

**Aufbau umfassender
Partnerschaften und
Allianzen für eine
nachhaltige CPD**



LINKS

Learning
from
Innovation and Networking
in STEM

Koordination

Doris Arzmann, Österreich

Autor_innen (in alphabetischer Reihenfolge)

Gabriella Baron
Pierre Bonnefond
Adam Little
Anette Markula
Clément Varenne

This publication is funded by the Erasmus +
Programme of the European Union.



The European Commission support for this
publication does not constitute endorsement of
the content which reflects the views only of the
authors, and the Commission cannot be held
responsible for any use which may be made of
the information contained therein.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	3	Wie auf Herausforderungen reagieren für STEM CPDs?	25
Warum Netzwerken für den Aufbau von Allianzen und nachhaltiger STEM CPD? 4		4.a Lebenslanges Lernen als Agenda erhalten	26
Zur Struktur der Broschüre	4	4.b Partnerschaften regional verbreiten	26
Leitende Prinzipien für Netzwerke und nachhaltige Allianzen in der STEM CPD 5		4.c Durch Konfliktpotentiale in Partner- schaften hindurchsteuern	27
Wie organisieren wir unsere Wirkung durch STEM CPDs?	9	4.d Intermediäre in herausfordernden Zeiten	27
2.a In Österreich sind IMST und NEP Intermediäre in den CPD Netzwerkaktivi- täten	10	Schlüsselempfehlungen für Netzwerke und Bildungsverantwortliche	29
2.b In Italien, Aufbau eines Netzwerks durch internationalen Austausch und durch engagierte Mitglieder	11	Agenda.....	30
2.c In Frankreich, eine starke Partner- schaft mit dem Bildungsministerium auf allen Ebenen.....	12	Hinweise für die Kooperation.....	30
2.d In Finnland organisieren LUMA Zent- ren CPD.....	14	Organisation und Formate	30
2.e STEM Learning im UK: Zusammen- schluss um den Herausforderung zu begegnen	15	Aufbau umfassender Partnerschaften und Allianzen für eine nachhaltige CPD!.....	33
Fokussierte Einblicke in Schlüsselstrategien	17	Literatur	35
3.a Reichweite vergrößern durch Ver- trauen und eine gemeinsame Vision in Bildungsnetzwerken.....	18		
3.b Gemeinsame Steuerungsgruppen und Plattformen für CPD Materialien ...	18		
3.c Mit lokalen Initiativen zusamme- narbeiten und nationales CPD Zentrum werden	19		
3.d Dimensionen von Public/ Private Par- tnerschaften: interne und externe Koope- ration	19		
3.e Organisationale Steuerungsstrate- giender Netzwerke	20		
3.f Umfang und Zeitdimensionen von Interaktionen	21		



Einführung

Die LINKS-Partnerschaft zielt darauf ab, Qualität, Inklusion und Innovation in STEM Fächern zu unterstützen und zu verbessern. Die an LINKS beteiligten Partner, die in nationalen Bildungsnetzwerken organisiert sind, betrachten die kontinuierliche berufliche Entwicklung (kurz CPD) von Lehrkräften als das wirksamste Mittlungsinstrument zur Verbesserung der Leistungen der Schüler_innen im STEM. Um die Vorteile der CPD optimal zu nutzen, ist es jedoch von entscheidender Bedeutung, Strategien und Programme zu entwickeln und umzusetzen, die sich effektiv an den Bedürfnissen der Lehrkräfte orientieren. Die LINKS-Case Study sammelte diesbezüglich innovative, bewährte Verfahren, die diese Herausforderung annehmen.

Eine weitere wichtige Aufgabe ist es, die Unterstützung von Entscheidungsträgern zu gewinnen, die an expansiven und doch nachhaltigen CPD-Strategien interessiert sind, welche Top-Down-Strategien ergänzen. Des Weiteren ist es von größter Bedeutung, über Hindernisse und Möglichkeiten unserer CPD-Aktivitäten nachzudenken und gleichzeitig die Lehrmethoden und Lernergebnisse zu verbessern, um ein starkes und langfristiges Interesse an den Innovationen der Partnernetzwerke zu wecken.

Warum Netzwerken für den Aufbau von Allianzen und nachhaltiger STEM CPD?

Bildungssysteme werden einerseits im Kontext von Globalisierung und Digitalisierung, andererseits durch Dezentralisierung und Schulautonomie immer komplexer. Daher werden Instrumente benötigt, die Interessengruppen innerhalb und zwischen den verschiedenen Ebenen des Bildungssystems miteinander verbinden, um definierte Bildungsziele, eine stärkere Inklusion sowie eine möglichst breite Bildungswirkungen zu erreichen. Netzwerke sind ein Instrument für pädagogisch wirkende wie politische Entscheidungsträger, Schulen, Schulleitungen, Lehrkräfte als auch für ein breites Spektrum von Interessengruppen, um die Schulentwicklung zu fördern und zu unterstützen. Durch die enge Vernetzung sind Bildungsnetzwerke eher in der Lage, Probleme der Ausbildung jüngerer Generationen kollaborativ, flexibel und innovativ zu lösen. Darüber hinaus können Netzwerke als Umgebung dienen, um neue Strategien, pädagogische Ideen und Arbeitsmethoden zu erforschen und zu erproben.

Das Verständnis der Funktionsweise unserer professionellen Netzwerke in ihren verschiedenen Ausprägungen war Ausgangspunkt für die Arbeit am Querschnittsthema «Aufbau von

umfassenden Partnerschaften und Allianzen für nachhaltige CPDs in STEM». Die Identifizierung der wichtigen Schlüsselemente kann dazu beitragen, Netzwerkziele zu verwirklichen, Vernetzungsmöglichkeiten über die schulischen Bildungssysteme hinweg zu ermitteln sowie zu einer umfassenden und integrierten Lernkultur beizutragen. Nicht nur Schüler_innen und Lehrer_innen müssen lernen und sich verändern, sondern auch die Bildungsforschung und -politik als Ganzes. Wir betonen die Notwendigkeit des Lernens für das System, was es wiederum den Lehrer_innen (und Schüler_innen) erleichtert, sich als Lernende zu verstehen.

Damit die CPD Programme wirkungsvoll und auf dem neuesten Stand der Bildungsforschung sind, müssen die Lehrerausbilder_innen an der Entwicklung und Umsetzung beteiligt werden. Darüber hinaus müssen Lehrkräfte ihr Engagement als relevant und sinnvoll erachten. Kurz gesagt, das gesamte System muss in die Forschung, Entwicklung und Umsetzung nationaler CPD-Programme einbezogen werden, um Lehren und Lernen im STEM positiv zu beeinflussen. (Krainer et al. 2013). Ein wesentliches Vermittlungsinstrument, das diese Prozesse verbessert, sind Netzwerke für STEM CPD.

Mit dieser Broschüre wollen wir vor allem herausfinden, wann und wie wir das Potenzial von Netzwerken in verschiedenen Bildungskontexten optimal nutzen können. Darüber hinaus möchten wir die potenziellen Vorteile sowie Herausforderungen hervorheben und dabei Beispiele unseres STEM CPD-Engagements aus der eigenen Netzwerkerfahrungen nutzen. Diese Broschüre stellt zentrale Anliegen dar. Sie untersucht, wie verschiedene Arten von Netzwerken ihre Praxis entwickelt haben und was als nächstes kommen könnte. Darüber hinaus veranschaulichen wir Schwierigkeiten in unserer Arbeit und zeigen mögliche Wege zur Überwindung dieser auf.

Zur Struktur der Broschüre

Im Rahmen der LINKS-Partnerschaft koordinierte das IMST-Netzwerk dieses Querschnittsthema. Ausgehend von den Ergebnissen der LINKS-Fallstudie über innovative CPD-Praktiken hat die Partnerschaft damit die Analyse bemerkenswerter Aspekte unserer STEM-CPD-Aktivitäten innerhalb eines gemeinsamen europäischen Rahmens fortgesetzt. Indem wir unsere Arbeit aus der Perspektive der Netzwerkforschung betrachten, stellen wir die Fragen, um das Wissen, die Analyse und die gemeinsamen Visionen zu vertiefen:

- Wie organisieren Partner ihre Netzwerke? Was sind Netzwerkstrategien?
- Wie erweitern LINKS-Partner ihre Netzwerkstrukturen? Was sind bevorzugte Elemente?

- Welche Schwierigkeiten haben wir und wie gehen wir damit um?
- Wie können wir unsere Netzwerke weiter ausbauen?

In fünf Kapiteln stellt diese Broschüre Leitlinien für die Entwicklung von STEM CPD-Netzwerken vor. Das Angebot greift sechs europäische Beispiele auf, nämlich LAMAP in Frankreich, das italienische ANISN-Netzwerk, das finnische LUMA-Netzwerk, das österreichische IMST-Netzwerk, der Österreichische NaturErlebnispark Graz sowie das britische STEM Learning. Die Inhalte wurden in einer Reihe von Online- und Offline-Meetings diskutiert, die im Herbst 2018 in Wien stattfanden und die in der Folge durch Selbstberichterstattung der LINKS-Mitglieder ergänzt wurden.

An diesem Prozess waren Anette Markula und Oona Kiviluoto (LUMA Network) Adam Little (STEM Learning), Clément Varenne (Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées) beteiligt, ebenso Pierre Bonnefond (Maison pour la science in Midi-Pyrénées), Gabriela Baron (ANISN-Netzwerk) sowie Doris Arztmann, Petra Korenjak, Franz Rauch (IMST-Netzwerk), Andrea Frantz-Pittner (NEP) neben der Überprüfung und Validierung durch andere LINKS-Mitglieder.

Leitende Prinzipien für Netzwerke und nachhaltige Allianzen in der STEM CPD

Netzwerke in Bildungskontexten haben Geschichten. Einige davon beginnen in den 1990er Jahren, wie der Bildungsnetzwerkforscher Franz Rauch schreibt, zu einer Zeit als die Politik systemische Schulmodernisierungsprozesse in Westeuropa einleitete. Der

Bedarf an reformpädagogischen Veränderungen aufgrund der Ergebnisse internationaler Bewertungsstudien (wie der „Third International Mathematics and Science Study“ (TIMSS) oder des „Programme for International Student Assessment“ (PISA)) führte zu neuen Maßnahmen. Im Zuge von Bildungsstrategien wie der Dezentralisierung des Schulsystems und der erweiterten Schulautonomie haben die Bildungsbehörden in mehreren europäischen Ländern zunehmend begonnen, die Verantwortung an dezentrale Bildungseinheiten zu delegieren. Weniger Steuerung top-down führt zu einem Bedarf an alternativer Koordination und Verbesserung von Bildungspolicies. Intermediäre,

wie z.B. Bildungsnetzwerke begannen sich zu entwickeln, um diese strukturelle Lücke zu schließen. Diese Netzwerke übernehmen Funktionen, die traditionell Bildungsakteuren wie den Bildungsministerien bzw. den Bildungsdirektionen der Länder übertragen werden (Rauch 2016). Als Zwischenstrukturen sind sie neue Akteure, die helfen, die Autonomie der Schulen und ihrer zahlreichen Bildungsakteure zu verwalten. So versuchen sie, neue Wege im Lernen und Lehren zwischen Individuen und Institutionen zu gehen (Rauch 2013). CPDs für Lehramtsstudierende als auch für bereits praktizierende Lehrer_innen im Sinne einer kontinuierlichen beruflichen Professionalisierung in (STEM) war und ist ein Schwerpunkt bei der Entwicklung von Bildungsnetzwerken, wie die LINKS Partnerschaft zeigt. Daher gaben uns die Diskussionen zu Querschnittsthemen die Möglichkeit, einige unserer gemeinsamen und unterscheidenden Grundprinzipien der Arbeit zu formulieren. Der norwegische Pädagoge Per Dalin (1999) legte theoretische Grundlagen für die Analyse von Netzwerken. Für den Autor haben Netzwerke informative Funktionen, die im direkten Austausch von Praxis und Wissen für Lehre und Schule sichtbar werden. Umso mehr dienen Netzwerke als Brücke

