mit Partnern im weiteren ASEAN-Netzwerk und darüber hinaus erheblich zu steigern.“²¹ Auf deutscher Seite fehlen derartige Kooperationsmodelle, in denen mehrere thailändische bzw. malaysische Hochschulen und mehrere deutsche Hochschulen konzertiert zusammenarbeiten, um die wechselseitigen Hochschulbeziehungen zu stärken.

Mobilitätsströme innerhalb der ASEAN-Region

Die Mobilitätsströme innerhalb der ASEAN-Region sind vergleichsweise gering. 2018 betrug der Anteil anderer ASEAN-Länder an der internationalen Mobilität in der ASEAN-Region weniger als 10%.²² Hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zur Europäischen Union, für deren Zusammenhalt die große innereuropäische Studierendemobilität eine zentrale Rolle spielt. Im Rahmen des *EU Support to Higher Education in the*

20 <https://www.britishcouncil.or.th/en/our-impact-stories-new/thai-uk-world-class-university-consortium-announcement-thai-universities> (letzter Abruf: 30.05.2023).

21 <https://www.britishcouncil.my/programmes/education/work/going-global-partnerships/university-consortium> (letzter Abruf: 30.05.2023).

22 Lim et al. (2022).

ASEAN Region (SHARE) Programms (Laufzeit 01/2015 bis 12/2022)²³ haben EU und ASEAN diverse Maßnahmen realisiert, um die regionale Zusammenarbeit und die Qualität und Internationalisierung von ASEAN-Hochschulen und Studierenden zu verbessern. Fernziele waren die regionale Harmonisierung der Hochschulbildung und die Einführung eines ASEAN-Stipendiums, das sich am europäischen *Erasmus-Programm* orientiert. Durch ein ASEAN weites Stipendienprogramm wurden 500 Studierenden einsemestrige Studienaufenthalte in einem anderen ASEAN-Mitgliedsland oder der EU und 890 weiteren Studierenden ein *Virtual Exchange Programm* ermöglicht. Angestrebt wird auch die Entwicklung eines Systems, das analog zum *European Credit Transfer System (ECTS)* eine Vergleichbarkeit der in verschiedenen ASEAN-Ländern erwor-

benen Studienleistungen ermöglicht. Ein solches System könnte auch dazu beitragen, die Anerkennung von Studienleistungen beim Wechsel zwischen der EU und der ASEAN-Region zu erleichtern und damit die Vernetzung beider Regionen zu stärken. Zudem wurden ASEAN-weit geltende Qualifikations- bzw. Qualitätsrahmen geschaffen und operationalisiert. Da SHARE ein offizielles ASEAN-Kooperationsprogramm ist, ermöglichte es den europäischen Partnern über entsprechende sektorale Gremien der ASEAN die europäische Perspektive in die Diskussion einzubringen und multilaterale Foren im Bildungs- und Kulturbereich zu stärken. Hierzu gehören der ASEM-Prozess, die Tokyo-Konvention der UNESCO und die ASEAN eigenen Arbeitspläne sowie die 2015 *Kuala Lumpur Declaration on Higher Education* der ASEAN-Bildungsminister.

23 Das Konsortium von SHARE bestand in der zweiten Phase aus British Council, DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst), ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education) und Nuffic (Dutch Organization for Internationalization in Education) (bis 06/2020 zusätzlich aus Campus France und EUA).

Kapitel 6: Forschungsk Kooperationen mit ASEAN-Ländern in den EU-Rahmenprogrammen

Neben der Analyse gemeinsamer Publikationen und Patentanmeldungen ist jene gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungsprojekte (FuE-Projekte) ein wesentlicher Indikator, um die Vernetzung forschender und innovierender Organisationen, insbesondere im Rahmen öffentlich geförderter Aktivitäten²⁴ zu erfassen. Auf europäischer Ebene sind die EU-Rahmenprogramme das wesentlichste Instrumentarium zur öffentlichen Unterstützung kollaborativer Forschungsaktivitäten. Dieses Kapitel stellt eine kurze Analyse der Forschungsk Kooperationen deutscher Organisationen in den Rahmenprogrammen mit ASEAN-Ländern in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Für die Beschreibung der Forschungsk Kooperationen wurden Datensätze aus der AIT EUPRO Datenbank²⁵ ausgewertet, die im 7. Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (FP7) sowie im Rahmenprogramm Horizon 2020 (H2020) finanziert wurden. Tabelle 1 zeigt zunächst einen Überblick über die gesamten gemeinsamen Forschungsprojekte deutscher Organisationen mit Partnern in ASEAN-Ländern, disaggregiert nach FP7 und H2020. In beiden Rahmenprogrammen dominieren Akteure aus Indonesien, Thailand, Vietnam und Malaysia. Während allerdings in FP7 Vietnam mit der Anzahl kollaborativer Projekte noch an der Spitze liegt, weist Indonesien in H2020 – mit einer Steigerung der Projekte um fast 70% im Vergleich zu FP7 – die meisten Projekte auf. Ebenso gab es für Malaysia einen deutlichen Anstieg gemeinsamer Projekte um 46% und in einem etwas geringeren Ausmaß auch für Thailand (21%). Demgegenüber entwickelten sich die kollaborativen Projekte mit Akteuren der Philippinen rückläufig (-46%); wie auch in abgeschwächter Form für Singapur und Vietnam. Kollaborative Projekte mit Kambodscha, Laos und Myanmar tauchen – in beiden Rahmenprogrammen – nur vereinzelt auf.

