

Juni 2021

Evaluierung des COMET- Programms



Endbericht



Juni 2021

Evaluierung des COMET-Programms

Endbericht

Katharina Warta, Tobias Dudenbostel, Maria del Carmen Calatrava Moreno,
Francesca Guadagno, Simon Zingerle, Sandra Skok, Harald Grill

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
1.1	Das COMET-Programm: Geschichte, Größenordnung und Personal	1
1.2	Charakterisierung der Zentren aus unterschiedlichen Perspektiven	2
1.3	Governance auf Ebene des Programms und die Positionierung von COMET innerhalb der FFG	3
1.4	Wirkungen des Programms, Programmziele und gesellschaftliche Herausforderungen	4
1.5	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	4
2	Executive Summary (EN)	6
2.1	The COMET Programme: History, Scale and Personnel	6
2.2	Characterisation of the centres from different angles	7
2.3	Governance at programme level and the positioning of COMET within the FFG	8
2.4	Programme impacts, goals and societal challenges	9
2.5	Conclusions and recommendations	9
3	Einleitung	11
4	Das COMET-Programm im Überblick	13
5	Charakterisierung der Zentren aus unterschiedlichen Perspektiven	17
5.1	Ähnlichkeiten und Unterschiede: Versuch einer Clusterung	18
5.2	COMET-Zentren und COMET-Partner im Netzwerk	20
5.3	Die Perspektive der Bundesländer	22
5.4	Eigentum und Governance der Zentren	26
5.4.1	Eigentümerstruktur	26
5.4.2	Governance des Programms in Verbindung mit der Governance der Zentren	28
5.5	Forschungsprojekte im Rahmen der COMET-Zentren	30
5.5.1	COMET-Bereich	30
5.5.2	Non-COMET-Bereich	32
5.6	Personal	33
5.7	COMET und internationale Partner	35
5.8	Motive und Aufwand aus Sicht der wissenschaftlichen und Unternehmenspartner	37
6	Ergebnisse, Erfolge, Wirkungen	39
6.1	Aufbau von Forschungskompetenzen in den Zentren	40
6.1.1	Publikationen aus COMET	42
6.1.2	Qualifikationsarbeiten und Karriere	44
6.1.3	Neue Themenfelder	48
6.1.4	Patente und strategisches Wissen	51
6.1.5	Die Hebelwirkung	55

6.1.6	Nachhaltigkeit der Partnerstrukturen	58
6.2	Wirkungen bei wissenschaftlichen Partnern Unternehmenspartnern	60
6.2.1	Unternehmenspartner	60
6.2.2	Wissenschaftliche Partner	61
6.3	Beitrag zu gesellschaftlichen Herausforderungen	62
6.3.1	Digitalisierung	65
6.3.2	Green Deal & Gesundheit	66
6.3.3	COMET und die thematischen Prioritäten der EU aus H2020	66
6.3.4	Ausblick: Die Prioritäten der EU gemessen an Budgetvorstellungen	68
7	COMET in der FFG: Portfolio, Programmmanagement, Monitoring	69
7.1	COMET im Portfolio der FFG	69
7.2	Ziele und Zielwerte auf Zentrumsebene und auf Programmebene	73
7.3	Monitoring und Evaluierung	75
8	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	77
8.1	Die Kompetenzzentren-Programme erweisen sich rückblickend als langfristige Förderung von Strukturen der Vernetzung von Forschung und Industrie	77
8.2	COMET Zentren sind in einigen Bereichen der nachhaltigen Entwicklung, Digitalisierung und Gesundheit aktiv und eignen sich dafür, hier neue Wege zu gehen	78
8.3	COMET ist Teil der europäischen Forschungs- und Innovationslandschaft und kann durch Verstärkung dieser Orientierung gewinnen	79
8.4	COMET ist in den FFG-Strukturprogrammen richtig platziert, es fehlt jedoch an Integration und strategischer Governance des Programms inklusive Monitorings	80
8.5	Trotz Langfristigkeit ist die Zukunft der COMET-Zentren flexibel und aufbauend auf die hohe Netzwerkqualität zu gestalten	81
Anhang A	Quellenangaben	82
A.1	Literatur und Programmdokumente	82
A.1.1	Programmdokumente und Richtlinien (Links zuletzt abgerufen Mai 2021)	82
A.1.2	Literatur	82
A.2	Interviewpartner*innen	83
Anhang B	Verwendete Abkürzungen	85
Anhang C	Methodik	86
C.1	Erstellung einer integrierten Datenbank	86
C.2	Cluster-Analyse	89
C.3	Netzwerk-Analyse	92
C.4	Befragung	94
C.5	Dashboard	94
C.6	Weitere Datenanalysen	95
Anhang D	Fragebogen	97
Anhang E	Ergänzende Tabellen und Darstellungen	100

Tabellen

Tabelle 1	Förderkennzahlen und Anzahl Partner-Organisationen der aktuellen COMET-Zentren	17
Tabelle 2	Eigentum am COMET-Programm nach Organisationstypen	27
Tabelle 3	Forschungsprojekte der COMET-Zentren: Gesamtkosten, Partner, Projektausrichtung, nach Programmlinie	31
Tabelle 4	Unterschied zwischen strategischen und nicht-strategischen Projekten	32
Tabelle 5	Projekte im non-COMET-Bereich nach Auftraggeber	33
Tabelle 6	Personal an den COMET-Zentren	33
Tabelle 7	Personal an den COMET-Zentren	34
Tabelle 8	Verteilung des Zentrumspersonals auf Gehaltsbänder, nach Programmlinie und für IKT-Zentren*	34
Tabelle 9	Anzahl und Beiträge internationale Partner, nach Programmlinie	35
Tabelle 10	Publikationen (gesamt, peer-reviewed, pro Jahr und pro VZÄ), COMET-Programm im Jahresmittel sowie Vergleichseinrichtungen in Österreich	43
Tabelle 11	Abgeschlossene Qualifikationsarbeiten im Rahmen von COMET, pro Jahr	44
Tabelle 12	Abgeschlossene Qualifikationsarbeiten pro Jahr und VZÄ, COMET-Programm	45
Tabelle 13	Anzahl abgeschlossene Dissertationen und Frauenanteil, österreichische Universitäten (nur Volluniversitäten, technische Universitäten und medizinische Universitäten)	45
Tabelle 14	Frauenanteil Dissertationen, COMET-Programm nach Programmlinie und Gruppe sowie ISTA	46
Tabelle 15	Frauenanteil an Dissertationen, COMET-Programm nach Forschungsbereichen	46
Tabelle 16	Anzahl laufende Qualifikationsarbeiten, COMET-Programm nach Programmlinie und Vergleichsorganisationen	47
Tabelle 17	Anzahl laufende Qualifikationsarbeiten pro VZÄ, COMET-Programm nach Programmlinie und Vergleichsorganisationen	47
Tabelle 18	Strategische Forschungsprojekte der COMET-Zentren	50
Tabelle 19	Patentanmeldungen nach Anmeldeorganisationen und Rechteinhabern	52
Tabelle 20	Patentanmeldungen, UP, WP, Zentrum nach Geografie	53
Tabelle 21	Patentanmeldungen und erteilte Patente, COMET-Programm im Jahresmittel* sowie Vergleichseinrichtungen in Österreich	53
Tabelle 22	Patentanmeldungen nach Rechteinhabern und zugehörigen Projekten mit/ ohne strategischem Anteil	54
Tabelle 23	Patentanmeldungen nach Anmeldeorganisationen und Rechteinhabern	54
Tabelle 24	Förderhebel: Verhältnis COMET-Förderung zu Gesamtumsatz der Zentren, nach Programmlinie und Gruppen, letztes verfügbares Jahr (2018 oder 2019)	56
Tabelle 25	Förderhebel: Verhältnis COMET-Förderung zu Gesamtumsatz der Zentren, Gruppen nach Hebel, 2015-2019	56

Tabelle 26	Verhältnis Förderung aus Österreich zu Auftragsforschung und internationaler Förderung, Jahresmittelwerte _____	57
Tabelle 27	Anzahl Partner im Programm nach Partnertyp und Anteil der Austritte _____	58
Tabelle 28	Anzahl WP und UP pro Zentrum und Anteil Austritte daran sowie Verweildauer, nach Programmlinie und Gruppe _____	59
Tabelle 29	Unternehmenspartner zu neuen Themenstellungen und Vertiefung bestehender Themen _____	61
Tabelle 30	Von den Zentren eingeworbene H2020-Mittel, nach Säule/Thema _____	67
Tabelle 31	Anteil an Beiträgen zu COMET und aus dem FFG-Portfolio, nach Unternehmensgrößenklassen _____	72
Tabelle 32	Indikatoren auf Zentrumsebene, Programmziele und Programmzielwerte _____	74
Tabelle 33	Datenbasis aus dem Monitoring, Dashboard und Clusteranalyse _____	86
Tabelle 34	Deskriptive Statistiken der zur Charakterisierung der Zentren verwendeten Variablen _____	91
Tabelle 35	Befragungsrücklauf Zentren _____	94
Tabelle 36	Befragungsrücklauf Partnerorganisationen _____	94
Tabelle 37	Inhalt der Dashboards _____	95
Tabelle 38	Anteil von multi- und single firm Projekten an Projekte insgesamt _____	100
Tabelle 39	Anteil der Projektkosten der Multi- und single firm Projekte an Projektkosten insgesamt _____	100
Tabelle 40	Zielerreichung bei internationaler Integration, auf Programmebene sowie durchschnittliche Laufzeit, Stand 2019/2020 _____	100
Tabelle 41	Teilnahmen und abgerufene EU-Nettobeiträge aus H2020, EU-MS, Österreich und COMET-Zentren, nach Themen _____	102

Abbildungen

Abbildung 1	Programmentwicklung von K-plus, K-ind und K-net zu COMET: Berichte, Programmdokumente, Ausschreibungen _____	15
Abbildung 2	Entwicklung der aktuellen COMET-Zentren im Kontext der Programmentwicklung _____	16
Abbildung 3	Die blinden Männer und der Elefant _____	18
Abbildung 4	Gruppierung der COMET-Zentren durch Clusteranalyse _____	19
Abbildung 5	Das Netzwerk der COMET-Zentren entsprechend der Zentralität _____	20
Abbildung 6	Das Netzwerk der COMET-Zentren entsprechend den Beteiligungen (weighted degree) _____	21
Abbildung 7	Anzahl der Partner: K1 und K2, 2009-2020 _____	22
Abbildung 8	F&E Ausgaben der Bundesländer, insgesamt und für COMET _____	23
Abbildung 9	Beiträge der Partner nach Bundesland (Partner und Zentrum) _____	25
Abbildung 10	COMET-Projekte nach Gesamtkosten und Anzahl Unternehmenspartner _____	31
Abbildung 11	Anteil internationale Partner an Partnern insgesamt, K1 und K2, 2009-2020 _____	36

Abbildung 12	Einschätzung zur Internationalisierung im Vergleich, nur Zentren _____	36
Abbildung 13	Bedeutung der Beteiligung an COMET, aus Sicht der Unternehmens- und Wissenschaftspartner, jeweils die höchsten drei Angaben _____	37
Abbildung 14	Bedeutung von Patenten, Publikationen und Patenten für UP und WP _____	38
Abbildung 15	Aufwand für die Teilnahme, UP und WP _____	38
Abbildung 16	COMET-Forschungsprojekte im Vergleich zu üblichen Forschungsprojekten, WP und UP, jeweils wichtigsten Nennungen _____	39
Abbildung 17	Indikatoren für den Kompetenzaufbau aus Sicht der Zentren _____	41
Abbildung 18	Einschätzung zu Karrieremöglichkeiten des Zentrumspersonals _____	48
Abbildung 19	Bedeutung neuer Themen (links) und Setzen neuer Themen (rechts), Zentren, WP und UP _____	48
Abbildung 20	Setzen von Impulsen zur Entwicklung neuer Themen, Zentren, WP und UP _____	49
Abbildung 21	Aufnahme neuer Themen von Partnern, WP und UP _____	49
Abbildung 22	Charakter von strategischen Projekten, Zentren, WP und UP _____	50
Abbildung 23	Patentanmeldungen (links) und -erteilungen (rechts) nach Jahr _____	52
Abbildung 24	Fluktuation gemessen an der Summe von Ein- und Austritten an Anzahl der Partner, nach Programmlinie, 2009-2020 _____	59
Abbildung 25	Wirkungen auf Unternehmenspartner _____	60
Abbildung 26	Wirkungen auf wissenschaftliche Partner _____	62
Abbildung 27	Zentren mit mindestens einem Projekt mit großem Beitrag, Anteil an Nennungen an Gesamt, Green Deal & Gesundheit (oben) und Digitalisierung (unten), Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner) _____	64
Abbildung 28	Beiträge von Projekten der COMET-Zentren zur Herausforderung Digitalisierung, Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner) _____	65
Abbildung 29	Anwendung Digitalisierungskompetenzen durch die Zentren, Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner) _____	65
Abbildung 30	Beiträge von Projekten der COMET-Zentren zu Herausforderungen des Green Deals (in grün) & Gesundheit (in rot), Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner) _____	66
Abbildung 31	Wissenschaftspartner nach COMET-Beiträgen im FFG-Portfolio, 2010-2020 _____	70
Abbildung 32	Unternehmenspartner nach COMET-Beiträgen im FFG-Portfolio, 2010-2020 _____	71
Abbildung 33	Unternehmenspartner nach COMET-Beiträgen und sonstigen Förderungen im FFG-Portfolio, nach FFG-Themen, 2010-2020 _____	72
Abbildung 34	Dendogramm der Clusteranalyse _____	92
Abbildung 35	Beiträge zu COMET und Mitteleinwerbung aus dem FFG-Portfolio, nach Unternehmensgrößenklassen _____	101

1 Zusammenfassung

Technopolis wurde im Mai 2020 vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und dem Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) mit der Evaluierung des COMET-Programms beauftragt. Die vorliegende Evaluierung bezieht sich auf die 25 aktuell existierenden Zentren. Der Fokus der Evaluierung liegt auf der Charakterisierung der COMET-Zentren und auf dem Monitoring- und Kennzahlensystem von COMET. Im Jahr der Corona-Pandemie wurden die Methoden angepasst, Interviews mit Stakeholdern und den Zentren wurden meist per Videocalls oder telefonisch geführt, geplante on-site Visits sowie internationale Workshops konnten nicht durchgeführt werden. Zentrale Quellen der Evaluierung sind eine Befragung der Zentren und der Unternehmens- und Wissenschaftspartner sowie die Datenbasis der FFG, die wir durch diverse Harmonisierungsschritte für neuwertige Auswertungen nutzbar machten. Dies umfasst insbesondere einen historischen Rückblick sowie eine Cluster- und Netzwerkanalyse. Die Auswertungen sind in zwei Dashboards angelegt, das [Dashboard zur COMET-Befragung](#) ist anonymisiert und daher öffentlich zugänglich.¹

1.1 Das COMET-Programm: Geschichte, Größenordnung und Personal

Das COMET-Programm hat eine über zwei Jahrzehnte lange Geschichte. Ende der 1990er Jahre wurden die ersten Kompetenzzentren eingerichtet, vorerst jeweils vom BMVIT (K-plus) und Wirtschaftsministerium (K-ind und K-net), mit Beteiligungen der Bundesländer. Im Jahr 2006 wurden die drei Programmlinien unter dem Titel „COMET“ im Bereich Strukturprogramme der im September 2004 neu geschaffenen FFG zusammengefasst. Heute werden fließen EUR 50 Mio. aus Bundesmitteln und rund EUR 25 Mio. aus Landesmitteln in die COMET-Förderung. Die Kompetenzzentren waren und sind ein wesentliches Vehikel in der Verbesserung der Kooperationsbasis und der Intensivierung von Kooperationen zwischen wissenschaftlicher und angewandt-industrieller Forschung. Entsprechend dem aktuellen Programmdokument werden drei Programmlinien gefördert:

- COMET-Zentren („physische“ Zentren) setzen sich aus mindestens einem Wissenschaftspartner (WP) und mindestens fünf Unternehmenspartner (UP) zusammen. Derzeit gibt es noch die kleineren K1- und größeren K2-Zentren.
- COMET-Projekte sind kleinere Formate, die den Einstieg in das Programm erleichtern sollen.
- COMET-Modulen sollen es bestehenden COMET-Zentren ermöglichen, neue Forschungsbereiche zu erschließen.

Das Programm ist in wichtigen Punkten radikal anders aufgestellt als andere Forschungsförderungen mit ähnlicher Zielsetzung: In der Antragsphase und vor der Verlängerung in eine zweite Förderphase gibt es eine externe, unabhängigen Evaluierung durch eine internationales Panel; das Zentrum basiert auf einem von Wirtschaft und der Wissenschaft gemeinsam definiertem Forschungsprogramm und eine verpflichtende Zusammenarbeit mit mehreren Firmen; die Zentren sind als eigene Rechtspersönlichkeiten

¹

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiNDI1YzcyNmEtYzQzMCM00ZDQ1LTg5NjgtZjYxYWU2ZTQ4N2VmlwidCl6ljlMzdk2NzU5LWNjOTItNGU0MS04MTCzLWJjOGY0OWIwMzllZCslmMiOjh9>

implementiert; und die Förderung von COMET ist deutlich größer und langfristiger als die meisten anderen Förderprogramme der FFG.

Angesichts der ursprünglichen Idee, dass Kompetenzzentren eine Förderung auf Zeit sei, muss konstatiert werden, dass es sich hier ganz im Gegenteil um eine Förderung langfristig aktiver Forschungszentren handelt: Nicht weniger als 16 der heutigen COMET-Zentren existierten bereits mit Förderung der K-Programme, 13 davon als K-plus Zentren. Lediglich vier K-plus Zentren fanden im Rahmen von COMET keine Fortsetzung. Nur sieben COMET-Zentren sind seit Beginn des Programms neu entstanden, fünf davon bauten auf COMET-Projekten auf.

Die COMET-Zentren stellen sich dabei thematisch, aber auch strukturell (Forschungsprojekte, Personal, Partner) ausgesprochen unterschiedlich dar. Im Rahmen der COMET-Förderung strukturieren die K1-Zentren ihr Forschungsprogramm in durchschnittlich 20 Projekten, die K2-Zentren in ca. 30, hier finden sich häufig deutlich größere Projekte. Die durchschnittliche jährliche Förderung (Bund und Land) der K1 Zentren beträgt EUR 2,3 Mio. bei einem durchschnittlichen Umsatz von EUR 6,9 Mio., bei K2 Zentren sind es EUR 5,6 Mio. Förderung und EUR 17,1 Mio. Umsatz.

Insgesamt werden laut Monitoring 38 % der Projektressourcen für Grundlagenforschung, 50 % für industrielle Forschung und 12 % für experimentelle Entwicklung aufgewandt, wobei K2-Zentren etwas häufiger Grundlagenforschung und K1-Zentren experimentelle Entwicklung betreiben. Neben den Projekten, die mit der COMET-Förderung durchgeführt werden, sind COMET-Zentren auch angehalten, weitere Projekte durchzuführen. Der Anteil dieses „non-COMET-Bereichs“ variiert deutlich zwischen den Zentren: Bei vier Zentren etwa so groß wie der COMET-Bereich, bei sechs weiteren Zentren macht der non-COMET-Bereich zwischen 25 % und 50 % des Betriebsergebnisses aus, bei 14 Zentren ist der non-COMET-Bereich kleiner als die COMET-Förderung, die verbleibenden Zentren sind erst im Aufbau. Etwa die Hälfte der non-COMET-Projekten sind FFG-Projekte, ein Drittel sind EU-Projekte, das verbleibende Fünftel teilt sich in Projekte mit Förderung der Bundesländer oder Auftragsprojekte von Unternehmen. Die meisten Fördermittel im non-COMET-Bereich kommen aus den EU-Projekten (50 %) gefolgt von der FFG (30 %). Unternehmen machen ca. 13 % der Einnahmen aus.

Die Kompetenzzentren beschäftigen derzeit 1.742 Vollzeitäquivalente bzw. 2.389 Personen. K2-Zentren sind mit ca. 140 VZÄ pro Zentrum zwei bis drei Mal so groß wie K1-Zentren mit ca. 50 VZÄ. Es gibt deutliche Unterschiede innerhalb den Programmlinien: Das größte K1-Zentrum weist derzeit etwas über 100 VZÄ auf, das kleinste K2-Zentrum etwas über 90. Insgesamt sind 77 % der VZÄ Forschende, 11 % in der Technik und 12 % in der Administration beschäftigt. Frauen sind unterschiedlich stark in diesen Personalkategorien vertreten: In der Administration machen Frauen 60 % aus, in der Technik 36 %, unter den Forschenden nimmt der Frauenanteil kontinuierlich ab, je höher es die Hierarchiestufen hinauf geht: Unter den Junior Scientists sind es 32 %, unter den Seniors 21 %, bei den Key Researchers nur noch 11 %. Unter den 45 Zentrumsleitungen sind nur vier Frauen.

1.2 Charakterisierung der Zentren aus unterschiedlichen Perspektiven

Die Clusteranalyse identifiziert zwei kleinere Gruppen tendenziell kleinere Zentren, die eine deutliche Kernaussrichtung in der Forschung oder der Anwendungsorientierung haben. Die weitaus größere Gruppe, in der sich die schon länger etablierten Zentren finden, tendiert hier nicht mehr klar in eine Richtung. Das lässt sich als Erfolg des Programms interpretieren, insofern als die Verschränkung und Annäherung von wissenschaftlicher und anwendungsorientierter Forschung ja zu den Zielen des Programms gehört.

Betrachtet man die COMET-Zentren im Netzwerk der Partnerorganisationen, dann sind die größten Knotenpunkte in diesem Netzwerkbild sechs COMET-Zentren, von denen drei durch

besonders starke und vielseitige Vernetzung auffallen: XTribology, LCM, K2-Digital Mobility, Know-Centre, IC-MPPE, SCCH. Die Technische Universität Wien (TUW) hat die höchste Zentralität unter den Partnerorganisationen insgesamt. Die Technische Universität Graz (TUG), die auf zentraler Ebene die offensivste und langjährig strategisch ausgerichtete Politik ihrer Beteiligung fährt, ist zweitgrößter Knotenpunkt. Die JKU in Linz ist – nicht zuletzt dank ihrer Kooperation mit gut vernetzten Partnern und COMET-Zentren – ebenfalls in diesem Netzwerk gut sichtbar. Seitens der Unternehmenspartner wird die hohe Zentralität von drei Industrieunternehmen deutlich, nämlich von Siemens, der Voestalpine sowie AVL List. Dies verdeutlicht die Rolle, die COMET als Bindeglied industrieller und wissenschaftlicher Forschung in den langjährigen Stärkefeldern in Bereich Produktion hat.

COMET-Zentren stehen mehrheitlich im Eigentum von Universitäten oder Fachhochschulen. Unternehmen sind die zweitwichtigste Eigentümergruppe, einzelne Unternehmen besitzen aber nicht mehr als 2 % an allen Zentren.

Die Bundesländer, die 25% der COMET-Förderung bereitstellen, folgen in dem Programm seit Beginn recht unterschiedliche Strategien. Besonders die Steiermark und Oberösterreich engagieren sich stark im Programm, gefolgt von Niederösterreich und Wien. COMET ist zum einen in den regionalen Forschungs- und Innovationsstrategien verankert, zum anderen ist es ein Instrument überregionaler Zusammenarbeit. Schlüsselt man die Beiträge der Unternehmenspartner nach Bundesland des Unternehmens und Sitzbundesland des Zentrums auf, dann zeigt sich, dass sowohl in der Steiermark als auch in Oberösterreich die Beiträge der Unternehmenspartner mehrheitlich im Bundesland bleiben. Aus Wien fließen Mittel eher in andere Bundesländer. Hinsichtlich der Wissenschaftspartner ist das Bild ähnlich. Diese Zu- und Abflüsse können als Vektoren der Kooperation gelesen werden – sie sind aber auch ein Abbild der Verstetigung der Zentren und dem Gewicht, das das COMET-Programm dadurch in der Entwicklung der Forschungslandschaft erhalten hat. In Kombination mit den Beobachtungen zu der Langlebigkeit der Zentren und der Frage nach einer etwaigen Neuausrichtung im Sinne neuer gesellschaftlicher, technologischer und ökologischer Herausforderungen – die ja durch industrielle Partnerschaften nur bedingt internalisiert werden –, kann dieses Bild auch als Möglichkeitsraum für eine neue Form der Abstimmung zwischen Instanzen der Governance auf politischer Ebene interpretiert werden.

1.3 Governance auf Ebene des Programms und die Positionierung von COMET innerhalb der FFG

Bei einem so vielfältigen Programm kommt der Governance auf Programmebene ebenfalls eine hohe Bedeutung zu. Die FFG ist mit dem Programmmanagement inkl. Evaluierung der Zentren und Programmmonitoring betraut, und somit zentrale Schnittstelle zu Informationen über die Performance der Zentren. Sie vertritt weniger die strenge Position des Geldgebers, sondern nimmt eine fördernde, beratende Haltung ein. Bei der FFG, aber auch bei den beiden geldgebenden Bundesministerien gibt es eine hohe personelle Kontinuität in der Zuständigkeit. Angesichts des Erfolgs der Zentren ist darauf zu achten, die Stärken des Programms nicht durch starke Veränderungsimpulse zu gefährden. Das führt dazu, dass man auch an bestimmten Konstrukten festhält, die eigentlich nicht die Realität beschreiben, allen voran der zeitlich limitierten Förderung der Zentren. Die kurz nach Beginn der Kompetenzzentrenprogramme veränderten Rahmenbedingungen durch das UG2002 sind im COMET-Programm nicht ausreichend berücksichtigt, das betrifft insbesondere Fragen der Beteiligung und der in-kind Beiträge und ihrer Bewertung im Rahmen der Leistungsvereinbarungen. In so einem Setting sind die Universitäten für die Zentren ein herausforderndes Gegenüber, vor allem dann, wenn die Infrastruktur für die Forschung von großer Bedeutung ist.

Zur Positionierung von COMET im Portfolio der FFG zeigen sich für die wissenschaftlichen Partner zwei Tendenzen: Universitäten mit technischem bzw. anwendungsnahem Schwerpunkt leisten vergleichsweise hohe Beiträge zu COMET und akquirieren weniger Fördermittel aus dem FFG-Portfolio (ohne COMET). Bei den Unternehmenspartnern zeigen sich Trends für spezifische Branchen: Unternehmen, die stark Mittel aus dem IKT-Themen einwerben, haben vergleichsweise weniger Beiträge an COMET-Zentren gezahlt, dafür viele Mittel aus dem Portfolio eingeworben. Unternehmen aus dem Produktionsbereich und dem Bereich Energie und Umwelt zeigen ein vergleichsweise starkes Engagement in COMET. Diese Unternehmen werben mitunter auch stark Mittel aus dem FFG-Portfolio ein.

1.4 Wirkungen des Programms, Programmziele und gesellschaftliche Herausforderungen

COMET ist ein sehr erfolgreiches Programm: Die Wirtschaft wird durch Transfer von relevantem Wissen gestärkt – dafür sind die von den Unternehmen angemeldeten, meistens internationalen Patente ein guter Indikator, die nur einen Teil des Transfers abbilden, der oftmals über Geheimhaltung abgesichert wird. Außerdem geben die Unternehmen an, dass es durch COMET zu Produkt-, Dienstleistungs- und Prozessinnovationen kommt.

COMET stärkt die Wissenschaft vor allem dadurch, in dem es Forschenden Zugang zu kooperativen Forschungsprojekten ermöglicht – das ist zumindest die Hauptmotivation der beteiligten Wissenschaftler. Der wichtigste Output hier sind Publikationen, besonders jene, die zusammen mit Unternehmenspartnern verfasst werden. Die wissenschaftlichen Partnerorganisationen sehen den Nutzen einerseits in der Erhöhung der eigenen Sichtbarkeit – national, aber auch international – und in der Erhöhung der Kooperationsintensität.

Die an COMET-Zentren entstandenen Doktorate machen in den relevanten Themenbereichen zwischen 7% (aktuell) und 17% (sollten die Zentrumsziele erreicht werden) der insgesamt in Österreich abgeschlossenen Doktoratsstudien aus. Die Auswertungen zeigen, dass auch in den Abschlussarbeiten Frauen unterrepräsentiert sind.

Die positive Entwicklung und langjährigen Existenz vieler Zentren, sowie der kontinuierliche und angemessene Publikationsoutput legen Zeugnis dafür, dass hier Forschungskompetenzen aufgebaut, gebündelt und nachgefragt werden.

1.5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Kompetenzzentren-Programme erweisen sich rückblickend als langfristige Förderung von Strukturen der Vernetzung von Forschung und Industrie: Die zeitliche Befristung der Förderung von Kompetenzzentren ist ein wesentliches Merkmal des Programms, es wurden aber dennoch langfristige Forschungszentren gefördert, für die sich jedoch alle acht Jahre die Existenzfrage stellt. Dies hat negative Effekte, z.B. begrenzte Planbarkeit bei den Zentren, Ausstiegsszenarien auf Programmebene. Gleichzeitig sind die Evaluierungen nützliche Rituale. Wir empfehlen:

1. Das COMET-Programm soll fortgesetzt werden, jedoch unter Anerkennung der Tatsache, dass Zentren meistens weitergeführt werden;
2. Alle COMET-Zentren sind regelmäßigen Evaluierungen in bewährter Form zu unterziehen;
3. In Abstimmung mit den Stakeholdern des Hochschulsektors ist die geeignete Schnittstelle zu den Universitäten und ihre Möglichkeiten, als Partnerorganisation aufzutreten, neu abzustimmen.
4. Ein spezieller Fokus sollte auf Kompetenzentwicklung der Personen, also Karriereentwicklung gelegt werden, insbesondere in der Datenerfassung sowie der Information der Öffentlichkeit über Abschlussarbeiten, und dem Monitoring von Karrierewegen.

COMET Zentren sind in einigen Bereichen der nachhaltigen Entwicklung, Digitalisierung und Gesundheit aktiv und eignen sich dafür, hier neue Wege zu gehen: Während die Überwindung des „Science-Industry Gaps“ in den 90er Jahren als große Herausforderung galt, sind die Herausforderungen heute thematisch formuliert und adressieren Probleme, denen mit rein marktwirtschaftlichen Strategien nicht beizukommen ist. Dies betrifft den Klimawandel, die Digitalisierung und die Gesundheit, COMET-Zentren sind in diesen Feldern – zu unterschiedlichen Graden – aktiv.

5. COMET ist geeignet, nach 20 Jahren neben Strukturförderung auch thematische Akzente zu setzen, im Einklang mit europäischen, nationalen und regionalen Strategien. Dies bedeutet auch neue Stakeholder in die Definition des Forschungsplans und der Beteiligung einzubeziehen.
6. Mit neuen Programmzielen im Sinne der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen sind auch die Erfolgsindikatoren qualitativ und quantitativ neu aufzusetzen und die Evaluierung der Zentren dementsprechend anzupassen.

COMET ist Teil der europäischen Forschungs- und Innovationslandschaft und kann durch Verstärkung dieser Orientierung gewinnen: Die Bilanz dieser Evaluierung hinsichtlich der Internationalisierung von COMET-Zentren ist gemischt. Bis auf einzelne Zentren im Spitzenbereich geht die Teilnahme an EU-Rahmenprogrammen an den COMET-Zentren häufig vorbei. Gleichzeitig sind die COMET-Zentren hinsichtlich der Partner international aufgestellt.

7. COMET als europäisches Programm zu denken. Internationalität ist im Sinne der Kohärenz des europäischen Forschungsraums zu definieren. Das bedeutet, Größeneffekte Zentren-überschreitend zu entwickeln, die Sichtbarkeit so zu erhöhen und auf die Verwertung der Forschungsergebnisse auf internationaler Ebene zu achten.

COMET ist in den FFG-Strukturprogrammen richtig platziert, es fehlt jedoch an Integration und strategischer Governance des Programms inklusive Monitorings: Das Programm wird von der FFG professionell abgewickelt. Während die Prozesse der Begleitung, Betreuung und Abwicklung des Programms gut laufen, sehen ein ernsthaftes Problem im Monitoring.

8. Das Monitoring ist grundsätzlich neu aufzusetzen. Dies umfasst folgende Punkte:
 - i) Datenerfassung über online-Tool und nicht über Excel-Sheets
 - ii) Partnerorganisationen sind mit den Kunden-IDs der FFG zu vermerken
 - iii) Die Outputs nach dem Stand der Technik zu erfassen (DOI, ISBN,...)
 - iv) Die Datenerfassung erfolgt auf jährlicher Basis und erlaubt die Zuordnung zur Förderperiode, aber auch die Analyse von Zeitreihen.
 - v) Die erfassten Daten werden zur Berechnung der Zielindikatoren verwendet.
9. Das Monitoring von COMET soll als Basis für ein besseres Verständnis der Stärkefelder in Österreich gedacht werden und ist enger an die strategische Leitung der FFG zu binden. Die Kooperation mit den Bundesländern stellt dabei die Öffnung für politisch-institutionelle Stakeholder außerhalb der FFG sicher.

Trotz Langfristigkeit ist die Zukunft der COMET-Zentren flexibel und aufbauend auf die hohe Netzwerkqualität zu gestalten: Derzeit entwickelt sich eine neue Generation der Governance von Forschungs- und Innovationsförderung, die nicht nur F&I-Systeme, sondern „Transition Failure“ im Zusammenhang mit gesellschaftlichen Herausforderungen in den Fokus rückt.

10. Um das COMET-Programm im Sinne der Integration gesellschaftlicher Herausforderungen neu aufzustellen, empfehlen wir, den Austausch mit Stakeholdern zu intensivieren. Zentrumsübergreifend könnten in experimentellem Rahmen auch nicht-industrielle Stakeholder als Partner eingebunden werden.

2 Executive Summary (EN)

In May 2020, Technopolis was commissioned by the Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology (BMK) and the Federal Ministry for Digital and Economic Affairs (BMDW) to evaluate the COMET programme. The evaluation at hand refers to the 25 currently existing centres. The focus of the evaluation lies on the characterisation of the COMET centres as well as on COMET's monitoring and performance measurement system. Due to the Covid-pandemic, which was in full effect at the time of the evaluation, methods were adapted; Interviews with stakeholders and the centres were mostly conducted via video calls or by telephone while planned on-site visits and international workshops could not be carried out. The central resources upon which the evaluation was based are a survey of the centres and their company and scientific partners as well as the FFG monitoring and funding data, which requested various harmonisation steps, and then opened new angles and perspectives of analysis. This includes, in particular, a historical review as well as a cluster and network analysis. The results are laid out in two dashboards; the [Dashboard of the COMET Survey](#) is anonymised and therefore publicly accessible.²

2.1 The COMET Programme: History, Scale and Personnel

The COMET programme has a history spanning more than two decades. The first competence centres were initially set up at the end of the 1990s by the BMVIT (K-plus) and the Ministry of Economics (K-ind and K-net), respectively, with participation of the federal provinces. In 2006, the three programme lines were combined under the title "COMET" in the Structural Programmes Division of the FFG, which was newly created in September 2004. Today, EUR 50 million from federal funds and about EUR 25 million from provincial funds flow into COMET funding. The competence centres were and are an essential means of improving the basis for cooperation and intensifying cooperation between scientific and applied industrial research. In line with the current programme document, three programme lines are being funded:

- COMET centres ("physical" centres) are composed of at least one science partner (WP) and at least five company partners (UP). Currently, there are still the smaller K1 and larger K2 centres.
- COMET projects are smaller formats designed to facilitate entry into the programme.
- COMET modules are intended to enable existing COMET centres to open up new research areas.

The programme is radically different in several aspects from other research funding programmes with similar objectives: in the application phase and before extension into a second funding phase, an external, independent evaluation by an international panel is conducted; at the heart of centre lies a research programme jointly defined by business and academia and mandatory cooperation with several companies; the centres are implemented as separate legal entities; and COMET funding is significantly larger and devised on a longer-term basis than most other FFG funding programmes.

Contrary to the original idea which foresaw competence centres to be a temporary means of funding and support, it was found that the funding and support devised has effectively created

²

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiNDI1YzcyNmEtYzQzMzZDQ1LTg5NjgtZjYxYWU2ZTQ4N2VmlwidCI6IjlmZDk2NzU5LWNjOTIhNGU0MS04MTCzLWJjOGY0OWIwMzZlZCIsImMiOj9>

long-term research centres: A remarkable 16 of today's COMET centres had already existed with funding from the K programmes, with 13 of them as K-plus centres. Merely four K-plus centres were not continued under COMET. Only seven COMET centres have been newly established since the start of the programme, five of which were based on previous COMET projects.

The COMET centres vary greatly in terms of topics as well as structure (research projects, staff, partners). In the funded K area, the K1 centres structure their research programme along an average of 20 projects and the K2 centres along about 30, with the latter oftentimes hosting larger-volume projects. The average annual funding (federal and state) of the K1 centres is EUR 2.3 million with an average turnover of EUR 6.9 million. For K2 centres, the equivalent figures amount to EUR 5.6 million funding and EUR 17.1 million turnover.

According to the conducted monitoring, overall, 38 % of project resources are spent on basic research, 50 % on industrial research and 12 % on experimental development, with K2 centres conducting basic research and K1 centres experimental development somewhat more frequently. In addition to the projects carried out with COMET funding, COMET centres are also required to carry out other projects. The share of this "non-K area" varies significantly between the centres: at four centres, the non-K area is about as large as the K area; at six other centres, the non-K area accounts for 25 % to 50 % of the operating result; at 14 centres, the non-K area is smaller than the COMET funding; the remaining centres are only in the process of being established. About half of the non-K projects are FFG projects, one third are EU projects, and the remaining fifth is divided into projects with funding from the federal states or contract projects from companies. Most funding in the non-K area comes from EU projects (50%) followed by FFG (30%). Companies account for about 13 % of the accumulated income.

The competence centres currently employ 1,742 full-time equivalents or 2,389 people, respectively. K2 centres, with approx. 140 FTE per centre, are two to three times larger than K1 centres with approx. 50 FTE. There are clear differences within the programme lines: The largest K1 centre currently has just over 100 FTEs, the smallest K2 centre just over 90. Overall, 77 % of the FTEs are researchers, 11 % in technology and 12 % in administration. Women are represented to varying degrees in these personnel categories: In administration, women make up 60 %, while in technology 36 %. Among researchers, the share of women decreases continuously the higher up the hierarchy: Among junior scientists, women make up about 32 % of FTEs, whereas among seniors this share drops to 21 %, continuing to only 11 % among key researchers. Only four of the 45 centres' directors are female.

2.2 Characterisation of the centres from different angles

The cluster analysis identifies two smaller groups of centres that tend to have a clear orientation towards research or application. The significantly larger group, which includes centres that have been established for a longer time, no longer clearly tends in either direction. This can be interpreted as a success of the programme, insofar as the interweaving and convergence of scientific and application-oriented research is one of the programme's goals.

Looking at the COMET centres in the network of partner organisations, the largest nodes in the corresponding network picture are six COMET centres, three of which stand out for their particularly strong and versatile networking: XTribology, LCM, K2-Digital Mobility, Know-Centre, IC-MPPE, SCCH. The Vienna University of Technology (TUW) has the highest overall centrality among the partner organisations. Graz University of Technology (TUG), which has the most intensive and long-standing strategic policy of participation at the central level, is the second largest node. The JKU in Linz is also highly visible in this network, not least thanks to its cooperation with well-connected partners and COMET centres. On the part of the corporate

partners, the high centrality of three industrial companies can be clearly identified, namely Siemens, Voestalpine and AVL List. This underlines the role that COMET plays in linking industrial and scientific research in their respective areas of strength.

The majority of COMET centres are owned by universities or universities of applied sciences. The universities in Styria in particular, and especially the TUG, often take on the role of owners. Companies are the second most important ownership group, however, individual companies do not own more than 2 % of all centres.

The federal states, which provide 25 % of COMET funding, have followed quite different strategies in the programme since its inception. Styria and Upper Austria in particular are heavily involved in the programme, followed by Lower Austria and Vienna. On the one hand, COMET is anchored in the respective regional research and innovation strategies; on the other hand, it is being employed as an instrument of supraregional cooperation. If one breaks down the contributions of the corporate partners according to the province of the company and the province in which the centre is located, it becomes apparent that in both Styria and Upper Austria the majority of the contributions from the organisational partners remains in the respective federal state. From Vienna, funds tend to flow to other provinces. The picture is similar for science partners. These inflows and outflows can be understood as vectors of cooperation. At the same time, they also reflect the de facto longer-term establishment of the centres and the significance that the COMET programme has thereby acquired in the national research landscape. In light of the observations made on the longevity of the centres and the question of a possible reorientation in societal, technological and ecological terms – which are only partially internalised through industrial partnerships – this shows potential space for a new form of coordination between governance bodies at the political level.

2.3 Governance at programme level and the positioning of COMET within the FFG

With a programme as diverse as COMET, governance at the programme level is a key aspect to consider. The FFG is entrusted with the programme's management, including the evaluation of the centres as well as programme monitoring, and is, thus, the central source of information on the performance of the centres. Rather than representing a stricter position that may be attributed to funders, FFG takes a supportive, advisory stance. At the FFG, but also at the two funding ministries, there is a high continuity of personnel responsible for the programme implementation. In view of the success of the centres, the strengths of the programme should not be jeopardised by strong impulses for change. This leads to adherence to certain concepts that do not actually hold up in reality. In particular, the time-limited funding of the centres must be highlighted here. The framework conditions, which changed shortly after the start of the competence centres' programmes as a result of the UG2002, have not been sufficiently taken into account in the implementation of the COMET programme; this applies in particular to questions of participation and in-kind contributions and their evaluation against several performance criteria laid out. In this setting, the universities are a challenging counterpart for the centres, especially in scenarios in which infrastructure is of great importance for research.

Two major trends emerge for the scientific partners when looking at the positioning of COMET in the portfolio of the FFG: Universities with a technical or application-related focus make comparatively high contributions to COMET and acquire less funding from the FFG portfolio (without COMET). Zooming in on corporate partners, trends for specific sectors can be seen: Companies that strongly acquire funding from the ICT sphere have paid comparatively less contributions to COMET centres, while having acquired many funds from the portfolio. Companies from the manufacturing as well as energy and environment sectors exhibit a comparatively strong commitment to COMET. These companies sometimes also raise significant funds from the FFG portfolio.

2.4 Programme impacts, goals and societal challenges

COMET has proven to be a very successful programme, where particularly knowledge-transfer needs to be highlighted as a main benefit, strengthening the economy in its entirety. The mostly international patents registered by companies serve as a good indicator in this regard. In addition, companies indicate that COMET leads to product, service and process innovations.

COMET strengthens the science landscape primarily by giving researchers access to cooperative research projects, which is congruent with the main motivation of the scientists involved. The most important output in this respect is publications, especially those written together with corporate partners. The scientific partner organisations acknowledge the benefit in increasing their own visibility - nationally, but also internationally – as well as in enforcing the intensity of cooperation.

The doctorates provided by COMET centres in the relevant subject areas account for about 7 % (current) to 17 % (should the centre goals be achieved) of the total doctoral studies completed in Austria. The evaluations show that women are underrepresented also in the final theses.

The positive development and long-term existence of many centres, as well as the continuous and appropriate publication output, are proof that research competences are built up, bundled and in demand.

2.5 Conclusions and recommendations

The competence centre programmes have demonstrated to be a suitable and long-term means of promoting and establishing a framework for networking and exchange of information between research and industry. The time limit on the funding of competence centres is a key feature of the programme. Yet, long-term research centres were funded nonetheless. These centres, however, were confronted with the question of *raison d'être* every eight years. This has had negative effects, reflected in limited plannability for the centres or exit scenarios at programme level, for instance. At the same time, the evaluations are useful rituals that serve a cross-checking and harmonising purpose. Ultimately, we recommend:

1. The COMET programme should be continued, keeping in mind that centres will mostly be continued regardless.
2. All COMET centres are to be subjected to regular evaluations.
3. The appropriate *modus operandi* determining the exchange with universities and their opportunities to act as partner organisations should be re-aligned in consultation with relevant stakeholders of the higher education sector.
4. Special attention should be put on the competence development of individual persons – i.e. career development, this includes in particular higher attention to be paid to collecting data, informing the general public of final theses and other sources of information on final theses, and the monitoring of career paths.

COMET centres are active in some areas of sustainable development, digitalisation and health and are suitable for breaking new ground: While bridging the "science-industry gap" was considered a major challenge in the 1990s, nowadays, the challenges are formulated along thematic trajectories and address problems that cannot be tackled with purely market-based strategies. This applies to climate change, digitalisation and health; COMET centres are active in these fields, albeit to varying degrees.

5. Having dealt extensively with structural funding for more than 20 years, COMET is ready to leave a mark in more thematically-focussed spheres in line with European, national and

regional strategies. This also implies involving new stakeholders in the development of the research plan and effective participation therein.

6. With new programme objectives related to dealing with societal challenges, success indicators must also be qualitatively and quantitatively redefined and the evaluation of the centres adapted accordingly.

COMET is part of the European research and innovation landscape and can sharpen its profile by strengthening this orientation: The results of this evaluation portray a mixed picture of the internationalisation of COMET centres. With the exception of a few centres at the top end, participation in EU framework programmes often bypasses the COMET centres. At the same time, the COMET centres are internationally positioned in terms of partners.

7. Think of COMET as a European programme: Internationalisation must be defined in terms of coherence with the European Research Area.

COMET is correctly positioned in the FFG structural programmes, however, integration and strategic governance of the programme, including monitoring, is lacking: The programme is professionally managed by FFG. While the processes of monitoring, support and execution of the programme are running well, we identify a serious problem with monitoring.

8. Monitoring must be fundamentally restructured. This includes the following points:
 - a. Data collection via online tools and not via Excel sheets
 - b. Partner organisations are to be registered with FFG's respective customer IDs
 - c. Outputs are to be recorded according to the state of the art (DOI, ISBN, ...)
 - d. Data collection shall be proceeded with on an annual basis and allow for allocation to funding periods as well as for time series analysis
 - e. The collected data will be used to calculate the target indicators
9. The monitoring of COMET should be utilised as a basis for better understanding Austria's areas of strength and should therefore be more closely linked to the strategic management of FFG. Cooperation with the federal provinces ensures openness to political and institutional stakeholders outside FFG.

Despite their long-term nature, the future of COMET centres must be flexible and based on the high quality of their network: A new generation of research and innovation funding governance is currently developing that focuses not only on R&I systems, but also on transition failure in conjunction with societal challenges.

10. In order to reposition the COMET programme in terms of integrating societal challenges, we recommend intensifying the exchange with stakeholders. Non-industrial stakeholders could also be integrated as partners across the centres in an experimental framework.

3 Einleitung

Kompetenzzentren gibt es in Österreich seit dem Jahr 1998. Damals wurden mit den Programmen K-plus, K-ind und K-net 45 Zentren und Netzwerke aufgebaut, in denen Wissenschaft und Wirtschaft in Zusammenarbeit forschen sollten. Seit Programmbeginn im Jahr 2006 verstand sich COMET als Weiterentwicklung und Integration dieser Programme. Aus den damals bestehenden Zentren hat sich der Großteil der heutigen K1- und K2-Zentren entwickelt. Das Programm kann also auf eine vergleichsweise lange Geschichte zurückblicken und wurde, auch mit Hilfe von Evaluierungen und Studien zum Thema, beständig weiterentwickelt.

Die Evaluierung des Programms aus dem Jahr 2013 von Technopolis³ wies insgesamt auf die sehr erfolgreiche Umsetzung des Programmkonzepts und deutlich sowohl positive wissenschaftliche, wie auch wirtschaftliche und strukturelle Ergebnisse bei den Unternehmenspartnern und den wissenschaftlichen Partnern der COMET-Zentren hin. Die Evaluierung von AIT und Joanneum Research aus dem Jahr 2015⁴ wendete eine Input-Output-Analyse an und zeigte, dass die durch COMET etablierten Forschungsstrukturen wichtige Beiträge zum Know-how-Transfer zwischen Zentren und Unternehmen leisteten, zur Auseinandersetzung mit neuen Forschungsthemen führten und damit zum Kompetenzaufbau der beteiligten Unternehmen beitrugen. Man kam jedoch unter anderem zur Einschätzung, „dass die mit deutlich mehr Personal und größeren jährlichen Budgets versehene Programmlinie K2 je eingesetztem Vollzeitäquivalent (VZÄ) keinen höheren Output erzielen konnte als die Programmlinie K1 und je eingesetzter Fördermillion in Hinblick auf realisierte Patente und Publikationen in wissenschaftlichen Journalen sogar unter dem Niveau der Programmlinie K1 liegt“ (S. 8). Das hatte einen substanziellen Einfluss auf die weitere Programmgestaltung, insofern beschlossen wurde, in Zukunft keine K2-Zentren mehr auszuschreiben. Stattdessen wurde mit den COMET-Modulen eine neue Programmlinie für stärker Grundlagen-orientierte Projekte eingeführt.

Die vorliegende Evaluierung bezieht sich auf die 25 aktuell existierenden Zentren; COMET-Projekte und COMET-Module sind nicht Evaluierungsgegenstand und werden nur punktuell berücksichtigt. Da wir davon ausgehen, dass sich die Wirkungsdynamik in den vergangenen Jahren nicht substanziell verändert hat, wir aber erkannten, dass in den vorangehenden Studien eine explizite Untersuchung fehlte, was COMET-Zentren eigentlich sind, legten wir den Fokus – konform mit der Leistungsbeschreibung – auf die Charakterisierung der COMET-Zentren. Ein zweiter wichtiger Fokus ist das Monitoring und Kennzahlensystem von COMET.