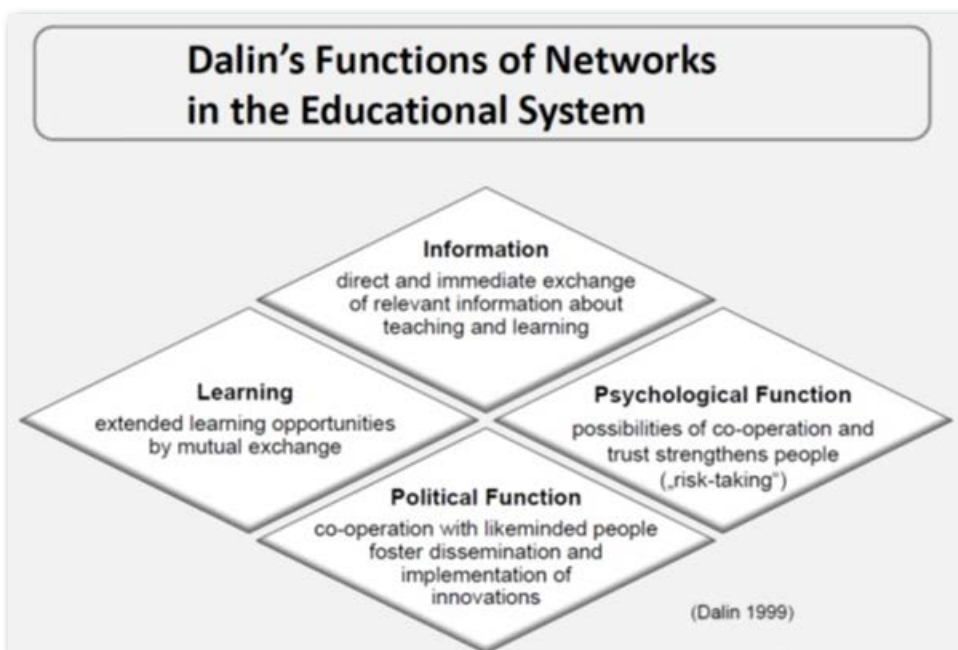


Figure 1: The functions of a network

zwischen Praxis und Wissen. Durch die Vernetzung ergeben sich weitere Lern- und Weiterbildungsmöglichkeiten, da diese Aktivitäten von allen Mitgliedern gefördert werden und damit die Lernfunktion etabliert wird. Darüber hinaus ist Vertrauen eine Voraussetzung für die Zusammenarbeit in einem Netzwerk (Müller 2008). Sie ist die Grundlage für die psychologische Funktion eines Netzwerks, das den Einzelnen fördert und befähigt. Eine vierte Funktion von Netzwerken ist die politische Funktion (siehe Abbildung 1).

Netzwerke können an sich permanente Strukturen sein oder als temporäre Phasen der Policyentwicklung fungieren. Diese Netzwerke können formal oder informell gebildet, zentral verwaltet oder dezentral sein. Darüber hinaus können Netzwerke auf der Grundlage einer einvernehmlichen Entscheidungsfindung zwischen mehreren Interessengruppen funktionieren.

Bildungsnetzwerke existieren jedoch nicht um ihrer selbst willen: Sie bilden sich um die folgenden Grundprinzipien (Rauch 2016; EC 2018):

- Gemeinsame Absichten und Ziele. Netzwerke orientieren sich an einem gemeinsamen Rahmen und Horizont.
- Vertrauensorientierung. Gegenseitiges Vertrauen ist eine Voraussetzung für den Austausch und die Weitergabe von Wissen und damit eine Voraussetzung für das Lernen.
- Freiwillige Teilnahme. Netzwerke verhängen keine Sanktionen, sondern Interventionen werden gegenseitig vereinbart.
- Prinzip des Austauschs. Gegenseitiges Geben und Nehmen von Informationen, Dienstleistungen usw. ist unerlässlich. Herausforderungen wie eine ungleiche Machtverteilung zwischen den Akteuren und/oder Wettbewerb werden angegangen und behandelt.
- Steuerungsplattform. Netzwerke sind keine gelegentlichen Interaktionen, sondern institutionalisierte Konfigurationen. Die Netzwerkakteure müssen es koordinieren und pflegen, um Austauschprozesse, Kooperation und gegenseitiges Lernen zu unterstützen.
- Synergie. Netzwerke ermöglichen Synergien durch strukturelle Organisation.

Lernen. Netzwerke sind Unterstützungssysteme, die auf Gegenseitigkeit beruhen. Die Beteiligten können Meinungen und Informationen austauschen und bei gemeinsamen Anliegen zusammenarbeiten.

Auf diese Weise tauschen Netzwerke Fähigkeiten, Wissen und Ressourcen zum gegenseitigen Nutzen aller Beteiligten aus. Darüber hinaus können Netzwerke von anderen Formen der Zusammenarbeit wie Clustern oder Partnerschaften unterschieden werden. Die ET2020-Arbeitsgruppe Schulen beschreibt Cluster einerseits als Gruppen von

Personen oder Dingen (z.B. Schulen), die in einem ähnlichen geografischen Gebiet oder Arbeitsbereich tätig sind. Die Teilnehmer_innen in Clustern können Wissen und Ressourcen austauschen, arbeiten aber nicht unbedingt auf ein gemeinsames Ziel hin oder haben keinen gemeinsamen Aktivitätshorizont festgelegt. Partnerschaften hingegen sind zwei oder mehrere Gruppen, die eine Vereinbarung über den Austausch von Wissen, Fähigkeiten oder Ressourcen treffen, möglicherweise während eines Zeitraums gemeinsamer Aktivitäten (EC 2018). Partnerschaften umfassen in der Regel den Informationsaustausch, die Programmkoordination und die gemeinsame Planung. Zwei oder mehr Organisationen treffen sich und haben eine begrenzte Interaktion, erreichen ein für beide Seiten vorteilhaftes Ziel, wie z.B. die gemeinsame Planung einer Veranstaltung oder das Lernen voneinander. Diese Kooperationen sind in keiner Weise formalisiert.

Auch wenn die Bildungsaktivitäten der verschiedenen Akteure unterschiedlich sein können, sind funktionierende Partnerschaften der Grundstein für florierende Netzwerke. Was sie von Partnerschaften unterscheidet, ist das Zusammenspiel von vielfältigen Beziehungen, Beziehungsstärken und Vertrauen zwischen aktiven Netzwerk-Stakeholdern. Innerhalb eines Netzwerks werden verschiedene Arten von Akteuren aktiv, wobei einige enger zusammenarbeiten als andere. Netzwerke bringen Interessenvertreter aus verschiedenen Bereichen oder verschiedenen Ebenen des Bildungssystems (z.B. Wissenschaft und Wirtschaft, Rektorat, Lehrer_innen-bildungseinrichtungen und Schulleitungen) zusammen, die in der Regel für eine breitere Unterstützungsfunktion existieren und nicht unbedingt nach Erreichen bestimmter Ziele aufhören.

Ein genauere Blick auf die Funktionsweise unserer fünf STEM CPD-Netzwerke zeigt, dass die Betonung verschiedener Aspekte dieser Grundprinzipien unterschiedlich gewichtet sind in den LINKS Partner-Netzwerken (für weitere Details siehe Kapitel zwei, drei und vier). Der Standort, von dem aus die Partner die Netzwerkfunktionen betrachten, macht einen Unterschied. Kapitel 1 gibt dem Leser daher einen Überblick zu den Schwerpunkten der sechs Links Netzwerkpartnerschaften.



Jana C

stakringer

Handwritten notes on a piece of paper, including a blue pen.

Handwritten notes on a small card or label.

2

**Wie organisieren wir
unsere Wirkung durch
STEM CPDs?**

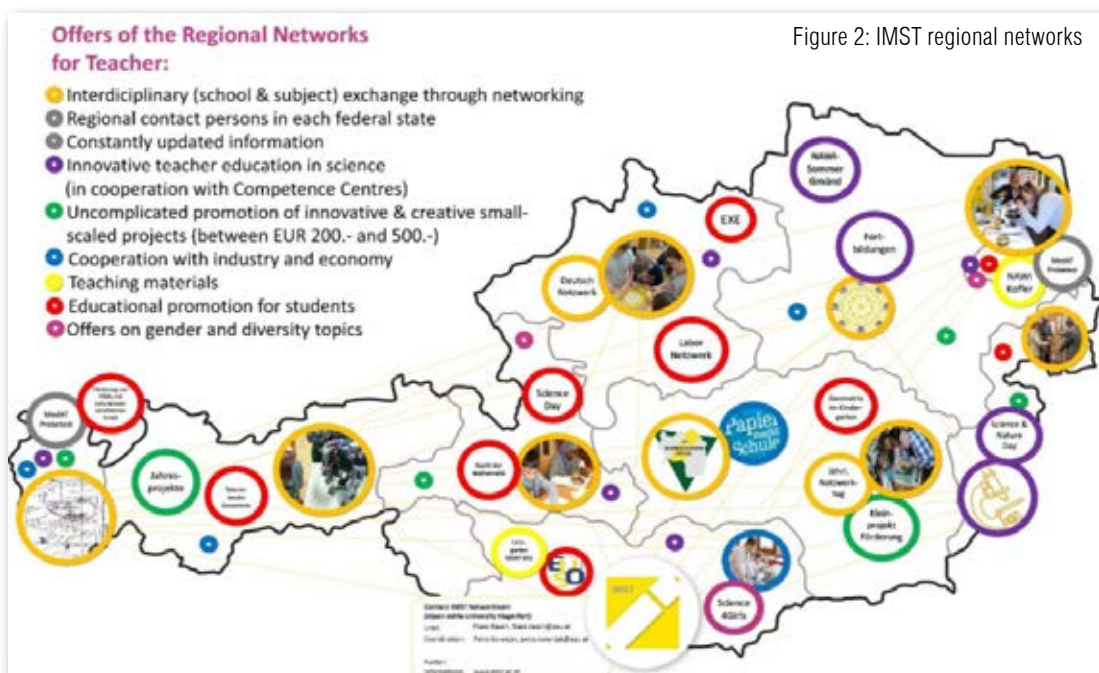
Dieses Kapitel führt in die Aktivitäten und Schwerpunkte der LINKS-Netzwerk Partnerorganisationen ein.

2.a In Österreich sind IMST und NEP Intermediäre in den CPD Netzwerkaktivitäten

Im Rahmen des LINKS-Projekts vertreten die beiden Institutionen IMST und NEP Österreich. Diese beiden sind charakteristisch für das komplexe und dynamische österreichische STEAM-Learning-Community-Netzwerk (Das A steht hier auch für Kunst), da sie zwei Beispiele für die verschiedenen nationalen und regionalen Netzwerke für Wissenschaftsbildung und Wissenschaftskommunikation sind. In Österreich sind STEAM-Netzwerke oft lose durch unabhängige Organisationen verbunden, mit dem Hauptziel, das Netzwerkdenken und die Netzwerkaktivitäten zu verbessern. In der Regel sind einzelne Institutionen gleichzeitig an mehreren dieser Netzwerke beteiligt, wobei sie unterschiedliche Kooperationsprogramme verfolgen. Diese Netzwerke gehen in der Regel keine hierarchischen Beziehungen zueinander ein; Engagement und Beteiligung basieren auf dem Willen der jeweiligen Institution. Häufig findet die Teilnahme aufgrund gemeinsamer Projekte über einen bestimmten Zeitraum statt. In diesem Sinne trägt IMST zur LINKS-Partnerschaft mit Perspektiven einer bundesweiten Netzwerkstruktur bei, NEP bringt seine Erfahrungen ein, wie es ist, als eigenständige Organisation zu arbeiten, die sich in verschiedenen STEAM-Netzwerken sowie in anderen thematischen Netzwerkstrukturen engagiert. IMST und NEP arbeiten oft zusammen, aber kein Partner ist Teil des anderen.