Bei der thematischen Ausrichtung der Kooperationen (vgl. Tabelle 6) zeigt sich ein klarer Fokus auf Naturwissenschaften (*Natural Sciences*) und Sozialwissenschaften (*Social Sciences*). Generell dominieren in diesen Themenfeldern Thailand, Malaysia, Indonesien und

Vietnam. Im Speziellen hebt sich jedoch Indonesien in den Sozialwissenschaften besonders hervor. An dritter Stelle reiht sich der Themenbereich Ingenieurwesen und Technologie (*Engineering and Technology*), wobei auch hier Projekte mit Akteuren in Malaysia und Thailand überwiegen, zusätzlich zeigt sich aber auch eine Stärke von Singapur (neben den Naturwissenschaften) in diesem Bereich. Vergleichsweise wenig Projekte scheinen in den Medizin- und Gesundheitswissenschaften (*Medical and Health Sciences*), Agrarwissenschaften (*Agricultural Sciences*) und Geisteswissenschaften (*Humanities*) auf.

Die meisten deutschen Kooperationen im Forschungsrahmenprogramm H2020 mit ASEAN-Ländern gehen von deutschen Hochschulen aus, gefolgt von solchen mit Forschungsorganisationen und privaten Organisationen (v.a. Unternehmen). Umgekehrt sind auch auf Seiten der ASEAN Hochschulen mit Abstand die bedeutendsten Kooperationspartner; von diesen kooperieren wiederum jeweils ca. 40% mit deutschen Hochschulen, ca. 28% mit deutschen Forschungsorganisationen und ca. 26% mit privaten Einrichtungen/Unternehmen in Deutschland.

Ein detaillierter Blick auf einzelne Kooperationsbeziehungen in FP7 sowie H2020 zeigt für Deutschland das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt EV* und die *Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen* und das *European Molecular Biology Laboratory* als Kernakteure in Bezug auf die Kooperation mit ASEAN-Ländern auf. Ersteres kooperierte in FP7 intensiv mit der *National Science & Technology Development Agency* (TH), dem *Asian Institute of Technology* (TH) und dem *National Center for Scientific and Technological Information – NACESTI* (VN). Die *Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung* sticht gemeinsam mit dem *European Molecular Biology Laboratory* durch zwei H2020-Projekte im Bereich Open Science mit dem *Advanced Science and Technology Institute* (PH), dem *Institut Teknologi Bandung* (ID) und der *Universiti Putra Malaysia* (MY) hervor.

²⁴ Vgl. für einen Überblick Scherngell (2021).

²⁵ <https://zenodo.org/record/5797908> (letzter Abruf: 30.05.2023).

TABELLE 5: Forschungsk Kooperationen mit ASEAN-Ländern FP7 und H2020

LAND	FP7	H2020	TOTAL
Thailand (TH)	19	23	42
Malaysia (MY)	15	22	37
Indonesien (ID)	16	27	43
Kambodscha (KH)	2	2	4
Myanmar (MM)	—	1	1
Laos (LA)	3	—	3
Philippinen (PH)	13	7	20
Singapur (SG)	14	12	26
Vietnam (VN)	21	20	41
Total	103	114	217

ANMERKUNG: Keine Kooperationen mit Brunei in FP7 und H2020

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

TABELLE 6: Thematische Ausrichtung der Kooperationen (H2020)

THEMENBEREICH	TH	MY	ID	KH	MM	LA	PH	SG	VN	TOTAL
Agricultural sciences	2	1	6	—	—	—	2	—	6	17
Engineering and technology	9	12	7	—	—	—	1	6	6	41
Humanities	—	2	2	—	—	—	1	2	—	7
Medical and health sciences	8	2	3	2	—	—	—	1	5	21
Natural sciences	18	16	18	1	—	—	6	8	13	80
Social sciences	12	14	23	—	1	—	7	3	13	73

ANMERKUNG: Mehrfachzählung durch verschiedene Themenbereiche pro Projekt möglich; Zuteilung der Projekte zu Themenbereichen folgt der *European Science Vocabulary (EuroSciVoc)* Klassifizierung

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

TABELLE 7: Kooperationen nach Organisationstypen (H2020)

ORGANISATION TYPES (DE↓ / ASEAN→)	HES	PRC	PUB	REC	OTH	TOTAL
HES	71	12	8	20	4	115
PRC	47	13	8	6	6	80
PUB	3	1	2	—	—	6
REC	51	12	17	16	8	104
OTH	11	2	4	4	3	24
Total	183	40	39	46	21	329

ANMERKUNG: REC = research organisations (Forschungsorganisationen), PUB = public bodies (öffentliche Einrichtungen), PRC = private sector (privater Sektor), HES = higher education institutions (Hochschulen), OTH = other participants (andere Organisationen)

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von EUPRO

Als wichtiger Kooperationspartner für deutsche Organisationen und Einrichtungen – u. a. für die *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*, die *Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Ange-*

wandten Forschung, das *Karlsruher Institut für Technologie*²⁶ – fällt insbesondere die *National University of Singapore* (SG) auf.

Thailand

Für einen ausführlicheren Einblick auf die Kooperationen mit thailändischen Organisationen und Einrichtungen zeigt Abbildung 18 eine detaillierte Aufschlüsselung der thematischen Ausrichtung der Projekte. Die meisten Projekte im Bereich der Naturwissenschaften (Natural Sciences) sind den *Biowissenschaften*, den *Chemie-, Geo- und Umweltwissenschaften* sowie *Informatik* zuzuordnen. Der thematische Fokus im Bereich der Sozialwissenschaften liegt auf den *Wirtschaftswissenschaften*, gefolgt von *Politikwissenschaften* und *Soziologie*. Weitere Schwerpunkte liegen in den Bereichen *Maschinenbau und Umwelttechnik* (Ingenieurwesen und Technologie) sowie der *Basismedizin* (Medizinwissenschaften).

Im Hinblick auf wichtige Akteure in Deutschland-Thailand-Kooperationen in den Rahmenprogrammen FP7 und H2020, sticht für Thailand vor allem die *Natio-*

nal Science & Technology Development Agency mit insgesamt 14 Projekten mit deutschen Organisationen in FP7 und H2020 hervor (Tabelle 8). Mit nur sieben bzw. sechs Kooperationsprojekten zählen aber auch die *Mahidol University* und das *Asian Institute of Technology* zu den Kernakteuren gemeinsamer Projekte.