Kurz nach der Beauftragung wurde der erste Lockdown zur Eindämmung der Corona-Pandemie im März 2020 ausgerufen, also mussten wir unsere Erhebungsmethoden der neuen Situation anpassen. On-site Visits und Gruppeninterviews bzw. teilnehmende Beobachtung bei Veranstaltungen sowie die geplanten Workshops zu internationalen Erfahrungen waren nicht mehr möglich. Dafür widmeten wir dem von der FFG durchgeführten Monitoring des COMET-Programms größere Aufmerksamkeit. Wir mussten erkennen, dass das Datenmaterial kaum Querschnittsanalysen zuließ, und bauten eine neue, integrierte Datenbank auf. Dies ermöglichte eine neuwertige Darstellung der Programmhistorie und des Netzwerks von COMET-Zentren und den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Partnerorganisationen. Ergänzend stellen wir den Auftraggebern ein online-Tool zur Verfügung, das die Monitoring-Daten in einem

³ Geyer, A. (2013): COMET-Wirkungsanalyse

⁴ Dingens, M. et al (2015): Wirkungsanalyse des österreichischen Kompetenzzentrenprogramms COMET.

„Dashboard“ zusammenfasst. Dieses Tool erlaubt, die Zentren entsprechend ausgewählter Input- und Output-Kategorien darzustellen und nach Programmlinien, Bundesländern oder „Gruppen“, die wir mittels Clusteranalyse ermittelt haben, zu filtern. Wir sehen darin auch eine Chance, die Möglichkeiten neuer Monitoring-Instrumente zu veranschaulichen. Ein zweites Dashboard enthält die Ergebnisse und Auswertungen der online-Befragung von Zentren sowie Partnerorganisationen. Wir halten diese interaktive Darstellung für hilfreicher als einen umfangreichen Tabellenteil im Anhang, das [Dashboard zur COMET-Befragung](#) ist anonymisiert und daher öffentlich zugänglich.⁵

Der vorliegende Bericht enthält neben den genannten Dashboards folgende Teile:

- Eingangs gibt es in Kapitel 4 einen Überblick über das COMET-Programm, seine Geschichte, die Entwicklung der heute existierenden 25 Zentren, sowie einige Kennzahlen zur Förderung und zur Größe der Zentren.
- Kapitel 5 enthält die Charakterisierung der COMET-Zentren aus unterschiedlichen Perspektiven. Hier präsentieren wir die Ergebnisse der Clusterung der Zentren nach Input- und Output-Indikatoren und stellen dann die Netzwerkanalyse vor. Es folgt eine Analyse aus Länderperspektive, sowohl was das finanzielle Engagement der Bundesländer betrifft als auch die Darstellung der Bedeutung von COMET als Programm von Kooperationen, die über die Bundesländergrenzen bewusst hinausgehen. Ein weiteres zentrales Thema bei COMET sind Eigentum und Governance der Zentren und des Programms. Dem ist Abschnitt 5.4 gewidmet. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit den Forschungsprojekten der COMET-Zentren, dem Personal, den internationalen Partnern, sowie der Wahrnehmung von Motiven und Aufwand aus Sicht der wissenschaftlichen und Unternehmenspartner.
- In Kapitel 6 analysieren wir die Wirkungen des Programms. Daran orientieren wir uns an den Programmzielen und beschreiben auf Basis von Monitoringdaten, weiteren FFG-Daten und den Ergebnissen der Onlinebefragung die Programmergebnisse und -wirkungen auf Unternehmenspartner und wissenschaftliche Partner. Außerdem untersuchen wir die Beiträge dieses themenoffenen Programms zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen, zum einen im Bereich Digitalisierung zum anderen im Bereich Nachhaltigkeit („Green Deal“) und Gesundheit.
- In Kapitel 7 gehen wir der Positionierung von COMET innerhalb der FFG nach. Dies umfasst die Auswertung der Förderdaten der FFG, um zu erkennen, welches Gewicht die COMET-Förderung für die Partnerorganisationen vor dem Hintergrund der gesamten Förderung hat, die sie von der FFG erhalten. Im Weiteren gehen wir auf Zielindikatoren und das Monitoring durch die FFG ein.
- Kapitel 8 enthält schließlich unsere Schlussfolgerungen und Empfehlungen.

An dieser Stelle bedanken wir uns herzlich bei allen Interviewpartner*innen, bei dem Programmmanagement der FFG, das uns Daten und Unterlagen sowie in mehreren Gesprächen Hintergrundinformationen zur Verfügung gestellt hat, bei dem Interesse und den anregenden Diskussionen der auftraggebenden Ministerien und bei allen Vertreterinnen und Vertretern der Zentren sowie ihrer Partnerorganisationen, die an der online-Erhebung teilgenommen haben.

5

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiNDI1YzcyNmEtYzQzMzQ0ZDQ1LTg5NjgtZjYxYWU2ZTQ4N2VmlwidCI6IjlmZDk2NzU5LWVjOTIhNGU0MS04MTCzLWJjOGY0OWIwMzllZCIsImMiOjIh9>

4 Das COMET-Programm im Überblick

Das COMET-Programm fördert kooperative Forschungsvorhaben wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Partnerorganisationen, die, unterstützt durch eine institutionelle Struktur und im Rahmen eines längerfristig angelegten Konzepts, umgesetzt werden. COMET ist auf Bundesebene konzipiert und wird hier von zwei Ministerien finanziert: dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) sowie dem Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW). Die Bundesländer unterstützen COMET mit zusätzlichen Landesmitteln, die Zusammenarbeit wird jeweils bilateral und schriftlich zwischen dem Bund und den Ländern vereinbart.

Die vorliegende Evaluierung bezieht sich auf die derzeit 25 geförderten COMET-Zentren sowie auf das aktuelle Programmdokument i.d.F. von September 2020.⁶ COMET-Projekte und COMET-Module sind nicht Evaluierungsgegenstand, werden jedoch im Gesamtbild berücksichtigt.

Das COMET-Programm hat eine über zwei Jahrzehnte lange Geschichte, und diese ist, was das leitende Motiv für die Einrichtung von Kompetenzzentren (ursprünglich im Rahmen der K-Programme K-plus, K-ind und K-net) betrifft, eine Erfolgsgeschichte. In der zweiten Hälfte der 1990er Jahre entwickelte sich in Österreich ein breiter politischer Konsens über die Notwendigkeit von Strukturreformen im Forschungssystem. Forschungsinvestitionen waren im internationalen Vergleich gering, außerdem gab es deutliche Befunde über Defizite in den Wissensflüssen zwischen Universitäten und Industrie bzw. grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung. 1996 wurde vom Ministerrat ein technologiepolitisches Konzept verabschiedet, kurz danach beauftragte die Bundesregierung den Präsidenten des FWF, Arnold Schmidt, sowie den Vorsitzenden des Vorstands von Siemens Österreich, Albert Hochleitner, konkrete Vorschläge für die Reorganisation der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik zu formulieren.⁷ Damit wurde auf Ebene zweier Repräsentanten eine Brücke zwischen Wissenschaft und Industrie geschlagen.⁸ Das sogenannte „Schmidt-Hochleitner-Papier“ enthielt unter anderem die Empfehlung, Kompetenzzentren einzurichten. Vorerst griffen die beiden für Innovation zuständigen Ministerien diese getrennt auf, das BMVIT entwickelte mit K-plus ein Programm mit externer Evaluierung der Zentren und einer starken strukturell-organisatorischen Komponente, das Wirtschaftsressort entwickelte etwas niederschwelligere, kleinere Formate (K-ind und K-net), die ebenfalls an Kooperationsvorhaben zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ausgerichtet waren. Im Jahr 2006 wurden die drei Programmlinien unter dem Titel „COMET“ im Bereich Strukturprogramme der im September 2004 neu geschaffenen FFG zusammengefasst.

Es ist Konsens unter all unseren Interviewpartner*innen, dass die Kompetenzzentren ein wesentliches Vehikel in der Verbesserung der Kooperationsbasis und der Intensivierung von Kooperationen zwischen wissenschaftlicher und angewandt-industrieller Forschung waren und sind. Die Rahmenbedingungen und der Zeitgeist waren günstig, das Instrument hat gepasst und war

⁶ Rechtsgrundlagen für das Programm sind die „Richtlinien zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung und Technologieentwicklung“ („FTI-Richtlinien“), explizit die „Struktur-FTI-Richtlinie“, (GZ BMVIT-609.986/0011-III/I2/2014, verlängert mit GZ BMK 2020-0.778.319) (GZ BMWFW-97.005/0003-C1/9/2014, verlängert mit GZ BMDW 2020-0.768.022) mit Geltung bis 31.12.2021.

⁷ Siehe Pichler et al., S. 280.

⁸ Siehe Schibany et al., S. 27f, Pichler et al., 2007, S.

notwendig. Es war und ist in wichtigen Punkten radikal anders aufgestellt als andere Forschungsförderungen mit ähnlicher Zielsetzung:

- COMET-Zentren werden in der Antragsphase und vor der Verlängerung in eine zweite Förderphase von einem externen, unabhängigen internationalen Panel evaluiert. Dieses Panel spricht eine Förderempfehlung aus, ergänzt durch Empfehlungen und gegebenenfalls Auflagen.
- Zentrale Alleinstellungsmerkmale von COMET sind das von der Wirtschaft und der Wissenschaft gemeinsam definierte Forschungsprogramm sowie das geforderte „multi-firm“ Kriterium. Ausschließlich bilaterale Forschungs Kooperationen können kein COMET-Zentrum, COMET- Modul oder COMET-Projekt bilden.⁹
- Von Anfang an war es ein wichtiges Argument, dass Kompetenzzentren (insbesondere im Rahmen von K-plus) im Falle der Zuerkennung einer Förderung als eigene Rechtspersönlichkeiten implementiert werden. Als Rechtsform für COMET-Zentren war und ist eine GmbH oder eine vergleichbare Rechtsform vorzusehen.
- Die Förderung von COMET ist deutlich größer und langfristiger angelegt als die meisten anderen Förderprogramme der FFG¹⁰.

Entsprechend dem aktuellen Programmdokument werden drei Programmlinien gefördert:

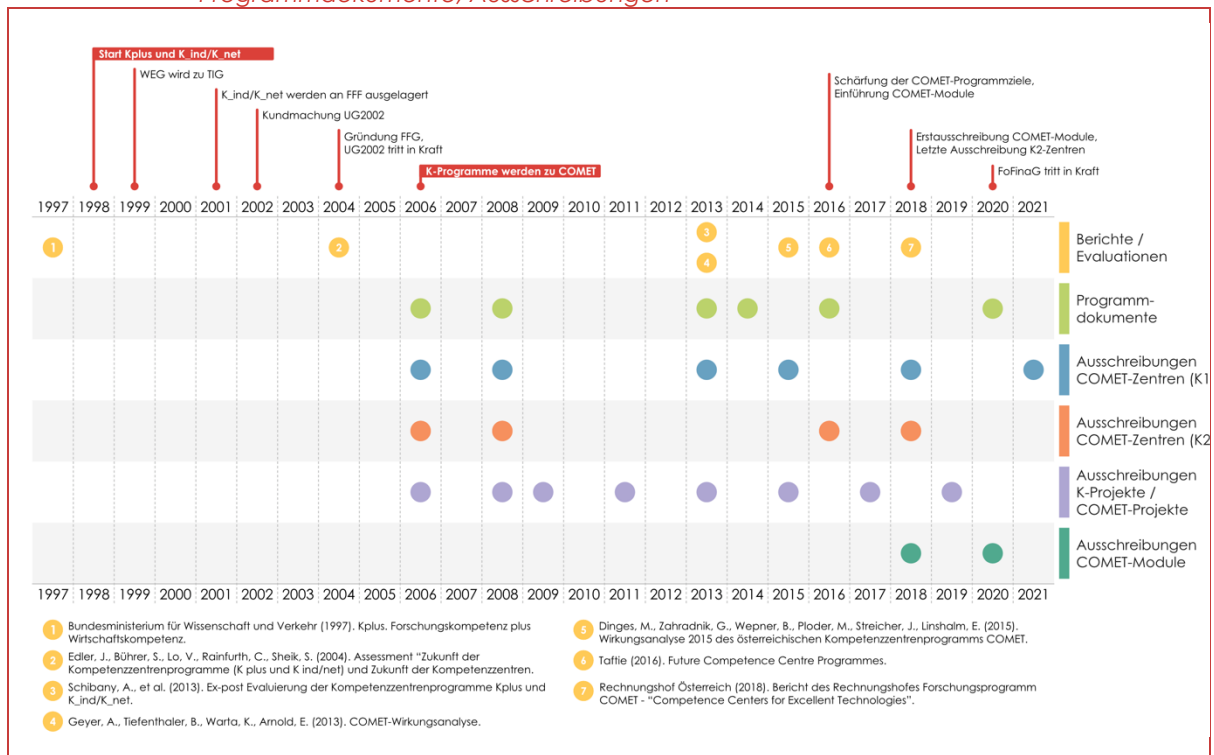
- COMET-Projekte sind kleinere Formate (Bundesmittel: max. EUR 0,45 Mio./Jahr. Förderquote 35-45 %, Laufzeit 3-4 Jahre), die den Einstieg in das Programm erleichtern sollen, mit einem Konsortium von mindestens einem wissenschaftlichen Partner (WP) und mindestens drei Unternehmenspartnern (UP).
- COMET-Zentren sind als „physische“ Zentren beschrieben, sie setzen sich aus mindestens einem WP und mindestens fünf UP zusammen. Derzeit gibt es noch zwei Kategorien von COMET-Zentren:
 - K1-Zentren werden mit bis zu EUR 1,7 Mio./Jahr gefördert, bei einer Förderquote von 40-55 % und einer Laufzeit von acht Jahren.
 - K2-Zentren wurden 2018 zum letzten Mal ausgeschrieben, sie werden mit bis zu EUR 4 Mio./Jahr gefördert.
- Ebenfalls 2018 wurde mit COMET-Modulen eine neue Programmlinie eingeführt, die die Erschließung neuer Forschungsbereiche für ein COMET-Zentrum ermöglichen soll, erneut mit mindestens einem WP und mindestens drei UP. Module sind explorativ ausgerichtet und haben daher mit 80 % die höchste Förderquote, bis zu einem Ausmaß von EUR 0,5 Mio./Jahr.

Die Förderquoten in COMET-Projekten und COMET-Zentren sind nicht fixiert, da je nach Ausrichtung grundlagenorientierte Vorhaben eine höhere, und anwendungsorientierte Vorhaben (industrielle Forschung, experimentelle Entwicklung) eine niedrigere Förderung erhalten. Hierbei kommen die nach AGVO 2014 (Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung) definierten maximalen Förderungsquoten zur Anwendung. Abbildung 1 fasst die Programmentwicklung zusammen.

⁹ Siehe Programmdokument 2020, S. 5. Bilaterale Forschungs Kooperationen („single-firm“ Projekte) sind auf max. 20% der förderbaren Kosten zu begrenzen. In COMET-Modulen sind keine single-firm Projekte möglich. (Ebd., S. 7)

¹⁰ Siehe Warta et al. (2019), S. vii: „10 Unternehmen erhielten zwei Frontrunner-Projekte gefördert, und damit bis zu knapp EUR 6 Mio. in einem Fall, zwei weitere Unternehmen erhielten insgesamt EUR 5,3 bzw. 4,9 Mio. Damit gehört Frontrunner fraglos zu den Programmen, die die höchsten Förderungen vergeben, wobei hier auf Projektebene Größenordnungen erreicht werden, die in anderen Kontexten eine Grundfinanzierung kleinerer Forschungseinrichtungen oder auch dem Gesamtvolumen kleinerer thematischer Programme entsprechen.“

Abbildung 1 Programmentwicklung von K-plus, K-ind und K-net zu COMET: Berichte, Programmdokumente, Ausschreibungen

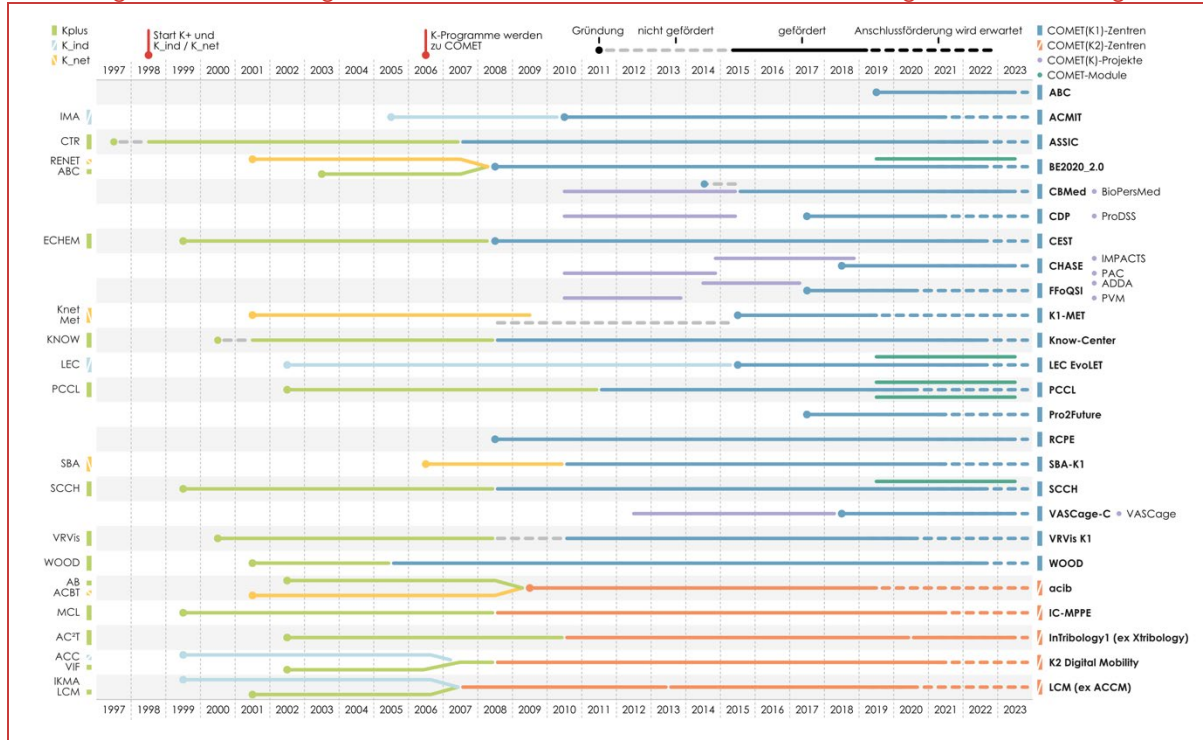


Quelle: FFG, externe Evaluationen, eigene Darstellung

Sie verdeutlicht, dass sich nicht lange nach dem Start der ersten Kompetenzzentrenprogramme zwei wesentliche Kontextelemente änderten: Zum einen erhielten die Universitäten mit dem UG2002 Vollrechtsfähigkeit. Dadurch änderten sich sowohl Kooperationsbedingungen als auch Anreizsysteme für Universitäten. Wir werden später darauf zurückkommen, dass dies in der Weiterentwicklung des Programms kaum berücksichtigt wurde (siehe Abschnitt 5.4). Zum anderen wurde die FFG gegründet, und die Technologieimpulse-Gesellschaft (TIG), die bis dahin für K-plus zuständig war, in den Bereich Strukturprogramme der FFG integriert. Es folgte die Zusammenführung mit K-ind und K-net im COMET-Programm 2006. Interessanterweise hat COMET innerhalb der FFG einen gewissen Sonderstatus behalten, auch darauf werden wir im Kapitel über das Programmmanagement (Abschnitt 7.3) noch eingehen.

Auch Abbildung 2 bezieht sich auf die Programmgeschichte, und stellt die Entwicklungsverläufe der 25 aktuellen Zentren dar:

Abbildung 2 Entwicklung der aktuellen COMET-Zentren im Kontext der Programmentwicklung



Quelle: FFG, FFG-Factsheets, eigene Darstellung

Nicht weniger als 16 der heutigen COMET-Zentren existierten bereits mit Förderung der K-Programme, 13 davon als K-plus Zentren. Lediglich vier K-plus Zentren fanden im Rahmen von COMET keine Fortsetzung.¹¹ Teilweise entwickelten sich die COMET-Zentren aus Zusammenschlüssen von zwei Zentren bzw. K-nets. Nur sieben COMET-Zentren sind seit Beginn des Programms neu entstanden, fünf davon entstanden aus COMET-Projekten aus den Jahren 2010 bzw. 2012, die anderen zwei entstanden in den letzten fünf Jahren. Damit erweisen sich COMET-Projekte wie erwartet als gute Vorstufe zu einer Einreichung als K1-Zentrum.

Angesichts der ursprünglichen Idee, dass Kompetenzzentren eine Förderung auf Zeit sei, muss konstatiert werden, dass es sich hier ganz im Gegenteil um eine Förderung langfristig aktiver Forschungszentren handelt. Diese unterliegen jedoch einer weitaus häufigeren und umfassenderen Evaluierung als dies im Bereich kooperativer Forschung in Österreich üblich ist. Auch bereits existierende Zentren müssen nach Ablauf des jeweiligen Fördervertrags einen neuen Antrag und also dem Wettbewerb stellen, und werden nach der jeweils ersten Förderperiode (FP 1) zwischenevaluieren. Nur auf Basis einer positiven Zwischenevaluierung wird die Förderung für die zweite Förderperiode (FP2) bewilligt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Kennzahlen der 25 Zentren aus dem COMET-Monitoring. Dabei unterscheiden wir die beiden Programmlinien K1 und K2, und innerhalb der Programmlinien die Zentren in der ersten Förderperiode (FP1) und jene in der zweiten Förderperiode (FP2).

¹¹ Insgesamt wurden vor der Integration in COMET 17 K-plus, 16 K-ind und 12 K-net gefördert. Vgl. Schibany et al., 2013, S. 33.

Tabelle 1 Förderkennzahlen und Anzahl Partner-Organisationen der aktuellen COMET-Zentren

	K1	K1-FP 1	K1-FP 2	K2	K2-FP 1	K2-FP 2	Gesamt
Anzahl	20	12	8	5	3	2	25
Durchschnittliche FFG-Förderung eines Zentrums/Jahr, Mio. EUR	1,5	1,5	1,6	3,8	4	3,4	2
Bundesförderung (FFG)/Jahr, Mio. EUR	30	18	13	19	12	7	50
Landesförderung/Jahr, Mio. EUR	15	9	6,5	9	6	3	25
Durchschnittliche Anzahl WP pro Zentrum	13	12	14	34	40	26	17
De facto Minimum WP	6	6	7	7	24	7	6
Durchschnittliche Anzahl UP pro Zentrum	31	35	25	44	40	49	34
De facto Minimum UP	12	15	12	36	36	47	12

Quelle: FFG COMET-Monitoring. Berechnungen: Technopolis

Die Daten zeigen, dass K1-Zentren in der ersten Förderperiode den Förderrahmen selten ausschöpfen: Acht von zwölf Zentren erhalten unter EUR 1,5 Mio., nur zwei Zentren erreichen die maximale Förderhöhe von EUR 1,7 Mio. In der zweiten Förderperiode hingegen erhalten vier Zentren die Höchstsumme und ein fünftes Zentrum fast, nur ein Zentrum erhält weniger als EUR 1,5 Mio. Bei K2-Zentren ist das Verhältnis umgekehrt: Die K2-Zentren der ersten Förderperiode schöpfen den gesamten Förderrahmen aus, jene der zweiten Förderperiode sind etwas kleiner.

Die Anzahl an Partnern ist deutlich größer als die Förderbedingungen es festlegen: Die beobachtete Mindestzahl an wissenschaftlichen Partnern bei einem Zentrum ist 6, im Durchschnitt sind 13 WP und 31 UP an K1-Zentren beteiligt, bei K2-Zentren sind es im Durchschnitt 34 wissenschaftliche Partner und 36 Unternehmenspartner. Abschnitt 5.2 wird diese Vernetzung weiter untersuchen.

5 Charakterisierung der Zentren aus unterschiedlichen Perspektiven

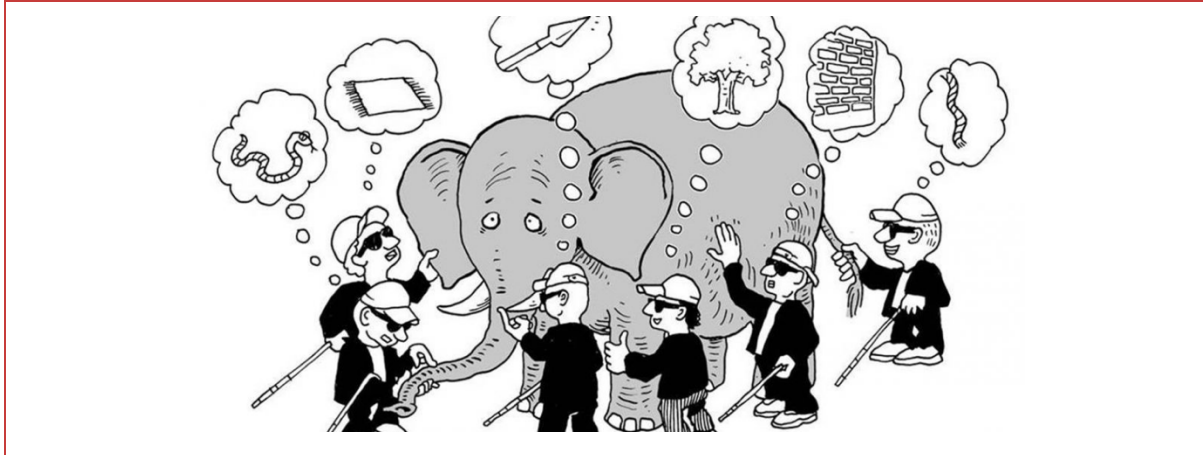
Dieser Abschnitt geht der Frage nach, wie sich Zentren strukturell beschreiben lassen, und daraus ableitend, welche Rolle sie in der österreichischen Forschungslandschaft einnehmen. Ausgangspunkt sind zwei Tendenzen:

- Obwohl Kompetenzzentren von Beginn an als Institutionen auf Zeit konzipiert waren, ist de facto eine *Verstetigung* dieser Zentren zu beobachten.
- Die Idee der Zusammenführung von Kompetenzen von Wissenschaft und Wirtschaft versteht COMET-Zentren als ermöglichende Strukturen für Protagonisten *außerhalb* der Zentren, nämlich die Partnerorganisationen.

Um zu verstehen, was Zentren sind, werden wir sie aus unterschiedlicher Perspektive betrachten. Dieser Zugang lässt sich über das Gleichnis der blinden Männer und dem

Elefanten beschreiben¹²: Sechs blinde Männer versuchen zu verstehen, was vor ihnen steht, jeder bekommt nur einen Teil zu greifen, einer meint einen Speer zu erkennen, als er den Stoßzahn angreift, ein anderer, der eines der Beine umfasst, denkt an einen Baumstamm und ein weiterer, der den Schwanz in der Hand hält, denkt an ein Seil, usw. Keiner erkennt indes den Elefanten.

Abbildung 3 Die blinden Männer und der Elefant



Quelle: Illustration: Hans Moller (Public Domain)

Unsere Absicht ist, durch Veränderung der Perspektive ein besseres Verständnis davon zu erhalten, was die COMET-Zentren sind, bzw. – und damit begeben wir uns bereits auf den ersten Perspektivwechsel – was durch das COMET-Programm gefördert wurde und wird. Hierzu befragten wir eingangs die Zentren und ihre Partner, wie sie das COMET-Zentrum aus ihrer Wahrnehmung charakterisieren würden¹³: Als eine Organisation/Institution, als ein Netzwerk oder als eine Plattform – jede*r durfte zehn Punkte auf diese drei Optionen verteilen.

Unter Zentrumspersonal dominiert die Sicht, dass es sich bei den Zentren um Organisationen/Institutionen handelt (57 % der Punkte), es wird aber auch ein Netzwerkcharakter attestiert (25 % der Punkte), nur seltener wird das COMET-Zentrum als Plattform verstanden (18 % der Punkte). Bei einzelnen Zentren steigt die Bewertung als Netzwerk bis auf 43 % der Punkte, die höchste Bewertung als Plattform beträgt 30 %. Fragt man die Partnerorganisationen, so verschiebt sich das Bild stärker zugunsten von Netzwerken (30 % der Punkte) und Plattformen (21 % der Punkte), während nur mehr 48 % der Punkte an die Charakterisierung als Organisation/Institution vergeben werden. Der Zentrumscharakter wird vor allem durch das Forschungsthema, die Mitarbeiter*innen, die durchgeführten Projekte und das Forschungsprogramm geprägt – die ausgewählte Rechtsform und die Bezeichnung als „COMET-Zentrum“ sind nachrangig. Auch das Zentrum ist nur für 30 % der Befragten sehr wichtig für den Zentrumscharakter.

5.1 Ähnlichkeiten und Unterschiede: Versuch einer Clusterung

Um die Zentren nicht individuell miteinander zu vergleichen und doch auf ihre Charakteristika einzugehen, haben wir eine Clusteranalyse¹⁴ durchgeführt, für deren Berechnung wichtigsten

¹² Das Gleichnis ist alt und kommt aus Asien, bekannte Referenz ist ein Gedicht von Godfrey Saxe (1872): The Blind Men and the Elephant.

¹³ Die grafische Aufbereitung der Befragung inklusive des Kapitels Charakterisierung findet sich im [Dashboard](#).

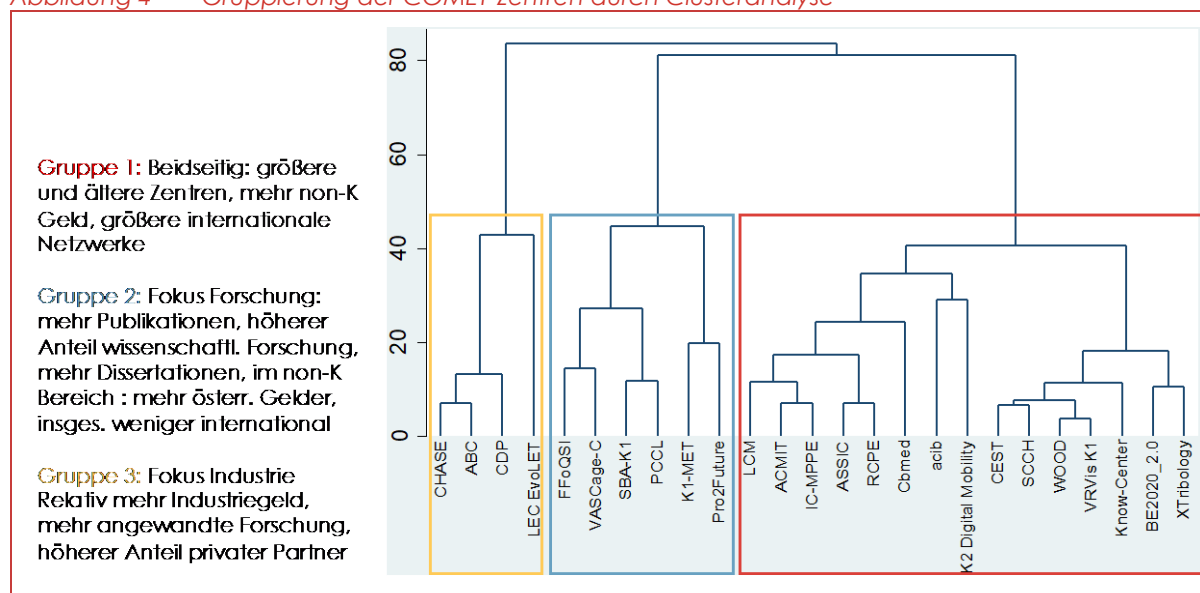
¹⁴ Der Methodenteil im Anhang enthält in Tabelle 34 die Übersicht über alle untersuchten Variablen.

Aspekte von Inputs und Ergebnissen der COMET-Zentren als Grundlage herangezogen wurden:

- Wissenschaftliche Profile: Publikationen in peer-reviewed Journals pro VZÄ, Anteil der Grundlagenforschung, Dissertationen pro Forscher, Anteil internationale WP an WP gesamt
- Unternehmensorientierung: durchschnittliche non-K-Unternehmensbeiträge p.a. (in Euro), Mobilisierung Industrie (komposite Indikator, inklusive Unternehmensbeiträge), durchschnittlicher Anteil Projekte mit industrieller Forschung an Gesamtanzahl Projekte der Zentren pro Jahr, Anteil Unternehmenspartner an Partner gesamt, Anteil internationale UP an UP gesamt
- Anteil non-K-Förderung: national am Gesamtvolumen, international am Gesamtvolumen
- Dauer und Größe: Wirkungsdauer der COMET-Zentren in Monaten (Stand: Dez. 2020), Anzahl Mitarbeiter*innen

Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis der schrittweisen Clusterung. Das Bild ist so zu interpretieren, dass die Länge der „Brückenbeine“ auf die Unterschiede hinweist. So konnten drei Gruppen unterschieden werden.

Abbildung 4 Gruppierung der COMET-Zentren durch Clusteranalyse



Quelle: FFG. Berechnung und Darstellung: Technopolis

Zwei kleinere Gruppen lassen sich recht gut abgrenzen: dies sind tendenziell kleinere Zentren, die eine deutliche Kernaussrichtung in der Forschung oder der Anwendungsorientierung haben. Die weitaus größere Gruppe, die auch die älteren Zentren vereint, tendiert hier nicht mehr klar in eine Richtung. Das lässt sich als Erfolg des Programms interpretieren, insofern als die Verschränkung und Annäherung von wissenschaftlicher und anwendungsorientierter Forschung ja zu den Zielen des Programms gehört – nach diesen „Schlüsselvariablen“ lässt sich also eine Gruppierung nur beschränkt durchführen, die Zentren innerhalb dieser Gruppe, die wir „beidseitig“ nennen, unterscheiden sich dann eher nach ihrer inhaltlichen Ausrichtung, nach Größe und Alter. Interviews mit Vertreter*innen der Zentren der anderen beiden Gruppen bestätigen jedoch die Ausrichtung, die wir in der Benennung „Fokus Forschung“ und „Fokus Industrie“ zusammenfassen.

Die Unterscheidung der drei Gruppen wird im kommenden Abschnitt im Rahmen der Netzwerkanalyse genutzt, und kann im Dashboard, das ergänzend zu diesem Bericht erstellt wurde, als Filter eingesetzt werden.

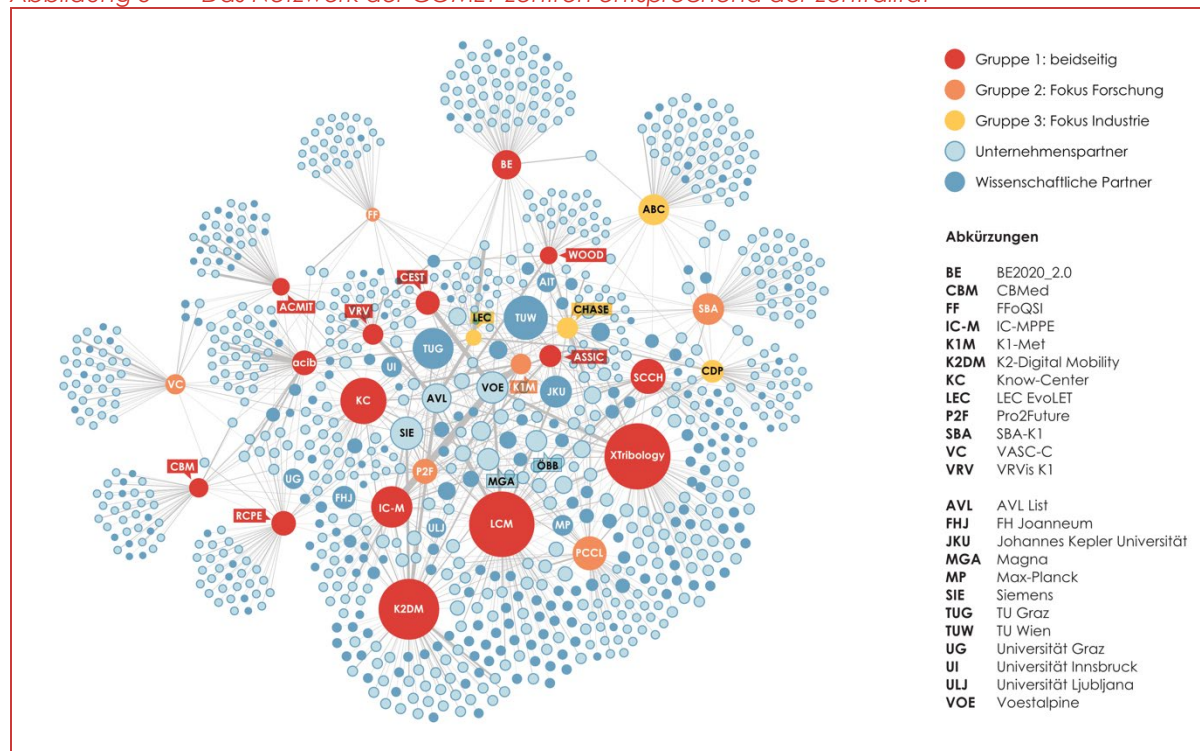
5.2 COMET-Zentren und COMET-Partner im Netzwerk

Die folgenden Analysen bauen auf einer umfangreichen Überarbeitung der Monitoring-Datenbank auf: Unser Interesse gilt der relativen Positionierung von COMET-Zentren als Knotenpunkte in dem Netzwerk von Partnerorganisationen, die in COMET engagiert sind. Diese Partnerorganisationen – ob Unternehmenspartner (UP) oder Wissenschaftspartner (WP) – scheinen häufig in den Datenblättern der Zentren unter unterschiedlichen Bezeichnungen auf und sind auch nicht durch die ID an die zentrale FFG-Datenbank identifizierbar. Wir haben daher diese Daten abgeglichen und die Institutionen, die ein gemeinsames „Dach“ haben (z. B. eine Universität oder ein Konzern) unter diesem Namen zusammengeführt. Dadurch ist erstmals ersichtlich, welche Akteure COMET umfassend nutzen und auch prägen.

Für die Netzwerkdarstellung verwenden wir zwei Berechnungsweisen: Abbildung 5 basiert auf Zentralität. Diese ist umso höher, je mehr Verbindungen ein Knotenpunkt hat und je zentraler die Knotenpunkte sind, mit denen er verbunden ist. Eine Verbindung entsteht durch die Beiträge als UP oder WP an einem COMET-Zentrum, hat eine Partnerorganisation mehrere Verbindungen mit einem Zentrum, so ist die Verbindungslinie stärker. Abbildung 6 verschiebt den Fokus auf die Höhe der Beiträge, die sich auch an der Stärke der Verbindungslinien zeigt. Da UP-Beiträge in Summe höher sind als WP-Beiträge rücken durch diesen Zugang die UP in den Vordergrund.

Die COMET-Zentren sind nach der oben beschriebenen Cluster-Analyse drei Gruppen farblich zugeordnet.

Abbildung 5 Das Netzwerk der COMET-Zentren entsprechend der Zentralität



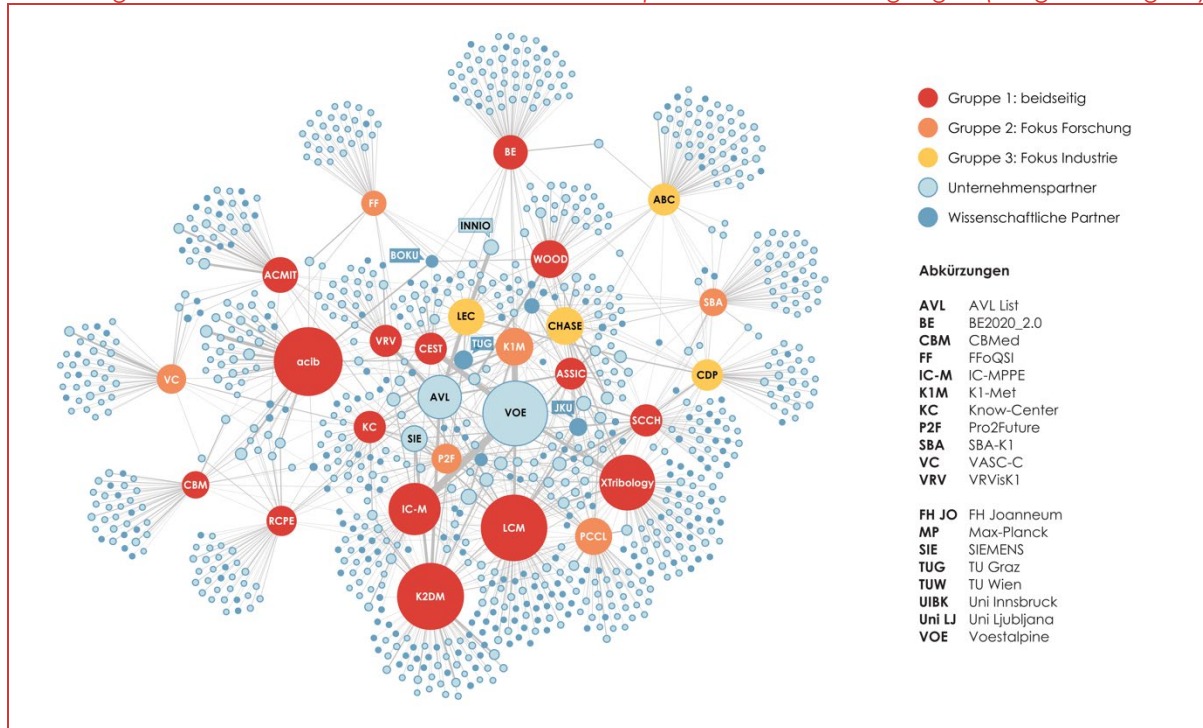
Datenquelle: FFG. Bearbeitung der Daten, Berechnung und grafische Darstellung: Technopolis

Die größten Knotenpunkte in diesem Netzwerkbild sind sechs COMET-Zentren, von denen drei durch besonders starke und vielseitige Vernetzung auffallen: Xtribology, LCM, K2-Digital Mobility, Know-Center, IC-MPPE, SCCH. Dank der neuen Zusammenfassung sieht man, dass die Universität mit der höchsten Zentralität unter den Partnerorganisationen insgesamt die Technische Universität Wien ist. Dies ist umso interessanter, als Wien, wie die Analysen in Abschnitt 5.3 zeigen werden, sich weniger als andere Bundesländer an COMET beteiligt, und dass sowohl UP als auch WP aus Wien mehrheitlich an COMET-Zentren über Österreich verteilt engagiert sind. Die Technische Universität Graz, die auf zentraler Ebene die offensivste und langjährig strategisch ausgerichtete Politik ihrer Beteiligung fährt, ist zweitgrößter Knotenpunkt. Entsprechend der Wissensbilanzen 2019 der beiden großen technischen Hochschulen spiegelt dieser Unterschied nur bedingt einen Größenunterschied in den Forschungserlösen wider, der in der TUW bei rund EUR 89 Mio. lag und bei der TUG bei rund EUR 79 Mio. Die JKU in Linz ist – nicht zuletzt dank ihrer Kooperation mit gut vernetzten Partnern und COMET-Zentren – ebenfalls in diesem Netzwerk gut sichtbar.

Seitens der UP wird die hohe Zentralität von drei Industrieunternehmen deutlich, nämlich von Siemens, der Voestalpine sowie AVL List. Sie befinden sich auch im Zentrum des Netzwerk-Bildes und unterstreichen damit die Rolle, die COMET als Bindeglied industrieller und wissenschaftlicher Forschung in den langjährigen Stärkefeldern in Bereich Produktion hat.

Im Unterschied dazu ist der Bereich Gesundheit mehr an der Peripherie des Netzes zu verorten, er liegt im linken Spektrum der Abbildung. Schließlich finden sich am rechten Rand des Netzes jüngere Zentren aus den Feldern IT-Security und Block-Chain.

Abbildung 6 Das Netzwerk der COMET-Zentren entsprechend den Beteiligungen (weighted degree)



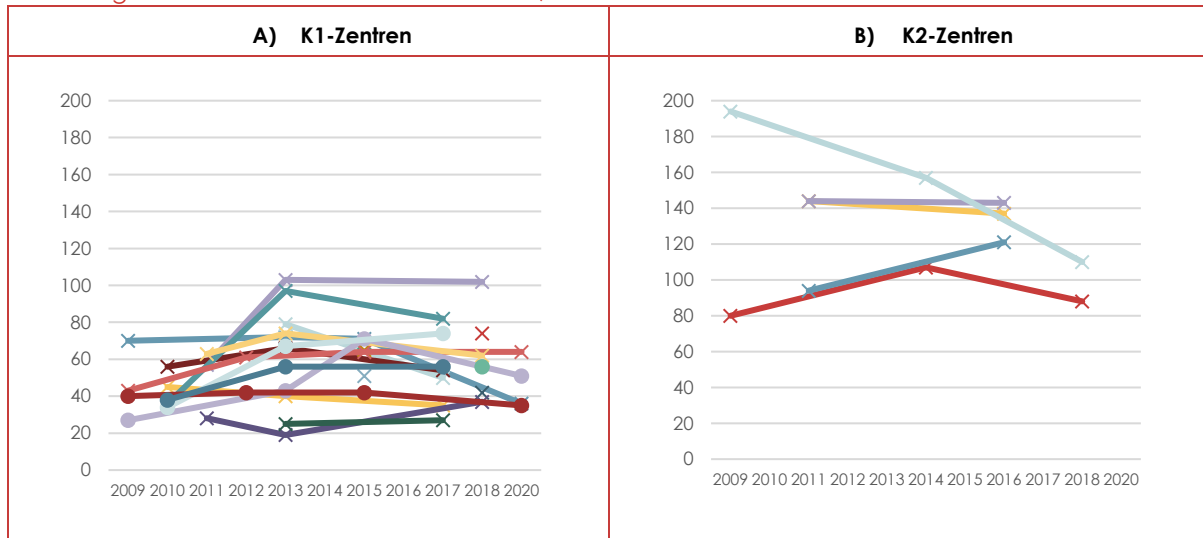
Datenquelle: FFG. Bearbeitung der Daten, Berechnung und grafische Darstellung: Technopolis

Wenn man den finanziellen Umfang der Beteiligungen in den Blick rückt, dann gibt es Verschiebungen: Unter den COMET-Zentren rückt ACIB an die Spitze der am stärksten verbundenen Zentren, auch das Zentrum WOOD gewinnt an Gewicht. Vor allem sieht man deutlicher als zuvor, welche Unternehmensgruppen stark in das Programm involviert sind, und dass diese

Unternehmen sich an zahlreichen Zentren als Partner engagieren, und mit ausgewählten Partnern sehr intensive Kooperationen entwickelt haben.

Abschließend werfen wir einen Blick auf die Entwicklung der Anzahl an Partnerschaften pro Zentrum seit 2009 und unterscheiden nun die beiden Programmlinien K1 und K2: Jedes Zentrum ist hier als eine Linie dargestellt.

Abbildung 7 Anzahl der Partner: K1 und K2, 2009-2020



Quelle: FFG-Förderdatenbank

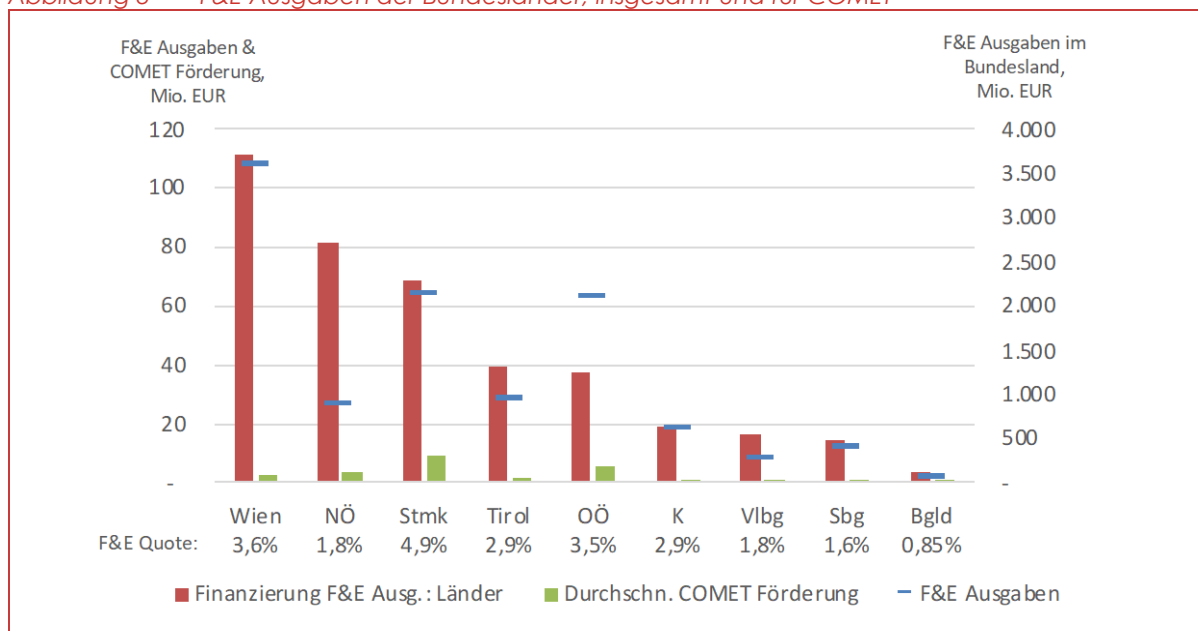
Es zeigen sich zwischen K1 und K2 gegenläufige Tendenzen, K2-Zentren haben deutlich mehr Partner als K1-Zentren, es gibt jedoch erste K1-Zentren, die die Partneranzahl von K2-Zentren erreichen, während im K2-Zentrum mit der höchsten Partneranzahl diese von knapp unter 200 auf fast die Hälfte gesunken ist. Bei der Mehrheit der Zentren ist die Partnerzahl jedoch eher konstant – und auch ziemlich hoch. Auch diese hohe Anzahl an Partnern auf institutioneller Ebene unterscheidet COMET-Zentren deutlich von anderen Konstellationen wie beispielsweise Christian-Doppler Labore (CD-Labore), aber auch von anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

5.3 Die Perspektive der Bundesländer

Das COMET-Programm wird zu etwa zwei Drittel vom Bund und zu einem Drittel durch die Bundesländer gefördert. Mehrheitlich (20 von 25) erhalten die Zentren Förderungen von mehr als einem Bundesland. Die Länder folgen in dem Programm seit Beginn recht unterschiedliche Strategien, was sich in einigen Kennzahlen zu Forschungsausgaben und Finanzierung widerspiegelt: Die folgende Abbildung 8 vergleicht vier Indikatoren:

- Die rechte Achse zeigt die Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung im jeweiligen Bundesland, über alle Sektoren (blaue Striche).
- Die linke Achse bezieht sich auf die Ausgaben durch die Bundesländer. Zum einen zeigt die rote Säule das Finanzierungsvolumen der Gesamtausgaben durch die Bundesländer, zum anderen zeigt die grüne Säule die durchschnittlichen COMET-Förderungen durch das Bundesland pro Jahr (linke Achse, grüne Säule).
- Unter den Säulen ist die F&E Quote, also der Anteil an F&E Ausgaben (siehe rechte Achse) am Bruttoregionalprodukt (BRP) angegeben.