Der NaturErlebnispark Graz (NEP) verfügt über langjährige Erfahrung in der Entwicklung und Erforschung von Bildungseinrichtungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Institution fungiert als Ort für außerschulisches Lernen. Sie bietet ein breites Spektrum an didaktischen Aktivitäten zur Unterstützung des naturwissenschaftlichen Unterrichts auf allen Bildungsstufen vom Kindergarten bis zur Sekundarschule sowie für außerschulische Gruppen an. Die Institution ist Teil des nationalen Science Centre Netzwerks und konzentriert sich auf die Zusammenarbeit zwischen formalem und informellem Lernen sowie auf die Ausbildung von Trainer_innen und Lehrer_innen.

IMST ist ein bundesweites Unterstützungssystem und Netzwerk zur Bereitstellung qualitätsorientierter Innovationen in der STEM- Bildung sowie im Fach Deutsch. Zu diesem Zweck setzen Lehrkräfte und deren Ausbilder_innen innovative Schulprojekte um und tauschen ihre Erfahrungen über Netzwerke aus. Ein Grund für den Erfolg der Initiative ist, dass IMST stets die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis anstrebt und konzeptionell auf der Grundlage sich ändernder Rahmenbedingungen im österreichischen Bildungssektor entwickelt. Pädagogische Hochschulen und Universitäten sowie Schulen arbeiten im Rahmen der sogenannten «thematischen Programme» zusammen, einem der beiden Schwerpunkte von IMST. Darüber hinaus sind die regionalen Bildungsakteure an den «regionalen Netzwerken» beteiligt - dem zweiten Teilbereich von IMST. Diese Maßnahmen fördern eine nachhaltige Zusammenarbeit, die Synergien in den Bildungssystemen fördert (siehe z.B. Krainer & Zehetmeier, 2013). Das IMST-Programm «Regionale und thematische Netzwerke» unterstützt regionale Netzwerke in allen neun Bundesländern (seit 2008) und drei thematische Netzwerke, die auf nationaler Ebene tätig sind. Im Rahmen der IMST-Themenprogramme setzen Lehrkräfte innovative Lehrprojekte



in die Praxis um und erhalten Unterstützung in Bezug auf Inhalt, Organisation und Finanzen. Die Ziele der regionalen IMST-Netzwerke sind vielfältig. Sie wollen die Attraktivität und Qualität des Unterrichts in den Bereichen Mathematik, Biologie und Ökologie, Chemie, Physik, Informationstechnologie, Geographie, deskriptive Geometrie sowie in weiteren verwandten Fächern erhöhen. Darüber hinaus fördern sie fächerübergreifende Initiativen und die Schulentwicklung in Gymnasien, Berufs- und Mittelschulen, aber auch in Grundschulen und Kindergärten. Sie legen besonderen Wert auf die berufliche Entwicklung der Lehrkräfte und beziehen dabei so viele Schulformen wie möglich ein.

Die Bildung von IMST-regionalen Netzwerken basiert auf zwei Prinzipien:

- die Nutzung bereits vorhandener personeller, institutioneller und materieller Ressourcen in den Bundesländern
- Alle aktiven Personen handeln autonom und übernehmen die Verantwortung für die Entwicklung regionaler Netzwerke.

Sowohl IMST als auch NEP verstehen sich als non-formale naturwissenschaftliche Lernstrukturen und in ihrem Arbeitsbereich als intermediäre Bildungsstrukturen.

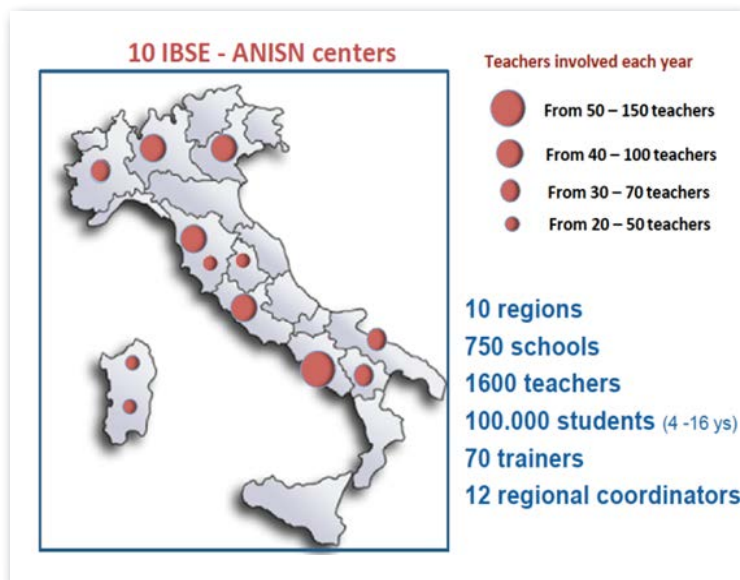
2.b In Italien, Aufbau eines Netzwerks durch internationalen Austausch und durch engagierte Mitglieder

ANISN ist eine qualifizierte Institution für die Lehrer_innenbildung; sie ist vom italienischen Bildungsministerium autorisiert, institutionelle Ausbildungskurse für Naturwissenschaftslehrkräfte auszurichten. ANISN pflegt enge Verbindungen zu Universitäten und externen Forschungseinrichtungen wie MIUR. Dies bedeutet, dass ANISN in der Lage ist, Initiativen zur Identifizierung und Förderung von Exzellenz in italienischen Schulen zu organisieren und durchzuführen. Seit seiner Gründung arbeitet es in Einklang mit der nationalen Politik des Bildungsministeriums, die darauf abzielt, die Qualität und Reichweite der STEM-Ausbildung in Italien zu verbessern und zu unterstützen. Im Bewusstsein der entscheidenden Rolle, die Lehrkräfte und Naturwissenschaftsunterricht in den Schulen spielen, fördert ANISN eine Wissenskultur, die Schüler_innen als aktive, mündige Bürger_innen fördert. Die Mission und Aktivitäten von ANISN

Figure 3: Geographische Verortung der ANISN Zentren in Italien.

beschreiben sich als gemeinnützig. Der italienische Verband widmet sich der Verbesserung der CPD von STEM-bezogenen Themen. In den letzten dreißig Jahren wurden Tausende von engagierten Mitgliedern, meist Lehrkräfte, in 26 lokalen Sektionen organisiert. Diese Mitglieder stellen den Nährboden dar, in dem die notwendigen Innovationen der STEM CPD in Italien wurzeln und genährt wurden. Der wichtigste Beitrag der internationalen Kooperationen war die Annahme systemischer Strategien sowie die Verbesserung einer effektiven Vernetzung auf verschiedenen Ebenen. All diese Faktoren haben bei der Weiterentwicklung des ANISN-Netzwerks geholfen, aber sie wären nicht genug gewesen ohne die zahlreichen Personen, die andere bei der Anpassung und Umsetzung von Veränderungen unterstützten und noch immer unterstützen. Diese wichtigen Mitglieder des ANISN-Netzwerks sind die notwendige Voraussetzung für die bisher erreichten Entwicklungen.

Seit 2009 besteht eine kontinuierliche Zusammenarbeit mit der französischen Stiftung *La main à la pâte* sowie mit anderen europäischen Referenzzentren für CPD im Bereich Inquiry based Science Education (IBSE). Diese waren entscheidend für die Weiterentwicklung eines Netzwerks und seiner Strategien. Bis heute bilden 10 Zentren für IBSE die Grundlage für das CPD-Netzwerk von ANISN, das sich über Italien erstreckt, wie Abbildung 3 veranschaulicht. Das europäische Fibonacci-Projekt (2010-2013) spielte bei ihrer Entstehung eine zentrale Rolle, da die europäische Erfahrung ANISN bei der Entwicklung ihres CPD-Netzwerks half. Die Zusammenarbeit mit der "Accademia of Lincei", insbesondere im Fibonacci-bezogenen SID-Programm, hat sich als fruchtbare synergetische Bereicherung erwiesen, zurückzuführen auf den Austausch verschiedener Fähigkeiten, um das gemeinsame Ziel der Verbesserung naturwissenschaftlichen Fächer zu erreichen. Eine erhöhte Lehrmotivation führt zu sinnvollerer Lernerfahrungen. All diese Kontakte und Erfahrungen haben ANISN befähigt, das Netzwerk zu erweitern.



2.c In Frankreich, eine starke Partnerschaft mit dem Bildungsministerium auf allen Ebenen

Das nationale Netzwerk der “Maisons pour la science au service des professeurs” ist ein groß angelegtes, multi-Stakeholder-Projekt zur beruflichen Entwicklung von Lehrkräften im STEM. Das Netzwerk wurde 2012 für eine Dauer von zunächst 7 Jahren gegründet. In dieser Zeit entstanden 9 Häuser innerhalb der regionalen Naturwissenschaftsuniversitäten (siehe Abb. 4). Außerdem beherbergt die Stiftung das Nationale Zentrum des Netzwerks. Die Schaffung der Häuser für Science impliziert eine starke Partnerschaft zwischen dem Rektorat (Regionalrat des Bildungsministeriums), das für die regionale Umsetzung der nationalen Weiterbildungspolitik zuständig ist, der naturwissenschaftlichen Universität und der Stiftung *La main à la pâte*. Die Häuser für Science sind an Universitäten angesiedelt, um eine innovative Ausbildung sowie deren ständige Revitalisierung zu garantieren.

Dank öffentlicher Unterstützung bieten Die Häuser bieten einen praktischen Rahmen für die Entwicklung eines Multi-Stakeholder-Ansatzes bei der Entwicklung von STEM CPD und bei der Anpassung an die Bedürfnisse und Möglichkeiten jeder Region. Die Rektorate in den Regionen Frankreichs sind entscheidend für die operative Umsetzung aller öffentlichen Bildungspolitiken. Während sich die Regionalhäuser hauptsächlich an Lehrkräfte - der Primar- und Sekundarstufe I - richten, liegt der Schwerpunkt des Nationalzentrums auf Lehrerbildner_innen und der Produktion von Materialien. Darüber hinaus fungiert das Nationalzentrum als Koordinationsstelle des LAMAP-Netzwerks, um den Umfang des allgemeinen Rahmens, die Qualität der Aktivitäten und den Aufbau (und möglicherweise die Vergrößerung) des Netzwerks auf der Grundlage des Austauschs von Best Practices und Erfahrungen sicherzustellen (dieser Prozess wird Kapitalisierung genannt). Auf lokaler Ebene hat sich das Netzwerk durch den Einbezug bereits vorhandener Strukturen entwickelt. Sie werden als “*La main à la pâte pilot centres*” bezeichnet und sind heute sowohl mit dem LAMAP-Netzwerk als auch mit den neuen Satellitenzentren verbunden.

Figure 4: Das Häuser für Science Netzwerk





2.d In Finnland organisieren LUMA Zentren CPD

LUMA ist eine Abkürzung für Naturwissenschaften (LUonnontieteet) und Mathematik (MAtematiikka), international steht es für STEM-Studiengänge. Das Netzwerk des LUMA Zentrums Finnland zielt darauf ab, Wissenschaft, Technologie und Mathematik Kindern und Jugendlichen näher zu bringen, indem es die neuesten Erkenntnisse aus der naturwissenschaftlichen Bildungsforschung in Praktiken und Materialien übersetzt, die diese Themen für junge Menschen interessanter und motivierender machen. Ein weiteres Hauptziel ist es, das lebenslange Lernen von Lehrkräften von der frühkindlichen Bildung bis zur Universität zu unterstützen und die Entwicklung der forschungs-basierten Lehre zu stärken.

Das LUMA Zentrum Finnland ist ein Dachverband, der aus 13 regionalen LUMA-Zentren besteht (siehe Abb. 5 oben). Die LUMA-Zentren befinden sich an finnischen Universitäten und Universitätsgeländen, und die Existenz des nationalen LUMA-Netzwerks stärkt und fördert deren Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene. Jedes der LUMA-Zentren deckt eine bestimmte Region Finnlands ab, mit dem Ziel, das ganze Land mit STEM CPD zu versorgen. Regionale LUMA-Zentren fungieren als Bindeglied zwischen universitärer Forschung und lokaler Bildungspraxis und bieten eine Vielzahl von STEM-bezogenen Aktivitäten und Programmen für Jugendliche und Lehrkräfte. Alle Aktivitäten basieren auf Forschung.