Unter den deutschen Organisationen kooperieren v. a. das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR) sowie die *Fraunhofer-Gesellschaft* intensiv mit thailändischen Forschungsakteuren (Tabelle 9). Das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt* forscht hier insbesondere mit dem *Asian Institute of Technology* und der *National Science & Technology Development Agency* (in FP7). Wobei letztere wiederum in H2020 besonders mit *bavAIRia*, dem *Helmholz-Zentrum für Infektionsforschung* und der *IFEN Gesellschaft für Satellitennavigation* kooperierte.

Malaysia

Für einen ausführlicheren Einblick in die Kooperationen mit malaysischen Organisationen und Einrichtungen zeigt Abbildung 19 eine detaillierte Aufschlüsselung der thematischen Ausrichtung der Projekte. Die meisten Projekte im Bereich der Naturwissenschaften (Natural Sciences) sind in den Computerwissenschaften und Informatik, den Biowissenschaften und der Physik verankert. Der thematische Fokus im Bereich der Sozialwissenschaften liegt auf den Wirtschaftswissenschaften und der Soziologie. Weitere Schwerpunkte sind in den Bereichen Elektro- und Informationstechnik und Maschinenbau zu finden (beide Ingenieurwesen und Technologie).

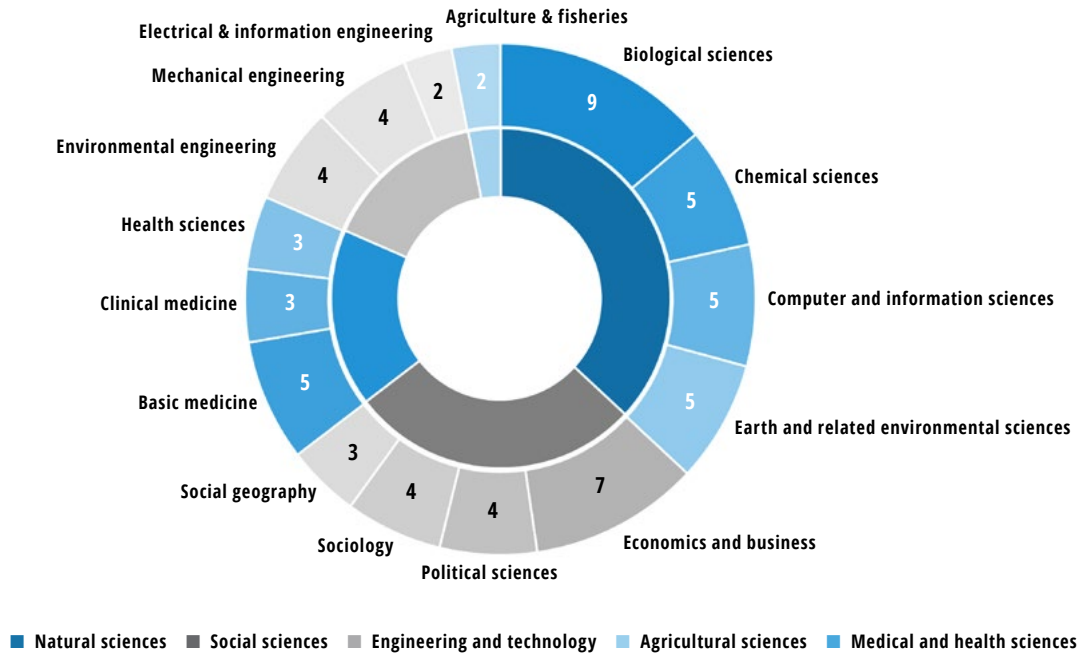
Hinsichtlich der wichtigsten Partnerorganisationen in deutsch-malaysischen Kooperationen in den Rahmenprogrammen FP7 und H2020, sind für Malaysia mehr-

heitlich Universitäten unter den Hauptakteuren, wie u. a. die *University of Malaya* und die *Universiti Putra Malaysia*, die zu den Top Kooperationspartnern mit deutschen Forschungsakteuren zählen (Tabelle 10).

Unter den deutschen Organisationen kooperiert v. a. die *Fraunhofer-Gesellschaft* intensiv mit malaysischen Forschungsakteuren (Tabelle 11). Die *Agile Robots AG*, die *Eberhard Karls Universität Tübingen*, das *European Molecular Biology Laboratory*, die *Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung Göttingen* und die *Universität Hamburg* fallen besonders durch ihre Kooperationen mit der *Universiti Putra Malaysia* auf. Das *SIRIM Berhad* Forschungsinstitut hingegen zeigt sich als wichtiger Partner für das *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*.

²⁶ Weitere Organisationen sind das *European Molecular Biology Laboratory*, die *Leibniz Universität Hannover*, die *JGU Mainz*, die *RFWU Bonn*, *Universität Bonn* und das *Universitätsklinikum Heidelberg*.