Abbildung 8 F&E Ausgaben der Bundesländer, insgesamt und für COMET



Quelle: Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2017 nach Bundesländern, sowie Finanzierung der Ausgaben: Finanzierungsbereich Bundesländer, F&E Quoten (Bruttoinlandsausgaben für F&E), in % des BRP 2017: Statistik Austria. Durchschnittliche jährliche Förderung der COMET Zentren durch die Bundesländer in der jeweils aktuellen Förderperiode der Zentren: FFG. Berechnung und Darstellung: Technopolis

Die drei Indikatoren verlaufen unterschiedlich: Hinsichtlich der F&E Ausgaben steht Wien mit EUR 3,6 Mrd. an der Spitze, davon finanziert das Land EUR 111 Mio., also 3,6 %. Ähnlich hoch ist der Landesanteil bei den F&E Ausgaben in der Steiermark, das mit EUR 2,16 Mrd. fast gleichwertig mit Oberösterreich (EUR 2,14 Mrd.) an zweiter Stelle im Gesamtvolumen steht. Die Steiermark hat die höchste Forschungsquote (4,9 % in 2017), und gibt mit durchschnittlich EUR 8,8 Mio. auch am meisten für die COMET-Zentren aus. Deutlich geringer ist dies in Wien (EUR 3,15 Mio.), an zweiter Stelle steht Oberösterreich (EUR 5,82 Mio.) Niederösterreich, das ebenfalls deutlich in COMET finanziert (EUR 3,97 Mio./Jahr); das Land trägt insgesamt einen hohen Anteil an der Finanzierung des vergleichsweise kleinen Umfangs an F&E Ausgaben (Forschungsquote: 1,8 %, Anteil Finanzierung der F&E Ausgaben durch das Land: 9 %). Tirol zahlt jährlich rund EUR 1,4 Mio. in COMET ein, Kärnten EUR 0,9 Mio., die drei verbleibenden Bundesländer haben F&E Ausgaben von jeweils unter EUR 500 Mio. und geringe bis sehr geringe Beteiligungen an COMET. Dieser „Ost-West-Schnitt durch Österreich“ wird von manchen Stakeholdern kritisch angesprochen: Die Erfahrung zeigt, dass sich neue Projekte im Wettbewerb gegen die etablierten, langfristig geförderten Zentren nur schwer oder gar nicht durchsetzen können.

Der strategische Zugang unter den beteiligungsstarken Bundesländern unterscheidet sich deutlich:

In der Steiermark hat COMET eine hohe Priorität und ist neben der langjährig verfolgten Clusterpolitik das zweite zentrale Element ihrer strukturellen Förderung des regionalen Forschungs- und Innovationssystems. Mit rund EUR 8,2 Mio. p.a. fließen etwa 20-25 % der steirischen Fördermittel für F&E als Basisfinanzierung in diese Zentren. COMET hat, um es kurz zu fassen, sowohl an den Universitäten den Wandel in die Autonomie und die Integration wirtschaftlicher Strategien begleitet als auch den Strukturwandel der steirischen (Hoch-) Technologie. Die Steiermark ist das einzige Bundesland, das eigene Wirkungsevaluierungen von Seiten der Landesregierung durchführt. Im Interview betonten Stakeholder des Landes die Bedeutung, die COMET auch für das Wachstum des außeruniversitären Sektors hatte (Vergrößerung etwa um das 2,5-fache), sowie für die Vertiefung und Verstetigung von

Stärkefelder zum Beispiel in den Bereichen Materialwissenschaften und Mobilität, als auch in jüngeren Feldern wie Cybersecurity. Die COMET-Zentren sind stark von den an Industriepartnerschaften interessierten Universitäten geprägt, insbesondere den beiden Technischen Universitäten.

Auch Oberösterreich investiert vergleichsweise viel Geld in COMET: Das Land beteiligt sich an insgesamt zehn Zentren, davon bei zweien als einziges Bundesland, weitere vier haben auch ihren Hauptsitz in Oberösterreich. Hier sind die Zentren eher von der Industrie und von Intermediären getrieben: Für Industriepartner ist das Programm sehr geeignet, Kooperationen mit Forschungseinrichtungen anderer Bundesländer einzugehen, da Oberösterreich (bislang) keine Technische Universität hatte und über 80 % der Forschungsausgaben aus dem Unternehmenssektor kommen. Aus Perspektive des Landes galt es, bewusst in einigen Themenbereichen den Unternehmen den Zugang zur Grundlagenforschung zu ebnen.

In Wien ist man seitens des Landes/der Stadt eher zurückhaltend hinsichtlich der Steuerung. Die Beteiligungen sind stark von den Universitäten geprägt, die wiederum an internationalen Partnern interessiert sind. Gleichzeitig ist auffällig, dass es im durchaus erfolgreichen Biotech-Cluster kein COMET-Zentrum gibt.

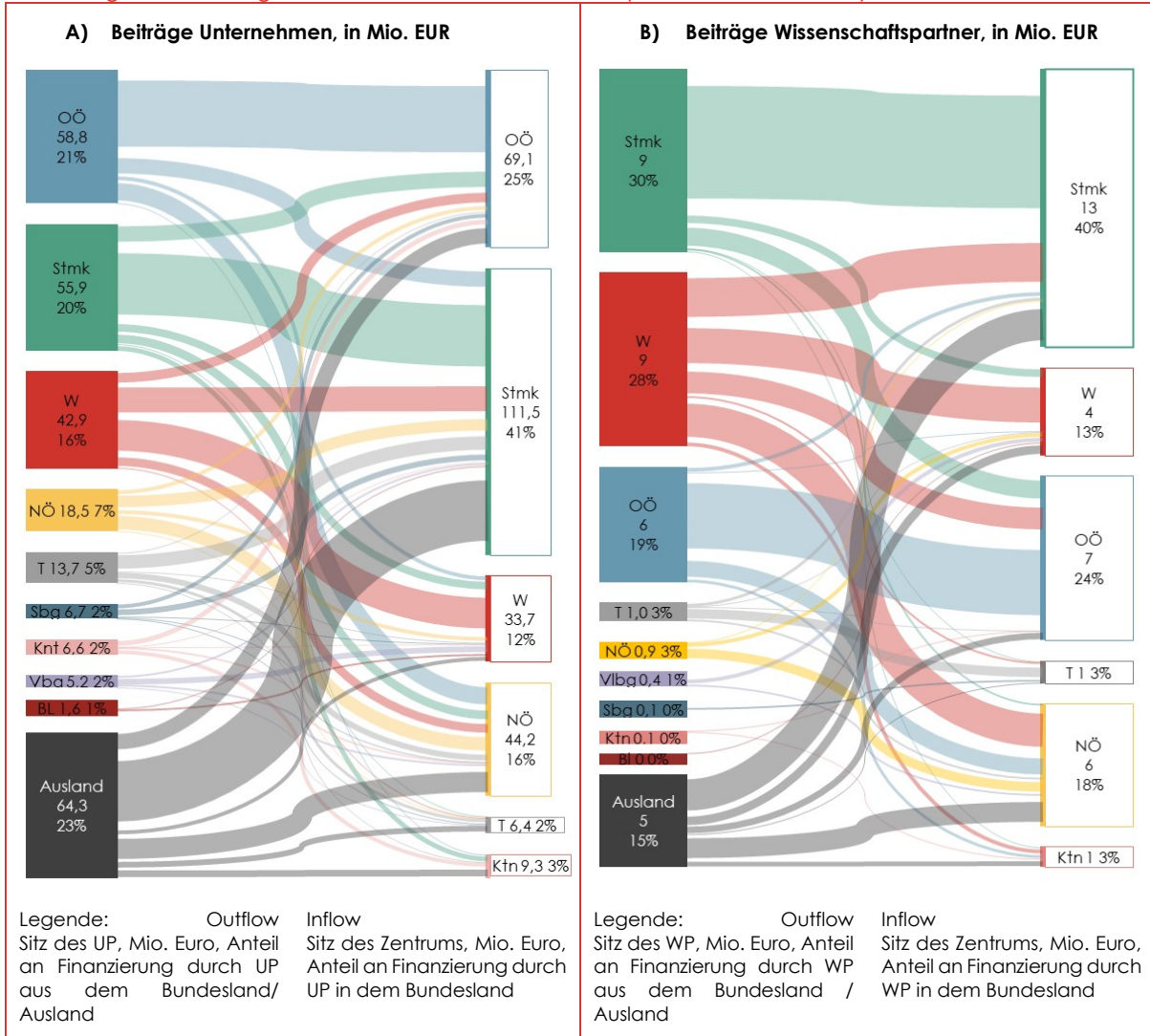
In Niederösterreich sieht man COMET als ein Instrument, die Technopole-Politik des Landes zu stärken und den Hebel zu nutzen, dass auch andere Länder mitfinanzieren. Niederösterreich ist an zehn Zentren beteiligt, von denen vier ihren Hauptsitz in Niederösterreich haben, in zwei davon trägt Niederösterreich mehr als 50 % der Bundesländerfinanzierung.

COMET ist also zum einen in den regionalen Forschungs- und Innovationsstrategien verankert, zum anderen ist es ein Instrument der überregionalen Zusammenarbeit.

Abbildung 9 greift die Beteiligungen durch Unternehmenspartner (UP) und Wissenschaftspartner (WP) entsprechend der Monitoringdaten auf und zeigt in einem Flussdiagramm für beide Gruppen die Summe der Beteiligungen, die von Partnern mit Sitz im Bundesland, das links genannt ist (bzw. aus dem Ausland), in COMET-Zentren, die ihren Hauptstandort im rechts genannten Bundesland haben. Diese Beiträge beziehen sich ausschließlich auf den COMET-Bereich¹⁵ – darüber hinaus gibt es im non-COMET-Bereich weitere Kooperationen.

¹⁵ Der „COMET-Bereich umfasst Projekte, die mit Mitteln für das COMET-Zentrum gefördert werden, während der non-COMET-Bereich Aktivitäten der Zentren mit anderer Finanzierung umfasst. Man spricht auch vom K- und non-K-Bereich.

Abbildung 9 Beiträge der Partner nach Bundesland (Partner und Zentrum)



Quelle: FFG COMET-Monitoring. Berechnung und Darstellung: Technopolis

Hinsichtlich der Unternehmenspartner (UP) zeigt sich folgendes Bild:

- Sowohl in der Steiermark als auch in Oberösterreich „bleiben“ die Beiträge der UP mehrheitlich im Bundesland.
- Der Anteil der UP von Unternehmen aus der Steiermark ist mit 20 % halb so groß wie der Anteil der erhaltenen UP am gesamten „Umsatz“ (41 %).
- UP aus dem Ausland fließen mehrheitlich in die Steiermark, gefolgt von Niederösterreich und Oberösterreich.
- Wien hat einen deutlich stärkeren Outflow als Inflow von Unternehmensbeiträgen in den Zentren.
- Die UP-Beiträge der weniger forschungsaktiven Bundesländer sind eher breit gestreut, wobei erneut rund die Hälfte der UP-Beiträge aus Tirol in die Steiermark fließen.

Hinsichtlich der Wissenschaftspartner ist das Bild überraschenderweise ähnlich:

- Erneut ist die „Beitragsbilanz“ der Steiermark deutlich positiv, am stärksten profitiert jedoch Niederösterreich dank WP-Beiträgen aus fast allen Richtungen – außer der Steiermark.
- Die starke Außenorientierung von Wien ist bei den WP noch deutlicher als bei UP: 28 % der WP-Beiträge kommen aus Wien, 13 % der WP-Beiträge fließen in COMET-Zentren in Wien.

- Wie schon im UP-Bereich bleiben die WP-Beiträge aus Oberösterreich und der Steiermark mehrheitlich im Bundesland.

Diese Zu- und Abflüsse können als Vektoren der Kooperation gelesen werden – sie sind aber auch ein Abbild der Verstetigung der Zentren und dem Gewicht, das das COMET-Programm dadurch in der Entwicklung der Forschungslandschaft erhalten hat. In Kombination mit den Beobachtungen zu der Langlebigkeit der Zentren und der Frage nach einer etwaigen Neuausrichtung im Sinne neuer gesellschaftlicher, technologischer und ökologischer Herausforderungen – die ja durch industrielle Partnerschaften nur bedingt internalisiert werden –, kann dieses Bild auch als Möglichkeitsraum für eine neue Form der Abstimmung zwischen Instanzen der Governance auf politischer Ebene interpretiert werden.

5.4 Eigentum und Governance der Zentren

Ein wichtiger Aspekt der Charakterisierung der COMET-Zentren ist ihre Governance. Dieser Begriff kann unterschiedliches meinen: Zum einen gilt es, sich die Eigentümerstruktur anzusehen, darüber hinaus ist aber auch die Frage nach den Entscheidungsstrukturen relevant, als de facto Führung und Einflussnahme. Eine vollständige Analyse der Governance-Strukturen sprengt jedoch den Rahmen dieser Evaluierung, da erstens die Modelle – da ja frei zu wählen – unterschiedlich sind, und zweitens sich die Einflussfaktoren auf die Art, wie die Modelle entwickelt und umgesetzt werden, zwischen den Zentren unterscheiden. Wir werden auf ausgewählte Schlüsselaspekte im zweiten Teil dieses Abschnitts eingehen und beginnen mit einer Übersicht über die Eigentümerstruktur.

5.4.1 Eigentümerstruktur

COMET-Zentren stehen mehrheitlich im Eigentum von Universitäten oder Fachhochschulen (siehe Tabelle 2). Besonders die Universitäten in der Steiermark, und hier vor allem die Technische Universität Graz (TUG), begeben sich oft in die Rolle der Eigentümer. Die TUG verfolgt diese Strategie dabei ganz bewusst, sowohl bei COMET aber auch bei anderen Organisationstypen und hat 12,5 % der Anteile der Gesamtheit aller Zentren. Aber auch die Linzer Johannes-Kepler-Universität (JKU) verhält sich ähnlich. Eine deutlich andere Strategie verfolgt dagegen die Technische Universität Wien, die in der Netzwerkanalyse zwar als einer der zentralsten Wissenschaftspartner erscheint, aber nur 4,8 % von Anteilen aller Zentren hält.

Der zweitwichtigste Typ von Eigentümerorganisationen sind Unternehmen. Einzelne Unternehmen besitzen aber nicht mehr als 2 % an allen Zentren (auf Ebene einzelner Zentren besitzt ein Unternehmen maximal 35 % der Anteile, das ist bei zwei Zentren (und zwei verschiedenen Unternehmen) der Fall. Ein Unternehmen besitzt Anteile von zwei verschiedenen Zentren.

Weitere 14 % aller Zentren gehören Forschungseinrichtungen – verhältnismäßig oft der Upper Austrian Research, die ihrerseits eine Holding ist, gefolgt von Silicon Labs Austria und der Joanneum Research. 14 % der Anteile gehören Vereinen, dahinter oftmals auch Vereinen der Partnerorganisationen, und weitere 2 % dem Bund (BMLRT) oder den Ländern. 3 % der Anteile sind im Eigentum von Privatpersonen, die jeweils Eigentümer von einzelnen Zentren sind, in manchen Fällen mit bis zu 25 %.

Tabelle 2 Eigentum am COMET-Programm nach Organisationstypen

#	Typ	Anteile in % an allen Zentren	Top 3 Organisationen nach Anteilen an der Gesamtheit der Zentren
1.	Universitäten oder Fachhochschulen	44 %	TUG (12,5 %), JKU (5,4 %), MUL (4,9 %)
2.	Unternehmen	19 %	Unternehmen 1 (2 %), Unternehmen 2 (1,5 %), Unternehmen 3 (1,4 %)
3.	Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	18 %	UAR (7,5 %), SAL (4 %), JR (4 %)
4.	Vereine	14 %	Verein zur Förderung der Erforschung von Blockchain und versandten Technologien (4 %); Verein des Kompetenzzentrums für Virtual Reality und Visualisierung (4 %); Verein zur Förderung der IT-Sicherheit in Österreich (3,6 %)
5.	Privatpersonen	3 %	Person 1 (1,0 %), Person 2 (0,9 %), Person 3 (0,6 %)
6.	Bund oder Länder	2 %	Kärntner Betriebsans.u.Bet.m.b.H. (1 %); Leoben Holding (0,8 %); Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (0,5 %)

Quelle: FFG. Darstellung und Berechnung: Technopolis

Die Eigentümerstrukturen der einzelnen Zentren sind sehr unterschiedlich, es lassen sich aber grundsätzlich drei Muster identifizieren:

- Acht der Zentren¹⁶ sind vollständig in öffentlicher Hand, gehören also Universitäten oder öffentlichen Forschungseinrichtungen, in einem Fall unter Beteiligung eines der Sitzbundesländer (darunter sowohl K1- als auch K2-Zentren).
- Weitere neun Zentren gehören sowohl Universitäten oder Forschungseinrichtungen als auch einzelnen Unternehmen, wobei die öffentlichen Einrichtungen in der Mehrzahl die wichtigsten Haupteigentümer sind, bei immerhin vier dieser Zentren besitzen Unternehmen zusammen mehr als 50 % des jeweiligen Zentrums.
- Bei drei Zentren sind (Partner-)Vereine nennenswerte Eigentümer, bei weiteren zwei Zentren sind Privatpersonen zu 25 % oder mehr Eigentümer. Ein Zentrum ist im Hauptbesitz von Silicon Labs Austria, das seinerseits folgende Eigentümerstruktur aufweist: 50,1 % Republik Österreich, 10 % Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft (SFG), 10 % Bundesland Kärnten, 4,95 % UAR, 24,95 % Fachverband für Elektro- und Elektronikindustrie (FEEL).

Die Befragung der Geschäftsführungen zeigt, dass diese Eigentümerstrukturen oftmals historisch gewachsen sind und mit verschiedenen Vor- und Nachteilen einhergehen. Relevante Dimensionen sind dabei ein Spannungsfeld zwischen Commitment und Unabhängigkeit, Neutralität, strategische Führung, Flexibilität in der Struktur, und Geschwindigkeit in der Administration:

- Zentren, die sich vollständig in öffentlichem Besitz befinden, können sich leichter als neutral darstellen, weil einzelne Unternehmen nicht dominant auf das Forschungsprogramm wirken oder auf Forschungsergebnisse zugreifen können. Das ist z. B. für die Pharmabranche relevant.
- Auf der anderen Seite erfahren einige so aufgestellte Zentren nicht genug strategische Führung durch die Eigentümer, weil diese keine klare Vorstellung entwickelt haben, wie sie das Programm für sich nutzen wollen.

¹⁶ Ohne die im Aufbau befindlichen Zentren ABC und CHASE.

- Zentren, bei denen Unternehmen Miteigentümer sind, berichten von einem höheren Commitment dieser Unternehmen und damit auch einer stärkeren Führung. Im Idealfall seien die Interessen austariert und wissenschaftliche wie wirtschaftliche Eigentümer bringen sich ein. Vereinzelt, kritische Stimmen berichten aber auch davon, dass die Unternehmen die Zentren „in bestimmendem Maße“ kontrollieren. Das wird genauso aber auch von Universitäten als Eigentümern berichtet, für die die Drittmittelakquise auch immer wichtiger geworden ist. Ein erfolgreiches Zentrum braucht auf der einen Seite also das Commitment der Stakeholder, auf der anderen Seite aber auch die notwendige Unabhängigkeit, um sich ein eigenes Profil aufzubauen und dieses zu entwickeln. Dafür darf keiner der Stakeholder zu dominant werden.
- Alle Zentren sind als GmbH organisiert. Die Rechtsform der GmbH wird von den Zentren positiv beurteilt, weil sie im Vergleich z. B. zu Universitäten eine flexible und schnelle Administration zulässt: Verträge mit Partnerorganisationen oder Mitarbeiter*innen können schnell und weitgehend flexibel gestaltet werden, was auch als Vorteil gegenüber Universitätsinstituten genannt wird, die teilweise in Konkurrenz zu den Zentren stehen. Außerdem ist die Rechtsform etabliert und die Regeln weithin bekannt. Weil Partner wissen, wie die Kontrolle erfolgt, fallen Vertragsabschlüsse leichter.
- In manchen Fällen steht die GmbH zur Gänze oder teilweise im Eigentum eines Vereins, durch den relevante Stakeholder eingebunden werden. Die Organisation als Verein hat den Vorteil, dass Änderungen in der Vereinsmitgliedschaft einfach möglich sind. Außerdem sind bei einem Verein alle Mitglieder zu gleichen Teilen stimmberechtigt. COMET-Zentren, die nicht derart mit Vereinen arbeiten, beurteilen den damit einhergehenden höheren Koordinations- und Abstimmungsbedarf jedoch kritisch.

5.4.2 Governance des Programms in Verbindung mit der Governance der Zentren

Wir wollen nun die Frage nach der Governance noch einmal eher grundsätzlich aufrollen, und zwar aus der Vogelperspektive, auf Basis zahlreicher Interviews mit Stakeholdern und der Datenanalyse. Wir wollen dabei auch ein paar Spannungsfelder aufzeigen, die das Bild, das sich bei Betrachtung der einzelnen Zentren ergibt, neu ordnen.

Wie bereits weiter oben ausgeführt, sind COMET-Zentren in der Regel langlebige Forschungseinrichtungen, die Governance sagt etwas über Organisation und Entscheidungsstrukturen in diesen Einrichtungen aus. Offiziell sind COMET-Zentren jedoch Einrichtungen mit einem programmierten Ablaufdatum und der Möglichkeit eines Neustarts. Im Unterschied zu klassischen GmbHs stellt sich daher die Existenzfrage alle paar Jahre erneut und wird durch ein Panel entschieden. Aus diesem Blickwinkel haben COMET-Zentren einen Projektcharakter, damit rückt die Governance rückt eine Ebene, also zu den Fördergebern bzw. dem Rahmen der Förderung. Hier hat sich eine eigene Kultur etabliert, die man ausnahmsweise wirklich als Ökosystem bezeichnen kann: „Ein Ökosystem ist ein ‚dynamischer Komplex von Gemeinschaften aus Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen sowie deren nicht lebender Umwelt, die als funktionelle Einheit in Wechselwirkung stehen‘“¹⁷. In COMET übersetzt wären dies Gemeinschaften aus UP, WP aber auch Mitarbeiter*innen der Zentren und Partnerorganisationen, und ihren Umwelten wie Programmdokument, Länderstrategien, Entwicklungsplänen der Universitäten, alternativen nationalen und internationalen Förderprogrammen. Interessanterweise fällt in Gesprächen mit Stakeholdern immer wieder der Begriff der „Beutegemeinschaft“, also einem Verbund von Akteuren, die – auch individuell – einen Nutzen aus höherer Koordination erzielen. Dieter Imboden findet hierzu im Zusammenhang im Endbericht der Internationalen Expertenkommission zur Evaluation der

¹⁷ Siehe Wikipedia, Definition von Ökosystem, Zugriff am 30. April 2021.

Exzellenzinitiative (IEKE) treffende Worte:¹⁸ „Es ist der IEKE bewusst, dass bei einer so offenen Geometrie die Evaluierung der eingereichten Projektanträge eine große Herausforderung darstellt. Sie muss neben der Beantwortung der Frage, ob der Forschungsverbund im betreffenden Thema tatsächlich zur globalen Spitze gehört oder führen kann, auch die Sinnhaftigkeit der beantragten Vernetzungsgeometrie und ihrer Partner überprüfen und dabei wissenschaftlich aussichtsreiche Kooperationen von reinen ‚Beutegemeinschaften‘ trennen.“ Es geht – wiederum übersetzt auf das COMET-Programm – also darum, dass die Beutegemeinschaft nicht alles ist, sondern dass es insgesamt zu einem höheren Qualitätsniveau kommt. Aus Sicht der externen Evaluierung ist dies eine herausfordernde Aufgabe. Für die Zentrumsleitung ist die Evaluierung gerade in dieser Hinsicht eine wichtige Stütze, da sie ein Gegengewicht gegenüber starken, interessensgeleiteten Partnern sein kann.

Stakeholder bestätigen, dass die Zentren insgesamt gut sind, und wenige Zentren sich auch international im sehr guten Bereich bewegen. Nach wie vor gibt es die Ansicht, dass die Zentren zu wenig Fördermittel aus der EU einwerben. Auch sind sie nicht wesentliche Hebel transformativer Forschung, die auf systemische Weise der Forschung und Technologie eine neue Wende geben würde. Hier fehlt es möglicherweise an einer Kultur der Auseinandersetzung zwischen Wissenschaft und Industrie.

Die Stakeholder, die in den Governance-Strukturen – insbesondere den Aufsichtsräten – der Zentren sind oder sein könnten, engagieren sich sehr unterschiedlich und sind auch nur teilweise bei den Evaluierungen präsent. Das gilt jedenfalls für die Bundesländer, aber auch für die Universitäten, über die tatsächlichen Strategien der Unternehmen ist es schwierig, Einschätzungen zu erhalten.

Wir wollen abschließend einige Stakeholder der öffentlichen Hand nennen, die einen Teil der „Umwelt“ im Ökosystem der COMET-Zentren darstellen und daraus in unterschiedlichem Grad und in unterschiedlicher Weise auch in der Governance aktiv sind.

- Die FFG ist mit dem Programmmanagement betraut und organisiert in diesem Rahmen auch die Evaluierung der Zentren und erstellt das Programmmonitoring auf Basis der Monitoring-Berichte der Zentren. Damit ist sie zentrale Schnittstelle der Informationen über die Performance der Zentren. Gleichzeitig vertritt sie – so die Einschätzungen aus den Interviews – weniger die strenge Position des Geldgebers, sondern nimmt eine fördernde, beratende Haltung ein. Die Zuständigkeit liegt hier seit Programmbeginn in der Hand von Otto Starzer.
- Die beiden geldgebenden Bundesministerien sind für die Schnittstelle mit der FFG betraut, auch hier gibt es eine hohe personelle Kontinuität in der Zuständigkeit von Rupert Pichler (BMK) und Matthias Benda (BMDW). Man kennt das Programm seit langem, und schätzt es aufgrund der hohen und unbestrittenen Wirksamkeit bei der Förderung von „Science-industry-cooperations“, der gelungenen Kooperationen zwischen den beiden Ressorts und den Ländern, und der gelungenen Integration der Vorgängerprogramme unter dem neuen Programm COMET. Angesichts dieses Erfolgs liegt die Herausforderung darin, dass die COMET-Zentren – wie die Ergebnisse der vorliegenden Evaluierung erstmals verdeutlichen – de facto längerfristiger ausgerichtet und auf COMET-Förderung angewiesen sind, als ursprünglich geplant. Wenn die Zahl an Zentren grundsätzlich ausreichend wirkt, müssen neue COMET-Zentren sich gegen existierende durchsetzen. Hier gilt es auf Ebene der Programm-Governance klare Perspektiven für das kommende Jahrzehnt zu entwickeln, und den Zentren sowohl mit hohem Qualitätsanspruch, aber auch

¹⁸ Siehe IEKE 2016, S. 41.

mit einer Perspektive zur Flexibilität entgegenzutreten, die nicht nur auf Wettbewerbsdruck, sondern auf strategisch-politischen Zielsetzung beruht.

- Die Position der Länder wurde schon im vorangehenden Abschnitt behandelt. An dieser Stelle sei ergänzend erwähnt, dass die Länder in den vergangenen Jahren zumindest an zwei Stellen auseinanderscherten. Die eine Stelle betrifft die Entscheidung, die K2-Programmlinie auslaufen zu lassen, hier war die Steiermark die einzige Stimme, die sich dagegen wandte. Die zweite Stelle betrifft bislang geltende Vereinbarungen über die finanziellen Beteiligungen der Länder, die man zum Teil nach einem Schlüssel in Abhängigkeit von den Partnerbeteiligungen gemeinsam definierte – heute folgen nicht mehr alle Länder dieser Übereinkunft. Die Einschätzungen über die Rolle der Länder bei der Mitgestaltung der Zentren durch Anreize für potenzielle Partner sind auch unterschiedlich, es lässt sich also kein allgemein gültiges Bild über die Governance durch Bundesländer zeichnen.
- Schließlich sei an dieser Stelle auch „der nicht vorhandene Dritte“ genannt, nämlich das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), das für die Leistungsvereinbarungen der Universitäten zuständig ist. Grundsätzlich sollten Leistungsvereinbarungen den Rahmen für geeignete Anreize setzen, damit die politischen Ziele, die die Interessen der Öffentlichkeit vertreten, durch die Universitäten erreicht werden. Die Beteiligungsregeln von COMET – Mindestanteil an WP, in-kind Beiträge der WP –, und die Grundidee von Zentren, die als oder ähnlich wie GmbHs auftreten, waren für K-plus noch vor der radikalen Neuordnung der Governance der Universitäten seit dem UG 2002 definiert worden. Die kurz nach dem damaligen Programmstart implementierte Reform änderte die Rahmenbedingungen, das führte zu mehreren Stolpersteinen im Anreizsystem, die nach wie vor eher durch Sonderlösungen oder kleine Strategien umgangen werden. Der eine Stolperstein ist die Anerkennung der universitären Beiträge in COMET als Investitionen besonderer Art (also Ausgaben!) zur Stärkung der Einnahmen aus kooperativer Forschung. Das Engagement stand quasi auf der falschen Seite der Bilanz, und es hat einige Leistungsvereinbarungsperioden gebraucht, um anzuerkennen, dass diese „Kosten“ eine positive Wertschätzung in den Leistungsindikatoren brauchen. Der zweite Stolperstein sind die in-kind Beiträge, die, wie man aus Interviews hört, aber natürlich nirgends nachlesen kann, zu Strategien führen, sich diese „Kosten“ als Einnahmen hereinzuspielen, beispielsweise durch Vermietung von Infrastruktur der Universität an das COMET-Zentrum. In so einem Setting sind die Universitäten für die Zentren ein herausforderndes Gegenüber, vor allem dann, wenn die Infrastruktur für die Forschung von großer Bedeutung ist. Auch die Zuordnung der Ergebnisse ist auszuhandeln, und es gibt eine gut begründete und nachvollziehbare Tendenz, die Ergebnisse so weit wie möglich der jeweiligen Partnerorganisation zuzuschreiben. Angesichts der de facto Langlebigkeit der Zentren ist der eher geringe Anteil des non-COMET-Bereichs (siehe Abschnitt 5.5.2 unten, sowie Fußnote 15)) vermutlich auch ein Ergebnis der Gestaltung dieser Umwelten.

5.5 Forschungsprojekte im Rahmen der COMET-Zentren

Im folgenden Abschnitt beschreiben wir kurz die von den COMET-Zentren durchgeführten Forschungsprojekte. Für den COMET-Bereich betrachten wir die Zahl der Projekte pro Zentrum sowie weitere Charakteristika wie Zahl der Partner, strategischer Anteil der Projekte und Projektausrichtung (Grundlagenforschung, industrielle Forschung oder experimentelle Entwicklung) und Projektgröße. Für den non-COMET-Bereich zeigen wir, wer non-COMET-Projekte durchführen lässt bzw. fördert, wie groß die Projekte sind und wie viele Partner mitarbeiten.

5.5.1 COMET-Bereich

Im COMET-Bereich strukturieren die K1-Zentren ihr Forschungsprogramm in durchschnittlich 20 Projekte, die K2-Zentren in ca. 30. Die folgende Tabelle zeigt außerdem, dass K2-Zentren im

Schnitt deutlich größere Projekte durchführen: Die Projektgesamtkosten liegen bei K1-Zentren im Schnitt bei EUR 950 Tsd. (Median: EUR 820 Tsd.), bei K2-Zentren bei EUR 1,7 Mio. (Median: EUR 1,3 Mio.). Bei der Anzahl der durchschnittlichen Partner gibt es nur kleine, aber interessante Unterschiede: K1-Zentren involvieren mehr Unternehmenspartner pro Projekt, aber weniger wissenschaftliche Partner, bei K2-Zentren ist es umgekehrt. Zuletzt kategorisieren die Zentren ihre Projekte noch danach, wie viel Projektarbeit Grundlagenforschung, industrielle Forschung oder experimentelle Entwicklung ausmacht. Demnach werden insgesamt 38 % der Projektressourcen für Grundlagenforschung, 50 % für industrielle Forschung und 12 % für experimentelle Entwicklung aufgewandt, wobei K2-Zentren etwas häufiger Grundlagenforschung und K1-Zentren experimentelle Entwicklung betreiben. Diese Tendenz konnten wir auch in unserer Befragung der Projektleitungen und -beteiligten reproduzieren.

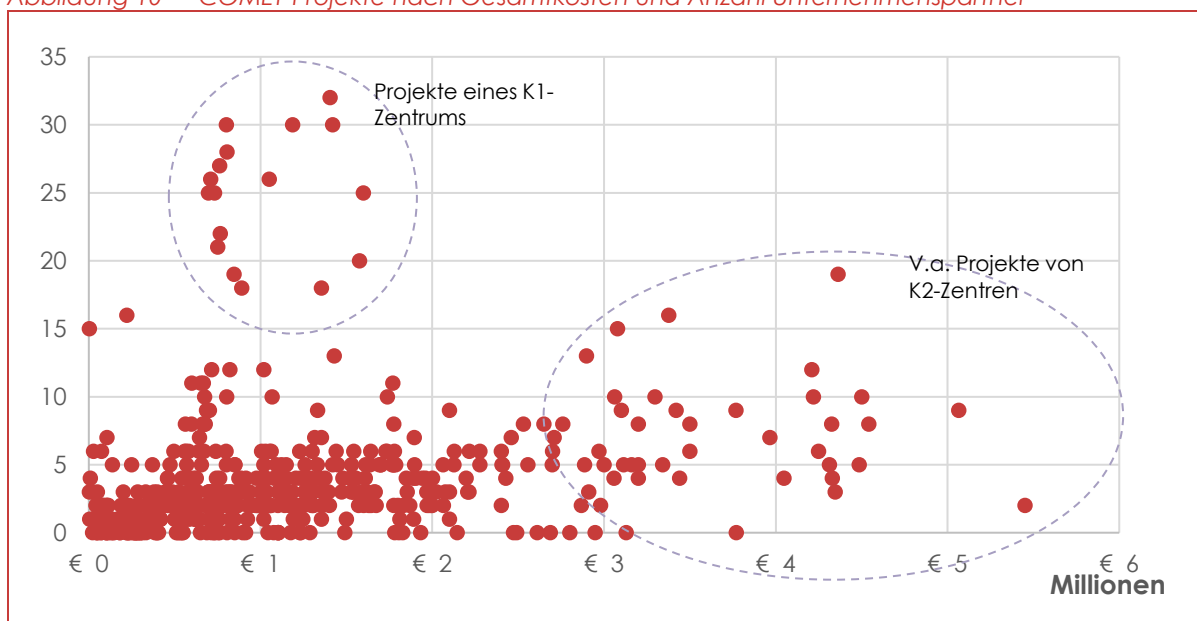
Tabelle 3 Forschungsprojekte der COMET-Zentren: Gesamtkosten, Partner, Projektausrichtung, nach Programmlinie

	Ø Gesamtkosten	Ø Anzahl UP	Ø Anzahl WP	Projektausrichtung		
				Grundlagenforschung	Industrielle Forschung	Experimentelle Entwicklung
Gesamt	€ 1 161 466	4,2	2,6	38 %	50 %	12 %
K1	€ 952 629	4,4	2,4	36 %	48 %	16 %
K2	€ 1 743 020	3,8	3,1	42 %	56 %	2 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring

Eine Gegenüberstellung von Projekten nach Gesamtkosten und der Anzahl von Unternehmenspartnern (siehe die folgende Abbildung 10) bestätigt den Trend, dass K2-Zentren häufig größere Projekte durchführen, dabei aber nicht mehr Unternehmenspartner beteiligen. Es zeigt sich außerdem, dass v. a. ein K1-Zentrum kleinere Projekte mit vielen Unternehmenspartnern durchführt. Wir führen das v. a. auf die Erfordernisse in dem Forschungsbereich zurück.

Abbildung 10 COMET-Projekte nach Gesamtkosten und Anzahl Unternehmenspartner



Quelle: FFG. Berechnung und Darstellung: Technopolis

Bei den strategischen Anteilen der Projekte zeigt sich, dass Projekte von K1-Zentren im Durchschnitt zu 58 % strategisch sind, die von K2-Zentren im Schnitt zu 47 %.¹⁹

Im Detail gibt es Hinweise darauf, dass die K2-Zentren die Rolle von strategischen Projekten besser in der Struktur ihrer Forschungsprojekte abbilden. Das zeigt die folgende Tabelle 4, die vollständig strategische Projekte mit jenen ohne strategischen Anteil vergleicht nach durchschnittlichen Gesamtkosten, Unternehmenspartnern, wissenschaftlichen Partnern und dem Anteil der Grundlagenforschung an diesen Projekten: Vergleicht man 100 % strategische Projekte mit jenen ohne strategischem Anteil, dann liegt der Unterschied bei K2-Zentren bei weniger Unternehmenspartnern, mehr wissenschaftlichen Partnern und einem höheren Anteil an Grundlagenforschung. Man kann also annehmen, dass hier langfristig wichtiges Wissen (Grundlagenforschung) generiert und auch für die Zentren abgesichert wird (weniger Unternehmenspartner), wofür man sich der wissenschaftlichen Partner bedient. Bei K1-Zentren sind die Unterschiede deutlich weniger ausgeprägt.

Tabelle 4 Unterschied zwischen strategischen und nicht-strategischen Projekten

	Ø Gesamtkosten	Ø Anzahl Unternehmenspartner	Ø Anzahl wissenschaftlicher Partner	Ø Anteil Grundlagenforschung
K1-Zentren	€ 938 217	4,80	2,51	43 %
strategisch	€ 831 682	3,61	2,79	67 %
andere	€ 1 162 720	3,24	2,29	15 %
K2-Zentren	€ 1 521 782	2,35	3,43	58 %
strategisch	€ 1 354 264	0,10	4,50	88 %
andere	€ 1 993 703	2,78	1,74	0 %

Quelle: FFG. Berechnung und Darstellung: Technopolis

5.5.2 Non-COMET-Bereich

Die COMET-Zentren berichten in der aktuellen Monitoringperiode von ca. 30 non-COMET-Projekten pro Zentrum. Ungefähr die Hälfte davon sind FFG-Projekte, ein Drittel sind EU-Projekte, etwas weniger als je 10 % sind von Landesforschungsfördereinrichtungen und von Unternehmen. Für die aus diesen Projekten akquirierten Fördermittel ergibt sich die folgende Aufteilung: die meisten Fördermittel kommen aus den EU-Projekten (45 %) und dann von der FFG (26 %). Unternehmen machen ca. 23 % der Fördermittel aus.

In der Struktur der non-COMET-Projekte zeigen sich typische Ausprägungen: Bei der EU-Förderung – es handelt sich um Projekte des Rahmenprogrammes oder Joint-Undertakings – werden viele Projektpartner in verhältnismäßig große Projekte involviert. FFG-Projekte sind im Vergleich etwa halb so groß, im Schnitt wird mit vier Partnern zusammengearbeitet. Nach Fördervolumen am wichtigsten sind hier Projekte aus dem COMET-Programm, gefolgt von

¹⁹ Den COMET-Forschungsprojekten wird von den Zentren im Rahmen des Monitorings ein strategischer Anteil zwischen 0% und 100% zugeschrieben. Die FFG unterscheidet zur Berechnung der Förderquote außerdem zwischen strategischen Projekten, und anderen Projekten, erstere erhalten eine höhere Förderung. Aus dem Programmdokument: „Strategische Forschungsprojekte haben einen hohen Anspruch an den Neuigkeitsgehalt sowie an Exzellenz und sind über den kurzfristigen Bedarf der Unternehmenspartner hinaus an langfristigen strategischen Zielen des COMET-Zentrums/COMET-Projekts und seiner Partner orientiert. Sie sollen neue Forschungsimpulse setzen und für besonders risikoreiche Forschung offen sein. In der Regel ist diese Forschung noch relativ weit weg von Entwicklung und Umsetzung.“ Zur Funktion der strategischen Projekte und Verteilung siehe auch die Diskussion in Abschnitt 6.1.3. sowie Tabelle 18 unten.

BRDIGE sowie aus den Thematischen Programmen Energieforschung, Produktion und Mobilität. Bei der Auftragsforschung zeigt sich ein geringeres mittleres Projektvolumen. Vom FWF werben die Zentren v.a. Einzelprojekte ein.

Tabelle 5 Projekte im non-COMET-Bereich nach Auftraggeber

	Ø Anzahl Projektpartner	Ø Projektvolumen*	Anteil an non-K Gesamt
EU	21	€ 370 495	45 %
FFG	4	€ 146 040	26 %
Unternehmen	1	€ 22 604	23 %
Land	2	€ 92 061	3 %
FWF	1	€ 225 070	2 %
Andere	4	€ 124 531	1 %
Gesamt	4	€ 84 878	100 %

Quelle: FFG. Berechnung und Darstellung: Technopolis

*Fördersumme, für Unternehmen Projektkosten

Wir diskutieren den non-COMET-Bereich in größerem Detail im Kapitel zu den Wirkungen unten.

5.6 Personal

Die Kompetenzzentren beschäftigen derzeit 1.742 Vollzeitäquivalente (oder 2.389 Köpfe). Davon entfallen 59 % auf die K1-Zentren und 41 % auf die Zentren des Typs K2. K2-Zentren sind mit ca. 140 VZÄ pro Zentrum zwei bis drei Mal so groß wie K1-Zentren mit ca. 50 VZÄ. Es gibt aber auch hier große Unterschiede in den Programmlinien: das größte K1-Zentrum weist derzeit etwas über 100 VZÄ auf, das kleinste K2-Zentrum etwas über 90.

Insgesamt sind 77 % der VZÄ Forschende, 11 % in der Technik und 12 % in der Administration beschäftigt. Hier gibt es nur geringe Unterschiede zwischen den Programmlinien (siehe die folgende Tabelle 6), bei den K2-Zentren ist aber der Anteil von Junior Scientists etwas höher.

Tabelle 6 Personal an den COMET-Zentren

	Junior Scientist	Senior Scientist	Key Researcher	Technik	Administration	Gesamtergebnis
Gesamt	41 %	27 %	9 %	11 %	12 %	100 %
K2	44 %	28 %	7 %	8 %	13 %	100 %
K1	37 %	24 %	12 %	16 %	11 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring, letztes verfügbare Datenjahr

Während sich hier also gemittelt ein typisches Bild hierarchischer Organisationen zeigt – auf viele Junior Scientists kommen einige Seniors Scientists und wenige Key Researcher – zeigen sich bei den Zentren selbst teilweise andere Organisationsmuster, die sich zum Teil auf die Art und Weise, wie mit den wissenschaftlichen Partnern zusammengearbeitet wird, erklären lassen:

- Ein Zentrum ist sehr jung aufgestellt – 80 % der Forschenden sind Juniors.
- Bei fünf Zentren fällt das forschende Personal hauptsächlich in die Kategorie der Senior Scientists.
- Bei drei Zentren ist der Bereich der Juniors ungefähr so groß wie der Bereich der Seniors.

- Und bei einem Zentrum gibt es fast so viele Senior Researchers wie Key Researchers.

Wie die folgende Tabelle zeigt, sind Frauen unterschiedlich stark in diesen Personalkategorien vertreten:

Tabelle 7 Personal an den COMET-Zentren

	Junior Scientist	Senior Scientist	Key Researcher	Technicians	Administration	Gesamtergebnis
Gesamt	32%	21%	11%	36%	60%	31%
K2	30%	18%	19%	28%	65%	30%
K1	35%	30%	10%	33%	57%	34%

Quelle: FFG COMET-Monitoring, letztes verfügbare Datenjahr

In der Administration machen Frauen 60 % aus, in der Technik 36 %, unter den Forschenden nimmt der Frauenanteil kontinuierlich ab, je höher es die Hierarchiestufen hinauf geht: Unter den Junior Scientists sind es 32 %, unter den Seniors 21 %, bei den Key Researchers nur noch 11 %.

Unter den 45 Zentrumsleitungen sind nur vier Frauen. Insgesamt besonders hoch sind die Anteile der Frauen in den Zentren im Bereich Life Sciences, bei denen Frauen auch auf Ebene von Key Researchers oder Senior Researchers oft Parität erreichen. Im Produktions- und IKT-Bereich sind die Anteile entsprechend niedriger. Aber auch hier gibt es Zentren, die einen Anteil von 25 % bei den Key/Senior Researchers erreicht haben und andere, bei denen Frauen hier nur etwas mehr als 5 % ausmachen.

Auch bei der Verteilung des Zentrumspersonals auf die Gehaltsbänder (siehe die folgende Tabelle 8) zeigen sich keine Unterschiede nach Programmlinie. Aber auch die Unterschiede nach Hierarchieebene aus der Tabelle oben bilden sich nur teilweise ab.

*Tabelle 8 Verteilung des Zentrumspersonals auf Gehaltsbänder, nach Programmlinie und für IKT-Zentren**

	<2.000 EUR	2.001 bis 3.000 EUR	3.001 bis 4.000 EUR	4.001 bis 5.000 EUR	über 5.000 EUR	Gesamtergebnis
Gesamtergebnis	11 %	29 %	32 %	17 %	11 %	100 %
K2	12 %	29 %	34 %	16 %	9 %	100 %
K1	10 %	30 %	30 %	17 %	12 %	100 %
Zentren mit IKT-Themenschwerpunkt	16 %	22 %	35 %	14 %	13 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring

*ohne CDP: entsprechendes Monitoringblatt nicht vorliegend

Unter den Zentren gibt es aber erhebliche Unterschiede, die sich auch nicht aus den Forschungsthemen oder den Standorten erklären lassen. Am geringsten sind die Unterschiede im kleinsten Gehaltsband – dieser Teil macht mindestens 0 %, maximal 28 % aus. Schon in der nächsten Kategorie (EUR 2.001 – EUR 3.000) variiert der Anteil zwischen 0 % und 66 %, und auch in der höchsten Kategorie immer noch zwischen 0 % und 48(!) %. Es gibt demnach manche Auffälligkeiten:

- Bei einem Zentrum aus dem IKT-Bereich liegen fast 50 % der VZÄ in der höchsten Gehaltsklasse. Das ist aber keinesfalls typisch für Zentren, die im Thema IKT operieren: diese unterscheiden sich insgesamt nicht sehr von den anderen Zentren (siehe auch Tabelle oben). Bei vier anderen Zentren fallen um die 40 % der VZÄ in die höchste Gehaltsklasse.
- Bei einem der Zentren verdienen alle Mitarbeitenden mehr als EUR 3.000, bei einem anderen Zentrum verdienen 69 % der Mitarbeitenden (gemessen an VZÄ) weniger als EUR 3.001. Beide Zentren haben den gleichen Anteil an administrativem und technischem Personal, und an Frauen in den einzelnen Unterkategorien. Hier scheint der Unterschied v. a. der Standort, aber auch die Eigentümerschaft zu sein.

Betrachtet man die vorgestellten Daten zu den Gehaltsbändern mit denen zu den Frauenanteilen, dann zeigt sich, dass die fünf Zentren, bei denen mehr als ca. 20 % der VZÄ in der höchsten Gehaltsklasse liegen, gleichzeitig auch eher unterdurchschnittlich viele Frauen auf Eben der Key/Senior Researcher beschäftigen.

5.7 COMET und internationale Partner

Die COMET-Zentren verfügen derzeit über ca. 200 internationale Unternehmenspartner und 133 internationale Wissenschaftspartner. 13 der Unternehmenspartner und 16 der Wissenschaftspartner sind an mehreren (bis zu 4 bzw. bis zu 6) Zentren beteiligt. Ein Zentrum hat im Durchschnitt neun internationale Unternehmenspartner und acht internationale Wissenschaftspartner, K2-Zentren haben deutlich mehr internationale Partner als K1-Zentren (womit sie einem Programmkriterium nachkommen, das K1-Zentren nicht betraf). Internationale Partner leisten im Durchschnitt niedrigere Beiträge als nationale, sowohl als Unternehmenspartner als auch als Wissenschaftspartner. Bei Wissenschaftspartnern ist der Unterschied deutlicher als bei Unternehmen, und bei Unternehmenspartnern von K2-Zentren deutlicher als bei Unternehmenspartnern von K1-Zentren.