Darüber hinaus sollten sie die Unterrichtsmethoden verbessern. Die LUMA-Zentren sind Kooperationsnetzwerke, die sich aus Fachpersonen, Forschenden und Studierenden zusammensetzen. Durch wissenschaftliche Arbeiten, CPD, verschiedene Veranstaltungen und Studienbesuche verteilen die LUMA-Zentren in ihrem Netzwerk entwickelte Lehrmodelle.

Die Nachhaltigkeit des LUMA Zentrums Finnland basiert auf dem Kreislauf der kontinuierlichen Entwicklung, Forschung und Verbreitung von Wissen. Da alle Partner der Organisation von der Entwicklung profitieren, liegt die Nachhaltigkeit des Netzwerks im Interesse aller. Das LUMA Zentrum Finnland und die regionalen LUMA-Zentren arbeiten eng mit Unternehmen und dem Bildungsministerium zusammen. Ziel der Zusammenarbeit ist es, die Attraktivität des naturwissenschaftlichen, technischen, ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen (STEM) Bildungsangebots zu erhöhen, um die STEM-bezogene Berufswahl junger Menschen zu fördern. Auf diese Weise trägt das LUMA-Netzwerk Finnland zu den Bedürfnissen von Arbeitgeber_innen und Arbeitnehmer_innen in wissenschaftlichen und technologischen Bereichen bei. Seit 2017 erhält das LUMA Zentrum Finnland vom Ministerium für Bildung und Kultur eine so genannte "nationale Aufgabe" und Mittel zur deren Umsetzung. Daher wird der Wert des Netzwerks und der angebotenen Ausbildung bundesweit von den Behörden anerkannt, was darauf hindeutet, dass das Netzwerk und die damit verbundenen Aktivitäten mehr Förderung erhalten. Im Wesentlichen unterstützen die LUMA-Aktivitäten die Fortbildung von Lehrkräften durch aktuelle, forschungsbasierte Materialien.

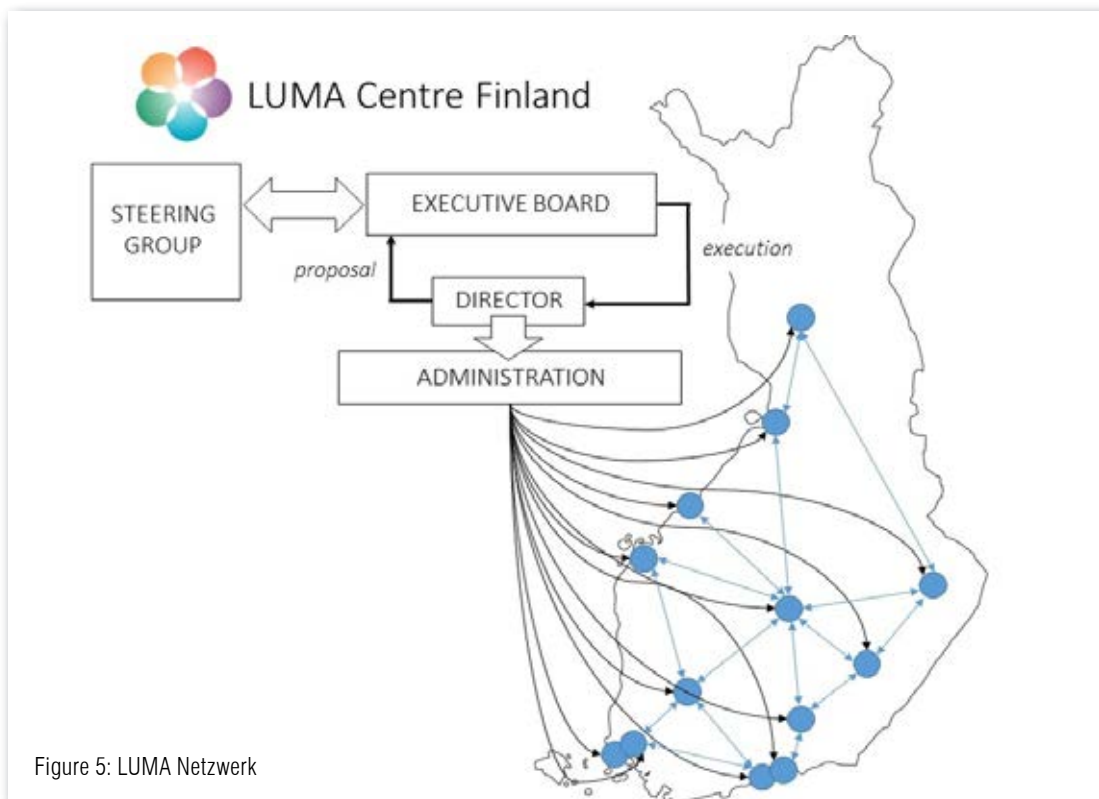


Figure 5: LUMA Netzwerk

2.e STEM Learning im UK: Zusammenschluss um den Herausforderung zu begegnen

Das nationale STEM Learning Network ist der größte Anbieter von STEM-CPD und STEM-Karriereförderung für Schulen, Hochschulen und andere Gruppen, die mit jungen Menschen in ganz Großbritannien zusammenarbeiten. Das Netzwerk widmet sich der Steigerung des Engagements und der Leistung junger Menschen in STEM-Fächern sowie der Steigerung der Fortschritte im STEM-Studium und in STEM-bezogenen Berufen. Darüber hinaus ermöglicht es STEM Learning Lehrkräften, Techniker_innen und anderen, die mit jungen Menschen arbeiten, sich mit der fachspezifischen, berufsbegleitenden Weiterbildung (CPD) auseinanderzusetzen. Zu diesem Zweck bietet das Netzwerk kostenlose Online-Ressourcen, die auf dem nationalen Lehrplan basieren. Darüber hinaus unterstützt STEM Learning das STEM-Botschafter_innenprogramm, die STEM-Clubs und eine Vielzahl anderer STEM-Aktivierungsaktivitäten mit nachgewiesenen Wirkungen auf die Ergebnisse für junge Menschen. Das Netzwerk hat seinen Sitz im nationalen STEM Learning Centre in York, mit modernsten Einrichtungen für intensive CPD Kurse, einer umfangreichen Bibliothek und einem Repositorium von Ressourcen. STEM Learning steht auch für ein Netzwerk von 45 Science Learning Partnerships im Vereinigten Königreich, die lokalen Zugang zu fachspezifischer Unterstützung bieten. Neunzehn STEM-Botschafts-Hubs im Vereinigten Königreich verbinden Einzelpersonen und STEM-Arbeitgeber_innen mit Schulen, Hochschulen sowie Jugend- und Gemeindegruppen. So erreicht das Netzwerk direkt jede britische Sekundarschule und jedes Weiterbildungs-College

sowie über 80% der Grundschulen. Das STEM Learning Netzwerk betreibt eine Vielzahl von Aktivitäten im Bereich der STEM-Bildung.

Das Nationale STEM-Lernzentrum koordiniert auch das Programm der STEM-Botschafter_innen. Das bedeutet:

- Vernetzung von Freiwilligen aus den verschiedensten STEM-Hintergründen und Disziplinen mit Schulen, Hochschulen und Lehrerbildner_innen, die mit jungen Menschen arbeiten. Die Freiwilligen von STEM erhalten Schulungen und Unterstützung, um ihnen effektive und wirkungsvolle Aktivitäten nahelegen. Dies geschieht indem sie den STEM-Unterricht in einen Kontext einbetten, den Ehrgeiz der Schüler_innen wecken und Stereotypen herausfordern. Ein weiteres Programm ist das Netzwerk der STEM Clubs. Dieses ermutigt Schulen und Hochschulen, neben anderen außerschulischen Aktivitäten auch lebendige STEM-Clubs zu unterstützen. Im Rahmen des ESERO-UK-Programmes wird der Weltraum als Kontext genutzt, um die Leistungen junger Menschen im Rahmen von STEM zu steigern, einschließlich des Zugangs zu Weltraumbotschafter_innen, Ressourcen, Lehrer_innenfortbildung und Veranstaltungen. Neben der Verbesserung der Qualität von STEM-Lehr- und Lernprozessen unterstützt das Netzwerk eine qualitativ hochwertige Berufsausbildung, fördert Vielfalt, soziale Mobilität und Gleichberechtigung beim Zugang zu guter STEM-Bildung. Die anderen Querschnittsthemen, die in vielen Programme eingebettet sind, fokussieren auf: -den Aufbau von Kapazitäten sowie auf Fähigkeiten und Communitybuilding von Praktiker_innen. So hilft STEM Learning Arbeitgeber_innen und Schulen, langfristige Beziehungen aufzubauen, indem es das karrierebegleitende STEM-spezifische berufliche Lernen von Lehrkräften und Techniker_innen erkennt und fördert.

The National STEM Learning Network



Figure 6: Das STEM Learning Netzwerk





Fokussierte Einblicke in Schlüsselstrategien

In diesem Kapitel werden verschiedene Netzwerkstrategien vorgestellt, wie die Wirkungen von CPD-Aktivitäten vergrößert werden können. Einige LINKS-Netzwerke verwenden fokussierte Strategien für ihre Interventionen in die Bildungssysteme, seien es spezifische Organisationsstrukturen in der Zusammenarbeit mit Trainer_innen oder Skalierungsstrategien ihrer CPD-Programme. Bestimmte Elemente scheinen allen LINKS-Partnern gemeinsam zu sein, auch wenn die Zeiträume und Zeitrahmen für die Zusammenarbeit und die Art der Partnerschaft variieren. Einige sind jedoch einzigartig. Aus diesem Grund nennen die genannten Beispiele explizit die Erfahrung des jeweiligen Netzwerks.

3.a Reichweite vergrößern durch Vertrauen und eine gemeinsame Vision in Bildungsnetzwerken

Die Verbesserung der Qualität und der Eignung der STEM-Ausbildung durch CPDs von Lehrkräften ist eine gemeinsame Vision aller Partnernetzwerke innerhalb der LINKS-Partnerschaft. Um alle Aspekte der schulischen Bildung zu erreichen, folgt die CPD-Netzwerkidee keinen hierarchischen Top-down-Strategien in dem Sinne, dass Bildungsbehörden (z.B. Ministerien) Bildungsstrategien akribisch festlegen müssen. Im Gegenteil, die Idee des Bildungs-CPD-Netzwerks steht für mehr Autonomie für verschiedene Bildungsakteure auf regionaler und lokaler Ebene. Netzwerke sind ein Weg, um Innovationen im STEM-Unterricht effektiv und schnell umzusetzen. Die Zusammenarbeit und die Beteiligung an einer Lernkultur erweitern das Wissen und die Erfahrungen aller Beteiligten. Auf Synergien, Kommunikation und Zusammenarbeit wird verstärkt Wert gelegt (Krainer, Zehetmeier, Hanfstingl, Rauch, Tscheinig 2018). Um vertikal und horizontal so zu verbinden, dass jede/r Akteur_in die Fähigkeit hat, zu teilen, zu lernen und Veränderungen vorzunehmen, ist es von größter Bedeutung, Verbindungen durch Vertrauen und eine gemeinsame Vision aufzubauen. Für die LINKS-Partner steht die Arbeit für einen kulturellen Wandel zur Mitgestaltung von CPD-Aktionen im Mittelpunkt, anstatt auf Innovationen zu warten.

Für das ANISN-Netzwerk (IT) bedeutete dies, Beziehungen des Vertrauens und der Transparenz in den Handlungen sicherzustellen. Ein Indikator für den Erfolg dieses Ansatzes ist der schrittweise Ausbau des Netzwerks, da in den letzten zehn Jahren zahlreiche Schulen ANISN beigetreten sind und diese Beziehungen weiterhin pflegen.