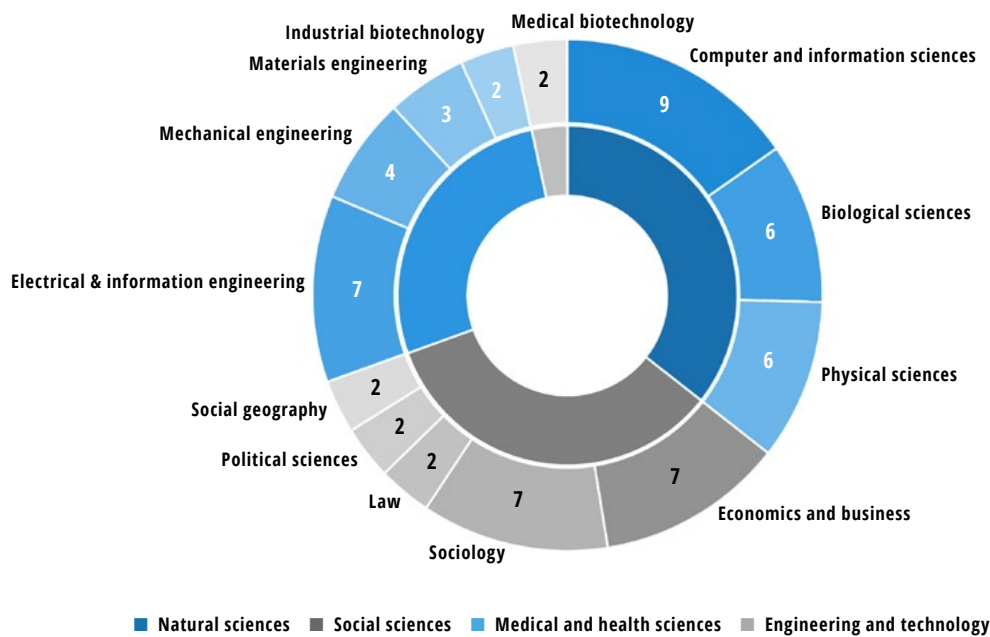
ABBILDUNG 18: Detaillierte thematische Ausrichtung der Kooperationen mit Thailand (H2020)



ANMERKUNG: Nur Klassen mit mehr als einem Projekt dargestellt; Mehrfachzählung durch verschiedene Themenbereiche pro Projekt möglich; Zuteilung der Projekte zu Themenbereichen folgt der *European Science Vocabulary (EuroSciVoc)* Klassifizierung

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

ABBILDUNG 19: Detaillierte thematische Ausrichtung der Kooperationen mit Malaysia (H2020)



ANMERKUNG: Nur Klassen mit mehr als einem Projekt dargestellt; Mehrfachzählung durch verschiedene Themenbereiche pro Projekt möglich; Zuteilung der Projekte zu Themenbereichen folgt der *European Science Vocabulary (EuroSciVoc)* Klassifizierung

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

TABELLE 8: Top Kollaborationspartner in Thailand (FP7+H2020)

TOP KOLLABORATIONSPARTNER IN THAILAND (>1 PROJEKT)	ANZAHL PROJEKTE (FP7+H2020)
National Science & Technology Development Agency	14
Mahidol University	7
Asian Institute of Technology	6
Chiang Mai University	2
Chulalongkorn University	2
Hydro-Informatics Institute	2

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

TABELLE 9: Top Kollaborationspartner in Deutschland (FP7+H2020)

TOP KOLLABORATIONSPARTNER IN DEUTSCHLAND (>1 PROJEKT)	ANZAHL PROJEKTE (FP7+H2020)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.	5
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V.	5
Forschungszentrum Jülich GmbH	2
bavAIRia EV	2
Helmholz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH	2
IFEN Gesellschaft für Satellitennavigation mbH	2
Karlsruher Institut für Technologie	2
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.	2
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	2

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

TABELLE 10: Top Kollaborationspartner in Malaysia (FP7+H2020)

TOP KOLLABORATIONSPARTNER IN MALAYSIA (>1 PROJEKT)	ANZAHL PROJEKTE (FP7+H2020)
University of Malaya	9
Universiti Putra Malaysia	7
Universiti Sains Malaysia	4
Universiti Teknologi Malaysia	4
SIRIM Berhad	3
Universiti Malaysia Sarawak	2

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

TABELLE 11: Top Kollaborationspartner in Deutschland (FP7+H2020)

TOP KOLLABORATIONSPARTNER IN DEUTSCHLAND (>1 PROJEKT)	ANZAHL PROJEKTE (FP7+H2020)
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e.V.	7
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.	3
Universität Hamburg	3
Universitätsklinikum Heidelberg	2
Agile Robots AG	2
Eberhard Karls Universität Tübingen	2
European Molecular Biology Laboratory	2
Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen	2
Karlsruher Institut für Technologie	2
Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.	2
Rasdaman GmbH	2
Technische Universität Hamburg	2

QUELLE: Analysen des AIT auf Basis von CORDIS (Version 22.05.2023)