Tabelle 9 Anzahl und Beiträge internationale Partner, nach Programmlinie

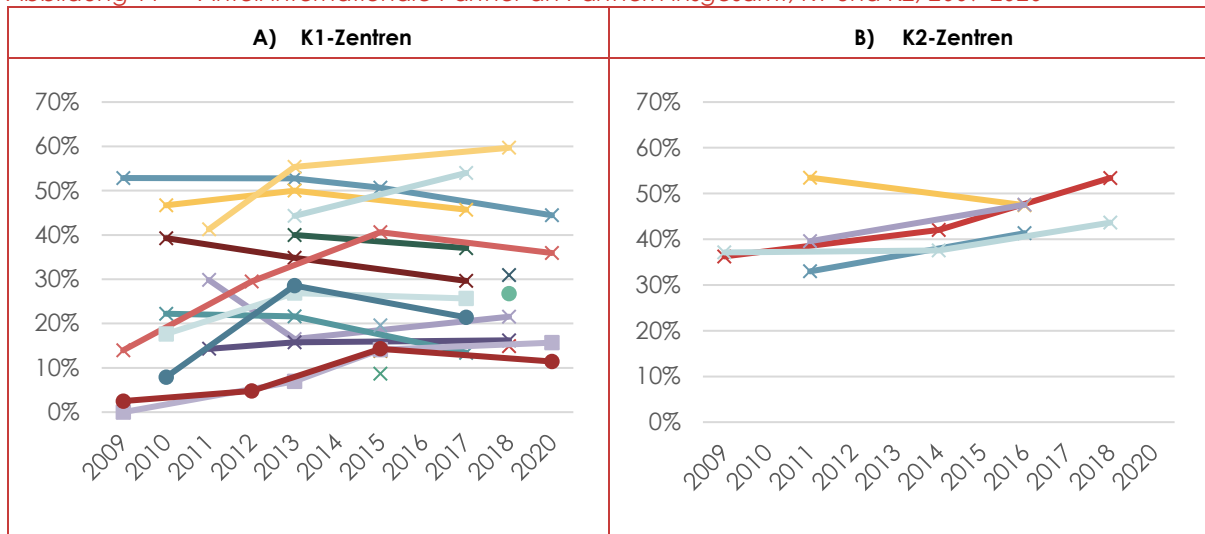
	Gesamt	K2	K1
Anzahl unterschiedliche internat. WP	133	82	64
Anzahl unterschiedliche internat. UP	201	82	129
Durchschnitt internat. WP	8	18,6	4
Durchschnitt internat. UP	9	17	7
Mittelwert Beitrag internat. UP	€ 279 455	€ 296 926	€ 268 585
Mittelwert Beitrag nat. UP	€ 361 530	€ 477 812	€ 323 213
Mittelwert Beitrag internat. WP (cash+in-kind)	€ 29 214	€ 36 682	€ 23 754
Mittelwert Beitrag nat. WP (cash+in-kind)	€ 80 947	€ 81 510	€ 80 681
Anteil Beiträge von nationalen UP	73 %	69 %	74 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring

Die COMET-Zentren erhalten im Schnitt 70 % ihrer Unternehmensbeiträge von österreichischen Unternehmen – die Unterschiede zwischen K1- und K2-Zentren sind hier nur gering. Deutliche Unterschiede gibt es dabei aber nach Forschungsbereichen: In den Life Sciences leisten internationale Unternehmen fallweise bis zu zwei Drittel der Gesamtunternehmensbeiträge, im Schnitt über die Zentren sind es ca. 50 %. Im Bereich IKT liegt das Maximum bei 13 % und der Schnitt bei 11 %.

Betrachtet man den Anteil der internationalen Partner an den Partnern insgesamt, dann zeigt sich bei den K1-Zentren in den letzten Jahren eher eine Stabilisierung, bei den meisten K2-Zentren ein kontinuierlicher, leichter Anstieg (siehe die folgende Abbildung 11).

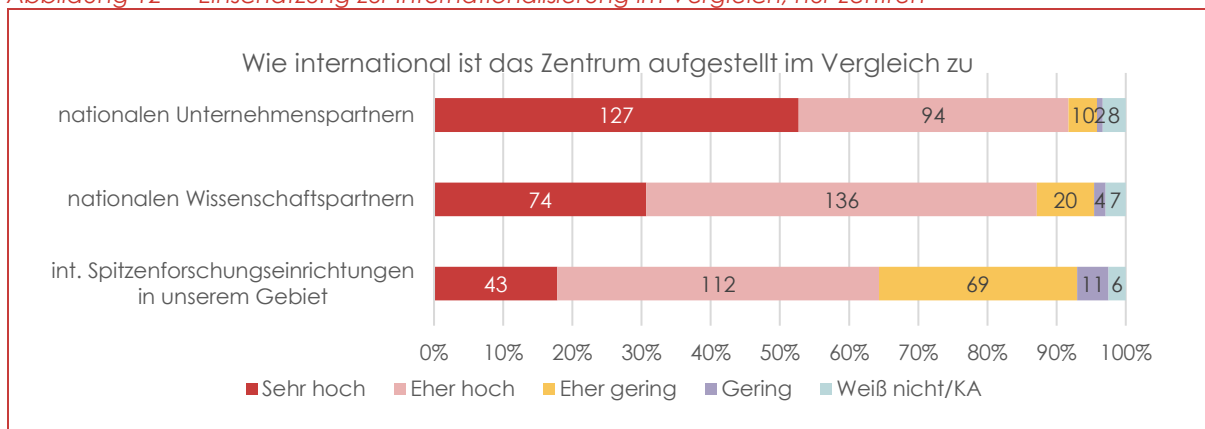
Abbildung 11 Anteil internationale Partner an Partnern insgesamt, K1 und K2, 2009-2020



Quelle: FFG-Förderdatenbank

Laut Befragung bewerten die Zentren den eigenen Grad der Internationalisierung sehr positiv (siehe Abbildung 12): Im Vergleich zu nationalen Unternehmenspartnern schätzen die Zentren sich zu ca. 50 % sehr international aufgestellt ein, zu nationalen Wissenschaftspartnern geben das immer noch ca. 30 % an und selbst im Vergleich zu internationalen Spitzenforschungseinrichtungen geben knapp 20 % eine solche Einschätzung ab. Bezieht man auch Antwortende ein, die die Aufstellung als eher hoch beschreiben, erhöhen sich die Werte auf zwischen 90 % und 66 %. Die Antworten der Partner sind in der Tendenz ähnlich, aber etwas weniger deutlich. Für K2-Zentren sind die Einschätzungen höher als für K1-Zentren.

Abbildung 12 Einschätzung zur Internationalisierung im Vergleich, nur Zentren



Quelle: Befragung Technopolis

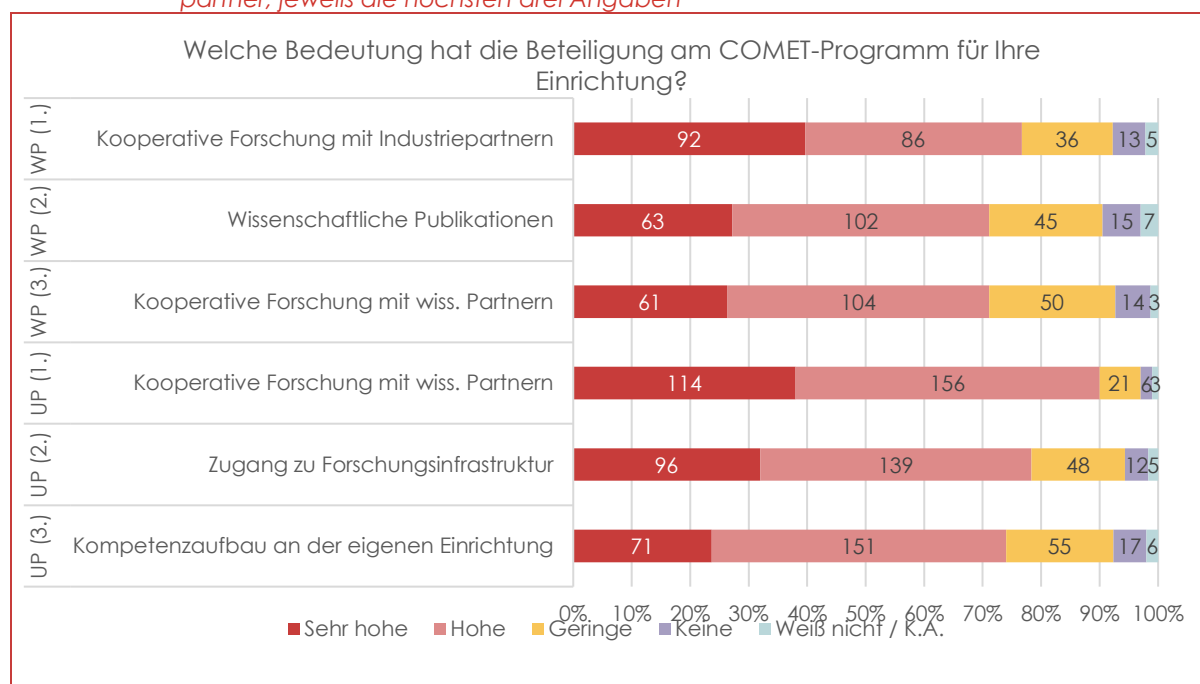
Eine weitere Dimension in Bezug auf die Internationalisierung ist die Frage, inwieweit die Zentren in internationalen Boards oder Gremien aktiv sind. Laut Monitoring gibt es derzeit insgesamt 283 Nominierungen in relevanten Boards.²⁰

5.8 Motive und Aufwand aus Sicht der wissenschaftlichen und Unternehmenspartner

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Beteiligung an COMET-Zentren aus der Perspektive von wissenschaftlichen bzw. Unternehmenspartnern. Dabei beleuchten wir Motive, Aufwände, aber auch Eindrücke dazu, was Forschungsprojekte innerhalb von COMET von anderen Forschungsprojekten unterscheidet. Dabei stellen wir jeweils die wichtigsten oder relevantesten Antwortkategorien nach Typ von Partner dar.

Bei den Motiven zeigt sich zunächst, dass sowohl für die Wissenschafts- wie für die Unternehmenspartner die kooperative Forschung die wichtigste Motivation darstellt, an COMET teilzunehmen. Für wissenschaftliche Partner geht es an zweiter Stelle dann an um die wissenschaftliche Publikation, während Unternehmen stark den Zugang zu Forschungsinfrastruktur suchen. An dritter Stelle steht für Wissenschaftspartner – mit sehr geringem Abstand zur Publikation – die Kooperative Forschung mit anderen Wissenschaftspartnern. Für Unternehmen ist der Kompetenzaufbau an der eigenen Einrichtung der dritt wichtigste Grund.

Abbildung 13 Bedeutung der Beteiligung an COMET, aus Sicht der Unternehmens- und Wissenschaftspartner, jeweils die höchsten drei Angaben



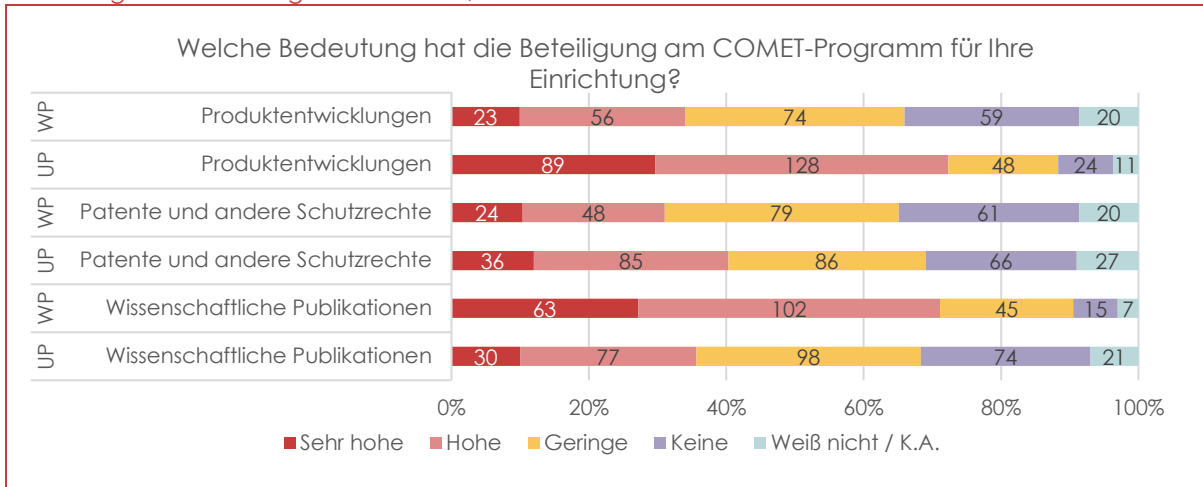
Quelle: Befragung Technopolis

In Bezug auf konkrete Ergebnisse sind Patente, Produktentwicklungen und Publikationen unterschiedlich wichtig, wenn es um die Beteiligung an einem Zentrum geht (siehe die folgende Abbildung 14): Unternehmenspartnern geht es stark um die Produktentwicklung: zwei Drittel der Unternehmen sehen darin eine hohe bis sehr hohe Bedeutung. Den wissenschaftlichen Partnern geht es dabei stark um wissenschaftliche Publikationen, wie ebenfalls ca. zwei Drittel

²⁰ Damit werden die Ziele auf Programmebene von 336 Nominierungen voraussichtlich erreicht werden.

der wissenschaftlichen Partner angeben. Patentanmeldungen sind für beide relativ gleich (un)wichtig und nur für jeweils 10 % von sehr hoher Bedeutung, interessanterweise ohne deutliche Unterschiede zwischen Unternehmen und Wissenschaftler*innen.

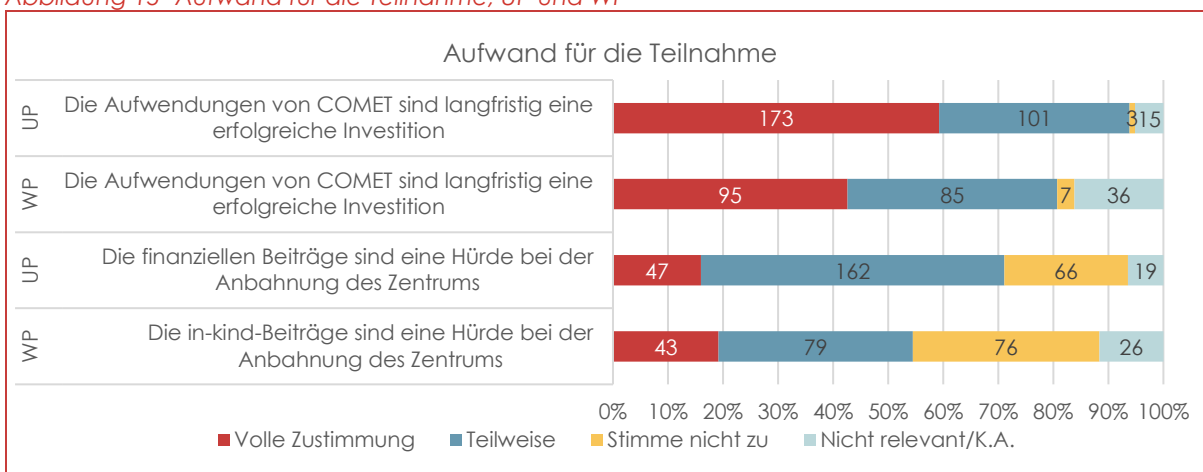
Abbildung 14 Bedeutung von Patenten, Publikationen und Patenten für UP und WP



Quelle: Befragung Technopolis

Bei Partnerunternehmen und wissenschaftlichen Partnern bestehen unterschiedliche Einschätzungen zu den Aufwänden, die mit einer Teilnahme an COMET verbunden sind (Abbildung 15). Ca. 60 % der Unternehmen halten die Aufwendungen für COMET langfristig für eine erfolgreiche Investition, weitere 30 % stimmen dem teilweise zu, sind also ambivalent. Bei den wissenschaftlichen Partnern gibt es einen größeren Anteil unter jenen, die dazu keine Aussage treffen. Nur ca. 15 % der Partner sehen in den finanziellen bzw. den in-kind-Beiträgen eine Hürde bei der Anbahnung der Zentren, weitere ca. 50 % (Unternehmen) bzw. ca. 35 % der wissenschaftlichen Partner stimmen teilweise zu. Das überrascht auch vor dem Hintergrund, dass die Zentren vermehrt davon berichten, dass es schwieriger ist, wissenschaftliche Partner für Beiträge zu gewinnen.

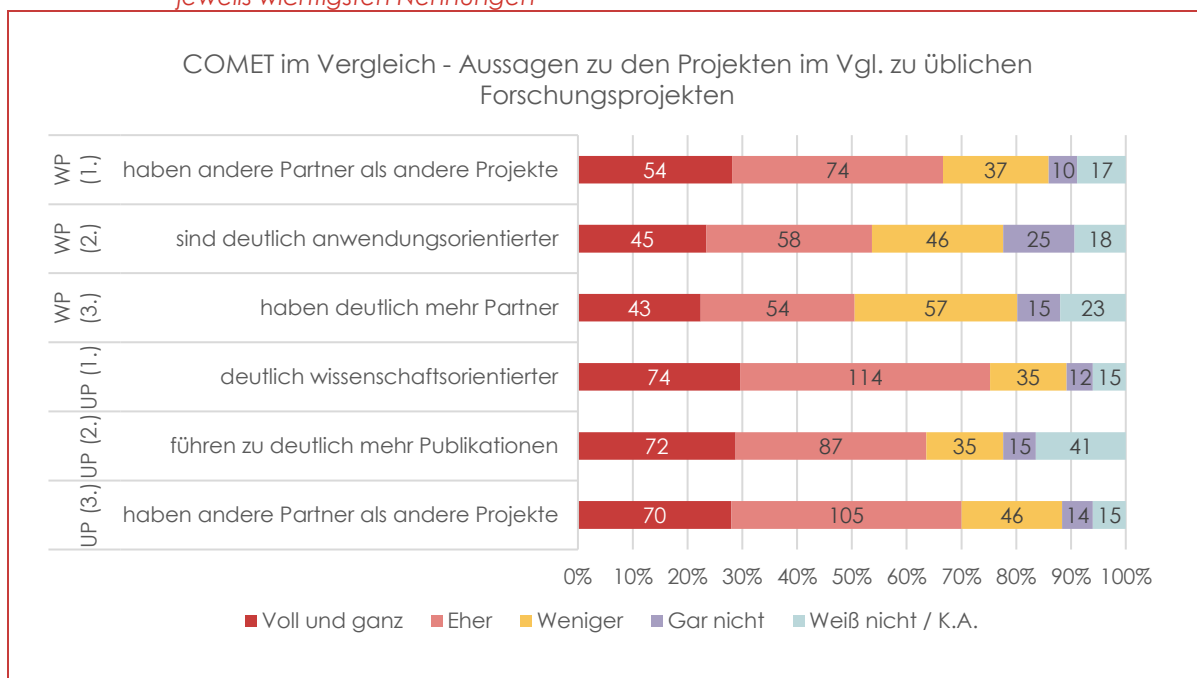
Abbildung 15 Aufwand für die Teilnahme, UP und WP



Quelle: Befragung Technopolis

Was unterscheidet COMET-Forschungsprojekte von üblichen, anderen Forschungsprojekten? Die Befragungsergebnisse hierzu sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst:

Abbildung 16 COMET-Forschungsprojekte im Vergleich zu üblichen Forschungsprojekten, WP und UP, jeweils wichtigsten Nennungen



Quelle: Befragung Technopolis

Wissenschaftliche Partner geben an, dass sich die COMET-Forschungsprojekte dadurch von anderen Forschungsprojekten unterscheiden, dass sie hier mit anderen Typen von Partnern und mit mehr Partnern zusammenarbeiten. Aus Sicht der Unternehmen ist das wichtigste Unterscheidungsmerkmal, dass es sich um andere Partner handelt. Damit wird also auch die Motivation zur Teilnahme erfüllt, nämlich die kooperative Forschung mit Industrie/Wissenschaft (siehe oben). Spannend ist darüber hinaus, dass COMET-Forschungsprojekte aus wissenschaftlicher Sicht anwendungsorientierter sind, aus Unternehmenssicht wissenschaftsorientierter sind (sowie zu mehr Publikationen führen als üblicherweise). Jeweils etwas mehr als 50 % stimmen dazu voll und ganz oder eher zu, bei Unternehmen etwas mehr als zwei Drittel. Das ist ein Beleg dafür, dass für beide Partnertypen in der durch COMET unterstützten Forschung ein Mehrwert zu anderen Forschungsprojekten liegt.

6 Ergebnisse, Erfolge, Wirkungen

Mit dem COMET-Programm werden laut aktuellem Programmdokument aus dem September 2020 folgende Ziele verfolgt:

- „Aufbau und Fokussierung von Kompetenzen basierend auf einer langfristig ausgerichteten Forschungsk Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft auf höchstem Niveau.“ Mit der Fokussierung verbindet sich laut FFG der Anspruch, dass die Zentren nicht nur „more of the same“ machen.
- „Stärkung des Forschungsstandorts Österreich: durch exzellente kooperative Forschung sollen neue Forschungsimpulse gesetzt und zukunftsweisende Forschungsthemen etabliert werden“.
- „Stärkung des Wirtschaftsstandorts Österreich: durch Forcierung des Technologietransfers in die Wirtschaft sollen neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen initiiert, neue Märkte geöffnet und somit die Innovationsfähigkeit der Unternehmen gesteigert werden“.

- „Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft durch forcierte Internationalisierung als Qualitätsmerkmal exzellenter kooperativer Forschung: durch Einbindung international renommierter ForscherInnen, Organisationen und Unternehmen, durch Positionierung der Kompetenzzentren als international attraktive Kooperationspartner und durch laufenden Vergleich mit den Besten soll ein Vorsprung im internationalen Wettbewerb erzielt werden“.
- „Aufbau und Entwicklung von Human Ressourcen: die verstärkte Attraktion international renommierter Forscher und Forscherinnen, die Schaffung von strukturierten Karrieremodellen für ForscherInnen und die aktive Unterstützung der intersektoralen Mobilität des Forschungspersonals soll zu einem intensiveren Know-how-Transfer führen“.

Die in den Zielen steckenden, mitunter komplexen Wirkungsansprüche an das Programm spiegeln dabei auch die jahrelange Beschäftigung des Programmmanagement und der Programmeigentümer mit dem Programm wider.

Der folgende Abschnitt gliedert sich wie folgt: Zunächst diskutieren wir die Frage nach dem Kompetenzaufbau, den wir u. a. aus der Programmgeschichte heraus als das übergreifende Thema behandeln. Dann präsentieren wir die Ergebnisse hinsichtlich Publikationen, Qualifikationsarbeiten inklusive Doktorandenausbildung, neue Forschungsthemen, Patente sowie Hebeleffekte und nachhaltige Partnerstrukturen. In einem gesonderten Kapitel beschreiben wir die Wirkungen bei den Partnerorganisationen und den Beitrag des Programms zu gesellschaftlichen Herausforderungen. Dafür stützen wir uns auf Daten von der FFG (COMET-Monitoring, Monitoring der Zentren, Bilanzdaten), auf die im Rahmen der Evaluation durchgeführte Befragung sowie unsere Interviews mit den Zentren und zuletzt auf Daten der Europäischen Kommission (CORDIS, Horizon 2020 Dashboard).

6.1 Aufbau von Forschungskompetenzen in den Zentren

Obwohl der Begriff der Kompetenzen lange namensgebend für das Programm bzw. die Teilprogramme war und auch heute zentral im Zielsystem ist, gibt es kein einheitliches und durchgängiges Verständnis darüber, was genau mit Kompetenzen gemeint ist: Das eine Mal geht es eher um die Bündelung von (bestehenden) Kompetenzen²¹, das andere Mal um den Aufbau von Kompetenzen²², manchmal wird explizit Forschungskompetenz benannt²³ oder Kompetenz in industrieorientierter Forschung²⁴, im aktuellen Programmdokument dann aber um neue Kompetenzen in Abgrenzung zu den bereits aufgebauten „zentrale(n) Forschungskompetenzen in der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft“²⁵. Wichtig ist hier, dass Kompetenzen auf Ebene von Organisationen gemeint war, während der Kompetenzaufbau bei Personen, z. B. durch Abschlussarbeiten, nur ein Unteraspekt war und ist. Dies spiegelt sich in den Zielindikatoren des Programms: Laut aktuellem Evaluationskonzept wird der Kompetenzaufbau an Publikationen gemessen, in der Vergangenheit wurden aber auch Patente herangezogen. Qualifikationsarbeiten sind aber dem Teilziel des Aufbaus von Humanressourcen zugeordnet.

²¹ Vgl. Fraunhofer ISI und KMUF (2004): Assessment „Zukunft der Kompetenzzentrenprogramme (K plus und K ind/net) und Zukunft der Kompetenzzentren“, S. VIII f.; aber auch Technopolis (2013): „Die Bündelung von wissenschaftlich-technologischen Kompetenzen in einem Zentrum und die von Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsame Definition von Themen sollen zu substanziellen Synergieeffekten in der Technologieentwicklung und zu verstärktem Technologietransfer führen.“, siehe S. 2.

²² Vgl. AIT und JR (2015), S. 5; Zinnöcker et al. (2001), S. 29f.

²³ Programmdokument 2008, S. 4.

²⁴ Programmdokument K Plus Programm um das Jahr 2000 herum, zitiert nach Zinnöcker et al. (2001), S. 48.

²⁵ Vgl. Programmdokument September 2020.

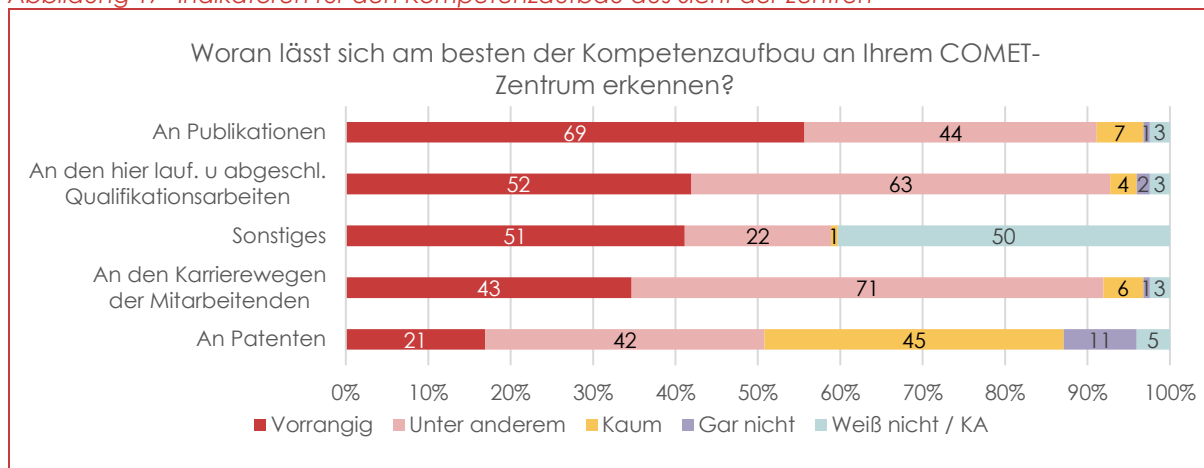
Wir beziehen uns im Folgenden auf die Definition der TAFTIE-Task Force (2016):

„Competence Centres are expected to build core competences in the area of technology focus of its industrial partners and thereby develop strong linkages between researchers and industry.“²⁶

Ein Kompetenzaufbau auf Organisationsebene kann immer nur indirekt bestimmt werden. Dass die Zentren Forschungskompetenzen haben, zeigt sich bereits daran, dass Universitäten und Unternehmen zu den Zentren beitragen, mit den Zentren und den Zentrumspartnern forschen und dass sich daraus gewisse Outputs ergeben. Das Evaluierungskonzept sieht für einige der möglichen Outputs Zielwerte auf Programmebene vor. Für den Kompetenzaufbau sind das Publikationen, für die Stärkung des Forschungsstandorts der Anteil der strategischen Forschung, für die Stärkung des Wirtschaftsstandorts Patente, und für den Aufbau von Humanressourcen die Zahl der Beschäftigten und die entstandenen wissenschaftlichen Arbeiten.

Weil gerade die Frage nach geeigneten Indikatoren für die Messung des Aufbaus von Kompetenzen schwierig ist, haben wir Partner und Zentren befragt, woran sich ihrer Ansicht nach der Kompetenzaufbau am besten erkennen lässt.

Abbildung 17 Indikatoren für den Kompetenzaufbau aus Sicht der Zentren



Quelle: Befragung Technopolis

Für die Zentren zeigt Abbildung 17, dass Publikationen häufig als vorrangiger Indikator genannt wurden, gefolgt von den Qualifikationsarbeiten. An dritter Stelle haben die Antwortenden aber schon „Sonstiges“ genannt und in der offenen Nennung ergänzt, dass der Kompetenzaufbau der Zentren am ehesten an der Nachfrage durch die Unternehmen (also einen Teil non-COMET-Bereichs) und am nachhaltigen Aufbau von Partnerschaften gemessen werden sollte. Dem folgen die Karrierewege der Mitarbeiter*innen und als letztes Patente.

Übereinstimmend mit dem Evaluationskonzept und den Angaben von Zentren und Partnern in unserer Befragung betrachten wir zunächst das Thema der Publikationen. Daran anschließend diskutieren wir die Qualifikationsarbeiten (mit Fokus auf Dissertationen), die an den Zentren verfasst werden. Ein weiteres, wichtiges Thema ist die Frage nach Forschungsimpulsen bzw. dem Setzen von neuen Themen durch die Zentren, das wir anschließend betrachten. Daran anschließend analysieren wir den Patent- und Lizenzoutput des Programms sowie die weiteren Wirkungen der Förderung. Bis dahin folgen wir grob den aktuellen Programmzielen und auch

²⁶ TAFTIE S. 17.

dem Evaluationskonzept. Dann beleuchten wir die Frage nach dem Förderhebel von COMET und nach einem nachhaltigen Aufbau von Partnerschaften, was besonders den Zentren selbst wichtig ist und so auch in den vorherigen Evaluierungen noch nicht bearbeitet wurde.

Alle diese Indikatoren lassen nur indirekte Rückschlüsse auf die Kompetenz der Zentren als Forschungspartner zu und haben jeweils gewisse Vor- und Nachteile. Aus der Gesamtschau ergibt sich aber ein Eindruck zu den Forschungskompetenzen der Zentren.

6.1.1 Publikationen aus COMET

Aus dem COMET-Programm gehen jährlich knapp 2200 Publikationen hervor, wovon jeweils ca. 700 in begutachteten Fachzeitschriften und in begutachteten Konferenzbeiträgen erscheinen. Damit wird das im Monitoringkonzept formulierte Programmziel von mehr als 1.150 pro Jahr deutlich übererfüllt. Dieses Ziel bezieht sich jedoch nur auf die Gesamtzahl an Publikationen, ohne nach Publikationstypen zu unterscheiden. Im folgenden Abschnitt zeigt sich, dass die COMET-Zentren, was den Publikationsoutput pro VZÄ²⁷ in begutachteten Zeitschriften angeht, untereinander sehr unterschiedlich, im Durchschnitt aber vergleichbar mit anderen Forschungseinrichtungen wie dem AIT und dem ISTA sind. Der Hauptunterschied liegt im Anteil der Ko-Publikationen mit Unternehmenspartnern.²⁸

Die Zahl an Publikationen dürfte im Durchschnitt im Vergleich zur vorangegangenen Evaluation leicht gestiegen sein. Während die Evaluation von 2015²⁹ 1,45 für K2 und 1,58 für K2-Zentren (pro Jahr und VZÄ) auswies, weisen die aktuellen FFG-Monitoringdaten einen Schnitt von 1,7 (1,4 für K2 und 1,8 für K1) aus. Publikationen, die begutachtet worden sind, machen aber nur einen Teil der Veröffentlichungen aus. Hier kommen im Gesamtprogramm jeweils 0,6 Publikationen in Fachzeitschriften und Konferenzbeiträge auf ein VZÄ.

²⁷ Für die weiteren Berechnungen haben wir die Vollzeitäquivalente der Forscher*innen, die an den Zentren angestellt sind, herangezogen.

²⁸ Publikationen als Indikator sind aus verschiedenen Gründen schwierig zu interpretieren: zunächst wollen Unternehmenspartner relevantes Wissen tendenziell für sich behalten (auch in unserer Befragung zeigte sich, dass Geheinhaltung die wichtigste Schutzstrategie der Unternehmen war, erst danach folgten Patentanmeldungen), dann unterscheiden sich die Publikationskulturen in den verschiedenen Branchen und Wissenschaftsdisziplinen mitunter erheblich, außerdem liegt der Verdacht nahe, dass die Zentren gut in der Lage sind, die Anzahl an Publikationen zu erhöhen, weil die Abgrenzung zu den wissenschaftlichen Partnern schwierig ist.

²⁹ AIT und JR 2015.

Tabelle 10 Publikationen (gesamt, peer-reviewed, pro Jahr und pro VZÄ), COMET-Programm im Jahresmittel sowie Vergleichseinrichtungen in Österreich

	Gesamt pA	Davon in Zeitschriften reviewed pA	Davon als Konferenzbeiträge (reviewed) pA	Gesamt pro VZÄ (min/max.)	Zeitschriften reviewed pro VZÄ (min/max.)	Konferenzbeiträge (reviewed) pro VZÄ (min/max.)
COMET-Programm	2.198	697	693	1,7 (0,7-4,8)	0,6 (0,1-3)	0,6 (0-2,4)
COMET-Programm ohne Medizin	2.048	607	635	1,5 (0,7-4,7)	0,4 (0,1-1,1)	0,5
K2	823	278	208	1,4 (0,7-2,5)	0,5 (0,1-0,8)	0,4 (0-0,9)
K1	1.375	419	485	1,8 (0,7-4,8)	0,7 (0,1-3)	0,7 (0-2,4)
K1 ohne Medizin	1.226	329	428	1,6 (0,7-4,7)	0,4 (0,1-1,1)	0,6 (0-1,4)
Gruppe 1	1.770	566	532	1,8 (0,7-4,8)	0,6 (0,1-2,4)	0,6 (0-2,4)
Gruppe 2	374	324	436	1,9 (0,8-3,1)	0,8 (0,1-3)	0,6 (0-1,2)
Gruppe 3	54	43	95	0,8	0,1 (0,1-0,2)	0,4 (0,2-0,6)
ISTA, 2018/19*	-	373,5	-	-	0,85	-
AIT, 2018/19*	-	565	-	-	0,79	-

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC; für ISTA und AIT: FTB 2020; Jahresbericht und Angaben AIT

*Zeitschriften, Sammelbände und Proceedings mit PR³⁰

Dabei bleibt der Befund der Vorgängerevaluierung bestehen, dass die Unterschiede innerhalb der Programmlinien größer sind als zwischen den beiden Programmlinien: So gibt es K1-Zentren, in denen aus einem VZÄ im Durchschnitt bis zu 3 peer-reviewed Publikationen in einer Fachzeitschrift entstanden sind, und andere, bei denen nur 0,1 entstanden sind. Die Unterschiede zwischen den K1- und den K2-Zentren liegen aber nur bei durchschnittlich 0,2. Die Unterschiede stehen in Zusammenhang mit den Forschungsdisziplinen: In den IKT-Bereichen sind Publikationen weniger wichtig als Konferenzbeiträge. Besonders im engeren Medizinbereich³¹ entstehen viele begutachtete Publikationen pro VZÄ. Wenn man diese exkludiert, dann produzieren K2-Zentren im Schnitt 0,5 begutachtete Publikationen pro VZÄ, und K1-Zentren aus den nicht-medizinischen Bereichen im Schnitt 0,4.

Diese Ergebnisse sind etwas geringer als an anderen außeruniversitären Forschungszentren in Österreich. Am AIT und am ISTA entstehen pro Jahr und VZÄ jeweils ungefähr 0,8 bzw. 0,85 begutachtete Publikationen, wobei hier aber Fachzeitschriften, Sammelbände und Proceedings zusammengezählt werden. Für das COMET-Programm ohne Medizin liegt der Vergleichswert zwischen 0,4 (Fachzeitschrift) und 0,5 (Konferenzbeiträge).³²

³⁰ Vergleichswerte für ISTA und AIT aus dem FTB 2020. Für AIT waren nur Gesamt-VZÄ verfügbar, nicht VZÄ von Wissenschaftler*innen. Für ISTA haben wir den Anteil der Wissenschaftler*innen aus dem Jahresbericht 2019 aus den Headcounts berechnet und auf die VZÄ umgelegt.

³¹ Die Medizintechnik verhält sich ähnlich zur Technik, weswegen wir sie hier nicht exkludieren; auch der weitere Life Science-Bereich erreicht nicht die Höhe des Publikationsoutputs des engeren Medizinbereichs.

³² Dabei überrascht es etwas, dass das ISTA gemessen an diesem Indikator nicht besser abschneidet als das AIT oder die COMET-Zentren. Allerdings berücksichtigt der Vergleich nicht die Art von Journalen, in denen publiziert wird, z. B.

Der Aufbau von Forschungskompetenzen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft durch die COMET-Zentren zeigt sich vor allem im hohen Anteil der Ko-Publikationen mit Industriepartnern an allen Publikationen: Für die COMET-Zentren liegt dieser Anteil bei 18 % für alle Publikationen, wobei die Schwankungsbreite zwischen den Zentren von 0 % bis 40 % reicht. Beim ISTA lag der Wert bei 4 % bzw. 7 % (2018 resp. 2019) und beim AIT bei 12,3 %. Innerhalb des COMET-Programms haben die K2-Zentren im Durchschnitt einen höheren Anteil an Ko-Publikationen mit Industriepartnern als die K1-Zentren (22 % zu 16 %). Für die Gruppe der industrieorientierten Zentren liegt der Anteil mit 20 % etwas höher als bei den anderen beiden Gruppen mit 17 % bzw. 18 %.

6.1.2 Qualifikationsarbeiten und Karriere

Die Zentren leisten einen Beitrag zum Aufbau von Humanressourcen, in dem sie es Personal von Zentren oder Partnern ermöglichen, Qualifikationsarbeiten zu Projektthemen durchzuführen. Laut Evaluierungskonzept sollen über das COMET-Programm pro Jahr 200 PhD-Arbeiten und 200 Masterarbeiten entstehen. Unklar ist jedoch, ob hierfür abgeschlossene und/oder laufende Arbeiten heranzuziehen sind. Auf Ebene der Zentren und im Berichtswesen wird jeweils die Summe als Zielindikator genutzt, obwohl sie getrennt erfasst sind so auch berichtet werden könnten. Die beiden Indikatoren lassen aber unterschiedliche Schlüsse und Vergleiche zu: Die abgeschlossenen Arbeiten pro Jahr zeigen, dass heute von den insgesamt an österreichischen Universitäten abgeschlossenen Dissertationen in relevanten Themenfeldern ungefähr 7 % einen Bezug zu COMET haben. Die laufenden Arbeiten pro VZÄ sagen etwas darüber aus, wie viele Arbeiten gleichzeitig pro VZÄ bearbeitet werden können und lassen Vergleiche zu anderen Forschungseinrichtungen zu. Zunächst betrachten wir die abgeschlossenen Arbeiten:

Tabelle 11 Abgeschlossene Qualifikationsarbeiten im Rahmen von COMET, pro Jahr

	Gesamt	Bachelorarbeiten	Diplom- und Masterarbeiten	Dissertationen	Habilitationen
Programm	395	84	209	99	3
K2	123	18	63	41	1
K1	272	66	146	58	2

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC

395 Qualifikationsarbeiten pro Jahr gingen aus dem COMET-Programm (also aus Projekten am Zentrum) in den vergangenen Förderperioden hervor. Davon waren 84 Bachelorarbeiten, 209 Diplom- und Masterarbeiten, 99 Dissertationen und 3 Habilitationen. Wenn sich das Programmziel auf abgeschlossene Arbeiten bezieht, dann wird das Ziel von 200 Masterarbeiten erreicht, aber der Zielwert von 200 Dissertationen wird (bisher) deutlich verfehlt. Weil aber ein Großteil der Dissertationen noch läuft, wird sich das vermutlich in Zukunft ändern. Zumindest die Summe der Zielwerte der Zentren ergeben rechnerisch ca. 240 Dissertationen pro Jahr.

Um den Output der Zentren untereinander und mit anderen Forschungseinrichtungen vergleichen zu können, haben wir die abgeschlossenen Arbeiten auch ins Verhältnis zu den VZÄ der Zentren gesetzt (siehe die folgende Tabelle 12).

über deren Impact-Faktor. Außerdem ist bei den COMET-Zentren die Abgrenzung zu den Partnern, hier den wissenschaftlichen Partnern, schwierig – es liegt also der Verdacht nahe, dass die einberichteten Publikationen sowohl wissenschaftlichen Partnern als auch Zentren zugeordnet werden (was beim ISTA oder dem AIT weniger einfach möglich ist).

Tabelle 12 Abgeschlossene Qualifikationsarbeiten pro Jahr und VZÄ, COMET-Programm

	Bachelorarbeiten	Diplom- und Masterarbeiten	Dissertationen	Habilitationen	Gesamtergebnis
Programm	0,06	0,14	0,06	0	0,27
K2	0,03	0,1	0,07	0	0,2
K1	0,07	0,15	0,06	0	0,29

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC

So zeigen sich einige Unterschiede zwischen den beiden Programmlinien: K1-Zentren sind pro VZÄ gerechnet insgesamt produktiver als K2-Zentren (0,29 zu 0,2). Das liegt v. a. daran, dass an K1-Zentren häufiger Bachelor- sowie Diplom- und Masterarbeiten geschrieben werden, während sich K2-Zentren eher auf Dissertationen konzentrieren.

Diese Arbeiten wurden mehrheitlich (rund 57 %) von Personen abgeschlossen, die am Zentrum beschäftigt waren; rund 35 % der Personen arbeiten bei einem wissenschaftlichen Partner. Ungefähr 3 % waren bei einem Unternehmenspartner beschäftigt. In 5 % der Fälle waren die Personen vom Zentrum und von einem wissenschaftlichen Partner.

Aus Sicht einige Stakeholder nimmt das COMET-Programm in Österreich daher eine Funktion ein, die in anderen Ländern von spezifischen Industrial-PhD-Programmen übernommen wird. Von den insgesamt an österreichischen Universitäten abgeschlossenen Dissertationen haben ungefähr 5 % einen Bezug zu COMET, bzw. 7 %, wenn man nur die Themenbereiche nach ISCED1 betrachtet, in denen Zentren aktiv sind (siehe die folgende Tabelle). Wenn man die Ziele der einzelnen Zentren für die Dissertationen aufsummiert und durch die vier Jahre der Monitoringperiode teilt, machen die Dissertationen mit COMET-Bezug ca. 17 % der Dissertationen in den relevanten Bereichen aus.

Tabelle 13 Anzahl abgeschlossene Dissertationen und Frauenanteil, österreichische Universitäten (nur Volluniversitäten, technische Universitäten und medizinische Universitäten)

	Abgeschlossene Doktoratsstudien 2018/2019 (Universitäten*)	Davon Frauen	
		absolut	in %
Insgesamt	2117	884	42 %
Summe COMET-relevante Bereiche (unten)	1414	537	38 %
Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik	446	184	41 %
Informatik und Kommunikationstechnologie	118	25	21 %
Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe	496	129	26 %
Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei und Tiermedizin	62	38	61 %
Gesundheit und Sozialwesen	292	161	55 %

Quelle: Unidata. Berechnung Technopolis

*ohne das ISTA

Die abgeschlossenen Dissertationen von österreichischen Universitäten weisen dabei auch den Anteil von Frauen aus, der insgesamt bei 42 % liegt. Dabei gibt es, wenig überraschend, erhebliche Unterschiede nach Fächergruppe. Für die hier relevanten Fächergruppen finden sich die geringsten Anteile im Bereich IKT (21 %) und Ingenieurwesen (26 %), die höchsten in der Landwirtschaft und Tiermedizin und im Bereich Gesundheit und Medizin. Für das COMET-

Programm zeigt sich insgesamt ein Anteil von durchschnittlich 28 % (min. 0 % und max. 63 %, siehe Tabelle 14). Das ISTA liegt mit 42 % auf Höhe des österreichischen Gesamtdurchschnitts.

Tabelle 14 Frauenanteil Dissertationen, COMET-Programm nach Programmlinie und Gruppe sowie ISTA

	Frauenanteil	Min	Max
Programm	28 %	0 %	63 %
K1	29 %	0 %	63 %
K2	24 %	12 %	50 %
ISTA*	42 %		
AIT	n.a.		

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC, laufende und abgeschlossene Dissertationen.
Berechnungen: Technopolis

*ISTA Jahresbericht 2019. Für das AIT keine entsprechende Angabe im Jahresbericht

Die Heterogenität der Zentren untereinander erklärt sich dementsprechend aus den behandelten Forschungsthemen. Einzelne Zentren weichen aber mitunter erheblich vom österreichischen Gesamtdurchschnitt ab. Auf Basis des Anteils der Doktorandinnen der Zentren haben wir die Zentren in vier Gruppen³³ eingeteilt (siehe die folgende Tabelle 15), die auch die österreichischen Durchschnittswerte mit einbeziehen (2. Gruppe mehr als 26 %, also mehr als im Ingenieurwesen, 3. Gruppe mehr als I&K, aber weniger als Ingenieurwesen, 4. Gruppe weniger als im Bereich I&K).

Tabelle 15 Frauenanteil an Dissertationen, COMET-Programm nach Forschungsbereichen

Gruppe	Frauenanteil	Anzahl Zentren	Forschungsbereiche
1	Ca. 50 % oder mehr	5 Zentren	Medizin- und Medizintechnik, Pharma, Landwirtschaft
2	<50 % aber >= 26 %	7 Zentren	Pharma, Materialwissenschaften, IKT
3	<26 % aber >= 20 %	3 Zentren	Materialwissenschaften
4	<20 %	8 Zentren	Produktionsverfahren, IKT, Fahrzeug & Motoren

Quelle: FFG COMET-Monitoring, laufende und abgeschlossene Dissertationen.

Berechnungen: Technopolis

Dabei zeigt sich zunächst, dass es in ähnlichen Forschungsbereichen mitunter deutliche Unterschiede bei den Frauenanteilen gibt (z. B. IKT, Materialwissenschaften), die Themenbereiche also nicht der einzige Faktor sind, der eine Rolle spielt. Bei acht Zentren gibt es anteilmäßig weniger Doktorandinnen als an den österreichischen Universitäten insgesamt, sowohl für die Fachgebiete der Ingenieurwissenschaften als auch im Bereich IKT. Das ist ein deutlicher Hinweis auf Verbesserungspotential – die Zentren könnten diesbezüglich voneinander lernen.

Als nächstes betrachten wir die Frage der laufenden Qualifikationsarbeiten. Bei einem Großteil der laufenden Arbeiten handelt es sich um Dissertationen, von denen besonders viele bei den K1 abgewickelt werden. Für Dissertationen gibt es auch Vergleichswerte vom ISTA und dem AIT. Es zeigt sich, dass in Summe an COMET-Zentren derzeit fast drei Mal so viele Dissertationen angefertigt werden wie am ISTA und am AIT.

³³ Die Gruppen hier sind nicht ident mit den aus der Clusteranalyse entwickelten Gruppen.

Tabelle 16 Anzahl laufende Qualifikationsarbeiten, COMET-Programm nach Programmlinie und Vergleichsorganisationen

	Bachelorarbeiten	Diplom- und Masterarbeiten	Dissertationen	Habilitationen	Gesamt
Programm	116	341	601	9	1067
K2	29	105	193	0	327
K1	87	236	408	9	740
ISTA 2019*			223		
AIT 2019*			197		

Quelle: FFG COMET-Monitoring, FTB 2020

* Stichtag 31.12.2020

Nach VZÄ wird dieser starke Eindruck aber etwas relativiert. Dann werden im COMET-Programm pro VZÄ ca. 0,47 Dissertationen angefertigt (zwischen 0,34 für die K2-Zentren und 0,51 für die K1-Zentren),³⁴ während dieser Wert Ende 2019 am ISTA bei 0,51 und beim AIT bei 0,28 lag. Damit positionieren sich COMET-Zentren durchaus stark im Wettbewerb mit anwendungsorientierter außeruniversitärer Forschung, gleichzeitig gilt es, bei Auslaufen des K2-Modells die Rolle der Dissertationen in COMET nachhaltig zu fördern.

Tabelle 17 Anzahl laufende Qualifikationsarbeiten pro VZÄ, COMET-Programm nach Programmlinie und Vergleichsorganisationen

	Bachelorarbeiten	Diplom- und Masterarbeiten	Dissertationen	Habilitationen	Gesamt
Programm	0,09	0,24	0,47	0	0,82
K2	0,05	0,17	0,34	0	0,59
K1	0,1	0,27	0,51	0,01	0,89
ISTA 2019*			0,51		
AIT 2019*			0,28		

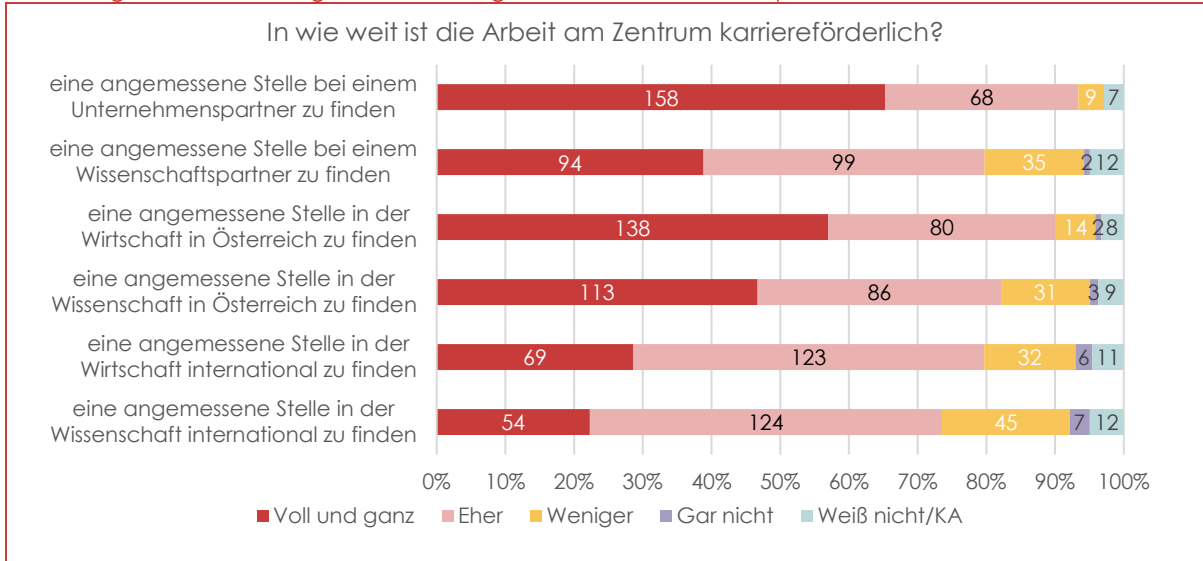
Quelle: FFG COMET-Monitoring, FTB 2020

* Stichtag 31.12.2020

Abschließend legen wir den Fokus auf Karrierepfade und beziehen uns dabei auf die in der online-Befragung erfassten Einschätzungen aus Sicht des Zentrumspersonals.