Diese Partnerschaften mit lokalen Bildungseinrichtungen sind von entscheidender Bedeutung. Die

Verantwortlichen der lokalen ANISN/IBSE-Zentren und Schulleitungen regulieren

diese Beziehungen durch schriftliche Vereinbarungen. Häufig werden diese Vereinbarungen aufgrund von Änderungen, die möglicherweise stattgefunden haben, jährlich erneuert. Für einige Partnerschaften wurden nationale Vereinbarungen zusammen mit anderen lokalen Vereinbarungen getroffen. In einigen Fällen stellen die Partner des ANISN-Netzwerks Räume und Labors für die Durchführung der CPD-Aktivitäten zur Verfügung, während in anderen Fällen Expert_innen und Materialien zur Verfügung gestellt wurden, um die verschiedenen Themen wie Umwelt- und Territorialfragen, Gesundheit, wissenschaftliche Forschung in Bezug auf Lehre und Nachhaltigkeit zu vertiefen. Die Schulleitungen des Netzwerks haben ihre Lehrkräfte aktiv einbezogen, indem sie die von den ANISN/IBSE-Zentren vorgeschlagenen Ausbildungsaktivitäten in den PTOF (Piano Triennale dell'Offerta Formativa/ Triennial Academia Plan) integriert haben.

Im Falle von STEM Learning (UK) ist eine erfolgreiche Strategie des Austausches ihrer Visionen durch Diskussionen von CPD-Wissen auf Partnerkonferenzen. Die Mitarbeiter_innen von STEM Learning sind auch in vielen Beiräten mit Partnern vertreten, was die Beziehungen fördert, da dies das Vertrauen insgesamt wie das Vertrauen zueinander verbessert. Die erfolgreichsten Beziehungen entstehen dort, wo sich Prioritäten treffen und wo es eine gemeinsame Vision gibt. Außerdem können gemeinsame Aktivitäten dazu beitragen, die Ergebnisse der einzelnen Partner zu verbessern.

3.b Gemeinsame Steuerungsgruppen und Plattformen für CPD Materialien

In Großbritannien gibt es eine Vielzahl von Partnerschaften für Secondary Science, z.B. mit der Royal Society of Chemistry (RSC), es gibt auch gemeinsame Anstrengungen bei der Durchführung von CPD. Zusätzlich hostet STEM Learning RSC-Ressourcen auf seiner Website. Manchmal sind die Mitglieder der Teams in gemeinsamen Planungskomitees. Diese Strategie gilt auch, wenn STEM Learning mit dem Scottish Secondary Education Research Centre (SSERC) zusammenarbeitet, wo sie CPD-Leistungen und Ideen für Kurse zur Befriedigung lokaler Bedürfnisse teilen. Für die Biologie arbeitet die Institution wiederholt mit Science and Plants for Schools (SAPS) zusammen, wo sie gemeinsam CPD durchführen und Ressourcen teilen. STEM Learning arbeitet ebenso eng mit dem Institute of Physics (IOP) zusammen, um Ressourcen zu



teilen und sicherzustellen, dass die beiden Partner geteilte Botschaften über ihre CPD austauschen. Ein erfolgreiches Beispiel dafür ist Improving Gender Balance, wo die CPD-Leiter_innen von STEM Learning mit dem IOP als Gender Balance Champion ausgebildet wurden und diese nun in Kursen bei STEM Learning einsetzt. Für jede dieser Organisationen gibt es auch Personen in den Beiräten, um die Konsistenz zu fördern und verhindern, dass widersprüchliche CPDs auftreten. Für die Primary Science arbeitet STEM Learning eng mit CIEC (Centre for Industry Education Collaboration) zusammen, um CPDs zu entwickeln und durchzuführen. Sie produzieren auch Ressourcen, die die Partnerschaft betonen und die sie mit den Teilnehmer_innen der CPD teilen. Der Hauptpartner von STEM Learning ist The Wellcome Trust. Sie haben in Zusammenarbeit an der Entwicklung der Explorify-Ressource für die Primärwissenschaft gearbeitet. STEM Learning unterstützt auch den Primary Science Teaching Trust, PSTT, das ASE- und Primary Science-Qualitätszeichen und PSQM, indem es ihre Ressourcen hervorhebt und sie breit zugänglich macht. Diese Strategie der gemeinsamen Nutzung von CPD-Materialien und des Hostings von Ressourcen erweitert letztlich die Reichweite aller Partnerorganisationen.

Im Falle der Häuser für Science (FR) sind verschiedene Bereiche der Zusammenarbeit von gemeinsamem Interesse: CPD, die Fragen von Wissenschaft und Gesellschaft, der Wissenschaftskultur oder Chancengleichheit diskutiert. Partnerschaften mit Organisationen, die in diesen Bildungsbereichen tätig sind, werden durch Konventionen formalisiert, zum Beispiel mit den Universitäten oder dem Rektorat. Anschließend können weitere Vereinbarungen mit anderen Hochschuleinrichtungen, mit lokalen Partnern (CCSTI, CANOPE usw.) und lokalen Industriepartnern (große Gruppen, lokale Industrien usw.) getroffen werden. Die Zugehörigkeit der Häuser zu einer regionalen Universität ermöglicht eine direkte Verbindung zu öffentlichen Forschungslabors und gewährt Zugang zu einem Pool von Forscher_innen und Lehrerbildner_innen für die Zusammenarbeit und die Ko-Animation von Maßnahmen zur beruflichen Entwicklung.

3.c Mit lokalen Initiativen zusammenarbeiten und nationales CPD Zentrum werden

In Großbritannien wirkt sich die gemeinsame Vision auf das Ansehen der Netzwerkpartner aus; so zum Beispiel in der Zusammenarbeit mit der Informatikabteilung der University of York, die dann zum CAS (Computing at School) Regional Center wurde. Die Universität fand und rekrutierte leitende

Lehrkräfte (bekannt als CAS-Master Teachers), mit denen STEM Learning zusammenarbeitete und ihre CPD-Führung entwickelte. STEM Learning baute auch eine Partnerschaft mit der Raspberry Pi Foundation auf, die ihre CPD und Ressourcen hostet und das Online-Angebot der jeweiligen Organisationen hervorhebt. Andere Partnerschaften, die kleine oder gelegentliche Kooperationen beinhalten, bestehen mit mehreren anderen Organisationen. Im November 2018 hat sich STEM Learning zusammen mit Raspberry Pi und dem Chartered Institute for IT (BCS) zum National Centre for Computing Education entwickelt, das hat die Nachhaltigkeit jeder Organisation gestärkt.

3.d Dimensionen von Public/ Private Partnerschaften: interne und externe Kooperation

Für die Einrichtung und das reibungslose Funktionieren eines Hauses für Science (Frankreich) sind Partnerschaften von entscheidender Bedeutung. Sie sollten eine gute Vernetzung des Gebiets, die Komplementarität der Ressourcen sowie die Finanzierung des Projekts gewährleisten. Das Haus für Science unterteilt Partnerschaften in zwei Kategorien: öffentliche und private. Die als Prototypen im Dienste einer Revitalisierung der Lehrer_innenfortbildung konzipierten Häuser für Science befinden sich in der Nähe großer Universitätszentren. Ihr Zweck ist es, ein Ort der lebendigen Wissenschaft zu sein. Diese Partnerschaft mit Universitäten und Hochschulen ermöglicht es, neben der Ausbildung auch andere Arten von Maßnahmen der beruflichen Entwicklung anzubieten: kooperative Forschungsprojekte (z.B. Ecolab). Forscher_innen, Professor_innen und Naturwissenschaftsstudent_innen, die an CPDs des Hauses für Science beteiligt sind, bringen ihre wissenschaftlichen und technischen Kenntnisse und Fähigkeiten in die gemeinsam erstellten und mitorganisierten Aktionen ein. Innerhalb der Hochschulen sind die ESPE (Higher Schools of Teaching) bevorzugte Partner. Bestimmte Häuser für die Wissenschaft sind in diese integriert. Jedes Haus für Science stützt seine Public Partnerships auf gute Beziehungen zu Akademie, zu Rektorat (zuständig für die regionale Anpassung der nationalen Weiterbildungspolitik), zu Universitäten und anderen Hochschulen. Das Rektorat stellt einen Großteil der in den akademischen Ausbildungsplan aufgenommenen Maßnahmen finanziell zur Verfügung. Sie erstatten auch Reisekosten und Mittagessen für Sekundarschullehrkräfte. Das Rektorat wird auch für zukünftige CPD-Angebote sowie für die gemeinsame Konzeption und Durchführung von Trainings herangezogen. Einige Häuser haben enge Verbindungen zu den ESPE (Teacher Training Colleges) aufgebaut. Je nach Region und den Besonderheiten der Häuser für Science können

auch verschiedene öffentliche Einrichtungen beteiligt sein: Dies können Gemeinschaften von Universitäten und Institutionen, Forschungseinrichtungen, lokalen Behörden, Verbänden und so weiter sein.

Die zweite Art von Partnerschaft, die für die territoriale Verankerung des Hauses für Science geschaffen werden soll, ist die Verbindung mit der lokalen Industrie und ganz allgemein mit Unternehmen als externe Partner. In einer Zeit, in der die Interaktionen zwischen Schule und Wirtschaft in Frankreich noch gering sind, hat Maisons pour la science mehrere Partnerschaften initiiert, um Lehrkräfte mit verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Berufen vertraut zu machen. Durch diese Kooperationen können die Häuser für Science Aufklärung über die Wissenschaft am Arbeitsplatz sowie Einblicke in industriellen Prozessen geben. Ein Haus für Science kann Konferenzen und Seminare organisieren, besonders für Industriepartnerschaften, um ihre CPD Angebote in der lokalen Industrie bekannt zu machen und neue Partnerschaften mit Unternehmen zu entwickeln. Bislang gibt es drei Arten von Sponsoring: Erstens, Kompetenzförderung (Beteiligung der Mitarbeiter des Unternehmens an beruflichen Entwicklungsmaßnahmen, Firmenbesuchen usw.) Zweitens, die Spende von Material und Ausrüstung und drittens, die finanzielle Unterstützung.

3.e Organisationale Steuerungsstrategischer Netzwerke

LUMA-Netzwerk (FI): Steuerung einer nationalen Mission durch Koordinations- und Beratungsgremien

Auf nationaler Ebene koordiniert der Vorstand des Netzwerks die Aktivitäten des LUMA Zentrums Finnland. Der Vorstand ist mit allen teilnehmenden Universitäten in ganz Finnland vertreten und kann so alle Regionen in die Aktivitäten einbeziehen. Der Verwaltungsrat verwaltet die Voraussetzungen

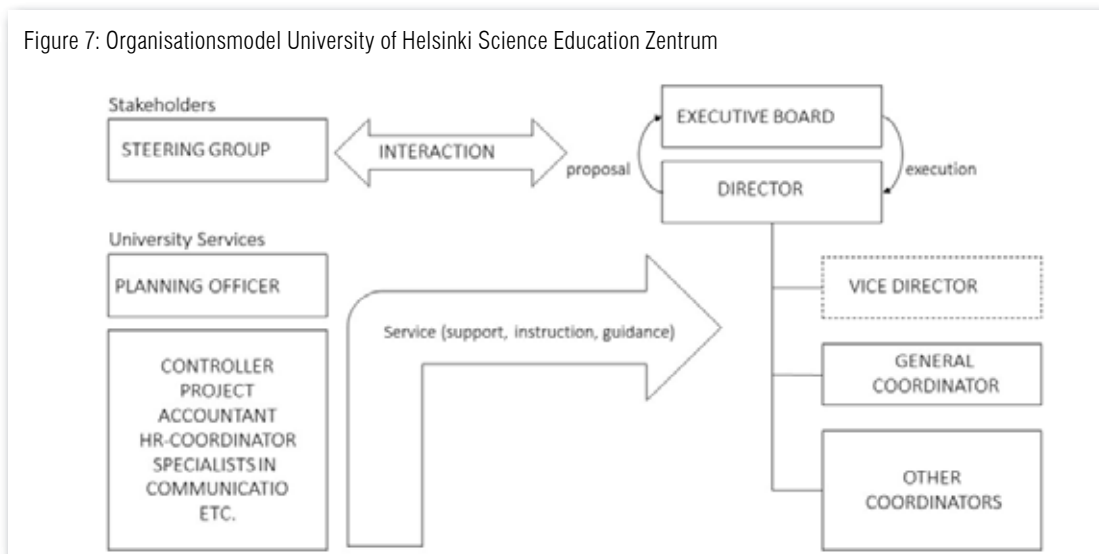
für den Betrieb des LUMA Zentrums Finnland und überprüft die gemeinsame Strategie, den Aktionsplan und das Budget des Netzwerks. Darüber hinaus steuert und unterstützt der Vorstand die Arbeit des Direktoriums. Er nimmt auch den Jahresbericht über die Tätigkeiten des Netzwerks an.