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Zusammenfassung

- Mit insgesamt nur knapp über 18 Mrd. EUR Ausgaben für FuE jährlich erreichen die FuE-Ausgaben aller ASEAN-Länder zusammengerechnet lediglich ca. 15% des deutschen Werts, wenngleich die Bevölkerung des ASEAN insgesamt mehr als das achtfache jener der Bundesrepublik beträgt. Nur in Singapur und Thailand liegen die Ausgaben über 1% des BIP, in allen anderen ASEAN-Ländern unter 0,5%. In Myanmar, Brunei, Laos und Kambodscha findet zzt. nahezu keine Forschung und Entwicklung statt.
- Die absolut höchsten Investitionen in Forschung und Entwicklung im ASEAN-Raum finden sich in Singapur und Thailand, Malaysia und Indonesien erreichen nur ungefähr die Hälfte, Vietnam nur ca. ein Fünftel des Werts der führenden ASEAN-Staaten. Während der Umfang der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Singapur und Malaysia eher stagniert, entwickeln sich diese in Thailand, Indonesien und Vietnam dynamisch.
- In ihrer Gesamtheit erzielen die Länder des ASEAN einen wissenschaftlichen Output in der Größenordnung von Japan und Korea, getragen vor allem von Malaysia (89.000 Publikationen jährlich), Indonesien (73.000), Singapur (60.000), Thailand (55.000) und Vietnam (43.000). In den vergangenen Jahren hat sich der wissenschaftliche Publikationsoutput in Indonesien und Vietnam verdoppelt und auch in anderen ASEAN-Ländern stark gesteigert.
- Während Malaysia, Singapur und Vietnam wissenschaftliche Spezialisierungen in technisch-informatischen Disziplinen aufweisen, bestehen solche in Thailand, Indonesien und auf den Philippinen v.a. in den Bereichen Landwirtschaft, Chemie und/oder Maschinenbau.
- In Singapur ist die Qualität und Sichtbarkeit der wissenschaftlichen Publikationen hoch. In den anderen ASEAN-Ländern gibt es, auch als Resultat eines gezielten Bemühens um die Erhöhung des nominellen Outputs, Qualitätsprobleme. Bibliometrisch sind diese in Indonesien am deutlichsten messbar, aber auch aus anderen Ländern, wie z. B. Thailand, bekannt.
- Der Anteil an Ko-Publikationen liegt in fast allen ASEAN-Ländern bei um oder über 50%, lediglich in Indonesien ist er deutlich geringer; Deutschland spielt dabei mit kaum mehr als 5% aller Ko-Publikationen i.d.R. eine untergeordnete Rolle.
- Technologisch liegt die Leistung der ASEAN-Länder auch zusammengenommen bei etwa der Hälfte des indischen Werts und damit einer Größenordnung unterhalb der Koreas und/oder Deutschlands. Transnational patentaktiv ist dabei fast ausschließlich Singapur, wo die Zahl der Anmeldungen zudem weiter wächst, in Malaysia und Thailand werden pro Jahr nur wenige hundert Patente angemeldet und auch deren Zahl ist rückläufig.
- Zuverlässige Aussagen zur technologischen Kooperationsneigung sind aufgrund des niedrigen Basisniveaus schwierig, technologische Aktivitäten in allen ASEAN-Ländern sind allerdings offensichtlich stark in internationale Netzwerke eingebettet.
- Mit Blick auf materielle Technologiegüter sind Malaysia und die Philippinen v.a. als Fertigungsstandorte für Produkte aus dem Bereich Mikroelektronik von Bedeutung, hinzu kommen solche im Bereich Robotik. Offenkundig übernehmen beide Länder die Funktion einer leistungsstarken „Werkbank“ für spezifische Komponenten. In Thailand und Vietnam sind die Profile ähnlich, allerdings handelt es sich bei den Hauptexportgütern in beiden Fällen weniger spezifisch um Hightech Güter, die „Werkbankfunktion“ ist weniger ausgeprägt. Stattdessen werden fertige Güter mittlerer Technologieorientierung exportiert.
- Mit der Gründung des ASEAN-COST erhielt die Wissenschafts- und Technologiekooperation zwischen den Mitgliedsländern einen institutionellen Rahmen. ASEAN-COST hat allerdings kein ausreichendes Budget für gemeinsame Projekte, sodass sogenannte Dialogpartner in die Förderung eingebunden werden (vgl. JFS und E-READI).

- Auf Ebene des ASEAN ist der *Plan of Action on Science, Technology and Innovation (APASTI)* das Steuerungselement für die mittel- bis langfristige Entwicklung; in den Subkomitees werden einzelne Schwerpunktthemen koordiniert. Dialogpartner aus dem APRA, insbesondere Japan und China, dienen innerhalb des ASEAN als Modelle für die Entwicklung von Wissenschaft, Technologie und Innovation.
- **Malaysia** konnte das Niveau seiner wirtschaftlichen Entwicklung erheblich anheben, benötigt jedoch nach eigener Einschätzung zusätzliche wissenschaftlich-technologische Wachstumsimpulse, um von einem mittleren auf ein hohes Einkommensniveau zu gelangen.
- Für die Umsetzung der Ziele im *Nationalen Plan für Wissenschaft, Technologie und Innovation 2013–20* setzt Malaysia das bekannte Instrumentarium ein, darunter effizientere Governancestrukturen auf allen Ebenen sowie größere Autonomie für Hochschulen und Forschungseinrichtungen in der Kooperation mit Unternehmen.
- Mit dem aktuellen Plan 2021–30 wurden in Malaysia neue Mechanismen eingeführt; die „game changer“-Programme haben das Potential, neue Impulse für die Entwicklung von Wissenschaft, Technologie und Innovation zu bieten.
- **Thailand** konnte sein Pro-Kopf-Einkommen ebenfalls über einen längeren Zeitraum erheblich steigern. Auch hier gelingt es allerdings aktuell noch nicht, die Wirtschaft über ein mittleres Einkommensniveau hinaus zu entwickeln, auch, da es an der Befähigung zur Entwicklung eigener Innovationen mangelt.
- Die thailändische Regierung sucht daher im innovationsgetriebenen Wachstum eine Lösung zur Überwindung dieser *middle-income trap*. Die Unterstützung neuer Industrien mit hohem Wachstumspotenzial sowie moderne Konzepte (Kreislaufwirtschaft, grüne Wirtschaft, digitale Plattformen etc.) sollen die Entwicklungsdynamik zurückbringen.
- **Vietnam** hat ambitionierte Ziele für den technologischen Aufholprozess, weist aber keine klaren Prioritäten und nach wie vor hohe Defizite bei der Bereitstellung von FuE-Investitionen und Humankapital auf. Allerdings wären Kooperationen in den Bereichen Klima und Umweltschutz von herausragender Bedeutung für die gesamte Region.
- Als bevölkerungsstärkstes Land ist **Indonesien** nach wie vor im Aufholprozess begriffen, zeigt aber den Mut zur Restrukturierung verkrusteter Strukturen (von RISTIK zu BRIN).
- Die **Philippinen** nehmen ebenfalls nach dem Regierungswechsel die notwendigen Reformen im Wissenschafts- und Technologiesystem in Angriff.
- **Singapurs** Entwicklung ist nach wie vor ein Modell für die gesamte Region und weist als Standort für Wissenschaft und Technologie eine hohe Qualität auf.
- **Studierende aus den ASEAN-Ländern** in Deutschland kommen vor allem aus Vietnam und Indonesien, wählen bevorzugt ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und streben überwiegend einen Bachelor-Abschluss an. Die Gesamtzahlen der Promotionsstudierenden sind bei allen betrachteten ASEAN-Ländern gering. Die Zahl deutscher Studierender in ASEAN-Ländern ist demgegenüber sehr gering.
- Die Zahl der Studierenden aus Malaysia ist dabei besonders gering, sie wählen zu einem besonders hohen Anteil ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Bei Studierenden aus anderen ASEAN-Ländern ist der Anteil in der Master-Phase deutlich größer.
- Die USA sind als Zielland für vietnamesische Studierende und Großbritannien ist als Zielland für Studierende aus Singapur und Malaysia deutlich besser aufgestellt als Deutschland, insbesondere in Bezug auf Undergraduate-Studierende.
- Relativ gut positioniert ist Deutschland bei Studierenden aus den Philippinen und Vietnam gegenüber Großbritannien und – in der Graduiertenphase – auch gegenüber den USA.
- Die deutschen Hochschulen führen die meisten Kooperationen mit Hochschulen in Thailand durch, gefolgt von Vietnam, Indonesien, Malaysia und Singapur. Es fehlen jedoch groß angelegte Kooperationsmodelle wie sie in Großbritannien realisiert sind und in denen jeweils Hochschulkonsortien aus beiden Ländern zusammenarbeiten.