³⁴ Der Vergleich der Programmlinien zu den abgeschlossenen Dissertationen hat gezeigt, dass die K2-Zentren hier aktiver waren. Bei den laufenden Promotionen sind die K1-Zentren aktiver. Das führen wir auf die unterschiedlichen Monitoringjahre, die in die Analyse eingeflossen sind, bei gleichzeitig vergleichsweise kleinen Zahlen zurück.

Abbildung 18 Einschätzung zu Karrieremöglichkeiten des Zentrumspersonals



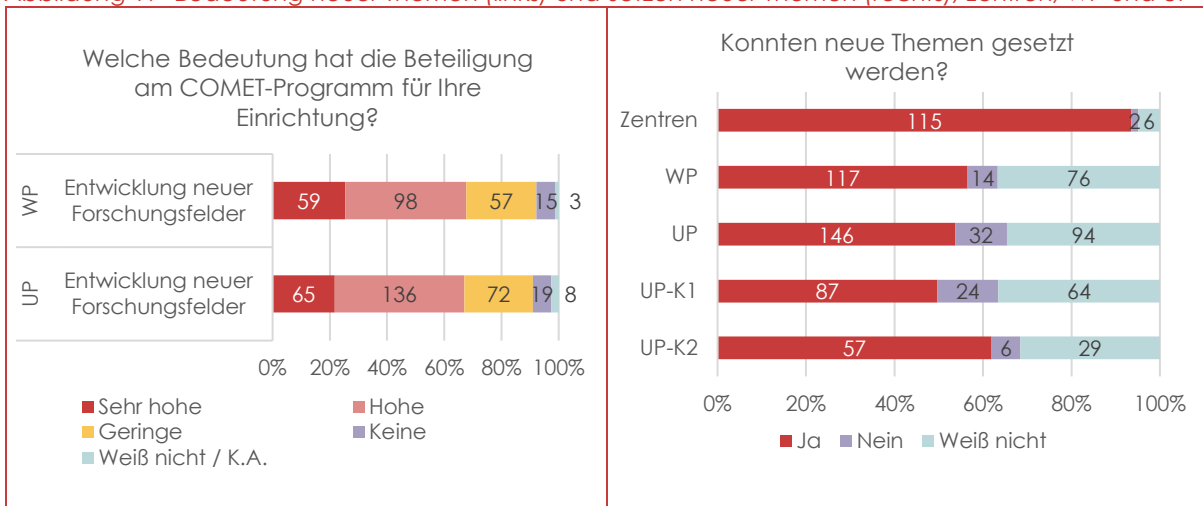
Quelle: Befragung Technopolis

Da zeigt sich, dass mit der Arbeit am Zentrum v. a. Karriereperspektiven bei Unternehmen eröffnet werden, v.a. bei Unternehmenspartnern (ca. 60 % stimmen voll zu), gefolgt von Unternehmen insgesamt in Österreich und dann internationalen (immer noch ca. 25 % stimmen voll zu).

6.1.3 Neue Themenfelder

Die COMET-Zentren sollen neue Forschungsimpulse setzen und zukunftsweisende Themenfelder etablieren und so den Forschungsstandort stärken. In der Praxis interpretieren insbesondere die K2-Zentren, zum Teil auch die K1-Zentren diesen Auftrag so, dass sie neue Themen an die Unternehmenspartner herantragen. Das sehen auch ungefähr zwei Drittel der Partner so und geben an, dass dem eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für die Beteiligung an COMET zukommt. Aus Sicht der Zentren war man in der Vergangenheit im hohen Maße erfolgreich darin, neue Themen zu setzen: mehr als 90 % der Antwortenden gaben an, dass neue Themen gesetzt wurden. Unternehmens- und Wissenschaftspartner, die das beurteilen konnten (die also nicht „weiß nicht“ angegeben haben), machten ähnliche Angaben. Gut ein Viertel der Antwortenden konnte die Frage aber nicht beantworten.

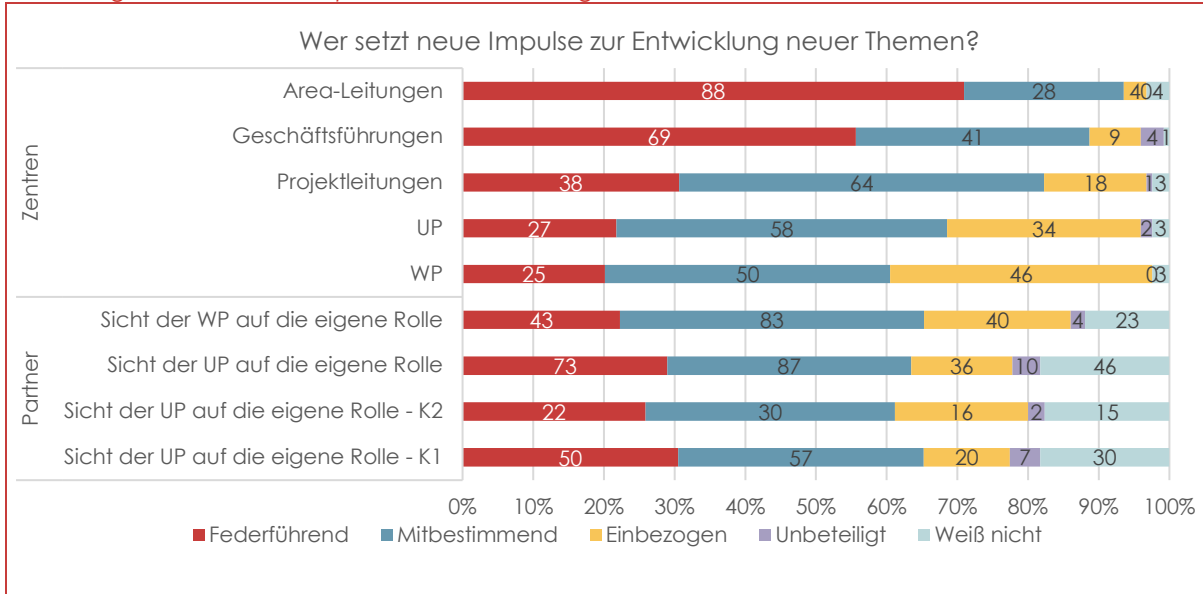
Abbildung 19 Bedeutung neuer Themen (links) und Setzen neuer Themen (rechts), Zentren, WP und UP



Quelle: Befragung Technopolis

Die Befragungsergebnisse zeigen einen kleinen Unterschied zwischen den Programmlinien: Unternehmenspartner von K2-Zentren berichten häufiger davon, dass neue Themen gesetzt wurden als jene von K1-Zentren (Abbildung 19). Auch bei der Frage, wer die Impulse zur Entwicklung neuer Themen setzt (Abbildung 20) zeigen sich kleine Unterschiede:

Abbildung 20 Setzen von Impulsen zur Entwicklung neuer Themen, Zentren, WP und UP



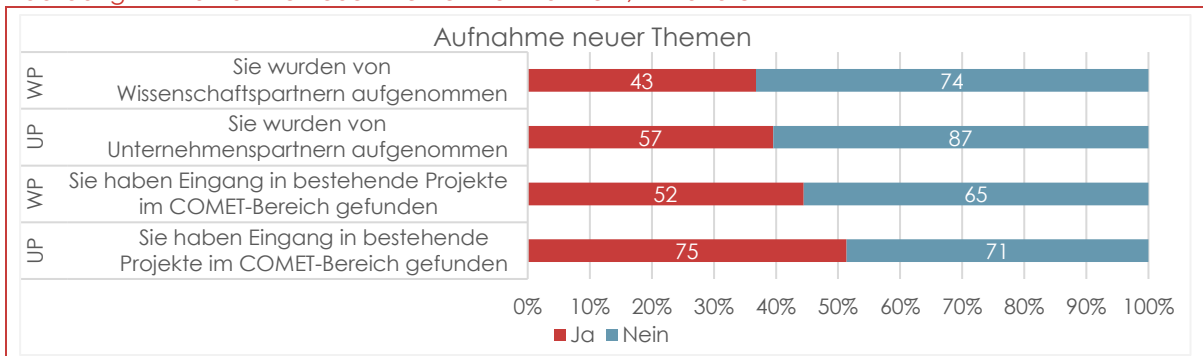
Quelle: Befragung Technopolis

Bei K1-Zentren sind die Unternehmenspartner etwas häufiger selbst federführende Impulsgeber für neue Themen als bei K2-Zentren.

Insgesamt federführend bei der Impulsgebung für neue Themen sind die Area-Leitungen der Zentren gefolgt von den Geschäftsführungen. Die Projektleitungen sind meist mitbestimmend, die Wissenschafts- und Unternehmenspartner sind häufig mitbestimmend bis einbezogen.

Ungefähr 40 % der Unternehmenspartner geben an, dass die neuen Themen von Unternehmenspartnern aufgenommen wurden. Etwas häufiger noch werden neue Themen in bestehenden Projekten im COMET-Bereich aufgegriffen. Auch Wissenschaftspartner greifen neue Themen auf – nach eigenen Angaben ungefähr genauso oft wie Unternehmenspartner. Zuletzt ist eine Wirkung der Förderung auf Ebene der Partner, dass sich die jeweiligen Mitarbeiter mit neuen Themen beschäftigen können (siehe dazu Abschnitt zu Wirkungen unten).

Abbildung 21 Aufnahme neuer Themen von Partnern, WP und UP



Quelle: Befragung Technopolis

Eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung neuer Themen, aber auch bei der Sicherung von relevantem Wissen für die zukünftige Entwicklung der Zentren insgesamt sollen die sogenannten „strategischen Projekte“ spielen, die eine höhere Förderung erhalten.³⁵ Diese strategischen Projekte haben einen strategischen Anteil von 100%. Daneben gibt es auch noch strategische Anteile in anderen Projekten, die aber ansonsten den Regeln anderer COMET-Forschungsprojekte entsprechen. Von den insgesamt von COMET-Zentren durchgeführten Projekten sind zwischen einem Viertel und einem Drittel rein strategisch. Die meisten der durchgeführten Projekte haben einen gewissen strategischen Anteil. Nur eine Minderheit von Projekten – zwischen 1 % und 16 % je nach Programmlinie – sind nicht strategisch (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18 Strategische Forschungsprojekte der COMET-Zentren

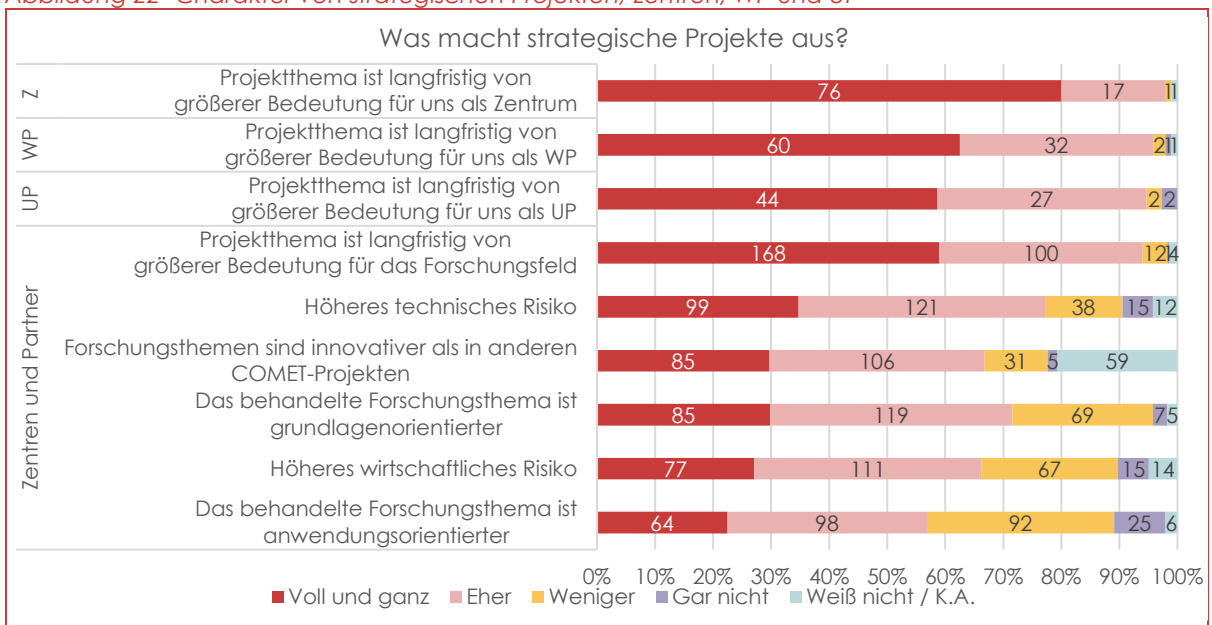
	100 % strategisch	Mit strategischem Anteil zw. 1-99 %	0 % strategisch	Gesamtergebnis
Gesamt	28 %	67 %	5 %	100 %
K1	26 %	72 %	1 %	100 %
K2	33 %	51 %	16 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring

K2 Zentren haben auch deswegen einen höheren strategischen Anteil, weil diese seit Einführung der COMET-Module aufgrund ihres großen Volumens eine rein strategische Area von mit mindestens 20% einrichten müssen.

Auch die Befragungsergebnisse weisen auf das Spannungsfeld hinsichtlich strategischer Projekte hin.

Abbildung 22 Charakter von strategischen Projekten, Zentren, WP und UP



³⁵ Siehe auch Abschnitt 5.2 und Fußnote 19, Seite 32.

Quelle: Befragung Technopolis

Diese sind sowohl von hoher langfristiger Bedeutung für das Zentrum (mehr als 70 % der Befragten stimmen „voll und ganz“ zu), als auch fast genauso wichtig für die Unternehmenspartner und die Wissenschaftspartner (um die 60 %) und für das Forschungsfeld insgesamt (siehe Abbildung 22). In diesem Sinne sind sie jedenfalls strategisch bedeutsam.

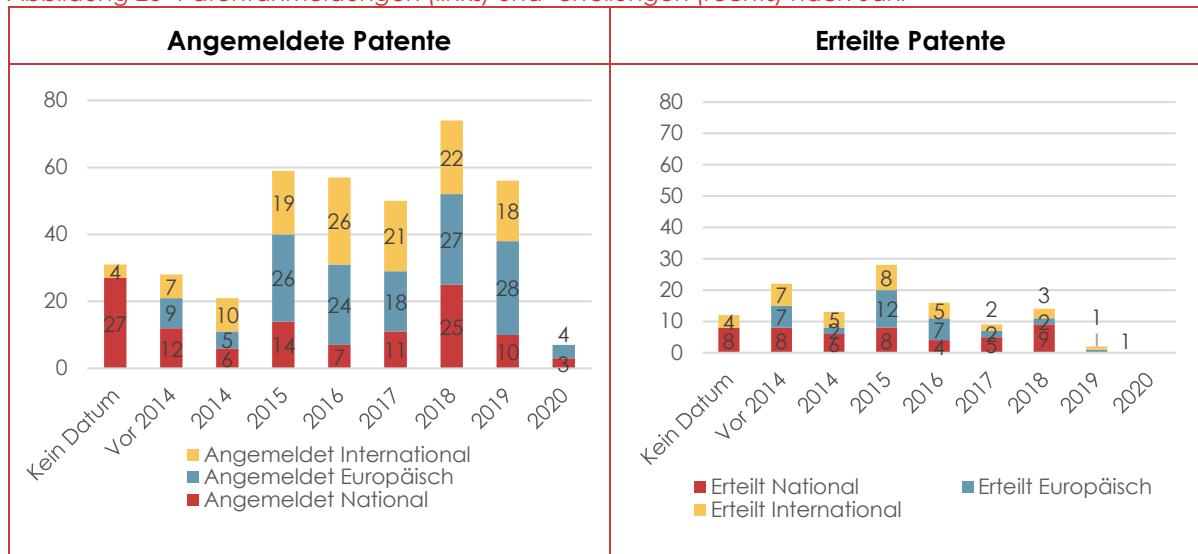
Die Projekte sind aber nur für ungefähr ein Drittel technisch riskant, für knapp ein Viertel wirtschaftlich riskant, und auch nur für ca. ein Drittel innovativer als andere COMET-Projekte (wenngleich viele Antwortende hier keine Einschätzung abgeben können). Die Projekte scheinen in der Praxis auch nicht unbedingt immer grundlagenorientierter zu sein (wie als Anspruch in den Programmunterlagen formuliert) – viele Antwortende geben an, dass die Projekte anwendungsorientierter sind als andere Projekte. Diese Beobachtungen unterstreichen, dass ein lineares Innovationsverständnis irreführend ist, und es sich daher auch nur ungenügend eignet, die strategische Positionierung der Zentren zu verstehen.

6.1.4 Patente und strategisches Wissen

Patente und Lizenzen gelten laut Evaluationskonzept als Indikator für die Stärkung des Wirtschaftsstandorts. Das kann man fraglos für die Patente annehmen, die den Unternehmen gehören. Für die Zentren stellt sich aber die Frage, inwieweit sie das aus den strategischen Projekten generierte Wissen für sich selbst über Patente absichern sollen. Denn aus den Gesprächen mit den Geschäftsführungen der Zentren zeigt sich, dass dies ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Zukunft der Zentren ist. Wir betrachten zunächst die Frage des Patentoutputs und des Eigentums. Dabei muss beachtet werden, dass die Geheimhaltung die wichtigste Strategie der befragten Unternehmenspartner zum Schutz der aus der Forschung hervorgegangenen Ergebnisse bleibt. Die analysierten Patente stellen also nur einen Teil des Wissens dar, den die Unternehmen aus der Beteiligung an COMET gewinnen – und vermutlich den kleineren. Abschließend betrachten wir, inwieweit die Zentren selbst Patentanmeldungen nutzen, um strategisches Wissen abzusichern. Als letztes analysieren wir auch die Lizenzen, die ebenfalls ein Indikator für die Verwertung von aus COMET entstandenem Wissen sind. Bedauerlicherweise werden aber Lizenzeneinnahmen nicht gesondert einberichtet.

Insgesamt berichten die COMET-Zentren in den Jahren 2015-2019 pro Jahr von mehr als 50 Patentanmeldungen (insgesamt fanden sich 356 Patente im Monitoring). Damit wird die Programmzielmarke von mehr als 40 Patenten und Lizenzen bereits nur von den Patentanmeldungen erfüllt (siehe Abbildung 23). Ungefähr 77 % der Anmeldungen sind im COMET-Bereich entstanden, 7 % im non-COMET-Bereich (16 % waren ohne klare Zuordnung). Deutlich weniger Patente wurden bisher auch erteilt, wobei hier berücksichtigt werden muss, dass es ungefähr 3-5 Jahre dauert, bis Patente erteilt werden (je internationaler desto länger).

Abbildung 23 Patentanmeldungen (links) und -erteilungen (rechts) nach Jahr



Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC

Die wichtigste Frage beim Thema geistiges Eigentum ist immer, wem z. B. das Schutzrecht am Ende gehört. Für die aus COMET entstandenen Patentanmeldungen gilt, dass die Anmelder in den allermeisten Fällen auch die Eigentümer sind. Für 62 % der Patente sind das Unternehmenspartner. 20 % der Patente gehören den Zentren, und 7 % teilen sich die Zentren und Unternehmenspartner. Am seltensten melden Wissenschaftspartner Patente an.

Tabelle 19 Patentanmeldungen nach Anmelderorganisationen und Rechteinhabern

Rechte bei... Angemeldet von...	UP	Z	Z/UP	WP	Andere Kombinationen	Gesamt
UP	62 %	0 %	2 %	0 %	0 %	64 %
Zentrum	1 %	20 %	2 %	0 %	0 %	22 %
Z/UP	0 %	0 %	7 %	0 %	0 %	7 %
Z/WP	0 %	1 %	3 %	1 %	0 %	4 %
Andere Kombinationen	1 %	0 %	0 %	2 %	0 %	3 %
Gesamt	63 %	20 %	13 %	3 %	0 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC

Der Umgang ist dabei stark schwankend: Manche Zentren sind Alleineigentümer von allen oder fast allen der angemeldeten Patenten, aber nur drei Zentren besitzen alleine mehr als 66 % der angegebenen Patentanmeldungen. Bei anderen Zentren sind Unternehmenspartner in allen oder fast allen Fällen die alleinigen Rechteinhaber, immerhin bei sechs der Zentren besitzen Unternehmenspartner mehr als 66 % der Patentanmeldungen. Wieder andere begeben sich absichtlich ins Ko-Eigentum, geteilt zwischen Zentrum und Unternehmenspartner. Bei drei Zentren werden zwei Drittel oder mehr der Patente so aufgeteilt. Es zeigt sich aber deutlich, dass derart formal geschütztes Wissen eines der Hauptergebnisse für die Unternehmenspartner darstellt.

Interessant ist, dass ungefähr ein Drittel der Anmeldungen national erfolgten, die anderen zu je einem Drittel entweder über das EPO oder in nicht-europäischen Ländern (Anmeldungen wurden einmal gezählt, auch wenn z. B. eine erste Anmeldung national erfolgte und diese dann später internationalisiert wurde). Wenn man die Patentanmeldungen nach

Rechteinhabern und geographischer Abdeckung betrachtet, dann zeigt sich, dass Unternehmen in fast 80 % der Fälle international anmelden – zumeist über Europa hinaus, oft auch beim europäischen Patentamt. Das weist darauf hin, dass diese Schutzrechte den Unternehmen wichtig sind und diese eher als Investition betrachtet werden, denn internationale Anmeldungen sind teurer. Unternehmen melden nur etwas mehr als 20 % national an. Wissenschaftspartner tendieren zu nationalen Patentanmeldungen, während Zentren meistens europäisch anmelden, aber auch sehr oft national (siehe die folgende Tabelle 20).

Tabelle 20 Patentanmeldungen, UP, WP, Zentrum nach Geografie

Patentanmeldung	UP	WP	Zentrum
National	22 %	56 %	39 %
Europäisch	36 %	22 %	40 %
International	42 %	22 %	22 %
Gesamt	100 %	100 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC

Betrachtet man den Programmoutput an Patenten, dann sind die K2-Zentren etwas produktiver als die K1-Zentren. Die Varianz innerhalb der Programmlinien ist aber sehr hoch (siehe die folgende Tabelle 21). Der Patentoutput ist nur eingeschränkt mit anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen vergleichbar, denn das AIT und vermutlich auch das ISTA berichtet nur von solchen Patenten, die von den Organisationen selbst angemeldet werden. Patente, die aus Forschungszusammenarbeit entstanden sind und die Unternehmen anmelden finden sich nicht in den Angaben der Vergleichsorganisationen. Berücksichtigt man nur die Patente, die von den Zentren (mit)angemeldet wurden (33 %, siehe oben), dann ergibt sich ein Wert von 0,02 Patente pro VZÄ für das COMET-Programm insgesamt.

Tabelle 21 Patentanmeldungen und erteilte Patente, COMET-Programm im Jahresmittel sowie Vergleichseinrichtungen in Österreich*

COMET	Pro Jahr	Mittelwert	Min	Max
Programm		0,07	0	0,45
K2		0,08	0,01	0,17
K1		0,07	0	0,45
ET		0,09	0	0,45
FO		0,04	0	0,1
IO		0,05	0	0,1
ISTA 2018/2019	6,5	0,01		
AIT	76,5	0,11		

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC; für ISTA und AIT: FTB 2020. *Gemittelt über Anzahl von Monitoringjahren; Unschärfen ergeben sich durch Abgrenzungen zu den Vorförderperioden, weswegen der Patentoutput für die COMET-Zentren vermutlich leicht überschätzt wird.

Das Monitoring lässt nur in wenigen Fällen zu, die Patentanmeldungen mit den einzelnen Projekten der Zentren zu verknüpfen.

Tabelle 22 Patentanmeldungen nach Rechteinhabern und zugehörigen Projekten mit/ ohne strategischem Anteil

Rechte gehören	Aus Projekt mit strategischem Anteil >0	Aus Projekt ohne strategischen Anteil	Gesamt
UP	71 %	11 %	82 %
WP	1 %	0 %	1 %
Z	4 %	5 %	10 %
Z/UP	7 %	0 %	7 %
Gesamt	84 %	16 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC. N= 94 von 356 Patenten in der Datenbank

In den Fällen, in denen das möglich ist (94 von 365 einberichteten Patenten) zeigt sich zunächst, dass fast alle der Patentanmeldungen aus Projekten mit strategischem Anteil generiert werden. Ungefähr 71 % davon fallen aber den Unternehmenspartnern zu, nur 4 % den Zentren alleine, weitere 7 % gehören Zentren und Unternehmenspartnern zusammen. Tatsächlich weisen die Zahlen darauf hin, dass die Zentren etwas mehr Patentanmeldungen aus Projekten generiert haben, die keinen strategischen Anteil hatten.

Die folgende Tabelle zeigt die Anteile an den von den Zentren angegebenen Lizenzen, insgesamt ca. 150, v.a. durch Zentren aus dem Software- oder IKT-Bereich.

Tabelle 23 Patentanmeldungen nach Anmeldeorganisationen und Rechteinhabern

Lizenznehmer	UP	Zentrum	Sonstige	WP	Gesamtergebnis
Lizenzgeber					
Zentrum	42 %	21 %	7 %	5 %	75 %
WP	7 %	0 %	4 %	1 %	12 %
UP	7 %	1 %	0 %	0 %	8 %
Z/UP	1 %	1 %	0 %	1 %	3 %
Z/WP	1 %	0 %	1 %	0 %	1 %
Z/UP/WP	1 %	0 %	0 %	0 %	1 %
Gesamtergebnis	59 %	23 %	12 %	6 %	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring ohne CHASE und ABC

Der Hauptwissensfluss geht auch hier von den Zentren zu Unternehmenspartnern, gefolgt von Lizenzen von Zentren an andere Zentren. Jeweils 7 % der Lizenzen wurden von Zentrum zu Sonstigen, und von WP zu UP bzw. UP zu UP abgeschlossen.

Weil es sich bei Lizenzen um nicht-standardisierte Verträge handelt, sagt ein bloßes Zählen der Verträge recht wenig über Gegenstand oder Inhalt aus – z. B. darüber, ob hinter dem Vertrag auch Geldflüsse stehen. Laut Befragung leisten aber die Hälfte der lizenznehmenden Unternehmen dafür auch Zahlungen. Etwa 20 % der Unternehmen geben an, dass sie die Schutzrechte der Zentren auf anderem Weg nutzen können.

Dazu kommt, dass Lizenzen exklusiv oder nicht exklusiv abgeschlossen werden können, und dass Lizenzen mit Organisationen oder Einzelpersonen abgeschlossen werden können. Weil das COMET-Evaluationskonzept Lizenzen (wie auch Patente) als einen Indikator für den Technologietransfer in die Wirtschaft beschreibt, müsste diese Zielgruppe also im Vordergrund stehen. Außerdem kann man annehmen, dass ein Lizenzvertrag dann über wertvolles Wissen

abgeschlossen wird, wenn auch Geld dafür gezahlt wird. Einnahmen aus Lizenzverträgen werden allerdings nicht abgefragt.

6.1.5 Die Hebelwirkung

Die Zentren sehen den Kompetenzaufbau ihrer Organisationen vor allem darin abgebildet, wie ihre Dienstleistungen von Unternehmen nachgefragt werden. Dieser Einschätzung folgend sind einige Zentren sehr erfolgreich, insofern heute ihre Kompetenzen von Unternehmen, nationalen (nicht-COMET) und internationalen Forschungsförderern im non-K nachgefragt werden. Wenige Zentren sind dabei so erfolgreich, dass der nicht-geförderte Bereich den geförderten Bereich übersteigt. Sie regten an, diesen „Hebel“ in der Evaluierung zu untersuchen. Das Programmmanagement und das Monitoring-Konzept arbeiten nicht mit dieser Definition (wenngleich die dafür notwendigen Kennzahlen u.a. im non-COMET-Bereich erhoben werden und auch eine wichtige Zielgröße darstellen), wir wollten jedoch diesem Anliegen nachkommen.

Diesen Förderhebel kann man verschiedentlich berechnen. Eine einfache Möglichkeit ist, die jährliche Förderung mit dem Betriebsergebnis = Förderung + Beiträge der Partner + sonstige Einnahmen („non-COMET-Bereich“)³⁶ der Zentren in Relation zu setzen. Man untersucht also die Relation zwischen einem Euro Umsatz und einem Euro COMET-Förderung. Durch die festgesetzte Förderquote von zwischen 45 und 55 % ist die Ausgangsbasis ungefähr 1:2. In diesem Umfang können im COMET-Zentrum Projekte im Sinne des Antrags als „COMET-Bereich“ abgewickelt werden. Wenn nun der non-COMET-Bereich die Höhe der COMET-Förderung erreicht, hebt ein COMET-Fördereuro EUR 3 Umsatz, wächst der non-COMET-Bereich auf den Umfang des gesamten COMET-Bereichs, so beträgt der Hebel 1:4. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch der non-COMET-Bereich zu guten Teilen auch aus Fördermitteln bedient wird (siehe Tabelle 5 oben).

Die folgende Tabelle zieht die von der FFG erhobenen Bilanzdaten heran, um diesen Hebel zu berechnen. Die COMET-Zentren haben in den Jahren 2019 oder 2018³⁷ aus einem Euro COMET-Förderung (Bund & Land) bis zu EUR 4,6 Umsatz generiert.³⁸ Im Durchschnitt wird ein COMET-Fördereuro zu EUR 3 Umsatz, wobei es im Durchschnitt keine Unterschiede in den Programmlinien gibt. Untereinander gibt es aber erhebliche Unterschiede, besonders unter den K1-Zentren. Die Unterschiede nach Gruppen aus der Clusteranalyse ergeben sich vor allem daraus, dass in den Gruppen 2 (forschungsorientiert) und 3 (industriorientiert) eher jüngere Zentren aufscheinen, deren non-COMET-Bereich noch nicht stark entwickelt ist.

Insgesamt zeigt sich auch im Zeitverlauf eine positive Trajektorie. Zwischen 2015 und 2019 sind die Umsätze im Schnitt um 20 % gestiegen. Bei den K1-Zentren ist die Entwicklung mit 24 % dynamischer als bei den länger etablierten K2-Zentren mit 9 %.

³⁶ Aus methodischen Gründen können wir für diese Betrachtung die Einnahmen aus der Forschungsprämie nicht berücksichtigen. Die COMET-Zentren verwenden die Forschungsprämie dazu, um Rücklagen aufzubauen. Dadurch erhöht sich auch der Anteil öffentlichen Geldes, der den COMET-Zentren zur Verfügung steht.

³⁷ Letztes verfügbares Datenjahr.

³⁸ Aus Interviews mit Zentrumsleiter*innen wissen wir, dass sich dieses Verhältnis 1:4 auch zum Zeitpunkt der Evaluierung das Verhältnis bei einigen K2-Zentren realisiert hat.

Tabelle 24 Förderhebel: Verhältnis COMET-Förderung zu Gesamtumsatz der Zentren, nach Programmlinie und Gruppen, letztes verfügbares Jahr (2018 oder 2019)

	Durchschnittliche Förderung p. a. in Tsd. €	Durchschnittlicher Umsatz p. a. in Tsd. €	Verhältnis Förderung zu Umsatz		
			Durchschnitt	Min	Max
Programm*	€ 3 067	€ 9 198	3	0,7	4,6
K1	€ 2 311	€ 6 866	3	0,7	4,6
K2	€ 5 641	€ 17 129	3,0	2,5	3,5
Gruppe 1	€ 3 455	€ 10 861	3,1	2,0	4,6
Gruppe 2	€ 2 217	€ 6 297	2,8	1,8	3,4
Gruppe 3	€ 2 244	€ 3 982	1,8	0,7	2,6

Quelle: FFG Bilanzdaten. Berechnung Technopolis. Datenbasis: letztes verfügbares Jahr (2018 oder 2019). Bilanzdaten wurden soweit möglich mit öffentlichen Daten zu Umsatz validiert. Ohne ABC, Vascage, CHASE weil noch keine Bilanzdaten vorhanden.

Dabei zeigt sich erneut die Heterogenität der Zentren. Es gibt vier Zentren, deren non-COMET-Bereich bereits genauso groß ist wie der COMET-Bereich. Bei sechs weiteren Zentren macht der non-COMET-Bereich bereits mehr als 25 % (aber weniger als 50 %) des Betriebsergebnisses aus (d. h. mehr als die staatliche Förderung, siehe die folgende Tabelle). Für 14 Zentren war der non-COMET-Bereich noch weniger groß als die COMET-Förderung. Für eine 4. Gruppe zeigte sich, dass diese Zentren noch jünger bzw. im Aufbau sind.

Tabelle 25 Förderhebel: Verhältnis COMET-Förderung zu Gesamtumsatz der Zentren, Gruppen nach Hebel, 2015-2019

	Hebel	Anteil non-COMET-Bereich an Betriebsergebnis	Anzahl Zentren
1. Gruppe:	1:4 oder mehr	50 % oder mehr	4
2. Gruppe:	1:3 – 1:4	<50 %, aber >25 %	6
3. Gruppe:	1:2 – 1:3	<25 %, aber >0 %	9
4. Gruppe:	1:2 oder weniger	0 % oder darunter	3

Quelle: FFG Bilanzdaten. Berechnung Technopolis. Datenbasis: letztes verfügbares Jahr (2018 oder 2019). Bilanzdaten wurden soweit möglich mit öffentlichen Daten zu Umsatz validiert. Ohne ABC, Vascage, CHASE weil noch keine Bilanzdaten vorhanden.

Das COMET-Monitoring ermöglicht es in einem nächsten Schritt, die Mittelherkunft des Betriebsergebnisses genauer zu beschreiben³⁹. So lassen sich einerseits die Unternehmensbeiträge pro Zentrum (COMET-Bereich) sowie die von den Zentren eingeworbenen non-K-Einkünfte berechnen, hierzu gehören nationale Fördermittel, internationale Fördermittel sowie Unternehmensmittel.

Aus förderpolitischer (österreichischer) Sicht am interessantesten sind die eingeworbenen, öffentlichen internationalen Fördermittel sowie die Unternehmensmittel, da sie gemeinsam den Mobilisierungseffekt aus dem Einsatz des öffentlichen, österreichischen Budgets darstellen. Zusammengenommen mobilisieren die COMET-Zentren so im Durchschnitt EUR 1,22 pro

³⁹ Diese Daten sind nicht direkt mit den Bilanzdaten oben vergleichbar, weil sie andere Jahre abdecken und an unterschiedlicher Stelle erhoben wurden.

eingesetztem Fördereuro aus Österreich. Die meisten dieser Mittel kommen von Unternehmen: Von diesen stammen EUR 1,01, von internationalen Fördergebern (im Wesentlichen der EU) EUR 0,21. Nicht dargestellt in der Tabelle ist die Mobilisierung von nationalen Fördergebern, v.a. anderen FFG-Programmen. Hier werben die Zentren zusätzliche EUR 0,27 pro COMET-Euro ein.

Tabelle 26 Verhältnis Förderung aus Österreich zu Auftragsforschung und internationaler Förderung, Jahresmittelwerte

	Unternehmensmittel und internationale Förderung			Unternehmensmittel			Internationale Förderung		
	Verhältnis zur COMET-Förderung	Min	Max	Verhältnis zur COMET-Förderung	Min	Max	Verhältnis zur COMET-Förderung	Min	Max
Programm	1,22	0,50	2,46	1,01	0,49	2,19	0,21	0,00	1,13
K2	1,47	0,93	2,28	1,05	0,69	1,31	0,42	0,10	1,13
K1	1,16	0,50	2,46	1,00	0,49	2,19	0,16	0,00	0,86
Gruppe 1	1,36	0,66	2,28	1,05	0,66	1,40	0,31	0,00	1,13
Gruppe 2	0,9	1	2	0,84	0,49	1,59	0,06	0,00	0,16
Gruppe 3	1,18	0,67	2,46	1,11	0,67	2,19	0,07	0,00	0,27

Quelle: FFG COMET-Monitoring. Berechnung: Technopolis

Dabei gibt es erhebliche Schwankungen zwischen den Zentren: Betrachtet man die Mobilisierung von Unternehmensmitteln, dann ist dieses Verhältnis ungefähr bei der Hälfte der Zentren größer als 1 und liegt maximal bei 2,19. Der Umfang industrieller bzw. unternehmerischer Auftragsforschung hängt nicht nur von der „Qualität“ des Zentrums ab, sondern auch vom Forschungsfeld an sich und dem finanziellen Spielraum bzw. der Forschungsaffinität der in diesem Sektor aktiven Unternehmen. So werden viele Unternehmensmittel eingeworben in den Themen Energie/Umwelt, Biowissenschaften und medizinische Biotechnologie und IKT. Weniger Unternehmensmittel werden z. B. im Bereich Landwirtschaft eingeworben. Dabei zeigt sich außerdem, dass diejenigen Zentren mehr Unternehmensmittel einwerben, bei denen Unternehmen zu mindestens 25 % Zentrumseigentümer sind.⁴⁰

Bei den EU-Mitteln gibt es ein bis zwei sehr erfolgreiche Zentren (die EUR 1,34 oder EUR 0,86 mobilisieren können), aber auch viele, die zumindest in dieser Monitoring-Periode bisher nur wenig erfolgreich waren: die Hälfte der Zentren liegt hier unter EUR 0,15 pro eingesetztem COMET-Fördereuro. Erfolgreichere Zentren sind thematisch in den Bereichen IKT und Informationsverarbeitung bzw. -systeme sowie Energie/Umwelt aktiv, aber auch in der Werkstofftechnik. Hier sind die Unterschiede nach Eigentümerrolle nur gering. Diejenigen Zentren, die zu mindestens 75 % in Eigentum von Universitäten stehen, werben aber mehr nationale Fördermittel ein. Das Thema der EU-Beteiligungen beleuchten wir später noch vor dem Hintergrund des Programmbeitrags zu gesellschaftlichen Herausforderungen. Basierend auf den dort verwendeten H2020-Beteiligungsdaten zeigt sich ein deutlich positiveres Bild als hier aus den Monitoringdaten (siehe auch Tabelle 30 im Anhang). Darauf weisen auch die weiteren von der FFG zur internationalen Integration erhobenen Kennzahlen hin: sowohl was

⁴⁰ Wir haben aber keine Hinweise darauf, dass es hier eine Kausalität gibt. Es könnte sein, dass Zentren, die Unternehmen gehören, mehr Anstrengungen unternehmen, auch Unternehmensmittel einzuwerben. Es könnte aber auch sein, dass sich Unternehmen in Bereichen, in denen eher Geld für Auftragsforschung ausgegeben werden kann, eher in die Eigentümerrolle begeben.

die Anzahl der Beteiligung an H2020 oder Koordination von H2020-Projekten angeht als auch in Bezug auf die Nominierung der Zentren in internationalen Boards scheinen die Zentren insgesamt ihre jeweils gesetzten Ziele zu erreichen.

6.1.6 Nachhaltigkeit der Partnerstrukturen

Aus Sicht der Zentren kann man die Nachfrage nach den eigenen Forschungskompetenzen auch daran erkennen, wie nachhaltig die Partnerstrukturen sind – ob die Unternehmen und Universitäten also langfristig mit den Zentren zusammenarbeiten. Dafür betrachten wir, wie viele Partner das Programm verlassen haben und wie sich die Partnerfluktuation während einer Förderperiode seit 2009 verändert hat.

Aktuell gibt es 1816 Partner im COMET-Programm.⁴¹ Üblicherweise treten diese Partner mit Beginn der ersten Förderperiode ein, vereinzelt auch während der Laufzeit der Zentren. Von den Partnern sind derzeit etwas mehr als die Hälfte Unternehmen, ca. ein Drittel sind aus der Wissenschaft und etwas mehr als 15 % assoziierte Partner. 153 Partner (oder 7 %) haben das Programm in den letzten Jahren verlassen. Betrachtet man den Anteil der Austritte unter diesen Gruppen, dann sind die Unternehmenspartner etwas, die assoziierten Partner deutlich überrepräsentiert.

Tabelle 27 Anzahl Partner im Programm nach Partnertyp und Anteil der Austritte

Art von Partner	Anzahl von Partner	Anteil Partner	Anzahl Austritten	Anteil an Austritten
Unternehmenspartner	1007	52 %	95	62 %
Wissenschaftliche Partner	626	32 %	9	6 %
Assoziierte Partner	318	16 %	49	32 %
Gesamtergebnis	1951	100 %	153	100 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring

Betrachtet man nur die wissenschaftlichen und die Unternehmenspartner, dann zeigt sich auf Programmebene laut aktuellem Monitoring, dass 8 % der Partner die Partnerschaft verlassen haben. Diese Partner haben zuvor im Schnitt mehr als 23 Monate teilgenommen. Dabei zeigt sich, dass die Fluktuation bei K2-Zentren geringer ist als bei K1-Zentren. Unter den K1-Zentren ist außerdem die Varianz sehr hoch – einige hatten keine Partneraustritte zu verzeichnen, bei anderen verließen bis zu 35 % der Partner die Zusammenarbeit.

⁴¹ Das Monitoring listet darüber hinaus noch 278 weitere Partner auf, die aber formell noch nicht eingetreten sind, sondern noch aus der Antragsphase einberichtet werden.

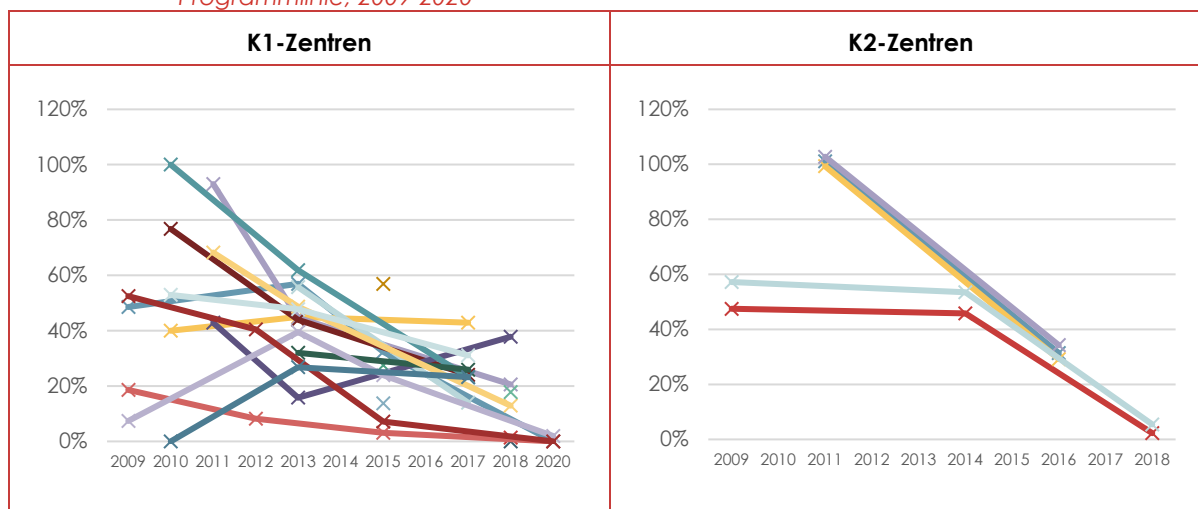
Tabelle 28 Anzahl WP und UP pro Zentrum und Anteil Austritte daran sowie Verweildauer, nach Programmlinie und Gruppe

	Anzahl an WP und UP	Partner pro Zentrum	Anteil Austritte an Partnern im Schnitt (aktuelles Monitoring)	Durchschnittliche Verweildauer der ausgetretenen Partner in Monaten
Programm	1633	71	8 % (0 - 35)	23
K2	578	116	2 % (1 - 4)	39
K1	1055	59	9 % (0 - 35)	18
ET	1195	80	9 % (0 - 35)	32
FO	354	59	4 % (0 - 13)	12
IO	84	42	11 % (2 - 21)	38

Quelle: FFG COMET-Monitoring

Über die aktuelle Monitoringperiode hat die Partnerfluktuation im Programm seit 2009 erheblich abgenommen– und zwar sowohl für K1- als auch für K2-Zentren (siehe die folgende Abbildung 24). Um dies zu untersuchen haben wir den Anteil der während der Förderperiode erfolgten Ein- und Austritte an der Gesamtzahl der Partner aufsummiert (d. h., 0 für keine Aus- oder Eintritte; für ein Zentrum mit 10 Partnern und 2 Eintritten sowie 2 Austritten = 40 %).

Abbildung 24 Fluktuation gemessen an der Summe von Ein- und Austritten an Anzahl der Partner, nach Programmlinie, 2009-2020



Quelle: FFG-Förderdatenbank

In den Jahren vor 2015 war die Fluktuation während der Förderperiode sowohl für K1- als auch für K2-Zentren deutlich höher als nach 2015. Wir interpretieren den Befund – auch vor dem Hintergrund der Gespräche mit den Geschäftsführungen – dahingehend, dass die Zentren heute ihre Partnerstrukturen stabilisiert haben (weniger Fluktuation bei gleichbleibender Zahl von Partnern (siehe Abbildung 7 oben), und Partner wie Zentren heute besser auch die wechselseitigen Erwartungen kommunizieren und steuern können. Von diesem Lerneffekt berichteten oft auch jüngere Zentren – in der Anfangsphase ging es eher darum, überhaupt Partner an Bord zu bekommen. Erst in der tatsächlichen Zusammenarbeit zeigt sich dann, mit welchen die Zusammenarbeit tatsächlich gut funktioniert.

6.2 Wirkungen bei wissenschaftlichen Partnern Unternehmenspartnern

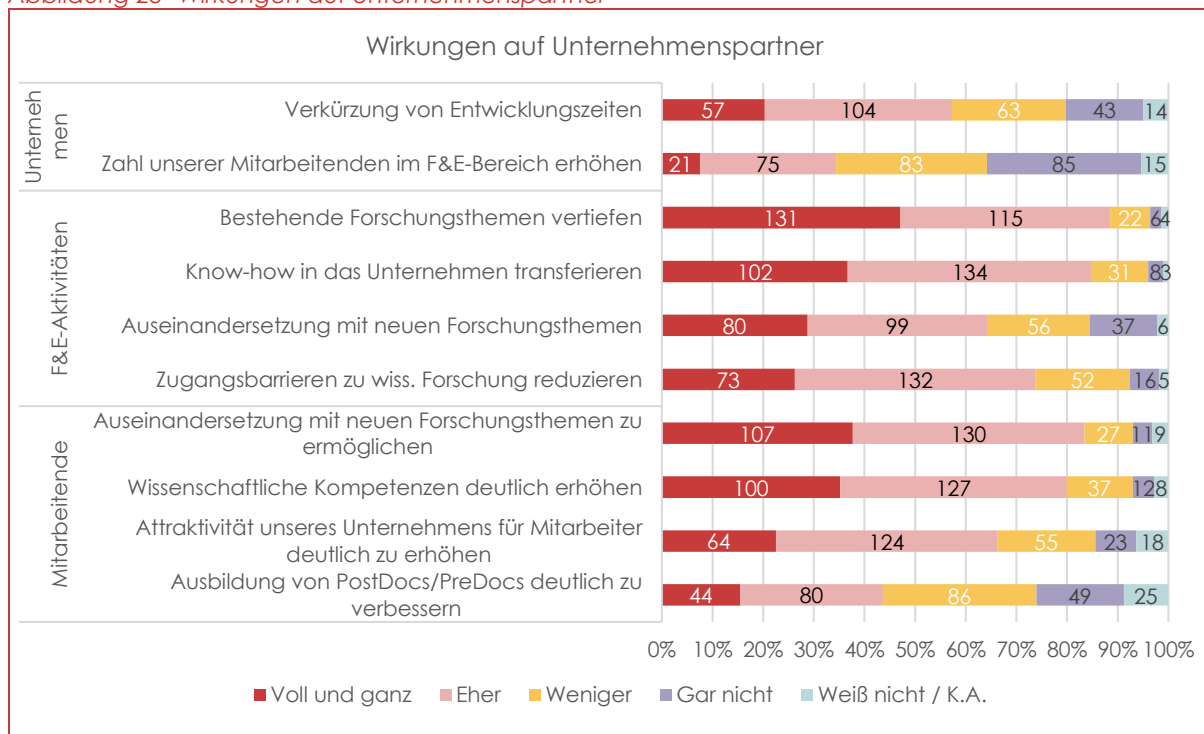
Im Folgenden betrachten wir die Wirkungen der Förderung bei den Unternehmens- und Wissenschaftspartnern. Dabei betrachten wir bei den Unternehmenspartnern zunächst auch, inwieweit sie das aus dem COMET-Programm generierte Wissen in die Verbesserung oder die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen umsetzen. Danach beschreiben wir die langfristigen Wirkungen auf die Organisationen, ihre Forschungstätigkeit und ihre Mitarbeitenden. Daran anschließend beschreiben wir die Wirkungen auf die Wissenschaftspartner.

6.2.1 Unternehmenspartner

Die COMET-Beteiligung führt bei den Unternehmen dazu, dass sie vielfach bestehende Produkte verbessern, bisweilen auch neue Produkte oder Dienstleistungen entwickeln oder Prozessinnovationen einführen konnten (Zustimmungswerte von zwischen 59 % und 52 %). Für Unternehmenspartner von Zentren aus der „etablierten Gruppe“ (siehe Clusterung in Abschnitt 5.1 oben) waren die jeweiligen Zustimmungswerte etwas höher. Knapp die Hälfte der Unternehmen gaben an, dass es sich bei den Innovationen um Unternehmensneuheiten handelte, für 20 % waren die Innovationen neu für den österreichischen Markt und ein Drittel der Unternehmen berichtete von Weltneuheiten.

Der konkrete Beitrag unterscheidet sich dann nach Zentrumstyp: Bei Zentren mit Industriefokus sehen Partnerunternehmen am häufigsten den Nutzen in der Entwicklung von Pilotanwendungen und von Prototypen. Für Zentren mit Fokus Forschung, aber auch den etablierten Zentren, geht es am häufigsten um die Entwicklung und Erschließung von neuem Wissen bzw. technologischen Grundlagen. Die Befragung zeigt an der Stelle auch, dass Unternehmen von forschungsorientierten Zentren über alle Kategorien hinweg von weniger Beiträgen berichten. In der folgenden Grafik (siehe Abbildung 25) stellen wir die Befragungsergebnisse zu den Wirkungen auf Unternehmenspartner vor.