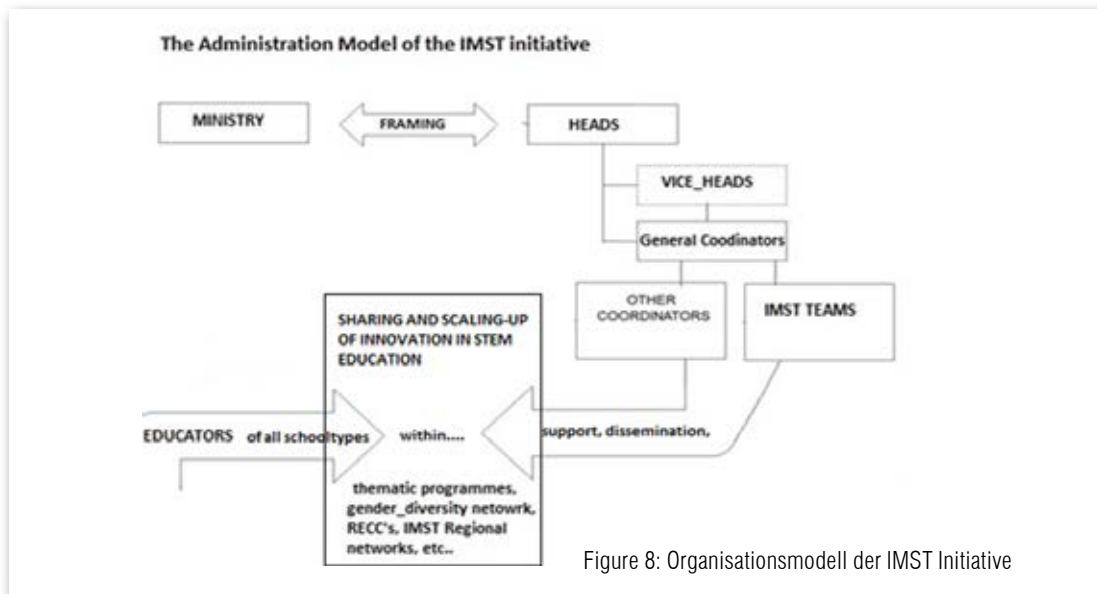
Neben dem Vorstand erfolgt die nationale Steuerung durch den nationalen LUMA-Beirat. Der Beirat dient als leitendes Gesprächsforum für den Vorstand des LUMA Centre Finland. Der Beirat besteht aus ca. 30 Partnern und markiert damit eine außergewöhnliche nationale Zusammenarbeit verschiedener Interessengruppen. Dazu gehört beispielsweise eine breite Vertretung der finnischen Lehrer_innengewerkschaften, Museen,

Forschungsinstitute, die Finnische Nationale Agentur für Bildung, Medien, Industrieverbände und andere Wirtschaftszweige, der Nationale Prüfungsausschuss für Immatrikulationen und andere verschiedene Organisationen und Gewerkschaften mit Interesse an der STEM-Bildung. Um sicherzustellen, dass wir unsere Ziele erreichen, treffen sich sowohl der Vorstand als auch der Beirat regelmäßig. Für die Vernetzung und die von uns aufgebauten Partnerschaften halten wir insbesondere die Sitzungen des Beirats für entscheidend - indem wir den Teilnehmer_innen die Möglichkeit geben, ihre Standpunkte und Wünsche regelmäßig zu präsentieren, wird ihre Teilnahme sinnvoll, und das LUMA Zentrum Finnland erfährt wichtige Standpunkte aus verschiedenen Bereichen.

Ein wichtiger Faktor für die Tätigkeit des LUMA Zentrum Finnland ist die Existenz einer nationalen Strategie, die die Ziele und Vorgaben definiert. Darüber hinaus hat das finnische Ministerium für Bildung und Kultur eine nationale Mission für das LUMA Zentrum Finnland beauftragt. Die nationale Mission umfasst sechs Bereiche, von denen einer die Fortbildung von Lehrkräften in Ausbildung sowie bereits im Dienst ist sowie die Entwicklung neuer Modelle für die Durchführung der Fortbildung. In dieser Mission wird davon ausgegangen, dass eine starke Verbindung zur Ausbildung von Lehramtsstudierenden unerlässlich

Figure 7: Organisationsmodel University of Helsinki Science Education Zentrum





ist. Dies wird erreicht, da die LUMA-Zentren von den Universitäten getragen werden, die die Ausbildung neuer Lehrkräfte überhaben.

IMST (AUT): Koordination durch einen klar verhandelten und strukturierten horizontalen Prozess

Als seit vielen Jahren österreichweit tätige Initiative bezieht IMST ein breites Netzwerk von Partnern ein, um den STEM-Unterricht auf vielen Ebenen zu verbessern. Die Förderung der regionalen IMST-Netzwerke, die Gründung der regionalen Fachdidaktikzentren (RECCs) sowie eine Vielzahl von Bildungs- und Schulprojekten (siehe IMST Wiki) innerhalb der thematischen Programme sind in diesen Jahren entstanden.

Das Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS) an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt koordiniert diese Aktivitäten. Die Leiter_innen von IMST sind Konrad Krainer, Heimo Senger sowie Franz Rauch und Barbara Orasche (stellvertretende Leitung), die alle als Professoren, forschende Praktiker oder Wissenschaftskommunikatorin für die Abteilung tätig sind. Die IMST Leitung nimmt an regelmäßigen Treffen mit dem Bildungsministerium teil, um Rahmenbedingungen für aktuelle und zukünftige Entwicklungen zu verhandeln. Die Zusammenarbeit zwischen dem österreichischen Bildungsministerium und der Universität Klagenfurt ist in Form einer interkommunalen Kooperation konzipiert. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit ist das IUS für die Strategie, die Steuerung und die Koordination der gesamten IMST-Initiative verantwortlich. Die nationale IMST-Lenkungsgruppe besteht aus den Hauptkoordinator_innen des Netzwerkprogramms, der Hauptkoordinatorin für Evaluierung, der Hauptkoordinatorin für Wissenschaftskommunikation, der Hauptkoordinatorin der Themenprogramme, dem Hauptkoordinator

für Finanzen sowie der Hauptkoordinatorin des IMST Gender_Diversitäten Netzwerks. Jeder Koordinationsstelle arbeitet mit den jeweiligen Teams und/oder angeschlossenen Koordinationen an verschiedenen Universitäten, Lehrerbildungseinrichtungen, regionalen pädagogischen Didaktikzentren und Schulen in ganz Österreich zusammen. Zweimal im Jahr treffen sich alle angeschlossenen IMST-Mitglieder, die im regionalen Netzwerk, in den thematischen Programmen und in der Forschung aktiv sind, mit den Generalkoordinator_innen und den Leiter_innen von IMST zu einem Netzwerktreffen und beraten über die zukünftigen Strategien des Netzwerks. Diese Treffen finden in einem Seminarhotel statt und dauern zwei Tage, gefüllt mit Input, allgemeinen Diskussionen und Untergruppentreffen. Die Grundidee von IMST ist es, eng und auf Augenhöhe mit allen Beteiligten zusammenzuarbeiten.

Daher engagieren sich die Mitglieder von IMST in der Kommunikation und Planung über die üblichen Hierarchieebenen an Universitäten, Schulen, Lehrer_innenbildungseinrichtungen, regionalen bildungspolitischen Entscheidungsträgern und außerschulischen Lernorten hinaus.

3.f Umfang und Zeitdimensionen von Interaktionen

Auf struktureller Ebene variieren die Zeitspanne und der Zeitrahmen der Zusammenarbeit in CPD Netzwerken. Dies gilt für Partnerschaften und etablierte Beziehungen zu CPD-Anbietenden innerhalb der Netzwerke, aber auch für die Formen von CPD-Programmen, die für Lehrkräfte über die LINKS-Partnerschaften angeboten werden.

Die **ANISN IBSE Zentren** zum Beispiel verwalten:

- die kontinuierliche und gut etablierte Zusammenarbeit (mit unterschiedlichen Typologien von gemeinsamen Aktionen),
- eine regelmäßige Zusammenarbeit (1- 2 CPD-Seminare pro Jahr),
- die gelegentliche Zusammenarbeit (ein oder mehrere CPDs zu einem bestimmten Thema).

Die verschiedenen Kooperationen finden mit Universitätsprofessor_innen oder mit erfahrenen Lehrerausbildner_innen der verschiedenen Schultypen statt. Forschungserfahrungen zu den Aktivitäten, die mit unseren Schüler_innen durchgeführt werden, werden mit anderen, weniger erfahrenen Lehrern diskutiert. Die Grundausbildung wird mit neuen Lehrkräften durchgeführt, während mit bereits ausgebildeten Lehrer_innen Aktivitäten geteilt und Aufgaben erstellt werden.

Einige anfänglich gelegentliche Zusammenarbeiten wurden durch die Schaffung zwischenmenschlicher Beziehungen, die auf Respekt und gegenseitigem Interesse an STEM-Bildungsthemen basieren, zu längerfristigen Kooperationen gemacht. Der erfolgreiche Aufbau von Vertrauensbeziehungen trägt dazu bei, gemeinsame Aktivitäten zu verlängern.

Umfang und Zeitrahmen variieren, wenn die CPD Teil der regulären Schularbeit ist oder ob sich Lehrkräfte in ihrer Freizeit dazu verpflichten, wie das französische Beispiel zeigt. Das **Französische Haus für Science in den Midi-Pyrenäen** bietet verschiedene Arten von beruflichen Entwicklungsmaßnahmen an, je nachdem, ob sie während der Schulzeit oder während der Ferien stattfinden, mit erheblichen Folgen für die Zielgruppe. Während der Schulzeit sind diese Maßnahmen Teil des offiziellen Ausbildungsplans und Lehrkräfte sind erst nach Validierung ihrer Hierarchie für ein CPD-Programm des Hauses für Science zugelassen. Die Dauer der Aktivitäten kann sich von einem bis zu mehreren Tagen erstrecken. Zusätzlich zu diesen CPD-Programmen ermöglicht die Partnerschaft mit der Nationalen Bildungsbehörde die Entwicklung verschiedener Arten von Projekten während der Schulzeit. Diese zielen darauf ab, interdisziplinär zu sein (z.B. Let's Go: "Science in English"), Themen wie Chancengleichheit zu behandeln (z.B. Handi' Science: "Science and Disability") oder Lehrkräfte durch den Prozess des Unterrichts von Naturwissenschaften und Technik zu führen (z.B. wissenschaftliche Partner für die Klasse - Partenaires scientifiques pour la classe). Hier werden die Lehrkräfte besonders von einem oder mehr Wissenschaftler_innen oder Naturwissenschaftler_innen unterstützt. Außerhalb der Schule werden während der Schulferien Maßnahmen zur beruflichen Entwicklung angeboten. Interessierte Lehrkräfte melden sich individuell und freiwillig bei den Häusern für Science an. Diese Kurse dauern einen oder mehrere Tage und konzentrieren sich auf die Entwicklung der Wissenschaftskultur (Nature of Science). Daher werden sie, wenn möglich, an bemerkenswerten wissenschaftlichen Standorten organisiert. Während diese Aktivitäten

in der Freizeit der Lehrkräfte stattfinden, ist die CPD in der Schulzeit Teil der regulären Arbeitszeit und die Grundkosten wie Reisen und Mittagessen werden erstattet. Letzteres ist sicherlich ein besserer Anreiz für Professionalisierungsprozesse; ersteres ist ein guter Anreiz für neugierige Wissenschaftslehrer_innen.