- Im Programm *EU Support to Higher Education in the ASEAN Region (SHARE)* wurden in Zusammenarbeit der EU mit ASEAN-Ländern vielfäl-

tige Maßnahmen realisiert, um die regionale Zusammenarbeit und die Internationalisierung der Hochschulen weiterzuentwickeln.

Schlussfolgerungen

- Die Mehrzahl der Länder des ASEAN sind für Deutschland zwar im wissenschaftlichen Bereich als potenzielle Partner relevant, mit Ausnahme Singapurs jedoch noch nicht im technologischen Bereich.
- Auch im wissenschaftlichen Bereich ist eine Kooperation zur Etablierung beiderseitiger Wissensflüsse zurzeit nur mit einem Teil der ASEAN-Länder möglich. In einigen anderen findet noch kaum Forschung und Entwicklung statt.
- Bei der Zusammenarbeit ist zu berücksichtigen, dass sich, mit Ausnahme Singapurs, alle ASEAN-Länder in der Frühphase wissenschaftlich-technologischer Entwicklung befinden, so dass eine Professionalisierung der FuE-Systeme noch aussteht. Dysfunktionale, am reinen Umfang des Outputs orientierte Anreizstrukturen im Forschungssystem sind zu erwarten.
- In den Ländern des ASEAN kann nicht vorausgesetzt werden, dass öffentliche Forschung einen direkten Beitrag zur Entwicklung der lokalen Wirtschaft leistet bzw. zu dieser in einem natürlichen Bezug steht. Viele lokale Firmen fertigen vor allem Komponenten für internationale Investoren und haben keinen Bedarf an lokalem Wissensinput. Ein „Innovationssystem“ i.e.S. existiert oftmals nicht.
- Für Deutschland interessant ist vor allem mit jenen Standorten im Austausch zu bleiben, die bereits heute in den APRA internen Wertschöpfungsketten Funktionen der qualifizierten Lohnfertigung übernehmen, die vormals China beanspruchte. Wenngleich diese zurzeit noch nicht über eigene Kapazitäten im Bereich Wissenschaft und Technologie verfügen, ist es dort am wahrscheinlichsten, dass sich solche mittelfristig entwickeln.
- Dies ist nicht zuletzt mit Blick auf zukünftige Prozessinnovationen im Bereich Mikroelektronik relevant, ebenfalls allerdings im Bereich Bioökonomie sowie – allgemeiner – im Hinblick auf Entwicklungszusammenarbeit. Hier könnte Deutschland eigene Kompetenzen einbringen, aber auch von denen jener führenden ostasiatischen Unternehmen profitieren, die vor Ort Fertigungskapazitäten schaffen, finanzieren und strategisch entwickeln.
- Die jüngsten Steigerungen des wissenschaftlichen Austauschs zwischen Deutschland und ASEAN sollte die Kooperation mit diesen Ländern erleichtern. Die Ausgangslage erscheint allerdings heterogen, Deutschland dient zurzeit noch vor allem als Qualifizierungsstandort für Führungskräfte und Angehörige der Oberschicht der ASEAN-Länder.
- Vor allem mit Vietnam und Indonesien steigt der Austausch kontinuierlich an. Die Nutzung dieses Potenzials sollte durch die Förderung der höheren Ausbildungslevel und den Ausbau von flankierenden Forschungsk Kooperation verbessert werden.
- Für Malaysia und Thailand sind die Austauschzahlen absolut und im Vergleich zu den für die USA und Großbritannien sehr gering. Um hier etwas zu verändern, könnte es nützlich sein, die Maßnahmen auf bestimmte, besonders attraktiv erscheinende Disziplinen (insbesondere Ingenieurwissenschaften) zu konzentrieren.
- Singapur ist für zahlreiche Länder ein attraktiver Forschungspartner. Die Austauschzahlen für Studierende und Promovierende sind allerdings sehr gering. Hier blieben Möglichkeiten zur besseren Integration von wissenschaftlichem und akademischem Austausch zu prüfen.