Abbildung 25 Wirkungen auf Unternehmenspartner



Quelle: Befragung Technopolis

Die Hauptwirkungen des COMET-Programms liegen auf Ebene der F&E-Aktivitäten und auf Ebene der Mitarbeitenden. Wirkungen auf Unternehmensebene sind schwächer ausgeprägt. Auf Ebene der F&E-Aktivitäten zeigt sich, dass Unternehmen sich intensiver mit Forschungsthemen auseinandersetzen, die sie auch vorher schon verfolgt haben (47,1 % stimmen voll, 40,9 % eher zu). Außerdem leistet das Programm einen Beitrag dazu, dass Wissen in das Unternehmen transferiert wird, das auf anderen Wegen nicht erlangt werden könnte. Zusätzlich reduziert die Förderung für die Unternehmen Zugangsbarrieren zu wissenschaftlicher Forschung. Ähnlich hohe Wirkungen sehen die befragten Unternehmen bei ihren Mitarbeiter*innen in zwei Dimensionen: sie können sich eher mit neuen Forschungsthemen auseinandersetzen und ihre wissenschaftlichen Kompetenzen deutlich erhöhen. Im Vergleich sind Wirkungen auf die Unternehmen insgesamt geringer: Diese liegen hauptsächlich in der Verkürzung von Entwicklungszeiten (20,4 % voll, 36,9 % eher) und in einer Erhöhung des F&E-Budgets.

Ist es ein Widerspruch, dass Unternehmen angeben, sowohl bestehende Forschungsthemen zu vertiefen als auch neue zu erschließen? In der folgenden Tabelle 29 schlüsseln wir diese Antwortkategorien als Matrix auf. Grün markiert ist der Anteil von Antworten, die zu beiden Aspekten zustimmen (sehr oder eher), rot sind jene, die einen Fokus auf die Vertiefung von Themen legen, blau jene, die sich nur auf neue Themen konzentrieren. Gelb sind die Antworten, die zu beidem nicht oder weniger zustimmen.

Tabelle 29 Unternehmenspartner zu neuen Themenstellungen und Vertiefung bestehender Themen

		Vertiefung bestehender Forschungsthemen					Gesamt
		Voll und ganz	Eher	Weniger	Gar nicht	Weiß nicht/KA	
Auseinandersetzung mit neuen Forschungsthemen	Voll und ganz	19 %	8 %	1 %	0 %	0 %	80
	Eher	14 %	18 %	3 %	0 %	0 %	99
	Weniger	9 %	8 %	3 %	0 %	0 %	56
	Gar nicht	5 %	6 %	1 %	2 %	0 %	37
	Weiß nicht/KA	0 %	1 %	0 %	0 %	1 %	6
	Gesamt	131	115	22	6	4	278

Quelle: Befragung Technopolis

Für einen erheblichen Teil der Antwortenden ist also beides gleichzeitig möglich: Insgesamt knapp 60 % geben für beide Aspekte „voll und ganz“ oder „eher“ an, mit leichter Tendenz zur Vertiefung bestehender Themen.⁴² Weitere 28 % berichten zwar von einer Vertiefung bestehender Forschungsthemen, aber von weniger oder keiner Auseinandersetzung mit neuen Themen. Die anderen Kombinationen kommen kaum vor. Auf Mitarbeiter*innenebene – siehe wiederum Abbildung 25 oben – ist die Auseinandersetzung mit neuen Themen die wichtigste Wirkung, vermutlich, weil die Antwortenden hier von Themen ausgehen, die neu für diese Personen sind.

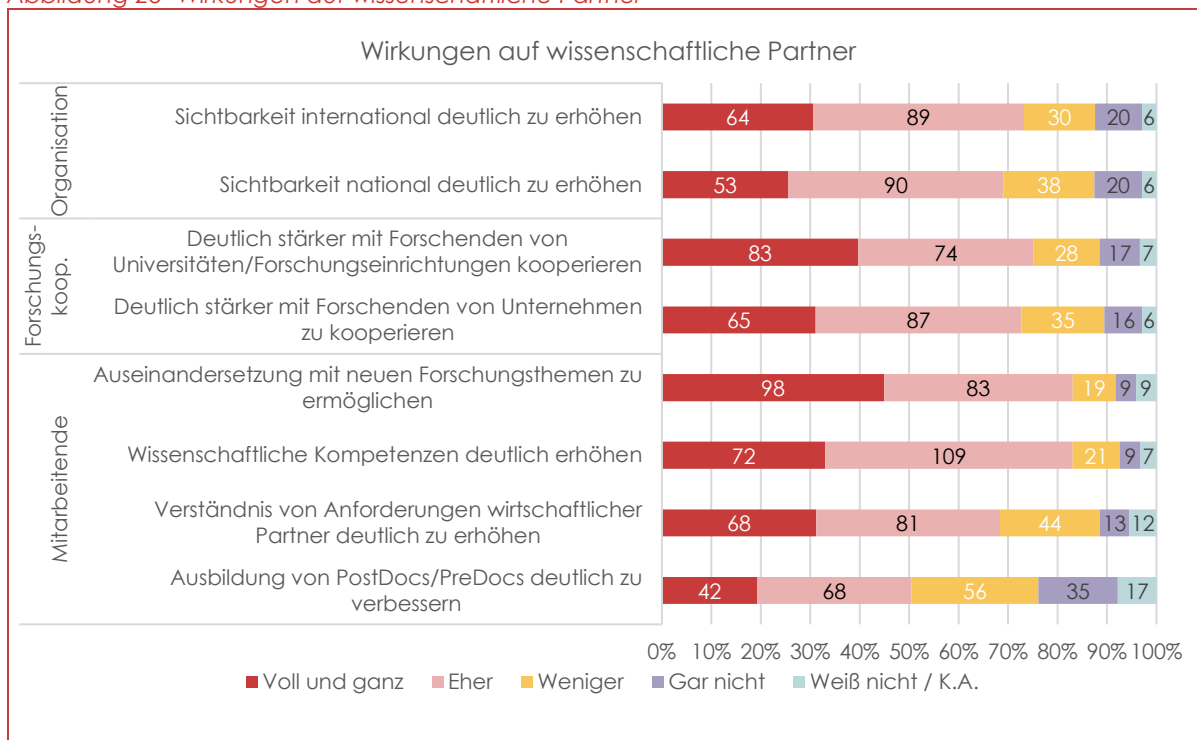
6.2.2 Wissenschaftliche Partner

Für Wissenschaftspartner erhöht die Teilnahme an COMET auf Organisationsebene am ehesten die internationale Sichtbarkeit und die nationale Sichtbarkeit (letztere etwas weniger). Auf

⁴² Darunter stimmen dann die meisten für beides „voll und ganz“ zu, und fast genauso viele für beides „eher“. 14% sehen voll und ganz eine vertiefte Beschäftigung mit bestehenden Themen und nur eher eine Auseinandersetzung mit Neuem, für 8% ist es andersherum.

Ebene der Forschungsprojekte und -kooperationen bewirkt die Förderungen, das Kooperatio-
nen deutlich intensiviert werden: dem stimmten ca. 40 % für andere wissenschaftliche Partner,
und ca. 30 % für Unternehmenspartner voll und ganz zu. Für die Mitarbeitenden sind die
wichtigsten Wirkungen, dass sie sich mit neuen Forschungsthemen auseinandersetzen können,
aber auch ihre wissenschaftlichen Kompetenzen sowie ihr Verständnis von den Anforderungen
der wirtschaftlichen Partner deutlich zu erhöhen (siehe die folgende Abbildung 26).

Abbildung 26 Wirkungen auf wissenschaftliche Partner



Quelle: Befragung Technopolis

6.3 Beitrag zu gesellschaftlichen Herausforderungen

Die Von der Leyen-Kommission hat für die Jahre 2019-2024 sechs Prioritäten identifiziert, von denen zwei auf besonders große gesellschaftliche Herausforderungen („Grand challenges“) abzielen: Durch den „Green Deal“ soll Europa der erste klimaneutrale Kontinent werden und gleichzeitig soll die EU-Digitalstrategie den europäischen Bürger*innen die Teilhabe an einer neuen Technologiegeneration ermöglichen.⁴³ Mit der gegenständlichen Evaluation zeigen wir, dass ein technologieorientiertes und themenoffenes Programm wie COMET schon heute einen Beitrag zu diesen zwei Prioritäten leistet und die COMET-Zentren in einigen Themenfeldern die Positionierung der österreichischen angewandten Forschungslandschaft geprägt haben und in Zukunft weiter prägen können.

Dafür bedienen wir uns folgender methodischer Zugänge: In der Befragung der Zentren und der Partnerorganisationen haben Projektleiter*innen (Zentren) und Projektvertraute (Partner) eingeschätzt, inwieweit ihre Projekte heute schon Beiträge zu den einzelnen Herausforderungen in diesen Prioritäten leisten. Die Aufstellung der einzelnen Herausforderungen folgt dabei den Politikbereichen oder Maßnahmen der einzelnen Prioritäten, die wir für die Befragung

⁴³ Vgl. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024_de, abgerufen am 17.03.2021.

weiter operationalisieren mussten.⁴⁴ Wir haben außerdem die Themen „Gesundheit“ und „Bewältigung der Corona-Krise“ aufgenommen und für den Digitalbereich die Frage nach der Anwendung der aufgeführten Technologien gesondert abgefragt. Zusätzlich zu dieser Selbsteinschätzung analysieren wir die Beteiligung der Zentren in H2020 und betrachten die per Stand März 2021 aktuellen Budgetaussichten für die beiden Prioritäten, besonders für Horizon Europe.

Grundsätzlich zeigt schon ein schneller Blick in die Vielfalt der Zentren, dass erstens die Themen Nachhaltigkeit und auch Digitales in einigen Zentren schon im Zentrumsnamen, mindestens dann in den Themen reflektiert werden, und dass zweitens Zentren vielfach in Wirtschaftssektoren aktiv sind, von denen in den nächsten Jahrzehnten erhebliche Veränderungen erforderlich sind, um die Klimakrise zu bekämpfen oder auch um anderen Herausforderungen im Umweltbereich zu begegnen (Mobilität, Verbrennungsmotoren und -prozesse, Energiegewinnung, Plastik, Rohstoff Holz).

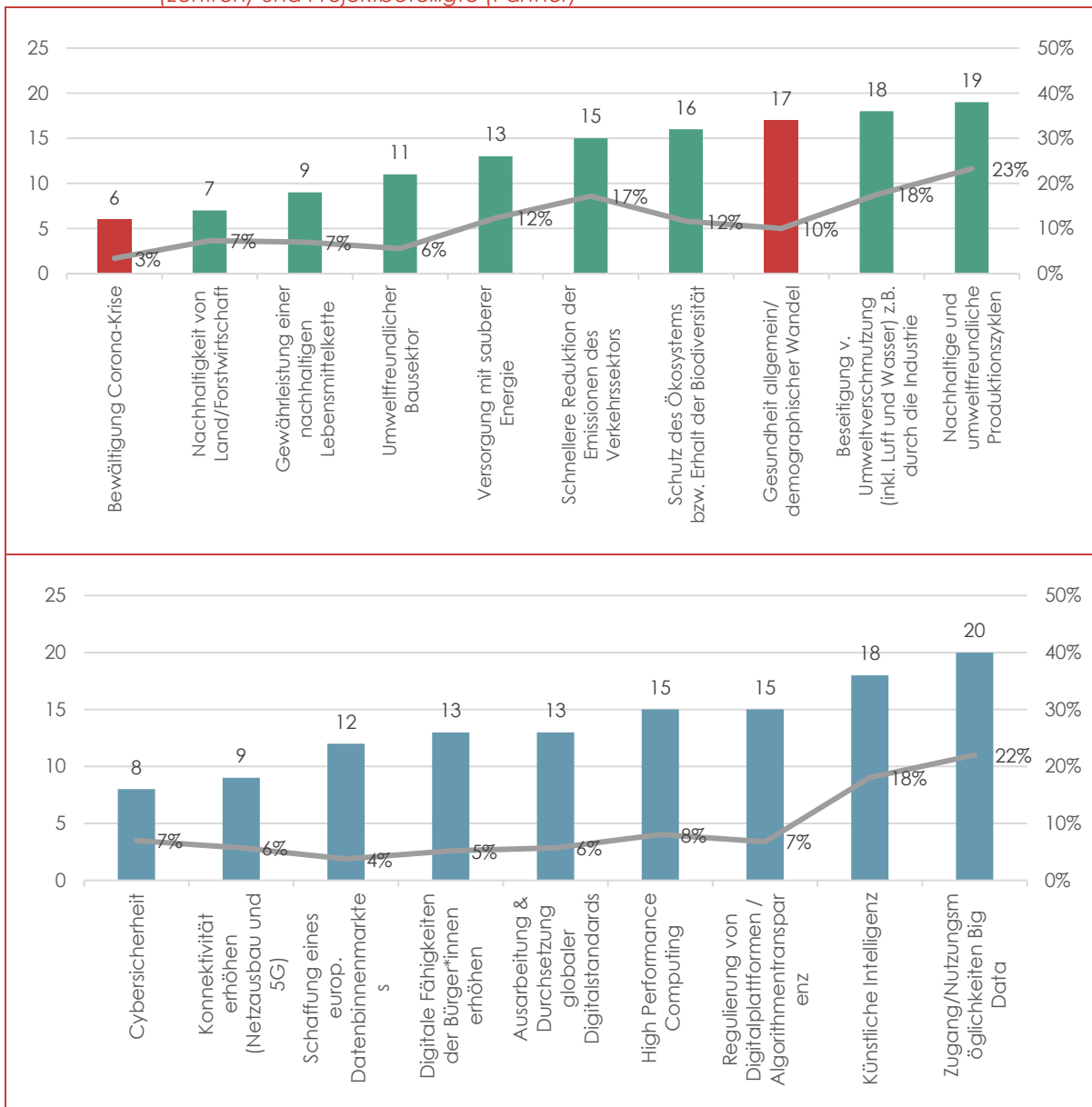
Aus unseren Gesprächen mit den Zentren entstand der Eindruck, dass viele Zentren einen Beitrag zu den Themen Nachhaltigkeit und Digitales dadurch leisten, dass bestehende Technologien effizienter gestaltet werden als das Zentren komplett neue Technologiepfade betreten, wenngleich wir auch Diversifizierung beobachten konnten: bei einem K2-Zentrum geht es z. B. mittlerweile nicht nur um das Automobil, sondern auch um den Schienenverkehr.

Folgt man den Selbsteinschätzungen der Programmbeteiligten, dann zeigt sich zunächst, dass die Projektbeteiligten für ihre Projekte vielfältige Beiträge zu den verschiedenen Herausforderungen sehen (vgl. die folgende Abbildung 27): Schon für die kurzfristig entstandene Corona-Krise gibt es an sechs der 25 COMET-Zentren Projekte, die große Beiträge zur Lösung leisten wollen. Für die nachhaltige und umweltfreundliche Gestaltung von Produktionszyklen werden an 19 der 25 Zentren Projekte durchgeführt, in denen von großen Beiträgen berichtet wird, gefolgt von der Beseitigung von Umweltverschmutzung (18 Zentren) und Gesundheit allgemein (17 Zentren). Ebenfalls wichtig sind dann die Themen Reduktion der Emissionen im Verkehr und Schutz des Ökosystems bzw. der Biodiversität (15 bzw. 16 Zentren).

In der Abbildung haben wir außerdem auch dargestellt, wie hoch der Anteil der Antwortenden ist, die von großen Beiträgen sprechen (und nicht von eher großen, oder aber nur Beiträgen in der Zukunft). Wenn man die Anzahl der Projekte in den Themen und den Anteil der Antwortenden in einen Bezug setzt, dann zeigt sich, in welchen Bereichen viele Zentren viele Aktivitäten setzen und in welchen Bereichen eher wenige Zentren für einzelne Aktivitäten verantwortlich sind.

⁴⁴ Für den Green Deal sind das: Biodiversität, Gewährleistung einer nachhaltigeren Lebensmittelkette, Nachhaltige Landwirtschaft, Saubere Energie, Nachhaltige und umweltfreundlichere Produktionszyklen, Notwendigkeit eines umweltfreundlicheren Bausektors, Förderung umweltverträglicher Verkehrsmittel, Beseitigung der Umweltverschmutzung, Klimaschutz. Siehe https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de. Die Beschreibung hinter den einzelnen Kategorien zeigt, dass Klimaschutz im Wesentlichen die vorangehenden Kategorien enthält. Für die Digitalstrategie waren das: Künstliche Intelligenz, Europäische Datenstrategie, Europäische Industriestrategie, Hochleistungsrechnen (HPC), Gesetz über digitale Märkte, Gesetz über digitale Dienste, Cybersicherheit, Digitale Kompetenzen und Konnektivität. Siehe https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_de. Beide Homepages haben wir Ende Oktober 2020 abgerufen.

Abbildung 27 Zentren mit mindestens einem Projekt mit großem Beitrag, Anteil an Nennungen an Gesamt, Green Deal & Gesundheit (oben) und Digitalisierung (unten), Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner)



Quelle: Befragung Technopolis

In den Themenfeldern Nachhaltige Produktion, Beseitigung von Umweltverschmutzung, Reduktionen von Verkehrsemissionen setzen viele Zentren viele Aktivitäten. In den Themenfeldern Gesundheit allgemein oder auch Schutz der Biodiversität setzen viele Zentren eher einzelne Aktivitäten. Für die Themen Nachhaltigkeit von Land- und Forstwirtschaft oder in der Lebensmittelindustrie zeigt sich die Spezialisierung einzelner Zentren.

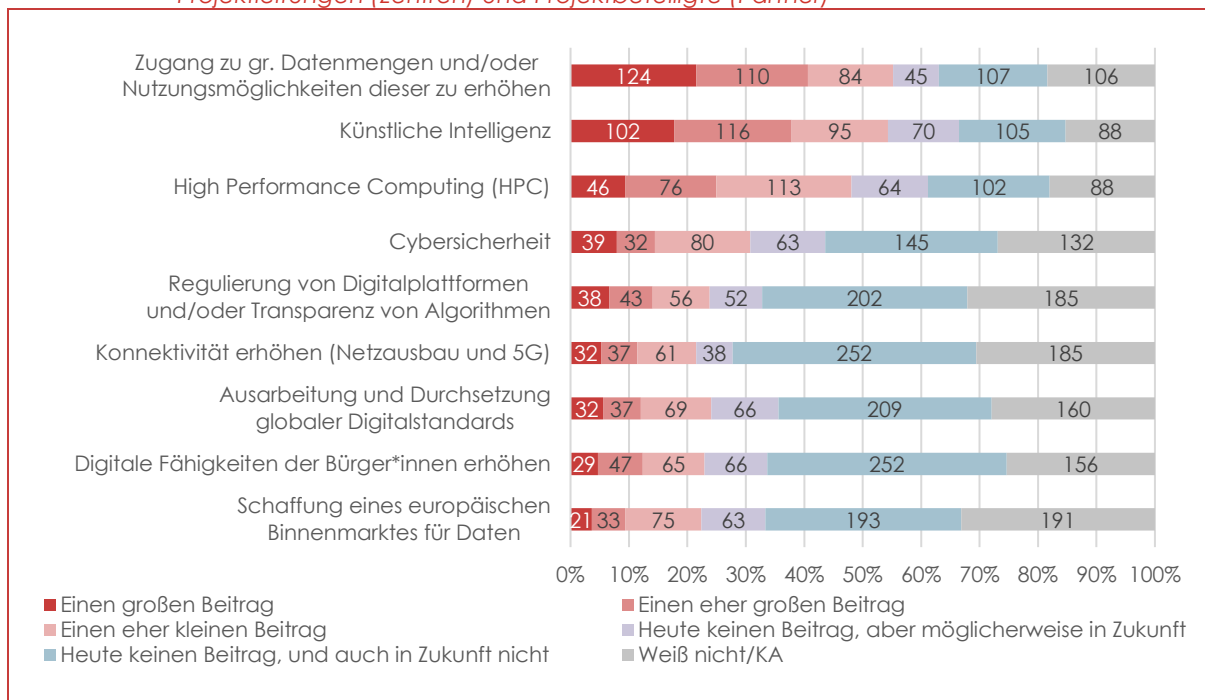
Im Bereich der Digitalisierung ist es ähnlich: mit Künstlicher Intelligenz (KI) und Big Data gibt es zwei Themen, in denen viele Zentren (18 bzw. 20) von verschiedenen Beiträgen (18 % bzw. 22 % der Antwortenden) berichten. Im Bereich Digitale Fähigkeiten, Digitalstandards, High Performance Computing oder auch Regulierung von Plattformen gibt es viele Zentren, auf die sich einige Aktivitäten verteilen. Bei Themen wie Cybersicherheit oder auch Konnektivität leisten eher spezialisierte Zentren große Beiträge.

6.3.1 Digitalisierung

Auch auf Ebene der Projektleitungen und -beteiligten zeigen sich die oben beschriebenen Bedeutungsunterschiede zwischen den einzelnen Themen. Für die Digitalisierung zeigt sich, dass mehr als 50 % der Antwortenden Beiträge (große, eher große und kleine) für die Themen Big Data und KI sehen, wobei bei KI mehr Antwortende auch einfacher zu realisierende zukünftige Potenziale sehen. Auch zur Entwicklung von High Performance Computing (HPC) werden häufig Beiträge geleistet. Für die anderen Themen wird seltener von Beiträgen berichtet.

Auch für sich betrachtet wiesen die Antworten der Partner und der Zentren auf die gleichen Unterschiede hin. Partner konnten die Beiträge häufiger nicht einschätzen.

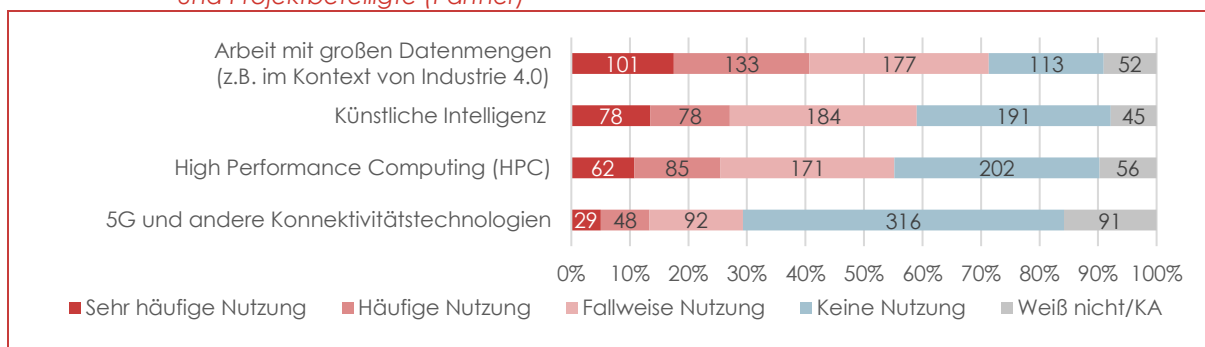
Abbildung 28 Beiträge von Projekten der COMET-Zentren zur Herausforderung Digitalisierung, Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner)



Quelle: Befragung Technopolis

Für das Themenfeld Digitalisierung haben wir auch die Anwendung relevanter Technologien abgefragt. Hier zeigt sich, dass Big Data am häufigsten Anwendung findet, gefolgt von KI und dann HPC.

Abbildung 29 Anwendung Digitalisierungskompetenzen durch die Zentren, Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner)

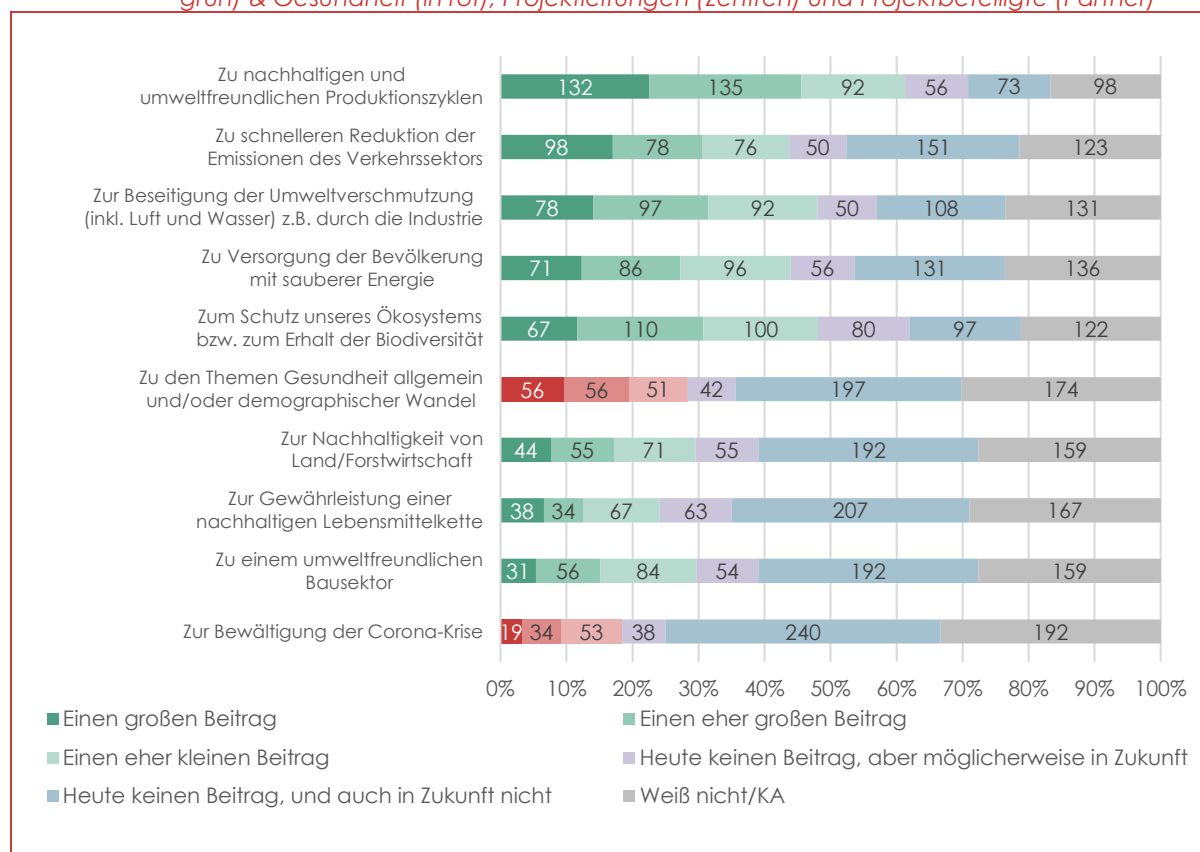


Quelle: Befragung Technopolis

6.3.2 Green Deal & Gesundheit

Für die Themenbereichen des Green Deals, die wir in der folgenden Abbildung 30 grün markiert haben, zeigt die Befragung die Orientierung des Programms auf die produzierende Industrie: in diesem Themenfeld sehen die Projektbeteiligten mehrheitlich Beiträge zur nachhaltigen und umweltfreundlichen Gestaltung von Produktionszyklen. Die nächstwichtigsten Themen sind Reduktion der Emissionen im Verkehrssektor, Beseitigung von Umweltverschmutzung, saubere Energie sowie Schutz des Ökosystems bzw. der Biodiversität. In Themen wie Nachhaltigkeit in der Land-/Forstwirtschaft, der Lebensmittelkette und zu einem umweltfreundlichen Bausektor gibt es zwar weniger oft Beiträge, aber auch hier leisten einzelne Zentren mit ihren Projekten Beiträge. Und zuletzt zeigt sich mit Blick auf die Corona-Krise (in der Abbildung in rot), dass auch hier Beiträge geleistet werden. Das zeigt auch, dass den Zentren trotz der auf mindestens vier Jahre festgelegten Forschungsprogramme Flexibilität bleibt, um innerhalb weniger Monate – unsere Befragung fand ungefähr 7 Monate nach Ausbruch der Pandemie in Europa statt – auf neue Herausforderungen zu reagieren.

Abbildung 30 Beiträge von Projekten der COMET-Zentren zu Herausforderungen des Green Deals (in grün) & Gesundheit (in rot), Projektleitungen (Zentren) und Projektbeteiligte (Partner)



Quelle: Befragung Technopolis

6.3.3 COMET und die thematischen Prioritäten der EU aus H2020

Ein Rückblick auf den Erfolg der Zentren in H2020 zeigt, dass die Zentren v.a. in Säule 2 (Industrial Leadership) und Säule 3 (gesellschaftliche Herausforderungen) erhebliche Mittel einwerben konnten. Dabei sind die Zentren häufig in Themenbereichen erfolgreich, in denen Österreich sonst nur unterdurchschnittlich viele Mittel einwerben kann. Am deutlichsten ist das z. B. im Bereich Gesellschaftliche Herausforderungen - Smart, Green & Integrated Transport. Im Feld IKT tragen die COMET-Zentren dazu bei, dass hier ein österreichisches Stärkefeld entsteht. Für das Themenfeld Gesellschaftliche Herausforderungen – Climate Action, Environment,

Resource Efficiency and Raw Materials – zeigt die Aufstellung eine Lücke: die Zentren haben in diesem für Österreich unterdurchschnittlich erfolgreichen Bereich keine Mittel eingeworben.

In Säule 1 konnten viele Mittel für Marie-Sklodowska-Curie-Mobilitätsstipendien (MSCA) abgerufen werden, erfolgreich war man aber auch bei Forschungsinfrastrukturen. Für die Zentren war Horizon2020 das mit Abstand wichtigste europäische Förderprogramm. EFRE oder COST spielen nur eine sehr kleine Rolle.

Innerhalb von H2020 haben die Zentren die meisten Mittel eingeworben in Säule 2: Industrial Leadership und auch in Säule 3: Gesellschaftliche Herausforderungen, wobei es hier am häufigsten um Mobilität ging (von Fahrzeugen). In Säule 1: Excellent Science ging es ebenfalls am stärksten um Mobilität, aber von Forscher*innen.

Tabelle 30 Von den Zentren eingeworbene H2020-Mittel, nach Säule/Thema

Säule	Eingeworbene Mittel	Wichtigstes Thema
1. Excellent Science	€ 12,2 Mio.	MSCA (50 % dieser Mittel)
2. Industrial Leadership	€ 30,7 Mio.	IKT (65 % dieser Mittel)
3. Gesellschaftliche Herausforderungen	€ 29,9 Mio.	Smart, green & integrated transport (75 % dieser Mittel)

Quelle: CORDIS und HORIZON Dashboard

Die Zentren leisten dabei einen erheblichen Beitrag zum Profil Österreichs innerhalb von H2020. Eines der Zentren ist z. B. auf Platz 14 aller österreichischer teilnehmenden Organisationen im Programm bzw. auf Platz 4, wenn man nur Forschungsorganisationen betrachtet (hier folgen die nächsten Zentren dann auf Platz 9, 10 und 11).⁴⁵

Für Österreich insgesamt weisen die Beteiligung an H2020 verschiedene Stärkefelder auf (siehe Tabelle 41 im Anhang): Vor allem in den Bereichen Industrial Leadership - IKT, Nanotechnologie und Advanced Materials werden überdurchschnittlich viele Mittel abgeholt (im Vergleich zu Österreich in den anderen Bereichen), ebenso auch im Bereich Excellent Science - Future and Emerging Technologies sowie im Bereich Gesellschaftliche Herausforderungen - Secure, Clean and Efficient Energy. Die COMET-Zentren sind häufig komplementär erfolgreich, werben also in anderen Bereichen überdurchschnittlich viele Mittel ein. Das sind die Bereiche Societal Challenges: Smart, Green and Integrated Transport und auch Nahrungssicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, im Bereich Industrial Leadership: Advanced Manufacturing and Processing und im Bereich Excellent Science – Research Infrastructure. In den Bereichen Industrial Leadership – IKT und Advanced Materials sind Zentren in österreichischen Stärkefeldern überdurchschnittlich erfolgreich.

Die Aufstellung zeigt aber auch, dass im Bereich Gesellschaftliche Herausforderungen – Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials kein Zentrum europäische Mittel eingeworben hat und Österreich insgesamt auch nur unterdurchschnittlich abschneidet (gemessen an der Leistung Österreichs in anderen Themenfeldern).

⁴⁵ Siehe <https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/a976d168-2023-41d8-accec-e77640154726/sheet/0c8af38b-b73c-4da2-ba41-73ea34ab7ac4/state/0>, abgerufen am 19.03.2021.

6.3.4 Ausblick: Die Prioritäten der EU gemessen an Budgetvorstellungen

Mit Jänner 2021 löst Horizon Europe H2020 ab. Mit Horizon Europe will die Kommission einen Beitrag zur digitalen und nachhaltigen Transformation leisten, was sich auch in der Budgetverteilung und den Themen auswirken soll.⁴⁶ Wenn man vom Abschneiden in H2020 extrapoliert, dann ergeben sich für die COMET-Zentren aus diesen Veränderungen vermutlich vor allem Chancen: Digitalisierungsthemen bleiben in Horizon Europe wichtig und werden sogar um weitere Programme ergänzt. Klima, Energie und Mobilität werden stärker verschränkt, was für die COMET-Zentren deswegen positiv sein könnte, weil im Klimabereich keine Mittel abgerufen wurden, man aber im Bereich Mobilität sehr stark war. Gleichzeitig wird erwartet, dass das Budget hierfür leicht sinkt und die genaue Ausgestaltung der Themen bleibt jedenfalls abzuwarten: Der Mobilitätsbereich wird erfolgreich von einem Zentrum bespielt, das v.a. starke digitale Kompetenzen einbringt, die aber stark am Automobil orientiert bleiben. Im Thema Nahrungsmittelsicherheit & nachhaltige Land- und Forstwirtschaft ergeben sich vermutlich Opportunitäten auch für COMET-Zentren.

Zum Zeitpunkt der Berichtlegung wurden die Verhandlungen über das Mehrjahresprogramm der EU gerade abgeschlossen,⁴⁷ so dass erste Budgetlinien feststehen. Mit Stand Dezember 2020 stehen dafür in den nächsten 7 Jahren etwa EUR 95 Mrd.⁴⁸ zur Verfügung, von denen 35 % zum Thema Klimawandel ausgegeben werden sollen.⁴⁹

In weiterer Folge gestaltete sich der Budgetvorschlag der Kommission dann in Bezug auf die wichtigsten Säulen wie folgt (Vergleiche zu H2020 in heutigen Preisen, Stand April 2019):

- Für den Bereich Excellence Science (ERC, MSCA, Research Infrastructure) sollen EUR 25,8 Mrd. ausgegeben werden (etwa eine Milliarde mehr als in H2020.)⁵⁰.
- Für den Bereich Global Challenges and European Industrial Competitiveness sollen EUR 52,7 Mrd. bereitstehen. Das sind ungefähr EUR 5 Mrd. mehr, als für die H2020 Societal Challenges (EUR 29,7 Mrd.) und H2020 Industrial Leadership (EUR 17 Mrd.) ausgegeben wurden, die jetzt zusammengezogen werden. Thematisch soll es hier in sechs Clustern um Gesundheit; Kultur & Gesellschaft; Sicherheit; Digital, Industrie und Weltraum; Klima, Energie und Mobilität sowie Ernährung & natürliche Ressourcen gehen.⁵¹ Vorläufige und überschlagsmäßige Einschätzungen gehen von Steigerungen im Bereich Digital, Industrie und Weltraum aus (+12 %), während für Klima, Energie und Mobilität etwas weniger Budget bereitstünde (-2 %). Größere Steigerungen werden auch im Bereich Ernährung & natürliche Ressourcen erwartet. Zum Zeitpunkt der Berichtlegung waren noch keine offiziellen Zahlen veröffentlicht.
- Für den dritten wichtigen Bereich Innovative Europe (European Innovation Council, European innovative ecosystems, European Institute of Innovation and Technology) sind EUR 13,5 Mrd. reserviert. Hierfür gab es in H2020 keine direkte Entsprechung.

⁴⁶ Siehe https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_1122.

⁴⁷ Siehe https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027/negotiations_de

⁴⁸ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/about_the_european_commission/eu_budget/mff_2021-2027_breakdown_current_prices.pdf, abgerufen am 19.03.2021.

⁴⁹ Siehe:

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/documents/ec_rtd_covid19-recovery-factsheet.pdf

⁵⁰ Siehe https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Factsheet_budget_H2020_0.pdf.

⁵¹ Es scheint von der Kommission noch keine Budgetaufteilung zwischen den Clustern kommuniziert worden zu sein. Andere Quellen berichten ungefähr von

Zusätzlich zu Horizon Europe wird es ein spezifisches Programm zum Aufbau von digitalen Kapazitäten geben, das für die COMET-Zentren relevant sein könnte, und für das insgesamt ca. EUR 7,5 Mrd. bereitstehen.⁵² Das Budget hierfür stehen z. B. ca. EUR 2 Mrd. für KI und HPC zur Verfügung und noch einmal ca. EUR 1,5 Mrd. für Cybersecurity, um die relevantesten zu nennen.

7 COMET in der FFG: Portfolio, Programmmanagement, Monitoring

Das COMET-Programm ist im Bereich Strukturprogramme der FFG verankert und hat sich bis heute eine gewisse Sonderstellung erhalten. Es gilt als eines der bedeutendsten Förderprogramme, das von der FFG abgewickelt wird. Die Positionierung von COMET im FFG-Portfolio, den Zugang des Programmmanagements sowie das Monitoring beschreiben wir in den nächsten Abschnitten.

7.1 COMET im Portfolio der FFG

Um die Positionierung von COMET im Portfolio der FFG darzustellen, zeigen wir in den nächsten Abbildungen, welche Fördersummen wissenschaftliche und wirtschaftliche Partner in den letzten zehn Jahren aus anderen FFG Programmen akquiriert haben.⁵³

Die folgenden Abbildungen basieren auf den allgemeinen Förderdaten der FFG sowie auf dem COMET-Monitoring. Wir zeigen, wie viele Beiträge Wissenschaftspartner (Abbildung 31) und Wirtschaftspartner (Abbildung 32) zum COMET-Programm leisten (vertikale Achse); und wie viele Fördermittel sie von der FFG aus Innovationsförderprogrammen akquirieren (horizontale Achse). Ein Punkt ist ein Unternehmen bzw. eine Organisation. Die Unternehmen haben wir wie schon in den vorangegangenen Analysen den Unternehmensgruppen zugeordnet, auch wenn das Fördersystem der FFG unterschiedliche Einträge für unterschiedliche Konzerntöchter hat.

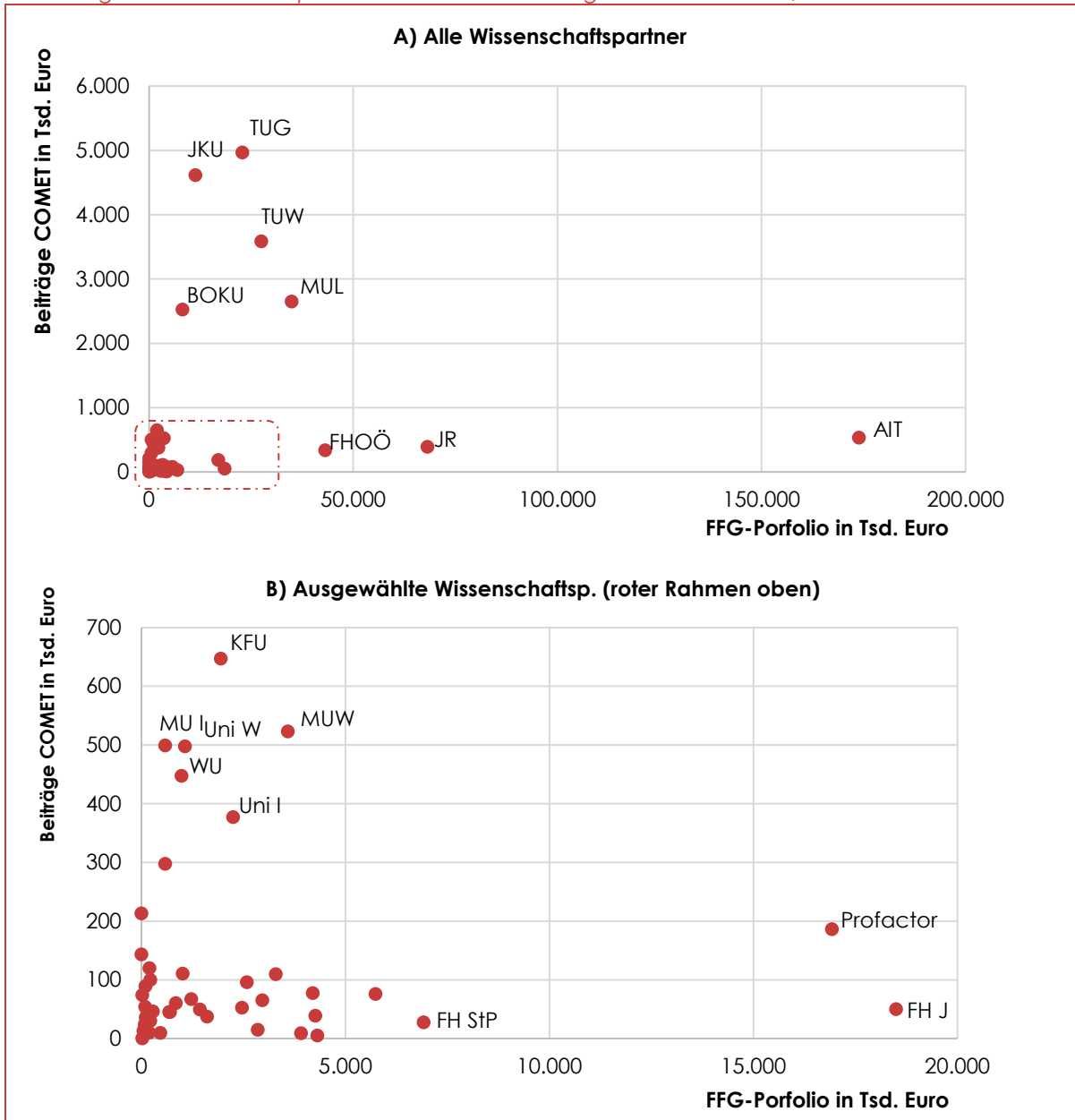
Aus Gründen der Übersichtlichkeit unterscheiden sich die Achseneinheiten (in Mio. oder in Tausend Euro) und die Achsenskalen sind nicht symmetrisch. Es gibt jeweils zwei Grafiken für die Unternehmenspartner und für die Wissenschaftspartner – die erste zeigt den Gesamtausschnitt, und es wird jeweils eine Gruppe von Ausreißern sichtbar. In der zweiten Abbildung zoomen wir dann hinein in die Markierung (rotes Rechteck), um in der großen Masse der Einheiten die nächsten Ausreißer zu erkennen.

Für die wissenschaftlichen Partner haben wir die so entstandenen Koordinatenpunkte beschriftet. Für die Unternehmenspartner haben wir aus Datenschutzgründen auf die Nennung der Unternehmen verzichtet, haben aber dargestellt, ob die so positionierten Unternehmen eine Förderung von Frontrunner bzw. Headquarter erhalten haben (FR oder kein FR).

⁵² Siehe <https://era.gv.at/news-items/council-gives-green-light-to-digital-europe-programme/>.

⁵³ Die Untersuchung bezieht sich auf alle Innovations-Förderprogramme der FFG, darunter das Basisprogramm (inkl. Frontrunner), Bridge, Coin, die thematischen Programme, Innovationschecks, Energie der Zukunft, Produktion der Zukunft, FHplus, FEMtech, JR-Zentren, etc. Wir haben Daten aus den letzten zehn Jahren (2010-2020) verwendet.

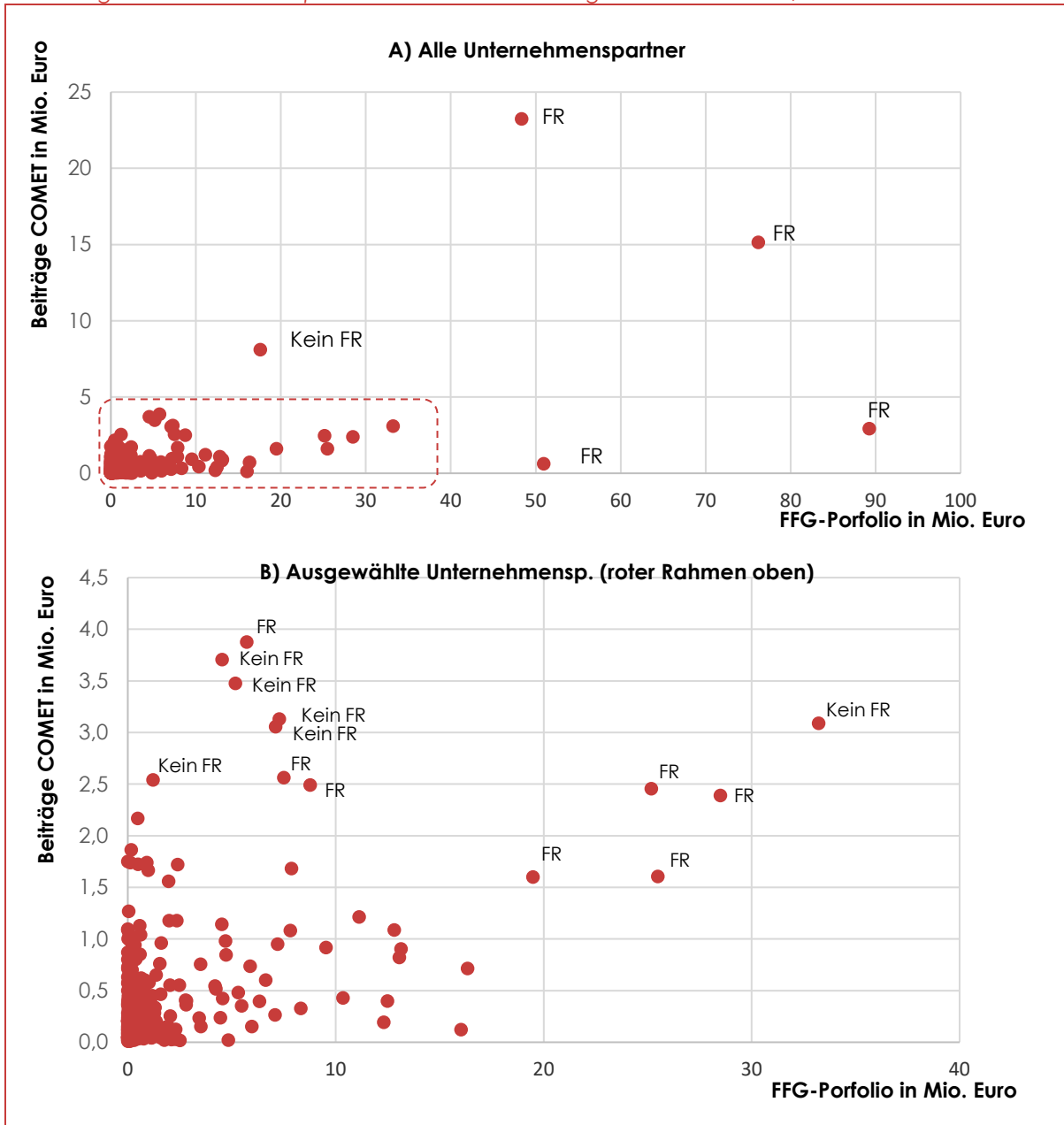
Abbildung 31 Wissenschaftspartner nach COMET-Beiträgen im FFG-Portfolio, 2010-2020



Quelle: FFG COMET-Monitoring und Portfoliodaten

Dabei zeigen sich für die wissenschaftlichen Partner zwei Tendenzen: Universitäten – und hier v.a. solche mit technischem bzw. anwendungsnahem Schwerpunkt – leisten vergleichsweise hohe Beiträge zu COMET und akquirieren weniger Fördermittel aus dem FFG-Portfolio (ohne COMET). Ganz anders das AIT oder Joanneum Research: beide außeruniversitären Forschungseinrichtungen leisten vergleichsweise kleinere Beiträge zu COMET, akquirieren aber große Summen von FFG-Fördermitteln (siehe Abbildung 31 – A). Eine dritte Gruppe sind die Fachhochschulen, die ebenfalls eher kleinere Beiträge zu COMET leisten, dafür aber viele FFG-Förderungen akquirieren. Am deutlichsten ist das bei der FH OÖ, aber dann auch bei der FH Joanneum und der FH St. Pölten (siehe dieselbe Abbildung - B).