IMST-Regionale Netzwerke (AT): Konzentrierte Kommunikationskanäle der intermediären Akteure

Das Beispiel der Regionalen Netzwerke der IMST-Initiative gibt einen seltenen Einblick in die zeitliche und räumliche Funktionsweise eines CPD-Netzwerks. Bis 2018 war die Supportstruktur von IMST in ein Netzwerkprogramm und mehrere thematische Programme unterteilt. Im Rahmen des Netzwerkprogramms unterstützt IMST regionale Netzwerke, die auf spezifische Zielperspektiven und gemeinsame Entwicklungsvereinbarungen basieren. Im Rahmen von Regionalentwicklungsansätzen haben die IMST-Regionalnetzwerke die Möglichkeit, "Bezirksnetzwerke" zu fördern,

"Regionale Fachdidaktikzentren", "Fachgruppen in Schulen", "Netzwerke zwischen Schulen" oder andere regionale oder lokale Initiativen. Sie wurden in verschiedenen Jahren gegründet (siehe Grafik unten) und sind offiziell parallel zur IMST-Initiative angelegt, d.h. alle drei Jahre werden mit dem österreichischen Bildungsministerium Verhandlungen über eine mögliche Verlängerung geführt. Darüber hinaus müssen diese Netzwerke jedes Jahr Berichte über ihre Aktivitäten an die IMST-Koordinierungsgruppe abgeben.

Die IMST-Netzwerkkoordination an der Universität Klagenfurt hat die Einrichtung einer regionalen Steuerungsgruppe zur Koordination des Netzwerks vorgeschlagen, an der Vertreter_innen der Naturwissenschaften, der Mathematik (möglichst aus den jeweiligen Landesarbeitsgruppen) und des Staatsschulrats teilnehmen. Die meisten von ihnen sind Lehrkräfte und Vertreter_innen anderer Institutionen. Die Größe der Steuerungsgruppe kann die Zahl von zehn Personen übersteigen. Eine Person aus dieser Regionalgruppe koordiniert die Steuerungsgruppe (regionaler Netzwerkkoordinator_in) und ist die Kontaktperson für die nationale_n Netzwerkkoordinator_in von IMST.

Das aktuelle Forschungsprojekt "IMST Social Network Analysis" von Franz Rauch und Petra Korenjak (2017-2019) analysiert die räumlichen und zeitlichen Aspekte der Netzwerkkommunikation innerhalb der IMST-regionalen Netzwerke. Durch die Abbildung der Interaktionen der IMST-Netzwerkakteure will diese Forschung die Kommunikations- und Kooperationsprozesse zwischen den regionalen IMST-Netzwerken hinsichtlich ihres Umfangs und ihrer Häufigkeit veranschaulichen. Die Studie verwendet ein egozentrisches Netzwerkmodell, das sich auf einzelne Akteure (Knoten) und deren Verbindungsumfang im IMST-Netzwerk konzentriert. Dieser auf die Mikroebene beschränkte Positionierungsansatz ermöglicht Aussagen über die Rolle der Akteure innerhalb der Netzwerkstruktur, die Häufigkeit und Adressat_innen von



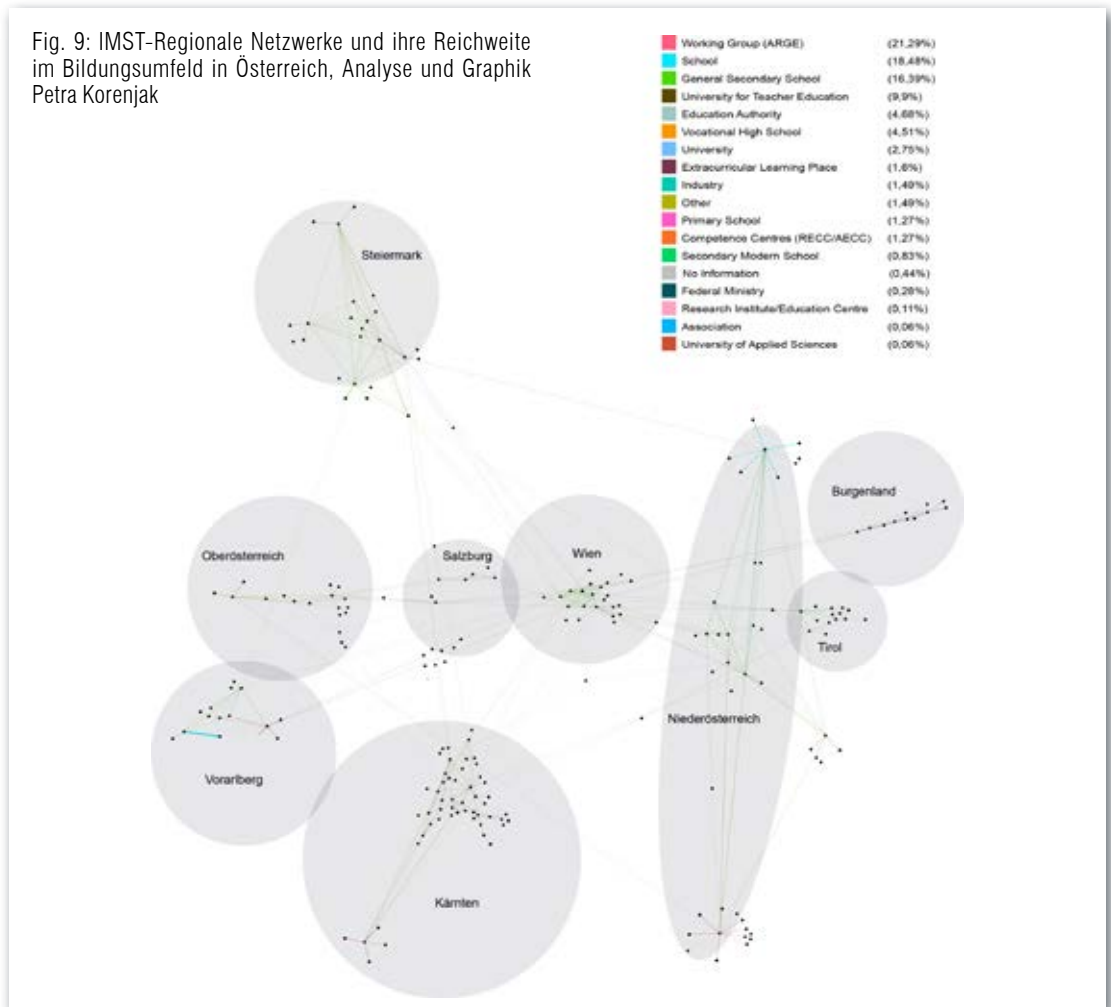
Kommunikationsprozessen sowie das Gefüge der Gruppenbeziehungen insgesamt. Erste Ergebnisse zeigen, dass die häufigsten Kommunikationsprozesse in den verschiedenen regionalen Netzwerken stattfinden. Dies lässt sich durch die Verfolgung gemeinsamer Ziele und konkreter regionaler Aktivitäten der Steuerungsgruppe erklären. So werden die Kommunikationsinhalte durch festgelegte Schlüsselaktivitäten gestaltet. Die interne Rollenverteilung in den organisatorischen Prozessen im Netzwerk wird auch in diesen Karten sichtbar (siehe Abbildung 9). Die folgende Grafik veranschaulicht diese Verbindungen und Kontakte der Mitglieder der regionalen Steuerungsgruppe des Netzwerks mit ihren Kommunikationspartner_innen. Zum einen besteht der intensivste und häufigste Kontakt mit anderen Mitgliedern der Steuerungsgruppe in den jeweiligen Bundesländern. In einigen Fällen gibt es auch Verbindungen zu Menschen in anderen Bundesländern im Zusammenhang mit bestimmten Projekten oder durch den Informationsaustausch zwischen Steuergruppenmitgliedern verschiedener regionaler IMST-Netzwerke sowie weiterer Bildungsnetzwerke. Zweitens veranschaulicht die Grafik die an den Kommunikationsprozessen beteiligten Institutionen. Es ist bemerkenswert, dass einige Netzwerk-

Akteure gleichzeitig an mehreren CPD-Institutionen arbeiten, 8% der Akteure arbeiten für zwei Institutionen, 2% sogar für drei Institutionen gleichzeitig. Drittens finden die in der Umfrage am häufigsten genannten Kooperations- oder Kommunika-

tionsprozesse zwischen Arbeitsgruppen/Konsortien und Schulen aller Klassen und Typen statt. Dies ist auf die Mitglieder der Steuerungsgruppe zurückzuführen, die maßgeblich in Arbeitsgruppen eingebunden sind und somit viele Kontakte zu Lehrkräften haben. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, Informationen an die für die STEM-Bildung verantwortlichen Akteure zu verteilen. Viertens, abgesehen davon, wird der häufigste Austausch zwischen den Zielgruppen Hauptschulen, Universitäten für Lehrer_innenbildung, Bildungsbehörden, Berufsschulen und Universitäten hergestellt. Je nach Bundesland ist die Intensität der

Die weitere Kommunikation mit Partnern von außerschulischen Lernorten, Wirtschaft und Industrie, regionalen Bildungsdidaktikzentren oder Grund- und Mittelschulen ist unterschiedlich. In den Regionen Kärnten und Wien wird häufiger von Kommunikation und Kooperation mit non-formalen und informellen Lernorten berichtet. Dies sind unter anderem Institutionen wie das NAWImix - Lakeside Park Lab, das Science Center Graz, das Future Learning Lab Wien, die Initiative Young Science, das Green Lab oder das ScienceCentre Netzwerk. Betrachtet man Unternehmen und Branchen, so werden Organisationen wie syn2value, die Industriellenvereinigung oder Austropapier erwähnt. Insbesondere das regionale Netzwerk in der Steiermark hat enge Verbindungen zu Unternehmen und Industrien aufgebaut, um ihre Fortbildung zu verbessern und ist sicherlich Vorbild bei der Anbahnung dieser Verbindungen.

Fig. 9: IMST-Regionale Netzwerke und ihre Reichweite im Bildungsumfeld in Österreich, Analyse und Graphik Petra Korenjak



4

**Wie auf
Herausforderungen
reagieren für STEM
CPDs?**



Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die europäischen Herausforderungen bei der Bereitstellung von STEM-CPDs. Welche Schwierigkeiten haben LINKS-Partner und wie gehen wir damit um?

4.a Lebenslanges Lernen als Agenda erhalten

Als Vermittler fungieren die LINKS-Partner als Katalysatoren zwischen verschiedenen Organisationen. Ziel ist es, Menschen zusammenzubringen, um gemeinsame Ziele zu erreichen. In der Regel sind die meisten Herausforderungen, denen sich Trainer_innen und politische Entscheidungsträger gegenübersehen, auf mangelnden Dialog und fehlende Verbindungen zurückzuführen. Intermediäre Bildungsnetzwerke fungieren als integrativer Akteur zwischen Schulen, Unternehmen, politischen Entscheidungsträgern und Forschenden. Die bildungspolitischen Entscheidungsträger setzen die Ziele für die STEM-Bildung, Netzwerke können sie bei der Erreichung dieser unterstützen, indem sie wiederum Lehrkräfte dabei unterstützen, sich an Veränderungen durch CPDs, neue Modelle und Materialien anzupassen. Darüber hinaus bieten CPD-Netzwerke politischen Entscheidungsträgern neue Forschungsergebnisse, die sie bei ihren Entscheidungen berücksichtigen können.

Eine unserer größten Herausforderungen ist es, eine Agenda für lebenslanges Lernen in der naturwissenschaftlichen Bildung hochzuhalten. Zu diesem Thema entwickeln die Netzwerkpartner in Zusammenarbeit mit den Bildungsministerien ständig neue Lernmodelle.

4.b Partnerschaften regional verbreiten

Das Potenzial für wissenschaftliche Partnerschaften an den großen regionalen Universitätszentren ist immens. Es ist nicht immer einfach für LINKS-Partner, alle Personen zu identifizieren, die an ihren beruflichen Entwicklungsmaßnahmen teilnehmen könnten. Auch die gesamte Wissenschaftsgemeinschaft begrüßt die Zusammenarbeit mit CPD-Netzwerken noch nicht uneingeschränkt. Unser Ziel ist es, die Vernetzung mit Universitäten und Hochschulen regional zu vertiefen. Die Einsetzung eines wissenschaftlichen Direktorats, eines Beirats mit lokalen Wissenschaftler_innen und allen relevanten Partnern würde diesen Schritt erleichtern. Im Allgemeinen können die Aktivitäten der CPD-Netzwerke zur Förderung der Forschung beitragen, die die Entwicklung von CPD Policies an den Universitäten verstärken

und zur Entwicklung der wissenschaftlichen und technischen Kultur beitragen. LINKS-Partner sehen dies als Schlüsselemente ihres gesellschaftlichen Engagements. Der Aufbau von Partnerschaften mit der Industrie ist stark von der Art der lokalen Unternehmen, ihrer Spezialisierung, ihrem innovativen Charakter oder der Größe abhängig. Nur sehr wenige Unternehmen sind sich des Potenzials gemeinsamer CPDs bewusst.