Literatur

- Academy of Science of Malaysia (2020). 10–10 Malaysian Science, Technology, Innovation and Economy (MySTIE) Framework, <https://www.akademisains.gov.my/10-10-mystie/> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Antara (2022). Indonesia, Netherlands Strengthen Cooperation in Science, Research, <https://www.medcom.id/english/tech/RkjeVVGb-indonesia-netherlands-strengthen-cooperation-in-science-research> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Ariffin, A.S.; Ismail, S.; Ali, S.S. (2022). Enhancing Socio Economic Development Spurred Through STI Policy Framework Into the Nucleus Off Mainstream Society in Malaysia, *Frontiers in Political Science*, Volume 4, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpos.2022.878847/full> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) (2021). The roadmap to RIE2025, <https://research.a-star.edu.sg/articles/features/the-roadmap-to-rie2025/> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- National Research and Innovation Agency (BRIN) (2023). To Achieve Golden Indonesia 2045, BRIN Initiates Scientific Reference to Build Advanced Indonesian Economy, <https://www.brin.go.id/en/news/113066/to-achieve-golden-indonesia-2045-brin-initiates-scientific-reference-to-build-advanced-indonesian-economy-1> (letzter Abruf: 30.06.2023).
- British Council (o.J.). Newton Fund, <https://www.britishcouncil.or.th/en/programmes/education/our-work-support-higher-education-and-research-sector/NewtonFund> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Delegation of the European Union to the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) (2023). Enhanced Regional EU-ASEAN Dialogue Instrument (E-READI), 13.05.2023, https://www.eeas.europa.eu/delegations/association-southeast-asian-nations-asean/enhanced-regional-eu-asean-dialogue_en?s=47 (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Curran Daly & Associates (2019). Returning expats to the Philippines: Opportunities for the Philippines to capitalize on the experience gained by expats in the Middle East, 23.Oktober, <https://currandaly.com/returning-expats-to-the-philippines/> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Dzulfikar, L.T. (2019a). After science law, Indonesian govt must streamline its research permits or risk scaring away foreign scientists: scholars, *The Conversation*, 11 September 2019, <https://theconversation.com/after-science-law-indonesian-govt-must-streamline-its-research-permits-or-risk-scaring-away-foreign-scientists-scholars-122947> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Dzulfikar, L.T. (2019b). Indonesia's Science Law Brings Back Memories of New Order Restrictions on Academic Freedom, *Scholars Say*, *The Conversation*, 12 October 2019, <https://theconversation.com/indonesias-science-law-brings-back-memories-of-new-order-era-restrictions-on-academic-freedom-scholars-say-125111> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Emerging Technology Observatory (2023). Singapore's AI research collaboration with China more than doubled between 2016 and 2021, 20.4, <https://www.eto.tech/blog/datapoints-singapore-ai-collaboration-china-doubled/> (letzter Abruf: 30.05.2023).

- Euraxess (2023). EU-ASEAN Collaboration in Science, Research and Innovation: Horizon Europe Info Series, 6 June, <https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/asean/news/eu-asean-collaboration-science-research-and-innovation-horizon-europe-info-0> (letzter Abruf: 30.06.2023).
- European Commission (2023). Global Gateway: European Space Agency and the Commission join forces on earth observation for the Philippines, https://international-partnerships.ec.europa.eu/news-and-events/news/global-gateway-european-space-agency-and-commission-join-forces-earth-observation-philippines-2023-01-24_en (letzter Abruf: 30.05.2023).
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2021). Southeast Asia-Europe. Joint funding scheme for research and innovation. 10 Success Stories. Brussels, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a51d4982-1c1a-11ec-b4fe-01aa75ed71a1/language-en> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- European Union, External Action (2018). ASEAN-EU Plan of Action (2018–2022), https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/asean-eu_plan_of_action.pdf (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik, Mechatronik (IEM) (o.J.). Internationalität, <https://www.iem.fraunhofer.de/de/ueber-uns/fraunhofer-iem/internationalitaet.html> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Government of Malaysia (2013). National Policy on Science, Technology & Innovation (NPSTI) 2013–2020, July, <https://www.pmo.gov.my/wp-content/uploads/2019/07/NPSTI-2013-2020-English-1.pdf> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Internationale Klimaschutzinitiative (2022). Thailändisch-Deutsches Klimaprogramm, <https://www.international-climate-initiative.com/projekt/thailaendisch-deutsches-klimaprogramm-17-i-322-tha-g-policy-programme/> (letzter Abruf 30.05.2022).
- Internationales Büro (o.J.). Indonesien, <https://www.internationales-buero.de/de/indonesien.php> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Japan International Cooperation Agency (JICA) (o.J.). 60 Years of Japan-Philippines Cooperation, <https://www.jica.go.jp/Resource/philippine/english/office/topics/oda60anniversary.html> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Japan International Cooperation Agency (JICA) (2021). JICA, Philippines boost cooperation in space technology via scholarships in Japan, <https://www.jica.go.jp/Resource/philippine/english/office/topics/news/210818.html> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Kooperation International (o.J.a). Überblick zur Kooperation mit Deutschland: Vietnam, <https://www.kooperation-international.de/laender/asien/vietnam/zusammenfassung/ueberblick-zur-kooperation-mit-deutschland> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Kooperation International (o.J.b). Überblick zur Kooperation mit Deutschland: Singapur, <https://www.kooperation-international.de/laender/asien/singapur/zusammenfassung/ueberblick-zur-kooperation-mit-deutschland#c48756> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Kohpaiboon, A. (2020). Industry 4.0 Policies in Thailand. Faculty of Economics, Thammasat University, Thailand, https://www.iseas.edu.sg/images/pdf/ISEAS_EWP_2020-2_Archanun.pdf (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Leow, A. (2019). Back to school: Is the Singapore global schoolhouse back in business? The Business Times, 24.08.2019.