Abbildung 32 Unternehmenspartner nach COMET-Beiträgen im FFG-Portfolio, 2010-2020



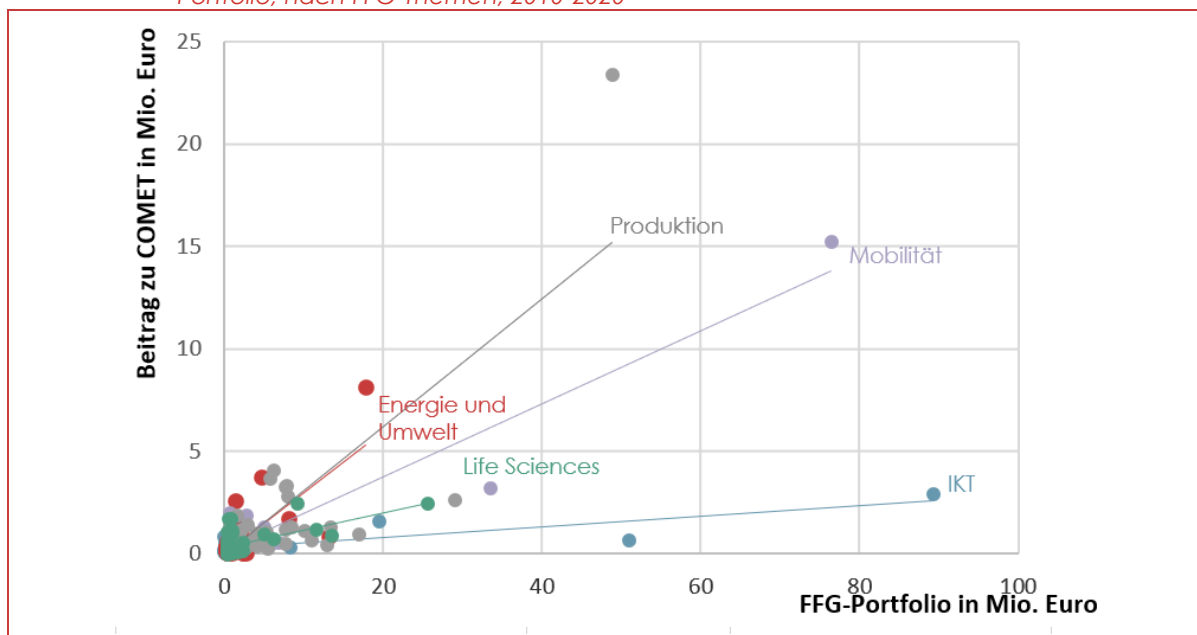
Quelle: FFG COMET-Monitoring und Portfoliodaten

Bei den Unternehmenspartnern stechen fünf Unternehmen hervor: Zwei Unternehmen aus der IKT-Branche leisten vergleichsweise wenige Beiträge zu COMET, akquirieren aber deutlich mehr Fördermittel aus dem FFG-Portfolio (ohne COMET) als andere. Zwei Unternehmen leisten hohe Beiträge zu COMET und erhalten viele Mittel aus dem FFG-Portfolio. Und ein Unternehmen setzt sich dadurch ab, dass es höhere Beiträge zu COMET leistet als andere. Unter diesen fünf Unternehmen haben vier in den letzten zehn Jahren eine Förderung durch das Frontrunner-Programm eingeworben (siehe Abbildung 32 - A). Auch wenn wir die größere Masse der Unternehmen (gleiche Abbildung - B) näher betrachten, zeigt sich die Dominanz von Frontrunner-geförderten Unternehmen in den Ausreißern.

Dabei gibt es Trends für spezifische Branchen, die sich daraus ergeben, wie stark die Unternehmen Mittel aus spezifischen FFG-Themen einwerben, also IKT, Produktion, Mobilität, Life Sciences und Energie und Umwelt. Abbildung 33 folgt dem oben beschriebenen Muster. Die einzelnen Unternehmen sind farblich nach den Themen markiert. Außerdem haben wir

eine Trendlinie für die Punkte eingezeichnet, um die Unterschiede in der Verteilung besser sichtbar zu machen.

Abbildung 33 Unternehmenspartner nach COMET-Beiträgen und sonstigen Förderungen im FFG-Portfolio, nach FFG-Themen, 2010-2020



Quelle: FFG COMET-Monitoring und Portfoliodaten.

- Unternehmen, die stark Mittel aus dem IKT-Themen einwerben, haben vergleichsweise weniger Beiträge an COMET-Zentren gezahlt (blaue Linie). Gleichzeitig wurden viele Mittel aus dem Gesamtportfolio eingeworben.
- Unternehmen aus dem Produktionsbereich und dem Bereich Energie und Umwelt zeigen ein vergleichsweise starkes Engagement in COMET, wobei das Engagement für Unternehmen aus dem Produktionsthema höher ausfällt. Diese Unternehmen werben mitunter auch stark Mittel aus dem FFG-Portfolio ein.
- Unternehmen aus den Bereichen Life Sciences und Mobilität liegen in der Mitte, wobei es in der Mobilität mehrere Unternehmen gibt, die viele Mittel einwerben, in den Life Sciences eher viele, die vergleichsweise weniger Mittel einwerben.

Eine weitere Perspektive auf die Daten ergibt sich aus der Größenklasse der Unternehmen, die in folgender Tabelle zusammengefasst ist:

Tabelle 31 Anteil an Beiträgen zu COMET und aus dem FFG-Portfolio, nach Unternehmensgrößenklassen

Unternehmensgröße	Anteil an Beiträgen zu COMET	Anteil an FFG-Mitteln aus anderen Programmen von Firmen mit COMET-Beiträgen
GU	82,6 %	90,7 %
MU	5,4 %	2,8 %
KU	12,0 %	6,5 %
Gesamtergebnis	100,00 %	100,00 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring und Portfoliodaten

82,6 % der Beiträge zu COMET kommen von GU. Diese Unternehmen erhielten 91 % der Mittel aus dem FFG-Portfolio, die in den letzten 10 Jahren an Unternehmen mit COMET-Beteiligung ausgeschüttet wurden. Leisten Großunternehmen für das COMET-Programm schon die höchsten Beiträge, erhalten sie unter den betrachteten Programmen einen höheren Anteil an Mitteln. Kleine Unternehmen trugen 12 % der Mittel zu COMET bei und konnten aus dem FFG-Portfolio 6,5 % einwerben. Mittlere Unternehmen sind bei beiden Aspekten am wenigsten repräsentiert.

7.2 Ziele und Zielwerte auf Zentrumsebene und auf Programmebene

Zu den Zielen und Zielwerten sind zwei Fragestellungen relevant: erstens wie es gelingen kann, ambitionierte Ziele zu setzen; zweitens wie sich die Ziele auf Zentrumsebene zu den Programmzielen und -zielwerten verhalten.

Auf Zentrumsebene hat sich im Laufe der Programmgeschichte ein Zielraster für die einzelnen COMET-Zentren herausgebildet, das für alle Zentren weitgehend standardisiert ist (wenngleich nicht vollständig). Ein Überblick findet sich in der nächsten Tabelle (Tabelle 32). Zusätzlich haben sich einige Zentren auch eigene (sog. optionale) Ziele gesetzt. Die Zielwerte werden von den Zentren vorgeschlagen und bei der Begutachtung sowie bei der Zwischenevaluierung eingeschätzt und – falls notwendig – nach oben oder unten korrigiert. Das zeigte sich auch im Vergleich der Monitoringsheets einzelner Zentren zwischen den Förderperioden. Der Rechnungshof wies in seiner Überprüfung des Programms darauf hin, dass Zentren die gesetzten Zielwerte teilweise zwei- bis dreifach übererfüllen (was sich ebenfalls in den Monitoringsheets zeigt und Publikationen betrifft). Außerdem wies der Rechnungshof darauf hin, dass diese Zielwerte nur ein eingeschränkter Indikator für den Erfolg der Zentren sei.

Das Verfahren zur Setzung der Zielwerte und die Tatsache, dass diese diskutiert und verändert werden, ist aus unserer Sicht grundsätzlich sinnvoll. Diese Einschätzung kann nur auf Zentrums-ebene und unter Einbezug der jeweiligen inhaltlichen Expert*innen sinnvoll erfolgen.

Dass die Zielwerte dabei mitunter erheblich übererfüllt werden, hängt unserer Einschätzung nach mit zwei Aspekten zusammen: Erstens, wie vom Rechnungshof angedeutet, mit der Auswahl der Indikatoren und zweitens mit der Schwierigkeit, die Zentren von ihren Partnerorganisationen abzugrenzen. Jedenfalls scheint es den Zentren leicht zu fallen, insgesamt mehr Publikationen zu produzieren, was vermutlich auch mit der schwierigen Abgrenzung der Zentren zu den wissenschaftlichen Partnern, die oft auch Eigentümer sind, zusammenhängt. Den Fokus auf begutachtete Publikationen oder Konferenzbeiträge zu richten, würde den Schwierigkeitsgrad vermutlich etwas erhöhen. Nachdem es um die kooperative Forschung mit Unternehmen geht, sind weiterhin die Ko-Publikationen mit Unternehmenspartnern relevanter und aussagekräftigere Indikatoren, weil man immerhin das Personal der Unternehmen zu einem Beitrag bewegen müsste.

Beim Indikator der Patente bieten sich v.a. diejenigen an, die die Unternehmen anmelden (und hier v.a. international oder europäisch). Idealerweise ließe sich in Zukunft außerdem besser nachverfolgen, inwieweit die Patente, die die Zentren selbst anmelden, aus den strategischen Projekten hervorgehen. Die Unterscheidung danach, wem die Patente gehören, sollte ebenfalls auch in der Zielsetzung der Zentren berücksichtigt werden. Den langfristigen Aufbau von kooperativen Forschungskompetenzen erkennt man – damit folgen wir auch den Einschätzungen der Zentren – an der externen Nachfrage von Forschungsleistungen durch Unternehmen und andere, internationale Forschungsförderer, also Erfolg im EU-Rahmenprogramm. Dafür braucht es allerdings Zeit, das Alter der Zentren muss dabei also jedenfalls berücksichtigt werden. Für den Aufbau von Humanressourcen bleiben Qualifikationsarbeiten relevant, hier v.a. die Master-/Diplomarbeiten und die Doktorate.

Tabelle 32 Indikatoren auf Zentrumsebene, Programmziele und Programmzielwerte

	Indikatoren auf Zentrumsebene (ohne optionale)	Programmziele	Indikatoren auf Programmebene mit Zielwerten
Science	<ul style="list-style-type: none"> • Publikationen in relevanten Zeitschriften <ul style="list-style-type: none"> - Davon in begutachteten Zeitschriften - Davon begutachtete Konferenzbeiträge - Davon Ko-Publikationen • Anteil strategischer Projekte am Forschungsprogramm • Anteil 100 % strategischer Projekte 	Kompetenzaufbau und -fokussierung	Publikationen pro Jahr (> 1.150 Durchschnitt)
		Stärkung des Forschungsstandorts	Anteil der strategischen Forschung am Gesamtforschungsprogramm (mind. 20 % der förderbaren Gesamtkosten) Anzahl der Beteiligungen von wissenschaftlichen Partnern und Unternehmenspartnern (> 500 UP; > 250 WP)
Industry	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Patente • Anzahl Lizenzen 	Stärkung des Wirtschaftsstandorts	Anzahl an Schutzrechten/IPR (Patente, Gebrauchsmuster, Marken, Muster; copyrights, national/international) und Lizenzierungen (40 Patente und Lizenzen pro Jahr im Durchschnitt)
Human Resources	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl VZÄ in voller Stärke <ul style="list-style-type: none"> - Davon administrativ • Anzahl VZÄ Forschende <ul style="list-style-type: none"> - Davon weiblich • Anzahl Doktorand*innen und abgeschlossene Doktorate; Anzahl Diplom-/Masterarbeiten <ul style="list-style-type: none"> - Davon von Zentrumspersonal - Davon von Unternehmenspartnern - Davon von Wissenschaftspartnern • Anzahl Forschungsaufenthalte (incoming / outgoing) • Anzahl Praktika 	Aufbau von Humanressourcen	Adäquater Aufbau des Personals/ MAStandes in den Zentren unter Berücksichtigung der Erfordernisse von Chancengleichheit und Gender Mainstreaming: > 1.000 VZÄ in COMET beschäftigte ForscherInnen Anzahl an wissenschaftlichen Arbeiten (Dissertationen, Masterarbeiten, Habilitationen): (Durchschnittlich 200 PhD/a; 200 Masters/a)
International Integration	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Teilnahmen in internationalen Projekten (z. B. H2020) <ul style="list-style-type: none"> - as a coordinator - as a partner • Anzahl internationaler Partner <ul style="list-style-type: none"> - davon internationale WP - davon internationale UP 	Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit durch Internationalisierung	Keine Indikatoren mit Programmzielwerten
Non-K	<ul style="list-style-type: none"> • zusätzlich eingeworbene Forschungsprojekte <ul style="list-style-type: none"> - davon von Unternehmen - davon national - davon international 	Stärkung Forschungsstandort/ Wirtschaftsstandort/ Wettbewerbsfähigkeit	Keine Indikatoren mit Programmzielwerten

Quelle: FFG COMET-Monitoring und Evaluationskonzept

Im Vergleich der Programmziele mit den Zentrumszielen (siehe die Farbuordnungen) fällt zunächst auf, dass der Bezug nicht eindeutig ist (z. B. fällt der non-COMET-Bereich in verschiedene Zielfelder, es gibt aber keinen Indikator auf Programmebene). Auch für andere der Indikatoren auf Programmebene gibt es keine konkreten Zielwerte. Besonders auffällig ist die Tatsache, dass der Kompetenzaufbau strikt den Publikationen zugeordnet wird: dabei ist nicht einsichtig, warum gerade die Publikationen, die laut FFG die Gesamtzahl an Publikationen (also nicht nur begutachtete) betreffen, ein guter Indikator für den Aufbau und die Bündelung von Kompetenzen sind.

Wir haben oben gezeigt, dass auch die Zielwerte auf Programmebene in der Tendenz übererfüllt werden. Das hängt z. B. für die Publikationen einerseits damit zusammen, dass die aufsummierten Zentrumsziele pro Jahr in Summe höher sind als das Programmziel (Summe Ziele Zentren: 1600 pro Jahr; Programmziel: 1150 pro Jahr) und diese Ziele außerdem auf Zentrums-ebene oft übererfüllt werden. Bei anderen Zielen führen die Eigenarten des COMET-Monitorings, v.a. das Denken in Förderphasen, zu eigenwilligen Vorgaben, die eine Vergleichbarkeit sehr mühsam und schwierig machen. Dazu gehört z. B., dass bei den Abschlussarbeiten laufende und abgeschlossene aufsummiert werden.

Unklar ist außerdem, warum Patente und Lizenzen auf Programmebene aufsummiert werden. Diese Gleichstellung mag einleuchtend sein, wenn man an die Auslizenzierung z. B. von Patenten denkt. Für den IKT-Bereich vergeben einzelne Zentren mehr als 100 Lizenzen einer Software, mitunter unter Open-Source-Bedingungen, die diesen Indikator stark verzerren. Hier muss jedenfalls klarer getrennt werden.

7.3 Monitoring und Evaluierung

Bei der Beurteilung von Monitoring und Evaluierung der COMET-Zentren begibt man sich notwendigerweise an mancher Stelle auf dünnes Eis: Es ist im Rahmen einer Programmevaluation nicht möglich, die zahlreichen und umfangreichen Evaluierungsprozesse nachzuvollziehen oder hinsichtlich ihrer Korrektheit gar zu überprüfen. Statt eines breiten, aber flachen Zugangs führten wir unsere Analyse auf zwei Ebenen durch: Über Dokumentenanalyse und Interviews überprüften wir, ob es Hinweise auf grobe Probleme bei der Evaluation der Anträge, und bei der Zwischenevaluation der Zentren gibt. Auf diesem Weg sind wir auf keine relevanten Probleme gestoßen, sondern eher auf ein sauberes und hochprofessionelles Verfahren, das quantitative und qualitative Bewertungen kombiniert. Das COMET-Team der FFG betreut dieses Verfahren und greift dabei zum einen auf die Expertise in-house zurück, zum anderen auf ein internationales unabhängiges Panel. Die Evaluierung ist wertschätzend-kritisch und kann sowohl über Empfehlungen als auch über Auflagen auf die weitere Entwicklung der Zentren Einfluss nehmen. Die Themen, die hier behandelt werden, sind meist auf Personalentwicklung, Internationalisierung und Digitalisierung gerichtet. Interviews bestätigten meistens den Nutzen der Zwischenevaluierungen für die Weiterentwicklung der Zentren. Die wichtigsten Themen werden dabei identifiziert und die durch Auflagen angestoßenen Arbeiten – z. B. Strategien zu verschiedenen Themen – werden zumeist als hilfreich angesehen. Ein besonderer Mehrwert wird darin gesehen, wenn das Panel auf thematische Ähnlichkeiten zwischen Zentren hinweist. Vermutlich könnte die Evaluierung der Zentren noch gewinnen, wenn das Programm in seiner Ausrichtung und Zielsetzung aufrichtiger mit der Langfristigkeit der Zentren umgehen würde, da sich dann auch die Empfehlungen auf die längerfristige Positionierung im österreichischen und Europäischen Forschungs- und Innovationssystem beziehen könnten.

Das Feedback zur Betreuung durch das Programmmanagement Team ist so gut wie durchgängig positiv – tatsächlich wird deutlich, dass das Team schnell und serviceorientiert reagiert.

Eine weitaus größere Baustelle ist das Monitoring der Zentren. Hier sind wir, gerade weil wir die Monitoringdaten nutzen wollten – immerhin werden hier die wichtigsten Outputs und Inputs erfasst! – auf eine Situation gestoßen, die als solche unserer Ansicht nach nicht ohne substantielle Änderungen fortzusetzen ist.

Das Monitoring der Zentren basiert auf jährlichen Monitoring-Berichten der Zentren, die in Form umfangreicher Excel-Sheets der FFG übermittelt werden. Jede dieser Datei enthält am Ende eine Zusammenfassung, die die Ergebnisse den Zielwerten gegenüberstellt. Der Monitoring-Bericht der FFG basiert im Wesentlichen auf dieser Zusammenfassung. Unsere Unternehmung, die Daten der 25 Zentren in eine Datenbank zu integrieren, war sehr aufwändig und verlangte eine Reihe von Harmonisierungsschritten. Im Zuge der Auswertungen zeigte sich dann, dass die Datenbasis pro Zentrum auf unterschiedliche Beobachtungszeiträume bezogen ist, sodass wir erneut zu großer Vorsicht angehalten waren, um keine falschen Vergleiche zu ziehen. Wir konnten nur zu dem Schluss kommen, dass die umfangreich erfassten Daten eigentlich nicht oder kaum verwendet werden. Dies ist nicht den Zentren zuzuschreiben, die die Anforderungen nach ihren Möglichkeiten so vollständig wie möglich erfüllen, sondern dem Design des Monitorings, sowie der Verwendung von Excel statt einer integrierte, Web-basierten Datenbank.

Folgende Probleme sind hier zu nennen:

- Das Monitoring hat keine Geschichte und erlaubt daher keine Zeitreihen. Die Excel-Dateien beziehen sich jeweils auf die aktuelle Förderperiode des Zentrums. So werden für Zentren in der ersten Förderperiode Inputs und Outputs der bisher verlaufenen Jahre erfasst, ab dem fünften Jahr der Förderung springt der Zähler jedoch wieder auf Null, weil man sich im ersten Jahr der neuen Förderperiode befindet. Diese Abgrenzung wird außerdem unpräzise gehandhabt, so werden beispielsweise bei Outputs wie Publikationen oder Patenten teilweise auch Outputs von früher gelistet (die dann aber nicht in den Zusammenfassungen gezählt werden).
- Wenig überraschend beziehen sich die Ergebnistabellen am Ende der Dateien auch nicht über Formeln auf die Details der vorangegangenen Tabellenblätter, sondern sind die von den Zentren errechneten Ergebnisse. Stichprobenweise versuchten wir, diese Berechnungen nachzuvollziehen und kamen manchmal auf dieselben Ergebnisse, aber nicht immer. Das Programmmanagement überprüft in erster Linie die Zusammenfassung, kann Abweichungen erklären, diese werden aber nicht systematisch verhindert.
- Die Formate der Eingaben sind unterschiedlich. So ist es beispielsweise nicht möglich ohne größeren Aufwand zu eruieren, ob Leerstellen bedeuten, dass das Ergebnis 0 ist oder anders zu interpretieren – die verschiedenen Zentren gehen hier unterschiedlich vor.
- Die Monitoringtabelle zu Publikationen ist nicht ohne substantiellen Aufwand der Datenreinigung auswertbar. Auch geben manche Zentren statt der genannten Publikation einen Link an, der zu einer aktualisierten Information über den Status der Publikation führt – damit ist erneut der Stichtag des Vergleichs nicht fixiert, die Informationen mussten von uns einzeln heruntergeladen werden, um auswertbar zu sein. Die DOI wird in den meisten Fällen entgegen aktuellen Standards nicht erfasst.
- Bei Patenten werden die Patentanmeldenummern nur unsystematisch erfasst.
- Die Personaldatenblätter sind sehr komplex und gleichzeitig kaum vergleichbar – hier sprengte der nötige Aufwand den Rahmen des in diesem Auftrag Möglichen, obwohl gerade Personalflüsse interessant wären. Eine saubere Trennung zwischen abgeschlossenen und laufenden PhDs gibt es nicht, dies wäre ein wichtiger Indikator.
- Die Partnerorganisationen, die durchwegs eine ID in der FFG-Datenbank haben, sind ohne ID und in der Regel mit unterschiedlichen Bezeichnungen (Englisch oder Deutsch, Kürzel, Kurzformen, Bereiche oder Gesamtorganisation) erfasst. Dadurch ist eine automatisierte

Integration in die FFG Datenbank nicht möglich. Wir haben diese IDs durch teilautomatische Prozesse eruiert und konnten damit annähernd die Partnerorganisationen identifizieren.

Innerhalb der FFG sind diese Beobachtungen zumindest im Groben bekannt, es galt offensichtlich als zu aufwändig und den Zentren nicht zumutbar, hier Änderungen einzuführen, wir haben versucht, durch die Zusammenführung der Daten in dieser Studie einen ersten Beweis zu setzen, dass dies nicht nur möglich ist, sondern auch die Voraussetzung für das Monitoring des Gesamtprogramms. Eine zeitgenössische Erfassung würde es auch erstmals erlauben, Zeitreihen zu erstellen.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

COMET ist ein sehr erfolgreiches Programm. Die Wirtschaft wird durch Transfer von relevantem Wissen gestärkt, das in weiterer Folge in Innovationen verschiedenster Art einfließt.⁵⁴ Die Wissenschaft profitiert vom Zugang zu Forschungspartnern und gewinnt an internationaler Sichtbarkeit, das Programm leistet einen substanziellen Beitrag zur Ausbildung von Humanressourcen.⁵⁵ Die positive Entwicklung und langjährigen Existenz vieler Zentren, sowie der kontinuierliche und angemessene Publikationsoutput legen Zeugnis dafür, dass hier Forschungskompetenzen aufgebaut, gebündelt und nachgefragt werden.⁵⁶ Auf dieser Basis kommen wir, wie schon die vorangehenden Evaluierungen, zu dem Schluss, dass COMET ein wesentliches Element des österreichischen Forschungs- und Innovationssystems darstellt, das jedenfalls weiterzuführen ist. Es ist aber auch weiterzuentwickeln. Die folgenden Ausführungen fassen unsere Schlussfolgerungen in fünf Abschnitten zusammen. Die daraus abgeleiteten Empfehlungen richten sich in erster Linie an die Programmeigentümer aber auch an weitere Stakeholder der österreichischen Forschungs- und Innovationspolitik.

8.1 Die Kompetenzzentren-Programme erweisen sich rückblickend als langfristige Förderung von Strukturen der Vernetzung von Forschung und Industrie

Die zeitliche Befristung der Förderung von Kompetenzzentren ist ein wesentliches Merkmal des Programms: Ein Zentrum kann für eine Periode von acht Jahren gemeinsam mit Unternehmenspartnern und wissenschaftlichen Partnern um eine Förderung einreichen. Nach vier Jahren gibt es eine Zwischenevaluierung. Dann muss es einen Neuantrag stellen. Rückblickend zeigt sich, dass mit diesem Programmdesign dennoch langfristige Forschungszentren gefördert wurden – für die sich alle 8 Jahre die Existenzfrage stellt. Dies hat manche negativen Effekte, da die Zentren eigentlich nicht über die Laufzeit hinaus planen können, was zum Beispiel dann negativ zum Tragen kommt, wenn man international bestes ausgewiesenes Personal rekrutieren möchte. Auf Programmebene entsteht ebenfalls ein Problem, da es zunehmend schwierig wird, die vermeintliche Frage, wie Zentren „auslaufen“ sollen, klar mit unterschiedlichen Szenarien zu beantworten, wenn doch eigentlich die meisten Zentren fortgeführt werden, obwohl das nicht die Idee der Erfinder war.

Das Ritual der Evaluierung und ihre faktischen Ergebnisse sind sehr nützlich, sie stärken die Zentrumsleitung gegenüber etwaigen Begehrlichkeiten, sie drängen auf Qualität, fördern die Transparenz und sind Anlass zu regelmäßiger Rück- und Vorausschau.

⁵⁴ Siehe dazu Abschnitt 6.1.4. für Patente und Abschnitt 6.2.1 für Wirkungen auf Unternehmenspartner.

⁵⁵ Siehe dazu Abschnitt 6.2.2 sowie 6.1.2 zu Wirkungen auf wissenschaftliche Partner bzw. akademische Arbeiten.

⁵⁶ Siehe Abschnitte 6.1.5, 6.1.6 sowie Abschnitt 5 zum Überblick über die Zentren.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die direkte Konkurrenz neuer Kandidaten mit existierenden Zentren in einem Call zum Nachteil der neuen Kandidaten ausgeht. Die Mehrheit der jüngeren Zentren profitiert jedoch von der Möglichkeit, den Antrag auf Basis der Erfahrung mit einem oder auch zwei COMET-Projekten zu entwickeln.

Empfehlungen

1. Das COMET-Programm soll fortgesetzt werden, jedoch unter Anerkennung der Tatsache, dass der häufigste und damit ein möglicher Entwicklungspfad von Zentren ihre Weiterführung ist, die jedoch nicht automatisch zu Wachstum führen muss. Eine Exit- oder partielle Exit-Strategie ist ebenso vorzusehen wie die Möglichkeit, neue Themenfelder aufzubauen oder neue Zentren einzurichten. Angesichts des Netzwerkcharakters des COMET-Programms in seiner Gesamtheit – zentrale Partner sind in mehreren COMET-Zentren engagiert – könnten COMET-Zentren verstärkt auch als Plattformen für interuniversitäre Kooperation mit externen Partnern verstanden werden.
2. Alle COMET-Zentren sind regelmäßigen Evaluierungen in bewährter Form zu unterziehen, inklusive der Option für Empfehlungen und Auflagen. Der Abstand zwischen den Evaluierungen sollte so lang wie möglich, jedenfalls nicht kürzer als vier Jahre sein, um rein operative Perioden zu verlängern, begleitet durch eine Neuaufstellung des Monitorings (siehe Empfehlung 8).
3. In Abstimmung mit den Stakeholdern des Hochschulsektors, insbesondere dem zuständigen Bundesministerium sowie der Universitätenkonferenz, ist die geeignete Schnittstelle zu den Universitäten und ihre Möglichkeiten, als Partnerorganisationen aufzutreten, neu abzustimmen. Dabei sind die teilweise durchgezogenen Erfahrungen mit in-kind-Beiträgen und der Berücksichtigung von COMET-Zentren in Leistungsvereinbarungen der Universitäten zu berücksichtigen und angemessene Formate zu entwickeln.
4. Die Kompetenzentwicklung von Personen, verbunden mit Karriereentwicklung sollte als zentrale Wirkungsdimension mehr in den Fokus rücken. Dabei geht es nicht nur um Personalentwicklung in Kooperation mit den Partnerorganisationen, sondern insbesondere um ein präziseres Monitoring. Die Erfassung von Abschlussarbeiten darf fertige Arbeiten nicht mit jenen in Entstehung mischen. Regelmäßige Flow-Diagramme über Karrierewege, öffentlich zugängliche Datenbanken über im Rahmen von COMET entstandene Abschlussarbeiten sowie Öffentlichkeitsarbeit für das gesamte COMET-Programm und spezielle Förderprogramme für Frauen sollten dies bundesweit begleiten.

8.2 COMET Zentren sind in einigen Bereichen der nachhaltigen Entwicklung, Digitalisierung und Gesundheit aktiv und eignen sich dafür, hier neue Wege zu gehen

COMET ist ein themenoffenes Programm. Es ist systemisch-strukturfördernd aufgesetzt und stellt den Partnerorganisationen den Rahmen für eine organisatorische Struktur und Verstärkung ihrer Kooperationen zur Verfügung. Während die Überwindung des „Science-Industry Gaps“ in den 90er Jahren als große Herausforderung galt, sind die Herausforderungen heute thematisch formuliert und adressieren Probleme, denen mit rein marktwirtschaftlichen Strategien nicht beizukommen ist. Dies betrifft drei große Bereiche: den Klimawandel, die Digitalisierung und die Gesundheit – sowohl in Bezug auf die alternde Gesellschaft als auch seit 2020 mit dem starken Fokus auf die Eindämmung und Folgen der Corona-Pandemie.

Die vorliegende Evaluierung zeigt, dass COMET-Zentren in diesen Feldern – zu unterschiedlichen Graden – aktiv sind. In diesem Zusammenhang trägt das Programm durch einige erfolgreiche Zentren zur Positionierung Österreichs innerhalb des europäischen Rahmenprogramms bei. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass es Bereiche des Green-Deal sowie der Digitalisierungsinitiative auf Europäischer Ebene gibt, in denen die COMET Zentren nicht aktiv sind.

Empfehlungen

5. COMET ist geeignet, nach 20 Jahren neben Strukturförderung auch thematische Akzente zu setzen, im Einklang mit europäischen, nationalen und regionalen Strategien. Das bedeutet, andere Stakeholder als die aktuellen Partnerorganisationen in die Definition des Forschungsplans und die Beteiligung an den Zentren einzubeziehen. So können neue interdisziplinäre Felder geöffnet werden, auch wenn sie durch keine industriellen Partnerorganisationen vertreten sind. Wir empfehlen, hier experimentell vorzugehen und Zentren-übergreifende Initiativen z. B. über COMET-Module zu fördern. Wichtig ist hier, die historisch nachvollziehbare, aber heute zu enge Fokussierung auf die Industrie zu überdenken und den Kreis der möglichen Partnerorganisationen zu öffnen.
6. Mit neuen Programmzielen sind auch die Erfolgsindikatoren qualitativ und quantitativ neu aufzusetzen und die Evaluierung der Zentren dementsprechend anzupassen. Qualitative Indikatoren können beispielsweise Prozess Erfahrungen mit transdisziplinären Projekten und Zentren-übergreifende Schwerpunktsetzungen beschreiben, aber auch die Mobilisierung von „societal benefit“ entsprechend existierenden Protokollen zum Klimaschutz oder die stärkere Einbindung von Frauen in den Kompetenzaufbau im Bereich Digitalisierung.

8.3 COMET ist Teil der europäischen Forschungs- und Innovationslandschaft und kann durch Verstärkung dieser Orientierung gewinnen

Die Bilanz dieser Evaluierung hinsichtlich der Internationalisierung von COMET-Zentren ist gemischt: Bis auf einzelne Zentren im Spitzenbereich geht die Teilnahme an EU-Rahmenprogrammen an den COMET-Zentren häufig vorbei. COMET Zentren stehen teilweise in direkter Konkurrenz zu ihren eigenen Partnerorganisationen, die wiederum von „ihrem COMET-Zentrum“ am ehesten erwarten, die administrative Belastung der Projektleitung zu übernehmen – hierfür fehlen aber seitens der Zentren häufig die Kapazitäten. Der wiederholte Appell: das sollte sein! führt nicht zum erwünschten Ergebnis. Das liegt teilweise in der Natur der Sache, weil COMET-Zentren (offiziell) auf Zeit existieren und weil COMET-Zentren zu unterschiedlichen Graden auch den Charakter einer Plattform für gemeinsame Förderung haben.

Gleichzeitig sind die COMET-Zentren international aufgestellt und international erfolgreich: 23 % der Beiträge von Unternehmenspartnern und 15 % der Beiträge von wissenschaftlichen Partnern kommen aus dem Ausland. Eine weitere Dimension der Internationalisierung ist die Rekrutierung von Spitzenpersonal aus dem Ausland – manche Zentren verfolgen diese Strategie, andere suchen bewusst nach Personen, die sich längerfristig vor Ort engagieren wollen.

Der internationale Vergleich im Rahmen der Evaluierung der Zentren und die Aufforderung, sich an anderen – selbst gewählten – Instituten zu messen, hat den COMET-Zentren jedenfalls gutgetan.

Empfehlung

7. COMET ist als europäisches Programm zu denken. Das setzt voraus, dass es eine Auseinandersetzung darüber gibt, was unter Internationalität eines COMET-Zentrums verstanden wird. Wir schlagen vor, dies im Sinne der Kohärenz des Europäischen Forschungsraums zu definieren. Das bedeutet, Zentren-überschreitend und nicht nur auf Projektebene Größeneffekte erzielen zu können, Doppelgleisigkeiten zwischen COMET-Zentren oder mit anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen explizit anzusprechen und dadurch zu reduzieren. Umgekehrt kann ein besseres Verständnis und eine bessere programmübergreifende Kommunikation der Stärkefelder – auch der Beiträge zum Green Deal und der Digital Agenda! – die Sichtbarkeit der COMET-Zentren erhöhen und sie zu geeigneten (Koordinations-)Partnern machen. Die internationale

Vernetzung kann durch internationale Führungskräfte gestärkt werden. Selbstverständlich ist auch auf die Verwertung der Forschungsergebnisse auf internationaler Ebene zu achten – die aktuellen Zielindikatoren sind hier unzureichend (siehe hierzu auch Empfehlung 8). Internationalität ist nach wie vor der Referenzraum für wissenschaftliche Qualität, sie ist aber auch ein Referenzraum für Relevanz der Forschung und Kohärenz der Prioritäten.

8.4 COMET ist in den FFG-Strukturprogrammen richtig platziert, es fehlt jedoch an Integration und strategischer Governance des Programms inklusive Monitorings

Die Zusammenführung der drei Vorgängerprogramme unter dem gemeinsamen Dach COMET und die Integration in die damals neu gegründete FFG ist eine Erfolgsgeschichte interministerieller und Bund-Bundesländer Kooperation. Das Programm wird von der FFG professionell abgewickelt, Begleitung, Beratung und Evaluierung werden von den Zentren im Wesentlichen sehr geschätzt. Die Evaluierung der Zentren obliegt einem gut gewählten internationalen Panel, das vom FFG-Programmmanagement unterstützt wird. Während die Prozesse der Begleitung, Betreuung und Abwicklung des Programms gut laufen, sehen wir ein ernsthaftes Problem im Monitoring. Die wichtigsten Stichworte hierzu sind die Sammlung der Daten in umfangreichen Excel Sheets, die Förderperiode als Bezugsrahmen, statt einer dynamischen Betrachtung, uneinheitliche Datenformate, sowie fehlende Anbindung an die FFG-Datenbank wegen Auslassung der FFG Kunden-ID.

Empfehlungen

8. Das Monitoring von COMET ist – trotz Aufwand beim Übergang – grundsätzlich neu aufzusetzen. Dies umfasst folgende Punkte:
 - i) Die Daten müssen über ein online-Tool und nicht über Excel-Sheets erfasst und in eine professionell gewartete Datenbank eingelesen werden. Die Datenbank muss homogene Formate einfordern.
 - ii) Alle Partnerorganisationen sind mit der Kunden-ID der FFG zu vermerken, die Identifikation von Partnerorganisationen im non-COMET-Bereich wäre wünschenswert.
 - iii) Die Outputs sind systematisch nach dem Stand der Technik zu erfassen, und sollen jene Schlüsselinformation enthalten, die eine Verknüpfung mit weiteren Informationen zulässt. Wissenschaftliche Publikationen und Conference Proceedings: DOI. Bücher: ISBN. Patente: Antragsnummer. Abschlussarbeiten: Datum der Einreichung und des Abschlusses. Alle Autoren sollten in gesonderten Tabellen gespeichert sein, auf die sich die Publikationstabelle bezieht. Personendaten sind so zu erfassen, dass sie über bereichsspezifische Personenkennzeichen mit anderen externen Daten (z. B. Arbeitsmarkt) für interne und externe Auswertungen exportierbar sind.
 - iv) Die Datenerfassung erfolgt auf jährlicher Basis. Die Datenbank erlaubt die Zuordnung der Ergebnisse zu der Förderperiode, aber auch zu der Vorgeschichte der Zentren, durch Verknüpfung der Geschichte ab Start des COMET-Programms. Dadurch werden Analyse von Zeitreihen möglich. Eine rückblickende Erfassung der Daten ab dem Jahr 2018 ist wünschenswert.
 - v) Die erfassten Daten werden zur Berechnung der Zielindikatoren verwendet. Bei der Auswertung von Erfolg und Zielerreichung sind diese Indikatoren und etwaige Abweichungen seitens der FFG und der Zentren zu kommentieren und zu dokumentieren.
9. COMET kann als Netzwerk der Player industrieller Innovationsprojekte in Österreich gesehen werden. Das Monitoring sollte nicht nur als kurzfristiges und jeweils für den Stichtag erstelltes Kontrollinstrument gedacht werden, sondern als Basis für ein besseres Verständnis der Stärkefelder in Österreich. Durch die IDs der Partnerorganisationen ist eine umfangreiche Portfolio-Betrachtung möglich und für die zu erwartenden Diskussionen thematisch-

struktureller Prioritäten auch von Bedeutung. Es ist also notwendig, das Monitoring – und damit auch COMET – enger an die strategische Leitung der FFG zu binden. Die Kooperation mit den Bundesländern stellt dabei die Öffnung für politisch-institutionelle Stakeholder außerhalb der FFG sicher. Im Zusammenhang mit dem externen Zugang der Daten für Evaluations- und Forschungszwecke ist der Austausch mit der Plattform Forschungs- und Technologiepolitikevaluierung (fteval) zu empfehlen.

8.5 Trotz Langfristigkeit ist die Zukunft der COMET-Zentren flexibel und aufbauend auf die hohe Netzwerkqualität zu gestalten

Seit dem Zweiten Weltkrieg werden in der Forschungs- und Innovationspolitik drei Governance-Generationen erkannt: Die erste Generation hat Fokus auf die Grundlagenforschung und die Delegation der Governance von Wissenschaft an die Wissenschaftler. Die zweite Generation wurde teilweise durch die Erfindung der „Wissenschaftspolitik“ durch die OECD in den 1960er Jahren ausgelöst. Die Gesellschaft übernahm eine stärkere Kontrolle und verlangte von der Wissenschaft eine soziale Rendite durch Innovation und Wirtschaftswachstum. Konzepte nationaler Innovationssysteme sahen die öffentliche Hand als „Change Agent“, Strukturförderung wie eben auch die von Kompetenzzentren fallen in diese Governance Kultur. Die dritte Generation ist „in the making“. Sie zielt darauf ab, F&I auf große gesellschaftliche Herausforderungen wie Klimawandel, Krankheiten und Verlust der Biodiversität zu fokussieren (Schot & Steinmuller, 2018) (Arnold et al., 2018). Hier liegt die Herausforderung sowohl für die Agentur als auch für die Ministerien, weil konkrete Erfahrungen, wie man so etwas umsetzt, den Ankündigungen von Regierungen und supranationalen Organisationen, dass es gemacht wird, kaum nachkommen. Nunmehr ist „transition failure“ (Arnold et al., 2019), das Problem, das die Politik aufzugreifen hat. Wir sehen eine Chance darin, vor dem Hintergrund der guten bestehenden Vernetzung das Kompetenzzentrenprogramm vor dem Hintergrund von Transformative Change neu zu denken.

Empfehlung

10. Um das COMET-Programm im Sinne der Integration gesellschaftlicher Herausforderungen und der damit einhergehenden Ansprüche an Forschung und Entwicklung neu aufzustellen, empfehlen wir, den Austausch mit Stakeholdern zu intensivieren. Die vorliegende Evaluierung lädt ein, aus neuen Perspektiven auf das Programm und die Zentren zu blicken. Dies kann die bisherige Bund-Länder Dichotomie in einen neuen Rahmen setzen. Ein Ziel dieses Austausches ist, über ein besseres Verständnis, was COMET ist und was COMET sein könnte, die Marke weiterzuentwickeln. Zentrums-übergreifend könnten in experimentellem Rahmen auch nicht-industrielle Stakeholder als Partner eingebunden werden, beispielsweise Kommunen. Die bessere strategische Integration in die FFG ist hierfür hilfreich, da COMET als „change agent“ von den Erfahrungen sei es mit thematischen Programmen, mit großformatiger Förderung wie Frontrunner oder experimentellen Formaten wie dem Sandpit lernen könnte.

Anhang A Quellenangaben

A.1 Literatur und Programmdokumente

A.1.1 Programmdokumente und Richtlinien (Links zuletzt abgerufen Mai 2021)

Richtlinie zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung und Technologieentwicklung“ („FTI-Richtlinien“); „Struktur-FTI-Richtlinie“, (GZ BMVIT-609.986/0011-III/12/2014, verlängert mit GZ BMK 2020-0.778.319) (GZ BMWFW-97.005/0003-C1/9/2014, verlängert mit GZ BMDW 2020-0.768.022)

Programmdokument für das Kompetenzzentren-Programm COMET Competence Centers for Excellent Technologies in der Fassung von September 2020; sowie vorherige, abrufbar unter <https://www.ffg.at/comet/programm>.

Fact Sheets der Zentren, abrufbar unter <https://www.ffg.at/comet/netzwerk#zentren>.

Das COMET Netzwerk: Zentren, Projekte, Module; abrufbar unter https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/strukturprogramme/COMET/Das%20COMET%20Netzwerk.pdf

Monitoring- und Evaluierungskonzept für das Kompetenzzentren-Programm COMET vom 1. Jänner 2016

A.1.2 Literatur

Arnold, E. & Barker, K. E., (erscheint 2021): What past changes in Swedish policy tell us about developing third-generation research and innovation governance. In: M. Benner, S. Schwaag-Serger & G. Marklund, (Hg.): Towards a smart society? Innovation policy and the challenges of social inclusion, environmental resilience and sustainable growth.

Arnold, E. et al 2018. How should we evaluate complex programmes for innovation and socio-technical transitions?, Stockholm: Swedish Agency for Growth Policy Analysis. <https://www.technopolis-group.com/de/report/how-should-we-evaluate-complex-programmes-for-innovation-and-socio-technical-transitions/>

Dinges, M., Zahradnik, G., Wepner, B., Ploder, M., Streicher, J., Linshalm, E. (2015): Wirkungsanalyse 2015 des Österreichischen Kompetenzzentrenprogramms COMET. Technischer Bericht. <https://repository.fteval.at/273/>

Ecker, B., Brunner, P., Dudenbostel, T., Gassler, H., Gogola, G., Hartmann, E.A., Kaufmann, J., Kaufmann, P., Krabel, S., Nindl, e., Ruhland, S., Sardadvar, S., Seth, C., Schneider, H.W., Schuch, K., Staneva, M., Sturn, D., Tiefenthaler, B., Warta, K., Zingerle, S., (2020): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2020. Technischer Bericht. Wien. <https://repository.fteval.at/536/>

Edler, J., Bühner, S., Lo, V., Rainfurth, C., Kuhlmann, S., Sheikh, S. (2004): Assessment „Zukunft der Kompetenzzentrenprogramme (K plus und K ind/net) und Zukunft der Kompetenzzentren“. Technischer Bericht. Karlsruhe. <https://repository.fteval.at/263/>

Geyer, A., Tiefenthaler, B., Warta, K., Arnold, E., (2013): COMET-Wirkungsanalyse. Endbericht. https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/strukturprogramme/comet_wirkungsanalyse_endbericht.pdf

Internationale Expertenkommission Exzellenzinitiative (2016): Evaluation der Exzellenzinitiative. Endbericht der Internationale Expertenkommission Exzellenzinitiative. Berlin. <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Imboden-Bericht-2016.pdf>

IST Austria Jahresbericht 2019. https://ist.ac.at/wp-content/uploads/2020/05/IST-Annual-Report-2019_DE.pdf

OECD (2015): System innovation: synthesis report.

Pichler, P., Stampfer, M., Hofer, R. (2007): Forschung, Geld und Politik. Die staatliche Forschungsförderung in Österreich 1945-2005. Innsbruck.

Rechnungshof (2018): Bericht des Rechnungshofes. Forschungsförderungsprogramm COMET – „Competence Centers for Excellent Technologies“. Reihe BUND 2018/38. https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/Forschungsprogramm_COMET.pdf

Schibany, A., Dingers, M., Reiner, C., Reidl, S., Hofer, R., Marbler, F., Leitner, K.-H., Dachs, B., Zahradnik, G., Weber, M., Scharfing, D., Edler, J. (2013): Ex-post Evaluierung der Kompetenzzentrenprogramme Kplus und K_ind/K_net. <https://repository.fteval.at/96/>

Schot, J. & Steinmuller, W. E. (2018): Three frames for innovation policy. R&D, systems of innovation and transformative change. Research Policy, Volume 47, S. 1554-1567.

TAFTE (2016): Future Competence Centre Programmes. Report of the TAFTE Task Force on Competence Centre Programmes. https://taffie.eu/sites/default/files/Taffie_TF_CompAct_Final_Report%20LV.pdf

Warta, K., Dudenbostel, T., Gassler, H., Rammer, C., Köhler, M. (2019): Evaluierung der Frontrunner-Initiative. Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). Technischer Bericht. Wien. <https://repository.fteval.at/389/>

Zinöcker, K., Pointner, W., Polt, W., Schibany, A., Hartmann, C., Stampfer, M. (2001): Ein Evaluierungskonzept für das Kompetenzzentrenprogramm K Plus. Zielkataloge, Kriterienansätze, Abläufe, Materialien. Projektbericht. Wien. <https://repository.fteval.at/295/>

A.2 Interviewpartner*innen

Gerd Holzschlag, SFG

Gerd Gratzner, Eva Kness, Steiermärkische Landesregierung

Peter Riedler, Universität Graz

Otto Starzer, Reingart Repp, Josef Säckl, FFG

Wilfried Eichseder, Montanuniversität Leoben

Sabine Mayer, Harald Hochreiter, FFG

Rupert Pichler, BMK

Matthias Benda, BMDW

Mathias Drexler, ACIB

Aldo Ofenheimer, Virtual Vehicle

Gerd Hribernig, Pro2Fututre

Boris Hultsch, WOODKPlus

Markus Manz, SCCH

Matthias Ulrich, Manuela Bock-Bartl

Thomas Klein, RCPE

Gerd Hesina, VRVS

Jürgen Marchart, Martin Wagner Ffoqsi

Markus Klemen, Edgar Weippl, SBA



Stefanie Lindstädt, KNOW-Centre

Elisabeth Ladstätter, Wolfgang Kern, PCCL

Christina Hirschl, ASSIC (SAL)

Alexander Balatka, CEST

Thomas Schmidt, NÖ

Klaus Oberreiter, OÖ Wirtschaftsagentur

Robert Huber, Amt der OÖ Landesregierung

Eva Czernohorsky, Rupert Bittmann, Wirtschaftsagentur Wien

Mary o'Kane, Evaluierungspanel

Elmar Pichl, MBWF

Anhang B Verwendete Abkürzungen

AIT	Austrian Institute of Technology
BMBWF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
BMDW	Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BMLRT	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BRP	Bruttoregionalprodukt
COMET	Competence Centres for Excellent Technologies
CORDIS	Community Research and Development Information Service
COST	European Cooperation in Science and Technology
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ERC	European Research Council
EU	European Union
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
FP	Förderperiode
FWF	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
GU	Großunternehmen
HPC	High Performance Computing
IEKE	Internationale Expertenkommission Exzellenzinitiative
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
ISCED1	International Standard Classification of Education
ISTA	Institute of Science and Technology Austria
JKU	Johannes-Kepler-Universität
KI	Künstliche Intelligenz
KU	Kleine Unternehmen
MSCA	Marie-Sklódowska-Curie-Mobilitätsstipendien
MU	Mittlere Unternehmen
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
TiG	Technologieimpulse-Gesellschaft
TUG	Technische Universität Graz
TUW	Technische Universität Wien
UG 2002	Universitätsgesetz 2002
UNO	United Nations Organisation
UP	Unternehmenspartnern
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WP	Wissenschaftlicher Partner

Für diese Evaluierung haben wir vier Datenquellen genutzt: von der FFG haben wir 1) COMET-Monitoringdaten, 2) Daten aus der Förderdatenbank, sowie 3) Bilanz- und Unternehmensdaten verwendet. Außerdem haben wir 4) eine Befragung bei den Zentren und bei den Partnern durchgeführt.

C.1 Erstellung einer integrierten Datenbank

Bei der Evaluierung verfolgten wir den Ansatz, die Erfassung von Inputs und Outputs, die im Rahmen des Monitorings bereits erhoben wurden, nicht erneut zu erfragen. Um jedoch einen integralen Blick auf das Gesamtprogramm zu werfen, war es notwendig, die Monitoringdaten von der Darstellung einzelner Zentren in eine übergreifende Datenbank zu integrieren. Es stellte sich im Zuge der Arbeiten heraus, dass dies erstens sehr zeitaufwändig war und zweitens die Datenqualität unterschiedlich war. Nichtsdestotrotz ist es gelungen, eine integrierte Datenbank zu erstellen und diese zu nutzen, sowohl um das Monitoring an sich als Teil des Programmmanagements auf seine Qualität hin zu überprüfen, als auch um die Werte – teilweise als Annäherungswerte – für die Auswertung zu nutzen.

Für die Erstellung der integrierten Datenbank wurden von der FFG die zu diesem Zeitpunkt (August 2020) aktuellen Monitoring-Dateien („Monitoringteil zum Bericht“) der zwanzig K1- und fünf K2-Zentren zur Verfügung gestellt. Für die beiden K1-Zentren „ABC“ und „Chase“ lagen zu diesem Zeitpunkt noch keine Monitoring-Dateien, sondern nur sogenannte Antrags-Dateien vor. Für diese beiden stand kein vollständiges vergangenheitsbezogenes Monitoring zur Verfügung. (z. B.: Keine Informationen zu IP, Publikationen, akademische Arbeiten, Personalstrom, Non-COMET-Bereich), sondern Planungsangaben aus der Antragsphase.