- Lim, M.A.; Anabo, I.F.; Phan, A.N.Q.; Elepano, M.A.; Kuntamarat, G. (2022). Graduate Employability in ASEAN: The Contribution of Student Mobility. EU Support to Higher Education in the ASEAN Region. https://www.share-asean.eu/sites/default/files/FINAL%20Digital%20Version%20-%20V1_221108%20REVISED_SHARE%20Employability%20Study_0.pdf, S. 27.
- Ministry of Foreign Affairs of Japan (2018). The First Japan-Singapore Joint Committee Meeting on Cooperation in Science and Technology, https://www.mofa.go.jp/dns/isc/page25e_000193.html (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Ministry of Science, Technology and Innovation (MOSTI) (2021). National Science, Technology and Innovation Policy (2021–2030), <https://www.mosti.gov.my/wp-content/uploads/2022/03/National-Science-Technology-and-Innovation-Policy-2021-2030.pdf> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- National Academy of Science and Technology (NAST) (2021). Pagtanaw 2050: The Philippine Science, Technology, and Innovation Foresight, <https://nast.dost.gov.ph/index.php/pagtanaw-2050> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Ngamarunchot, B.; Veerayooth, K. (2023). Thailand's Innovation: Taking Stock and Looking Ahead, *Southeast Asian Affairs*, 322–337.
- National Science and Technology Development Agency (NSTDA) (2023a). EECi takes shape. *Bangkok Post*, 07.02.2023, <https://www.bangkokpost.com/thailand/pr/2500296> (letzter Abruf: 30.05.2023)
- National Science and Technology Development Agency (NSTDA) (2023b). UK International Science Partnership Funds (ISPF), 28. August 2023, <https://www.nstda.or.th/en/news-media/news-from-partners/uk-international-science-partnership-funds-ispf-%E2%80%93-two-calls-for-circulation-with-your-networks.html> (letzter Abruf: 30.08.2023).
- National Science and Technology Development Agency (NSTDA) (2019). Technology and Innovation Implementation Programs, <https://www.nstda.or.th/en/industry-support/technology-and-innovation-implementation-programs.html> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- National Science and Technology Development Agency (NSTDA) (2016). The 6th Strategic Plan (2017–2021), <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2017/20170630-strategy-plan-2560-2564-minimize-eng.pdf> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Nature (2021). Indonesia's science super-agency must earn researchers' trust, Editorial September 8, <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02419-4> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Ng, P.T.; Tan, C. (2010). The Singapore Global Schoolhouse: An analysis of the development of the tertiary education landscape in Singapore, *International Journal of Educational Management*, 24, 178–188.
- Prawasuk, I. (2017). Thailand und die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN, Heinrich-Böll-Stiftung, Thüringen e.V., <https://www.boellthueringen.de/de/2017/04/13/thailand-und-die-nachhaltigen-entwicklungsziele-der-un> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Rhein, D. (2017) International Higher Education in Thailand: Challenges within a Changing Context, *Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences*, 8, 281–298.
- Rochmyaningsih, D. (2021): 'Superagency' may further politicize Indonesian research. *Science*, 372, 449–449. DOI: 10.1126/science.372.6541.449 (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Scherngell, T. (2021). The geography of R&D collaboration networks. In: Fischer, M.M.; Nijkamp, P. (2021). *Handbook of Regional Science*, 869–887.

- Schüller, M.; Trienes, R.; Degelsegger, A.; Kammesheidt, L.; Gruber, F. (2011). Southeast Asia's International S&T Cooperation Policy, in: Degelsegger, A.; Blasy, C. (Eds.) (2011). Spotlight on: Science and Technology Cooperation between Southeast Asia and Europe, https://sea-eu.archiv.zsi.at/page/26/attach/Spotlight_on_STI_Cooperation.pdf (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Specht, D. (o.J.). S-Kurven-Konzept, Gabler Lexikon, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/s-kurven-konzept-43411> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Stangl, W. (2023). Enkulturation. Online Lexikon für Psychologie & Pädagogik, <https://lexikon.stangl.eu/1107/enkulturation> (letzter Abruf: 30.06.2023).
- Statista (2023). Share of population in Malaysia from 2019 to 2023 by ethnicity. <https://www.statista.com/statistics/1017372/malaysia-breakdown-of-population-by-ethnicity/> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- The ASEAN Secretariat (2017). ASEAN Plan of Action on Science, Technology and Innovation (APASTI). 2016–2025, Jakarta, <https://astnet.asean.org/wp-content/uploads/2021/09/02-APASTI-2016-2025-Implementation-Plan-FINAL.pdf> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- The White House (2023). FACT SHEET: Strengthening the U.S.-Indonesia Strategic Partnership, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/13/fact-sheet-strengthening-the-u-s-indonesia-strategic-partnership/> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- The World Bank (o.J.). Gehobenes mittleres Einkommen, <https://data.worldbank.org/country/XT> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2015). Science, Technology & Innovation Policy Review–Thailand, <https://unctad.org/publication/science-technology-and-innovation-policy-review-thailand> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- UNESCO (2018a). Indonesia – UNESCO Country Strategy 2018–2021. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000263493> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- UNESCO (2018b). Mapping Research and Innovation in Lao People's Democratic Republic, Paris, France, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262884> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- United States Agency for International Development (USAID) (o.J.). Science, Technology, Research and Innovation for Development (STRIDE) Project, <https://2017-2020.usaid.gov/philippines/partnership-growth-pfg/stride> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- United States Agency for International Development (USAID) (2019). Philippines – Country Development Cooperation Strategy 2020–2024, https://www.usaid.gov/sites/default/files/2022-05/Philippines_CDSCS_2019-2024.pdf (letzter Abruf: 30.05.2023).
- U.S. Embassy in the Philippines (2019). United States, Philippines sign 10 year agreement on science and technology cooperation, <https://ph.usembassy.gov/united-states-philippines-sign-ten-year-agreement-on-science-and-technology-cooperation/> (letzter Abruf: 30.05.2023).
- Williams, J.H.; Brehm, W.; Kitamura, Y. (2021). Measuring what matters? Mapping higher education internationalization in the Asia-Pacific, *International Journal of Comparative Education and Development*, 23, 65–80.

Impressum

Herausgeber



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
DLR Projektträger
Internationales Büro
Heinrich-Konen-Str. 1
53227 Bonn

Beteiligte Institute:



Autoren:

Henning Kroll, Margot Schüller, Christian Schäfer, Naomi Knüttgen, Martina Neuländtner, Thomas Scherngell

unter wesentlicher Mitarbeit von:
Oliver Rothengatter, Valeria Maruseva,
Felina Schmeil

© Titelbild: Adobe Stock/nutta

Erschienen online unter:



ISBN-Nummer:
978-3-949245-25-1

Januar 2024



Kooperation
international

BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ISBN-Nummer:
978-3-949245-25-1