Für acht K1-Zentren wurden zunächst Monitoringdaten nur für das Jahr 2019 bereitgestellt, weil die Dateien der Logik der Förderperioden folgen – was jedoch für die Evaluierung des gesamten Förderzeitraums (Erste Phase und Verlängerung) irreführend ist, und de facto auch die Zuschreibung von Ergebnissen und Wirkungen zu den Zentren erschwert. Wir stießen auf diese Schwierigkeit jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt und erhielten für diese Zentren dann auch die Monitoringdaten aus der vorhergegangenen Förderperiode. Die relevanten Daten aus diesen Dateien berücksichtigen wir im Dashboard. Die Clusteranalyse (siehe Anhang C.2) war zu diesem Zeitpunkt aber bereits abgeschlossen. Im Überblick stellt sich die Datenbasis aus dem Monitoring der Zentren wie folgt dar:

Tabelle 33 Datenbasis aus dem Monitoring, Dashboard und Clusteranalyse

Zentrum	Anzahl Monitoringjahre Dashboard	Anzahl Monitoringjahre Clusteranalyse	Daten Dashboard (von/bis)	Daten Clustering (von/bis)
acib	5	5	2015-2019	2015-2019
ACMIT	3	3	2017-2019	2017-2019
ASSIC	5	1	2015-2019	2019
BE2020_2.0	4	4	2015-2019	2015-2019
Cbmed	5	1	2015-2019	2019
CDP	3	3	2017-2019	2017-2019
CEST	5	1	2015-2019	2019
FFoQSI	3	3	2017-2019	2017-2019
IC-MPPE	2	2	2018-2019	2018-2019
K1-MET	4	4	2015-2019	2015-2019

Zentrum	Anzahl Monitoringjahre Dashboard	Anzahl Monitoringjahre Clusteranalyse	Daten Dashboard (von/bis)	Daten Clustering (von/bis)
K2 Digital Mobility	2	2	2018-2019	2018-2019
Know-Center	5	1	2015-2019	2019
LCM	2	2	2018-2019	2018-2019
LEC EvoLET	5	1	2015-2019	2019
PCCL	3	3	2017-2019	2017-2019
Pro2Future	3	3	2017/18-2019/20	2017/18-2019/20
RCPE	5	1	2015-2019	2019/2020
SBA-K1	3	3	2017/18-2019/20	2017/18-2019/20
SCCH	5	1	2015-2019	2019
VASCage-C	1	1	2019	2019
VRVis K1	3	3	2017/18-2019/20	2017/18-2019/20
WOOD	5	1	2015-2019	2019
XTribology	5	5	2015-2019	2015-2019
ABC	0	0	-	Antragsdaten
CHASE	0	0	-	Antragsdaten

Quelle: Technopolis Austria

Die jeweiligen einzelnen Förderjahre bzw. die jeweilige ganze Förderperiode der einzelnen Zentren stimmt in vielen Fällen nicht mit Kalenderjahren überein. Viele der Zentren befinden sich bereits in einem fortgeschrittenen Förderjahr innerhalb der Förderperiode.

Was auf den ersten Blick wie eine sehr reichhaltige Informationsquelle aussieht, erwies sich bei näherem Hinsehen als analytisch schwer nutzbar. Die Zentren sind angehalten, umfangreiche Daten zu Personal, Projekten, Input und Output in regelmäßigen Abständen zu übermitteln – diese Daten werden als in Tabellenblättern erfasst und enthalten eine Zusammenfassung, die die Ergebnisse den Zielindikatoren gegenüberstellt. Diese Zusammenfassung bezieht sich aber nicht über Formeln auf die dargestellten Ergebnisse, sondern ist extra erstellt. Das heißt, dass der dahinter liegende Validierungsprozess für die Evaluator*innen nicht immer nachvollziehbar war. Wenn so auch im Großen und Ganzen ein Abbild des Zentrums entsteht, so zeigt sich im Detail sehr häufig, dass die Zentren unterschiedlich vorgehen und so eine Vergleichbarkeit nur mit hohem Aufwand möglich ist.

Die Vereinheitlichung der einzelnen Monitoring-/Antrags-Dateien zu einer einzigen Datenbank erwies sich auch aufgrund unterschiedlicher Monitoringvorlagen als sehr arbeitsintensiv. Die zur Verfügung gestellten Monitoringvorlagen unterscheiden sich sowohl zwischen als auch innerhalb der einzelnen Ausschreibungsrunden. Die Zusammenführung der teilweise unterschiedlichen Anordnungen der Informationen und Abweichungen von Formulierungen⁵⁷ in den Monitoringvorlagen wurde zusätzlich durch die uneinheitliche Bearbeitung der Monitoringvorlagen durch die Zentren erschwert. Der unterschiedliche Zugang der Zentren zum Monitoring, als auch die geringe Anleitungsfunktion⁵⁸ der Monitoring-Dateien selbst führt

⁵⁷ z. B.: der Zielindikatoren: Wortstamm Programm vs. Periode

⁵⁸ z. B.: wenig Dropdown-Auswahllisten, teilweise keine klaren Anweisungen in den vorhandenen Kommentaren der Spaltenüberschriften, ...

zu einem sehr unterschiedlichen Informationsgehalt⁵⁹ als auch Vollständigkeitsgrad⁶⁰ des Monitorings der jeweiligen Zentren.

Für die Erstellung der integrierten Datenbank wurden, wo es möglich⁶¹ war, auftretende Unterschiede manuell vereinheitlicht.

Die Vereinheitlichung deckte sowohl die unterschiedlichen Monitoringvorlagen⁶² der FFG, als auch die unterschiedlichen Zugänge der Zentren zu dem Monitoring auf. Einige Beispiele seien hier genannt:

- Der Status von Publikationen wurde nicht bei jedem Zentrum⁶³ im Monitoring abgefragt. Bei jenen Zentren wo der Publikationsstatus im Monitoring anhand der FFG-Vorgaben (Begonnen, noch in Arbeit, Eingereicht, Akzeptiert, Publiziert) anzugeben war, wurde der Status von einigen Zentren nicht ausgefüllt, während andere Zentren eigene, weitere Status⁶⁴ vergaben, insbesondere in den Publikationskategorien Technische Reports und Vorträge.
- In einigen Bereichen sind bei einigen Zentren die im Monitoring gegebenen Informationen für Außenstehende nicht verständlich⁶⁵, während der Großteil der Zentren sich um eine Verständlichkeit⁶⁶ für Dritte bemüht.
- Die Zählung der Partner wird von den Zentren unterschiedlich⁶⁷ gehandhabt.
- Die Unterscheidung zwischen COMET gesamt, den K und Non-COMET-Bereich ist nicht einheitlich. Einige Zentren führten in einigen Tabellenblättern für diese Unterscheidung eigene Spalten ein.
- Die Bereiche Patente, Lizenzen, sonstigen Schutzrechten und Publikationen sind in den zur Verfügung gestellten Monitoring-Dateien teilweise mit keinen Projektnummern, teilweise mit anderen Projektnummern - teilweise aus vergangenen Förderperioden und teilweise mit internen Nummern der Zentren versehen. Es ist daher nicht einfach nachzuvollziehen, auf welcher Datenbasis und für welchen Zeitraum Erfolgsindikatoren wie die Anzahl der Patente, die ja auch auf der Homepage der FFG veröffentlicht werden, berechnet wurden.

Eine verknüpfte bzw. durchgängige Zuordnung der einzelnen „Projekte“ bzw. Research Areas aus dem Tabellenblatt „Projekte“ in andere Tabellenblätter wird in den vorliegenden Monitoring-Dateien nicht geleistet. Die Bereiche „Patente, Lizenzen, sonstige Schutzrechte“ (eigenes Tabellenblatt) und „Publikationen“ (eigenes Tabellenblatt) beinhalten grundsätzlich jeweils die Möglichkeit diese den Projekten bzw. Research Areas manuell zuzuordnen. Mit den

⁵⁹ z. B.: Datumsangaben wurden mit Tag.Monat.Jahr gemacht als auch nur das Jahr ohne Monat und Tag, Quartalsangabe mit Kalenderjahr oder Nummer des jeweiligen Förderjahrs

⁶⁰ z. B.: eine Spalte für eine Person mit Vor und Nachnamen führt oft zu Abkürzungen der Vor- bzw. Nachnamen. Das Geschlecht der Person konnte in diesen Fällen weder überprüft noch bei Fehlen ergänzt werden.

⁶¹ z. B. Möglichkeiten der Zuordnung des Geschlechts einer Person: 1, 0, „leere Zelle“, X, m, w, f, bzw. ausgeschrieben männlich, weiblich, female; Vereinheitlichung von Ja bzw. Nein [J,j,y,Y, Yes, N,n, No, no] Vereinheitlichung des Datums, Vereinheitlichung der Länder und österreichischen Bundesländerzuordnung. [z. B. K, KTN, Carinthia, Kärnten]

⁶² z. B.: Deutsch oder Englisch, mit oder ohne Erfordernis das eingebrachte Personal der Partner zu berichten

⁶³ z. B.: nicht bei „Tribologie“

⁶⁴ z. B.: in Revision, Vortrag gehalten, Publiziert online oder print, erschienen, ausgestrahlt, ...;

⁶⁵ z. B.: Lizenzierung „mkunz / juc“

⁶⁶ z. B.: Angabe der Patentnummer, obwohl diese in der Monitoringvorlage nicht verlangt wird

⁶⁷ z. B.: die Universität A beteiligt sich mit mehreren Instituten am Zentrum X und Zentrum Y. Am Zentrum X ist Universität A ein Partner, während am Zentrum Y die Universität A als mehrere Partner aufscheint.

vorliegenden Daten aus den Monitoring-Dateien kann jedoch keine Verknüpfung auf dieser Ebene vollzogen werden.

Um eine programmübergreifende Analyse zu ermöglichen, führten wir per Hand einige Vereinfachungen bzw. Vereinheitlichungen der Datenbank durch. Dabei zogen wir unter anderem auch einen weiteren Datensatz heran, der uns von der zentralen Förderdatenbank der FFG (FFG-Förderdaten) sowie unternehmensspezifischen Daten, die von der FFG gesammelt werden (FFG-Bilanzdaten) heran.

- Ein wichtiger Schritt war die Vereinheitlichung der Namen und Identifikation der beteiligten Institutionen⁶⁸: Obwohl alle beteiligten Institutionen von FFG Förderungen profitieren und als Fördernehmer auch in der FFG-Förderdatenbank erfasst und mit einer Kunden-ID identifizierbar sind, ist dies Kunden-ID nicht in der COMET-Monitoringdatenbank genutzt. Wenig überraschend kommen daher Institutionen unter unterschiedlichen Namen bzw. Kürzeln bzw. in unterschiedlichen Sprachen vor. Wir haben dies händisch bereinigt und in einem zweiten Schritt Teilorganisationen den Gesamtorganisationen (Universitäten, Konzerne) zugeordnet.
- Uneinheitliche Ausprägungen des Beschäftigungsausmaßes⁶⁹ im Personalstrom wurden vereinheitlicht. Einträge wie N/A, not applicable, etc. wurden kontextspezifisch als „0“ bzw. zu „leere“ Zellen verändert. Wo sinnvoll⁷⁰ wurden ursprünglich „leere“ Zellen mit „0“ aufgefüllt. Einträge mit einem (End-)Datum vor der derzeitigen Förderperiode des jeweiligen Zentrums wurden markiert.

Zusätzlich wurden in die integrierte Datenbank neben den vereinheitlichten Monitoringdaten weitere administrative Informationen wie beteiligte Bundesländer, Eigentümerstruktur der Zentren, etc. integriert.

Mit der Förderdatenbank wurden darüber hinaus die von der FFG zur Verfügung gestellten Informationen wie Zuwendungen an die Zentren, thematische Zuordnung der Zentren, weitere erfolgreiche Förderbeteiligungen der Zentren, Förderhistorie der Zentren etc. ebenfalls in die integrierte Datenbank aufgenommen.

C.2 Cluster-Analyse

Eine Clusteranalyse ist eine statistische Methode, mit der Objekte (in diesem Fall COMET-Zentren) nach bestimmten Merkmalen gruppiert werden können, die im Sinne der Analyse als wichtig erachtet werden. Ein Zentrum, das zu einer durch die Clusteranalyse identifizierten Gruppe gehört, ist einem anderen Zentrum, das zu derselben Gruppe gehört, als „ähnlicher“ einzustufen als ein anderes Zentrum, das zu einer anderen Gruppe gehört.

In dieser Studie wurde der **agglomerative hierarchische Clustering-Algorithmus** angewandt. Beim agglomerativen hierarchischen Clustering wird jedes Objekt zu Beginn als eine Gruppe dargestellt, es folgt die iterative Gruppierung von Objekten, die einander ähneln, in umfassenderen Gruppen. Dieser Aggregationsprozess wird in einem baumartigen Diagramm (dem Dendrogramm) dargestellt. Im Rahmen dieser Analyse hat sich hierarchisches Clustering insbesondere in Hinblick auf die Variabilität der Cluster angeboten, insbesondere da hier die Anzahl der erwarteten Cluster nicht vordefiniert werden muss.

⁶⁸ z. B.: MUL, Montanuniversität, Montanuniversität Leoben, Montanistische Universität Leoben, ...;

⁶⁹ z. B.: Prozentangaben (<1), Stundenangaben (>1)

⁷⁰ z. B.: Anteile Grundlagenforschung, Anteile industrielle Forschung und Anteile experimentelle Entwicklung müssen in Summe 100% ergeben. Oft wurden diese jedoch leer gelassen da bereits eine oder zwei Kategorien 100% ergaben.

In unserer Analyse wurde das Clustering mithilfe der **Ward**-Methode durchgeführt. Dies ist eine Methode, die darauf abzielt, die Ähnlichkeiten zwischen den zu gruppierenden Objekten hervorzuheben. Als statistisches Programm zur Durchführung dieser Analyse wurde STATA verwendet.⁷¹

Als Grundlage für die Clusteranalyse wurden folgende analytische Schritte durchgeführt:

- Eine Vielzahl von Indikatoren berechneten wir mittels deskriptiver Statistik, um unterschiedliche Zuwendungen und Ausgangsleistungen, sowie allgemeine Merkmale der Zentren zu messen (siehe Tabelle 34). Die Tabelle präsentiert diese deskriptiven Statistiken (Mittelwerte, Standardabweichungen, Min- und Max-Werte).
- Berechnung einer Korrelationsmatrix: Die Indikatoren in Tabelle 34 wurden normalisiert und mittels Pearson-R-Koeffizienten untersucht. Auf technischer Ebene ermöglichte die Korrelationen die Identifizierung stark korrelierter (und möglicherweise redundanter) Variablen. Auf analytischer Ebene zeigen diese Korrelationen auch Trends und Beziehungen zwischen den verschiedenen Merkmalen der Zentren auf.
- Auf Basis der standardisierten Variablen wurde eine Hauptkomponentenanalyse (HKA) durchgeführt, welche eine erste Überprüfung und Identifikation der Daten auf übergreifende, nicht beobachtbare Merkmale (Hauptkomponenten), die zur Charakterisierung der jeweiligen Zentren beitragen, ermöglicht. Aus den so analysierten Daten gingen drei Komponenten hervor: Die Erste bezieht sich auf die Größe der Zentren, die Zweite auf ihre Branchenorientierung und die Dritte auf ihr Forschungsprofil. Die HKA kann auch als Robustheitsprüfung für die Clusteranalyse verwendet werden: Durch die Identifizierung der Hauptkomponenten (d. h. der übergeordneten Dimensionen), ermöglicht die HKA eine Umschreibung der Merkmale, die die zu analysierenden Objekte unterscheiden und charakterisieren. Auf die Ergebnisse der HKA wird hier nicht weiter eingegangen. Auf Anfrage sind diese allerdings erhältlich.

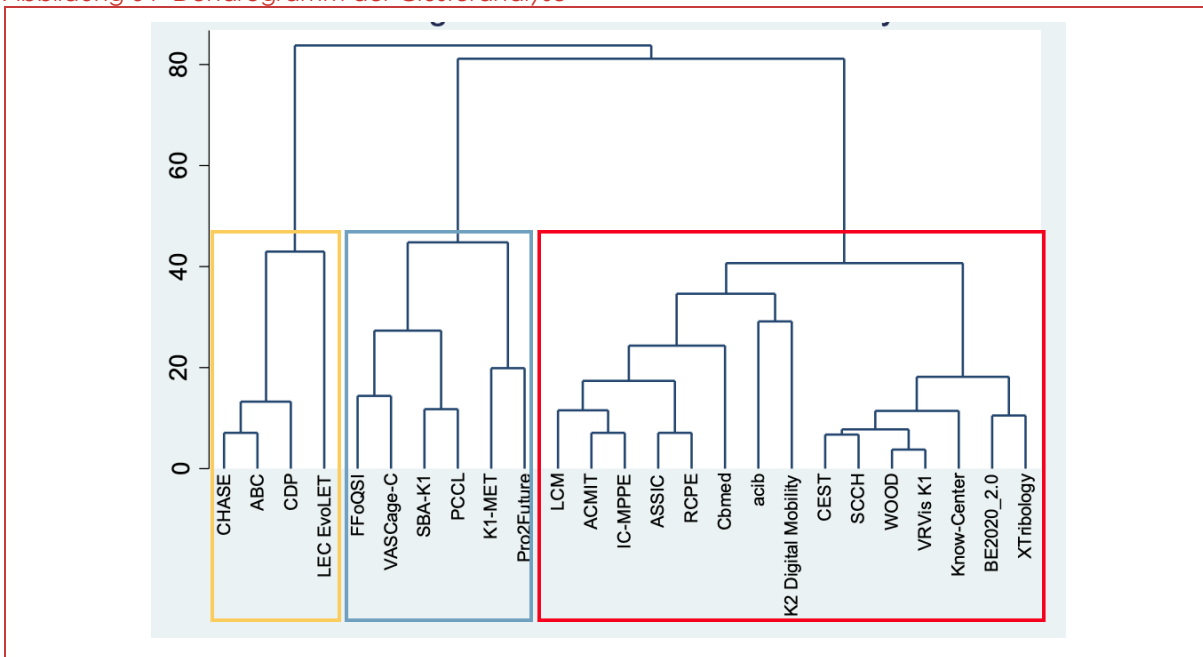
Mithilfe dieser Erkenntnisse wurde eine Clusteranalyse auf einem eingeschränkten Satz von Indikatoren durchgeführt (siehe Tabelle 34 für genauere Angaben bezüglich der einbezogenen bzw. ausgeschlossenen Variablen und der entsprechenden Begründung). Das Dendrogramm (Abbildung 34) zeigt, wie Zentren gruppiert wurden und wie viele Cluster aus jenen Gruppierungen identifiziert werden konnten. Verschiedene Robustheitsprüfungen wurden durchgeführt, indem bestimmte Variablen entweder mit einbezogen oder ausgegrenzt wurden.

⁷¹ Aufgrund der Robustheit des hierarchischen Clustering-Algorithmus im Vergleich zu anderen Algorithmen (z. B. „k-means“), liefert STATA genau dasselbe Ergebnis wie andere statistische Programme (wie z. B. Python).

Tabelle 34 Deskriptive Statistiken der zur Charakterisierung der Zentren verwendeten Variablen

Kategorie	Variable	n (Obs.)	Mittelwert	Standard-abweichung	Min	Max	Ver-wendet	Begründung
Wissenschaftliche Profile	Publikationen Peer Review pro VZÄ	25	0,90	0,88	0,00	3,29	Ja	Forschungsergebnisse
	Anteil Publikationen Peer Review an Publikationen gesamt	25	0,32	0,23	0,00	1,00	Nein	Redundant
	Durchschnittl. Anteil Grundlagenforschung d. Projekte	25	0,37	0,17	0,05	0,73	Ja	Forschungsorientierung
	Durchschnittl. non-K Förderung, national p.a. (in Euro)	25	710.811	843.660	0,00	2.943.243	Nein	Korrelation mit Variablen
	Anteil non-K Förderung national an Gesamtvolumen	25	0,25	0,19	0,00	0,66	Ja	Gewichtung des „non-K“
	Durchschnittl. non-K Förderung, international p.a. (in Euro)	25	684.061	1.349.912	0,00	6.798.054	Nein	Korrelation mit Variablen
	Anteil non-K Förderung international an Gesamtvolumen	25	0,18	0,15	0,00	0,52	Ja	Gewichtung des „non-K“ & Proxy für Internationalisierung
	Dissertationen gesamt pro Forscher*in	25	0,37	0,24	0,00	1,11	Ja	Akademische Orientierung
Orientierung zu Wirtschaft	Durchschnittl. non-K Unternehmensbeiträge p.a. (in Euro)	25	1.102.380	1.139.031	0,00	3.973.763	Ja	Industrielle Orientierung
	Mobilisierung Industrie	25	1,01	0,38	0,49	2,19	Ja	Industrielle Orientierung
	Durchschnittl. Anteil Projekte mit industrieller Forschung an Gesamtanzahl Projekte der Zentren pro Jahr	25	0,50	0,16	0,26	0,83	Ja	Industrielle Orientierung
	Durchschnittl. Anteil experimentelle Entwicklung	25	0,13	0,10	0,00	0,36	Nein	Redundant
	Anteil Unternehmenspartner an Partner gesamt	25	0,66	0,14	0,36	0,91	Ja	Industrielle Orientierung
Internationalisierung	Anteil internationale UP an UP gesamt	25	0,28	0,18	0,00	0,70	Ja	Proxy für Internationalisierung
	Anteil internationale WP an WP gesamt	25	0,37	0,19	0,00	0,75	Ja	Proxy für Internationalisierung
Allgemein	Wirkungsdauer der COMET-Zentren in Monaten (Stand: Dez. 2020)	25	110,76	50,13	21,00	156,00	Ja	Hintergrund der Zentren
	Personalbestand gesamt	25	95,57	72,72	0,00	278,00	ja	Größe
	Personalbestand VZÄ	25	69,70	50,59	0,00	227,19	Nein	Bessere Interpretation
	Gesamtkosten	25	24.900.000	10.600.000	15.700.000	48.000.000	Nein	Bessere Interpretation

Abbildung 34 Dendrogramm der Clusteranalyse



Quelle: FFG COMET-Monitoring. Berechnung und Darstellung: Technopolis

C.3 Netzwerk-Analyse

Die dargestellte Netzwerk-Grafik basiert auf Daten des COMET-Monitorings über die Zuwendungen der jeweiligen Partner („Zuwendungen an die Zentren“), und zwar:

- Die Namen der Partner, die zu den jeweiligen Zentren beitragen
- Die Kategorie: Unternehmenspartner oder Forschungspartner
- Die Höhe ihres Beitrags (in Euro), wobei zwischen Sach- und Bareinlagen unterschieden wird.

Das Diagramm sowie die hier im Anhang präsentierten Netzwerkmetriken wurden mit der Visualisierungssoftware **Gephi** erstellt.

Das Netzwerk besteht im Wesentlichen aus zwei Elementen, nämlich Knotenpunkten (engl.: „nodes“) und Verknüpfungen (engl.: „edges“/„links“). In unserem Netzwerk stehen die **Knotenpunkte** für drei Akteurstypen:

1. die 25 COMET-Zentren;
2. wissenschaftliche Partner
3. Unternehmenspartner.

Ein wesentlicher Schritt bei dieser Netzwerkanalyse lag in Zusammenführung unterschiedlicher Teile eines Partners zu Gesamtorganisationen.

Dadurch konnten beispielsweise verschiedene Institute einer Universität unter dem Namen der Universität zusammengefasst werden – diese Daten lagen in der Form bei der FFG noch nicht vor, und erlauben erstmals das Engagement größerer Institutionen im Rahmen des Programms zu erfassen. Analog wurden Teile eines Industriepartners, auch wenn sie unter unterschiedlichen Kundennummern in der FFG-Datenbank fungieren, zusammengefasst, sodass erneut das Engagement der großen Konzerne in Österreich im COMET-Netzwerk deutlich wird.

Die **Verknüpfungen** zwischen den Knotenpunkten stellen den Beitrag eines Partners zu dem jeweiligen Zentrum dar.⁷² Die Höhe des vom Partner zum Zentrum geleisteten Beitrags wird als Proxy für die **Intensität** der Beziehung zwischen den beiden Knotenpunkten (das Gewicht der Verbindung) verwendet. Zur Berechnung der Beiträge wurde die Summe der Sach- und Bareinlagen herangezogen (Quelle: FFG COMET-Monitoring). Auf dieser Basis konnte ein **gewichtetes Netzwerk** erstellt werden, in dem das Gewicht jeder Verknüpfung grafisch durch die Dicke der jeweiligen Linie dargestellt wird.

Auch wenn Zuwendungen eines Partners an das Zentrum direktional sind, verstehen wir die Beziehung zwischen den beiden als wechselseitig, da Wissen ausgetauscht, und gemeinsame Interessen verfolgt werden. Das Netzwerk wird daher als **ungerichtetes Netzwerk dargestellt**.

Zwei grafische Elemente bieten zusätzliche Details zu Art und Merkmalen der Knotenpunkte des Netzwerks. Die **Farben** der Knotenpunkte bieten visuelle Unterstützung bei der Identifizierung und Unterscheidung zwischen Zentren, wissenschaftlichen Partnern und Unternehmenspartnern. Die verschiedenen Farben spiegeln auch die Gruppe wider, zu der die Zentren im Zuge der in dieser Studie durchgeführten Cluster-Analyse zugewiesen wurden. Die Zentren der Gruppe 1 sind rot gefärbt, die Zentren der Gruppe 2 hellblau und die Zentren der Gruppe 3 gelb. Unternehmenspartner sind in rosa, und wissenschaftliche Partner in lila gehalten.

Die **Größe jedes Knotenpunktes** ist proportional zu zwei weiteren netzwerkbezogenen Metriken, nämlich Knotenpunktstärke und Eigenvektorzentralität, beide Varianten werden in unterschiedlichen Abbildungen dargestellt.

- Die **Knotenpunktstärke** wird anhand der Anzahl der Verknüpfungen berechnet, die ein Knotenpunkt vereint (d. h. mit wie vielen anderen Zentren / Partnern ein bestimmtes Zentrum / ein bestimmter Partner verbunden ist), sowie des Ausmaßes dieser Verknüpfung (d. h. die Höhe der gegebenen bzw. empfangenen Zuwendungen). Da Unternehmenspartner höhere Beiträge leisten (und entsprechend der Richtlinie auch leisten müssen) als wissenschaftliche Partner, streicht diese Darstellung die Beziehungen zu Unternehmenspartnern hervor.
- Die **Eigenvektorzentralität** zeichnet hingegen den Grad des Einflusses eines Knotenpunktes in einem Netzwerk auf. Dies geschieht unter Berücksichtigung der Anzahl der direkten und indirekten Verknüpfungen, sowie der Intensität dieser Verknüpfungen, welche anhand der Zuwendungen berechnet wird. Die daraus resultierende Punktzahl berücksichtigt Anzahl der Verknüpfungen, die ein Knotenpunkt aufweist, die Anzahl der Verknüpfungen, die seine Partner haben, sowie die Intensität (d. h. die Größe der Zuwendungen), die diese Verknüpfungen charakterisieren. Verknüpfungen zu Knotenpunkten mit hoher Punktzahl tragen daher mehr zum Wert eines bestimmten Knotenpunktes bei als gleichwertige Verknüpfungen zu Knotenpunkten mit niedrigerer Punktzahl. Ein Knotenpunkt hat eine umso höhere Zentralität (d. h. ist umso einflussreicher) für das Netzwerk, je mehr er mit anderen zentralen Knotenpunkten verbunden ist.

⁷² Der Finanzierungsanteil der wissenschaftlichen Partner beträgt mindestens 5 % der förderbaren Gesamtkosten. Der Finanzierungsanteil der Unternehmenspartner beträgt bei COMET-Projekten mindestens 45 %, bei COMET-Zentren mindestens 40 %, und bei COMET-Modulen mindestens 15 %. Siehe Programmrichtlinie, FFG, Sept. 2020.

C.4 Befragung

Im Rahmen der Evaluierung wurde eine online-Befragung ausgewählter Zentrumsangestellter (Geschäftsführungen, Arealleitungen sowie Projektleitungen) sowie der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Partner durchgeführt. Der Befragungszeitraum war Anfang November 2020 bis Mitte Dezember 2020. Für diese beiden Zielgruppen haben wir verschiedene Ansprachekanäle gewählt: Für die Zentrumsangestellten waren wir auf die Mithilfe der COMET-Zentren angewiesen, die unseren Fragebogen an die eigenen Angestellten weitergeleitet haben. Für die Partnerorganisationen hat uns die FFG einen Adressdatensatz zur Verfügung gestellt. Alle Partnerorganisationen erhielten den Fragebogen, mit zwei Erinnerungsschleifen. Bei den Zentren standen wir in Kontakt mit den Geschäftsführungen der Zentren und haben mindestens einmal, in manchen Fällen auch zwei Mal um Erinnerungen gebeten.

Insgesamt haben wir 221 auswertbare Antworten von Zentrumsangestellten erhalten. Darunter waren Antworten von jeder Geschäftsführung, Arealleitungen von 20 der Zentren sowie Projektleitungen von 22 der Zentren. Damit haben wir ungefähr 11 % der bei COMET-Zentren angestellten Forschenden erreicht.

Tabelle 35 Befragungsrücklauf Zentren

	Gesamt	Davon GF*	Davon Area-Leitungen*	Davon Projektleitungen*
Vollständige Fragebögen	221	32	73	125

Quelle: Technopolis

Bei der Befragung der Partnerorganisationen lag der Rücklauf bei 34 % (oder n=466 vollständige Fragebögen). Bei den Unternehmenspartner haben wir einen etwas höheren Rücklauf als bei den wissenschaftlichen Partnern verzeichnet.

Tabelle 36 Befragungsrücklauf Partnerorganisationen

	Partner	Vollst. Fragebögen	in %
Brutto (zur Verfügung gestellte Adressen FFG)	1667	466	28 %
Netto (Einzeladressen, die angeschrieben werden konnten)	1386	466	34 %
Davon Unternehmenspartner	748	255	34 %
Davon Wissenschaftspartner	638	195	30 %

Quelle: Technopolis

Antworten aus beiden Befragungssträngen haben wir den entsprechenden Zentren zuordnen können (Partner wurden gebeten, sich selbst zuzuordnen).

C.5 Dashboard

Mit dem Programm PowerBi haben wir zwei interaktive Dashboards erstellt, in den Nutzer*innen die präsentierten Daten eigenständig anzeigen und filtern können. Die Dashboards bestehen aus verschiedenen Seiten, auf denen jeweils 2-5 Abbildungen gleichzeitig präsentiert werden. Ein Dashboard beinhaltet die Monitoringdaten der Zentren und kann aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht werden. Das andere Dashboard präsentiert die Befragungsergebnisse und kann unter diesem Link abgerufen werden: [Dashboard zur COMET-Befragung](#). Die Daten

haben wir jeweils gesäubert, aufbereitet und in eine gesonderte Datenbank überführt. Die Darstellungen umfassen jeweils Prozentwerte und die Zahl der absoluten Nennungen.

Weil die Befragungsergebnisse im Dashboard interaktiv erschlossen werden können, verzichten wir auf eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse hier im Bericht. Die Inhalte der Dashboards sind die folgenden:

Tabelle 37 Inhalt der Dashboards

Inhalt Dashboard Monitoring	Inhalt Dashboard Befragung
1. Übersicht COMET	1. Programm insgesamt
2. Projekte	2. Charakterisierung
3. IP	3. Kompetenzaufbau
4. Patente	4. Forschungsimpulse
5. Lizenzen	5. Projekte
6. Sonstige Schutzrechte	6. Wirkungen WP
7. Publikationen	7. Zusammenarbeit
8. Akademische Arbeiten	8. Wirkungen UP
9. Personal	9. IP
10.	11. 10. Herausforderungen

Quelle: Technopolis.

Die Darstellungen können nach den folgenden Kategorien gefiltert werden:

- Dashboard zum Monitoring:
 - Programmlinie: K1/K2; Zentrum
 - FFG-Thema: IKT/LifeSciences/Mobilität/Produktion/ Energie bzw. Umwelt
 - Bundesland
 - Zentrumstyp: Gruppen „Etabliert“/“Fokus Forschung“/“Fokus Industrie“
- Dashboard zur Befragung:
 - Befragte: Partner/Zentrum
 - Partner: Unternehmenspartner/Wissenschaftspartner
 - Programmlinie: K1/K2
 - Zentrumstyp: Gruppen „Etabliert“/“Fokus Forschung“/“Fokus Industrie“

C.6 Weitere Datenanalysen

- Neben den oben zur Erstellung der integrativen Datenbank genannten Hauptdatenquellen von der FFG – im Wesentlichen das COMET-Monitoring sowie einzelne Datentabellen zum Gesamtprogramm – haben wir die folgenden weiteren Datenquellen für punktuelle Datenanalysen genutzt:

- **FFG-Förderdatenbank:** Für die Evaluierung hat uns die FFG weitere Förderdaten zur Verfügung gestellt, und zwar zu den Fördersummen, die Organisationen (Unternehmen oder öffentlichen Organisationen) mit Beitrag zu COMET aus allen FFG-Förderprogrammen in den letzten zehn Jahren (2010-2020) eingeworben haben. Diese Daten enthielten die Fördersumme nach FFG-Thema und nach Einzelprogramm. Außerdem haben wir von der FFG weitere COMET-spezifische Daten aus der Förderstatistik erhalten, in denen Antragsdaten der Zentren aus den letzten 10 Jahren enthalten waren. Diese Daten haben wir genutzt, um die Anzahl der Partner, den Anteil der internationalen Partner und die Partnerfluktuation von 2009 bis 2019 darzustellen.
- **FFG-Unternehmens- und Bilanzdaten:** Für die zu COMET beitragenden Organisationen haben wir außerdem weitere Angaben bekommen z. B. zu Anzahl der Mitarbeitenden, F&E-Quote, Standort, etc. Für die Auswertung der Unternehmensbeiträge nach Bundesland (Quelle und Zentrum nach Sitzbundesland) haben wir dabei den Standort den Unternehmensgruppen zugeordnet. Außerdem waren in diesen Bilanzdaten auch Daten zu den Zentren und deren Bilanzen vorhanden, die wir bereinigt, so gut wie möglich validiert und dann für die Mobilisierung verwendet haben.
- Außerdem haben wir von der FFG weitere Daten aus der Förderstatistik erhalten, in denen Antragsdaten der Zentren aus den letzten 10 Jahren enthalten waren. Diese Daten haben wir genutzt, um die Anzahl der Partner, den Anteil der internationalen Partner und die Partnerfluktuation von 2009 bis 2019 darzustellen.

Anhang D Fragebogen

Fragen zum COMET-Förderprogramm insgesamt

1. Was sind die drei wichtigsten Stärken des COMET-Förderprogramms?
2. Was sind die drei größten Herausforderungen/Schwierigkeiten/Schwächen des Förderprogramms?
3. In der Praxis sind COMET-Zentren Ges.m.b.H.s, hinter denen in manchen Fällen aber auch Vereine stehen können. Bitte beschreiben Sie kurz, was auf Sie zutrifft und welche Vor- und Nachteile Sie mit welchem der Ihnen bekannten Settings verbinden.
4. Wie ist die COMET-Förderung bei Ihnen strategisch eingebettet? (Mehrfachauswahl)
5. Welche Bedeutung hat die Beteiligung am COMET-Programm für Ihre Einrichtung?
6. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zum Aufwand, den die Teilnahme an COMET für Ihre Organisation bedeutet zu?
7. Inwiefern erfasst Ihre Organisation die Tätigkeiten in den COMET-Zentren, an denen sie beteiligt ist?
8. Ihre Organisation ist Miteigentümer von einem oder mehreren COMET Zentren. Bitte bewerten Sie die folgenden Aspekte der Einbindung in die Governance der Zentren und geben Sie an, ob Sie damit zufrieden sind! (Doppelmatrix)

Charakterisierung des Zentrums

9. Bitte geben Sie an, auf welches Zentrum Sie sich beim Ausfüllen des Fragebogens beziehen:
10. Aus Ihrer Wahrnehmung: wie würden Sie Ihr COMET-Zentrum charakterisieren? Bitte teilen Sie 100 Punkte auf die folgenden Kategorien auf:
11. Was stärkt Ihrer Erfahrung nach den Zentrumscharakter Ihres COMET-Zentrums?
12. Was sind die drei wichtigsten Stärken Ihres COMET-Zentrums?
13. Was sind die drei größten Herausforderungen/Schwierigkeiten/Schwächen Ihres Zentrums?

Kompetenzaufbau, Internationalisierung & Mobilität

14. Woran lässt sich Ihrer Ansicht nach am besten der Kompetenzaufbau an Ihrem COMET-Zentrum erkennen?
15. Wie hoch schätzen Sie den Internationalisierungsgrad Ihres Zentrums im Vergleich ein?
16. Was tun Sie, um die Internationalisierung zu stärken?
17. Bitte bewerten Sie den aktuell erreichten Internationalisierungsgrad Ihres Zentrums!
18. Bitte nennen Sie drei internationale Organisationen bzw. Organisationseinheiten (Departments), die mit Ihrem Zentrum vergleichbar sind / an denen Sie Ihr Zentrum messen würden:
19. Wodurch fördern Sie die intersektorale Mobilität der Wissenschaftler*innen?
20. Gibt es an Ihrem COMET-Zentrum ein Konzept zur Karriereentwicklung der Mitarbeitenden?
21. In wie weit würden Sie sagen, dass die Arbeit am COMET-Zentrum karriereförderlich ist?

Forschungsimpulse // Beteiligung am Forschungsprogramm, Forschungsimpulse und Forschungsprojekte

22. Konnten seit der Zentrumsgründung Ihres COMET-Zentrums neue Forschungsimpulse gesetzt werden? Bitte nennen Sie ein Beispiel

23. Wer setzt die Impulse zu der Entwicklung von neuen Themen?
24. Bitte geben Sie an, in wie weit Sie den folgenden Aussagen zum Forschungsprogramm des Zentrums zustimmen?
25. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen bezüglich der gemeinsam durchgeführten Forschungsprojekte zu?

Projekte

26. Welche Technologiereifegrade konnten in den COMET-Projekten, an denen Sie beteiligt waren, erreicht werden? // Welche Technologiereifegrade konnten Sie in den COMET-Projekten, die Sie geleitet haben, erreichen?
27. Waren Sie an einem Projekt mit strategischem Charakter beteiligt? // Hat das Projekt oder haben die Projekte, das/die sie durchführen oder durchgeführt haben, einen strategischen Charakter?
28. Ihrer Erfahrung nach: was macht Projekte mit strategischem Charakter aus?

Direkte Ergebnisse der Programmteilnahme (nur WP)

29. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu den Ergebnissen der Programmteilnahme zu: Durch unsere Beteiligung an COMET waren wir in der Lage...

Wirkungen der Programmteilnahme auf Mitarbeitende, Forschung und Lehre und auf die Organisation als Ganzes (nur WP)

30. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf die Mitarbeitenden Ihrer Forschungsorganisation / Organisationseinheit zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen... // Die Beteiligung am Projekt hat dazu beigetragen
31. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf Ihre Forschungsorganisation / Organisationseinheit zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen...
32. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf Ihre Forschungsk Kooperationen und F&E-Projekte zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen... // Das Projekt hat dazu beigetragen...
33. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf das wissenschaftliche Renommee Ihrer Forschungsorganisation / Organisationseinheit zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen... // Das Projekt hat dazu beigetragen...

Wirkungen der Programmteilnahme auf Mitarbeitende, Produkte und auf die Organisation als Ganzes (Nur UP)

34. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf die Mitarbeitenden Ihrer Forschungsorganisation / Organisationseinheit zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen...
35. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf Ihr Unternehmen zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen...
36. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu möglichen Wirkungen auf die F&E-Aktivitäten Ihres Unternehmens zu? Die Beteiligung an COMET hat dazu beigetragen...

Direkte Ergebnisse der Zusammenarbeit mit dem COMET-Zentrum (nur UP)

37. In wie weit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu den Ergebnissen der Programmteilnahme zu: Durch unsere Arbeit mit dem COMET-Zentrum waren wir in der Lage...

38. (Wenn alle nein): Bitte begründen Sie, warum das nicht der Fall war (Mehrfachantworten möglich):
39. (Wenn ja bei 4.3.2. - 1): Wie viele neue Produkte und/oder Dienstleistungen waren das? Waren diese Produkte und/oder Dienstleistungen...?
40. (Wenn ja bei 4.3.2. - 1): Was war der konkrete Beitrag von COMET zur Entwicklung der Produkte und/oder Dienstleistungen?

Umgang mit geistigem Eigentum

41. Wie häufig sind die folgenden Strategien zum Schutz geistigen Eigentums für Sie in Bezug auf die aus der COMET-Beteiligung hervorgegangenen Forschungsergebnisse in der Praxis?
42. Ist die Frage des Umgangs mit geistigem Eigentum in Ihrer Zusammenarbeit mit dem Zentrum formalisiert?
43. Wie beurteilen Sie das Schutzrechts-Portfolio des Zentrums ein?

Möglicher Beitrag der Programmteilnahme bei der Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen

44. Themenfeld Green Deal und Gesundheit: Leisten Sie im Rahmen Ihrer Beteiligung an COMET einen Beitrag...
45. Themenfeld Digitalisierung – technologischen Weiterentwicklung: Leisten Sie im Rahmen Ihrer Beteiligung an COMET einen direkten Forschungsbeitrag dazu, dass die folgenden Technologien oder Digitalisierungsaspekte weiter entwickelt werden?
46. Themenfeld Digitalisierung – Anwendung in der Forschungstätigkeit: Wenden Sie die folgenden Digitaltechnologien im Rahmen Ihrer COMET-Beteiligung an?
47. An dieser Stelle können Sie kurz skizzieren, welchen konkreten Beitrag Ihr Projekt in diesen Feldern gesellschaftlicher Herausforderungen leistet

Abschluss

48. Möglichkeit für weitere Kommentare (offene Nennung)

Anhang E Ergänzende Tabellen und Darstellungen

Tabelle 38 Anteil von multi- und single firm Projekten an Projekte insgesamt

	Multi firm	Single firm	Gesamtergebnis
K1	88,73 %	11,27 %	100,00 %
K2	92,31 %	7,69 %	100,00 %
Gesamtergebnis	89,71 %	10,29 %	100,00 %

Quelle: FFG

Tabelle 39 Anteil der Projektkosten der Multi- und single firm Projekte an Projektkosten insgesamt

	Multi firm	Single firm	Gesamtergebnis
K1	95,02 %	4,98 %	100,00 %
K2	97,18 %	2,82 %	100,00 %
Gesamtergebnis	95,86 %	4,14 %	100,00 %

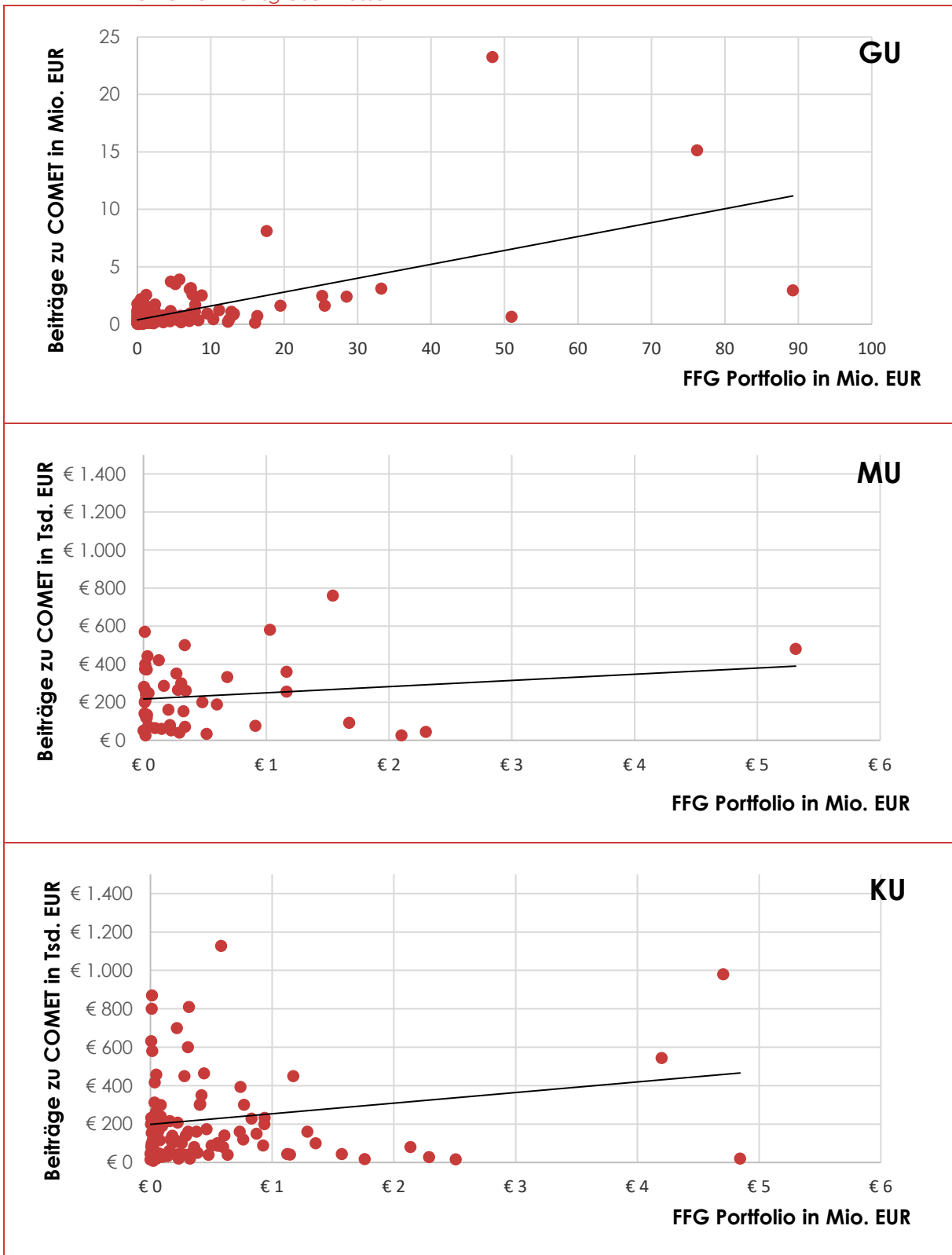
Quelle: FFG

Tabelle 40 Zielerreichung bei internationaler Integration, auf Programmebene sowie durchschnittliche Laufzeit, Stand 2019/2020

	Zielerreichung Anzahl H2020 Koordinator	Zielerreichung Anzahl H2020 Teilnahmen	Zielerreichung Nominierungen in Boards	Durchschnittliche Laufzeit
Programm	56 %	110 %	83 %	55 %

Quelle: FFG COMET-Monitoring

Abbildung 35 Beiträge zu COMET und Mitteleinwerbung aus dem FFG-Portfolio, nach Unternehmensgrößenklassen



Quelle: FFG – Bilanzdaten und COMET-Monitoring

Tabelle 41 Teilnahmen und abgerufene EU-Nettobeiträge aus H2020, EU-MS, Österreich und COMET-Zentren, nach Themen

(Pillars: Topics)	EU-MS		Österreich		Anteil AT an EU-MS		COMET-Zentren		Anteil COMETen an AT gesamt	
	Anzahl an Teilnahmen	EU-Nettobeiträge (in Tsd. EUR)	Anzahl an Teilnahmen	EU-Nettobeiträge (in Tsd. EUR)	Anzahl an Teilnahmen	EU-Nettobeiträge	Anzahl an Teilnahmen	EU-Nettobeiträge (in Tsd. EUR)	Anzahl an Teilnahmen	EU-Nettobeiträge
1 Excellent Science (ES): MSCA	24750	5 569 580	652	149 520	2,6 %	2,7 %	17	6 460	2,6 %	4,3 %
1 ES: ERC	7870	10 418 779	254	358 710	3,2 %	3,4 %	1	2 000	0,4 %	0,6 %
1 ES: Research Infrastructure	6040	1 958 019	133	35 920	2,2 %	1,8 %	5	2 200	3,8 %	6,1 %
1 ES: Future and Emerging Technologies	4990	2 264 360	182	83 930	3,6 %	3,7 %	3	1 560	1,6 %	1,9 %
2 Industrial Leadership (IL): ICT	16900	6 385 962	664	232 530	3,9 %	3,6 %	60	19 660	9,0 %	8,5 %
2 IL: Innovation in SMEs	4800	1 254 601	148	40 960	3,1 %	3,3 %	0	-	0,0 %	0,0 %
2 IL: Advanced manufacturing and processing	4090	1 598 537	128	48 470	3,1 %	3,0 %	7	4 520	5,5 %	9,3 %
2 IL: Advanced materials	2890	1 138 985	99	50 760	3,4 %	4,5 %	6	5 000	6,1 %	9,9 %
2 IL: Space	2890	908 640	78	18 860	2,7 %	2,1 %	2	965	2,6 %	5,1 %
2 IL: Nanotechnologies	1390	543 849	71	29 520	5,1 %	5,4 %	1	736	1,4 %	2,5 %
3 Societal Challenges (SC): Smart, green and integrated transport	13350	5 196 077	577	181 460	4,3 %	3,5 %	60	21 350	10,4 %	11,8 %
3 SC: Secure, clean and efficient energy	11720	4 104 955	429	146 040	3,7 %	3,6 %	7	2 340	1,6 %	1,6 %
3 SC: Health, demographic change and wellbeing	11260	5 183 773	265	133 650	2,4 %	2,6 %	2	932	0,8 %	0,7 %
3 SC: Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research	9270	2 715 614	221	60 050	2,4 %	2,2 %	7	3 060	3,2 %	5,1 %
3 SC: Climate action, environment, resource efficiency and raw materials	6600	2 074 622	213	60 310	3,2 %	2,9 %	0	-	0,0 %	0,0 %
3 SC: Europe in a changing world	3510	900 903	154	41 560	4,4 %	4,6 %	3	1 140	1,9 %	2,7 %
3 SC: Secure societies	4010	1 200 052	116	38 630	2,9 %	3,2 %	1	306	0,9 %	0,8 %
SWS: Integrate Society in R&I	n/a	n/a	37	6 960	n/a	n/a	1	292	2,7 %	4,2 %
SWS: RRI Governance	n/a	n/a	31	9 820	n/a	n/a	1	282	3,2 %	2,9 %
Others	7336	3 340 797	175	55 550	2,4 %	1,7 %	3	2 301	1,7 %	4,1 %
Gesamt	143666	56 758 106	4627	1 783 210	3,2 %	3,1 %	187	75 105	4,0 %	4,2 %

Quelle: CORDIS und HORIZON Dashboard. Abgerufen Februar 2021. Berechnung Technopolis Austria. Markiert sind stark überdurchschnittliche Anteile.

technopolis
group 

www.technopolis-group.com