4.c Durch Konfliktpotentiale in Partnerschaften hindurchsteuern

Eine Herausforderung liegt in der Kommunikation und Koordination der verschiedenen Partnerschaften, welche die Grundlage für ein CPD-Netzwerk bilden. Eine weitere große Schwierigkeit sind die damit einhergehenden widersprüchlichen Bedürfnisse. LINKS-Partner gehen auf widersprüchliche Bedürfnisse ein, indem sie realistisch auf die Erwartungen in der Partnerschaft eingehen, sich regelmäßig treffen und sicherstellen, dass jeder weiß, was von ihm/ihr verlangt wird und wann. Dennoch muss dieser Ansatz noch weiterverfolgt werden, da er manchmal vom Radar der Beteiligten fällt. Wenn Mitbewerber_innen ähnliche Angebote haben, dann besteht ein möglicher Ansatz darin, die Stärken der einzelnen Partner zu betrachten, um diese zu kombinieren und Doppelfinanzierungen zu vermeiden. Ein gutes Beispiel dafür ist die Zusammenarbeit mit dem Institute of Physics (IOP), wo STEM Learning den Kurs anbietet und das IOP sein Fachwissen einsetzt, um mit einigen seiner Referent_innen Sitzungen zu diesen Kursen zu leiten.

Da die Finanzierungsströme aufgrund von Sparmaßnahmen reduziert wurden/werden, ist Nachhaltigkeit ein zentrales Thema. Die LINKS-Partner sind bestrebt, sicherzustellen, dass es keine Wiederholungen im Angebot zwischen den Organisationen gibt. CPD-Partner führen dort, wo sie ihre Stärken haben und unterstützen die anderen Partner in Bereichen, in denen sie ein stärkeres Angebot haben. Dies macht die CPD nachhaltiger und ermöglicht es Unternehmen, voneinander zu lernen, aufzubauen und zu wachsen.

4.d Intermediäre in herausfordernden Zeiten

CPD-Netzwerke, die gegründet wurden, um Praktiker_innen besser mit Innovationen und wissenschaftlicher Spitzenforschung im Bereich

STEM zu versorgen, fungieren nicht nur als Intermediäre in einer sich schnell verändernden Bildungslandschaft, sondern vermitteln auch zwischen Bottom-Up-Politikangelegenheiten und Top-Down Steuerungsvorhaben. Darüber hinaus sind wir Foren für formelles und informelles Lernen, gestützt durch neueste wissenschaftliche Erkenntnisse. Intermediäre müssen aber auch wechselnde Änderungen in der Politikplanung und Zielsetzung überdauern. Da groß angelegte und langfristige Bildungsinitiativen sowohl flexible Pläne als auch die Nutzung von Möglichkeitsfenstern erfordern, ist es von entscheidender Bedeutung, kreativ durch diese Herausforderungen hindurchzusteuern. Die unsichere finanzielle Situation kann aber auch Chancen für eine kontinuierliche Erweiterung der Perspektiven bieten. So wurden beispielsweise in Österreich vielfältige Allianzen und Kooperationen zur Umsetzung von Entwicklungsprojekten im Bereich STEAM gebildet. Die Notwendigkeit, zusätzliche Fördermittel zu akquirieren, führt zu sehr heterogenen Netzwerken, die den naturwissenschaftlichen Unterricht mit anderen sozialen Kontexten wie Kunst, Raumordnung oder Sozialforschung verbinden. So unterstützen eine Reihe von Netzwerken STEAM auf verschiedenen Ebenen, diese sind eng miteinander verflochten. Gemeinsam gelingt es ihnen oft, alternative Finanzierungswege zu erschließen.

5

**Schlüsselempfehlungen
für Netzwerke und
Bildungsverantwortliche**

Agenda

- Beginnen Sie mit den Bedürfnissen der Lehrkräfte und Schüler_innen! Indem man Lehrer_innen als Expert_innen des Wandels betrachtet und ihnen die Möglichkeit gibt, aus ihren spezifischen Kontexten heraus Neues zu entwickeln, fördert das ihre Autonomie und die kritische Selbstreflexion. Vor allem, wenn sie dies in einer Gruppe von Peers machen können, ist dies einer der Motoren von CPD-Netzwerken. Selbstkritische Reflexionen von Fachleuten und recherchierte, fundierte Unterstützung durch externe Expert_innen sollten in diesen Bemühungen zusammenkommen. Regionale Zentren und Netzwerke in der Nähe des Arbeitsplatzes von Lehrkräften und Lehrerbildner_innen erhöhen die Wahrscheinlichkeit des Erfahrungsaustausches und der Verbreitung von Innovationen.
- Teilen Sie Wissen und Ziele international, um das wissenschaftliche Lernen zu verbessern! Dies bleibt ein Schlüsselfaktor für den Erfolg der LINKS-Partner, und wir empfehlen dringend, dieses Ziel zu verfolgen.

Hinweise für die Kooperation

- Kooperieren Sie mit politischen Entscheidungsträgern: bei der Planung, Umsetzung und Bewertung der Initiative! Wir betrachten die erfolgreiche Einbeziehung verschiedener Interessengruppen als eine Schlüsselstrategie. Einer der Hebel zu einer gut funktionierenden Zusammenarbeit ist die Planung und Verfolgung der dieser sowie ihrer Ergebnisse gemeinsam: Es sollten klare Ziele festgelegt und regelmäßige Treffen vereinbart werden. Wir halten eine enge Zusammenarbeit mit dem Bildungsministerium für vorteilhaft und wichtig, um die Bildung an Schulen entwickeln zu können. Zum Beispiel: Die Wahrnehmung zahlreicher Aufgaben des finnischen Ministeriums für Bildung und Kultur trägt natürlich zum Aufbau guter Beziehungen zu nationalen, regionalen und lokalen Behörden bei.
- Kooperieren Sie mit verschiedenen Universitäten, verknüpfen Sie die Forschung mit der CPD (inkl. Lehramtsausbildung)! Wir halten Strukturen an Universitäten für vorteilhaft: Die Zusammenarbeit mit Wissenschaftler_innen und Expert_innen ist selbstverständlich, und die Aktivitäten können mit der Lehrer_innenfortbildung verbunden werden. Darüber hinaus stellt die Forschung bei allem, was wir tun, sicher, dass es sich bei unseren Aktivitäten nicht um schnelle "Tricks" ohne dauerhafte Wirkung oder klaren Zweck handelt.
- Kooperieren Sie mit dem Geschäftsleben und anderen Interessengruppen! Damit wird sichergestellt, dass die Ausbildung für das Berufsleben relevant bleibt. Unternehmen sind mit neuen Erfindungen oft besser vertraut als Schulen, wie z.B. künstliche Intelligenz, und sie verlangen von ihren Mitarbeiter_innen bereits die Skills des 21. Jahrhunderts. Wir empfehlen auch

die Einbindung anderer gesellschaftlich relevanter Akteure wie Gemeinschaften, Künstler_innen, Bürger_inneninitiativen etc. in die Netzwerke. Diese Zusammenarbeit hilft uns, die Konzepte in die Schulen zu bringen. Damit werden die persönliche, berufliche und gesellschaftliche Relevanz von Naturwissenschaften, Technik und Mathematik für die Studierenden verbessert.

Organisation und Formate

- Binden Sie verschiedene Interessengruppen in Beiräte ein! Soziale Verantwortung und bessere Sichtbarkeit im Beschäftigungsbereich sind motivierende Gründe, um Unternehmen in CPD-Netzwerke einzubinden. Dabei ist es wichtig, dass alle Parteien ihre strategischen Ziele teilen, um sicherzustellen, dass alle auf der gleichen Seite sind. So können Interessenskonflikte vermieden werden. Wir betrachten die erfolgreiche Einbindung verschiedener Interessengruppen in Beiräte als eine Schlüsselstrategie. Da unsere Netzwerke Partnerschaften aufgebaut haben, hat sich die Reichweite und Wirkung verbessert und die Partner erreichen deutlich mehr Lehrkräfte, als sie in der Lage wären, wenn sie isoliert arbeiten würden. Dies ermöglicht es den Partnern auch, Fähigkeiten und Kenntnisse zu nutzen, die sie in ihren Unternehmensbereichen möglicherweise nicht haben.
- Binden Sie Stakeholder in die Prozessplanung und -bewertung ein! Wir betrachten die Anwesenheit der Geldgeber im gesamten Prozess als entscheidend; so können die Finanzierenden sehen, was getan wurde und wie diese davon profitieren. Die Bewertung der Zielerreichung sollte auch gemeinsam erfolgen, zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Zusammenarbeit. Wenn die Kontrollpunkte und Bewertungen vereinbart sind, bleibt die Qualität der Zusammenarbeit für beide Seiten zufriedenstellend. Die Unterstützung der bildungspolitischen Entscheidungsträger in Form von Sachoder Geldleistungen ist eine Garantie für die Nachhaltigkeit der CPD-Aktivitäten.
- Bringen Sie politische Entscheidungsträger, Universitäten und Lehrkräfte während einer nationalen Kooperationsveranstaltung an einem Ort zusammen! Die jährlichen nationalen LUMA-Tage sind eine Veranstaltung, die alle Beteiligten aus den Bereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Technikunterricht 2-3 Tage lang zusammenbringt. Ebenso wie der IMST-Tag jedes Jahr im März und das IMST-Seminar im September. Im Rahmen dieser Veranstaltungen nehmen die Lehrkräfte an Workshops, Präsentationen, pädagogischen Cafés für Diskussionen und Geschäftsbesuchen bei Partnerunternehmen teil. Darüber hinaus finden die Sitzungen von LUMA-Vorstand und LUMA-Beirat in der Regel während der LUMA-Tage statt, da alle wichtigen Stakeholder zu diesem Zeitpunkt am gleichen Ort sind.







**Aufbau umfassender
Partnerschaften und
Allianzen für eine
nachhaltige CPD!**



Innovation in der STEM-Bildung erfordert ein Verständnis der politischen Entscheidungsträger für den Zweck und die Art der Netzwerke. Darüber hinaus ist es ratsam, dass die politischen Entscheidungsträger selbst Teil eines STEM CPD-Netzwerks sind und diese angemessen bei ihrer Entwicklung unterstützen.

Eine ideale Zusammenarbeit wäre ein gemeinsames Entwicklungsprogramm mit den Bildungsministerien und den regionalen Bildungsbehörden, welches eine gemeinsame Planung durch eine Steuerungsgruppe beinhaltet. Die Bedürfnisse und Ziele sollten gemeinsam festgelegt werden. Darüber hinaus sollten alle Partner die Durchführung des Programms genau verfolgen. Dies könnten die Aktivitäten der Netzwerke verbessern. Die LINKS-Partnerschaft ist der Ansicht, dass es von größter Bedeutung ist, Bottom-up-geleitete Innovationen von Lehrkräften mit Top-down-Elementen der Bildungssteuerung zu kombinieren. Dies bedeutet 1), dass diese auf der Autonomie der Lehrer_innen und ihrer Motivation aufbauen, ihre Professionalisierung in STEM fortzusetzen. Und 2), dass die Verantwortung der Schulen für die Teilnahme an STEM CPD-Aktivitäten zu bündeln und stetig weiterzuentwickeln ist. Dies kann durch neue Elemente wie topaktuelle Forschungserkenntnisse zu Bildungsstandards, Gleichstellungsmaßnahmen oder der Fachdidaktik in das Schulsystem eingebracht werden (Krainer et al. 2018).

In komplexen schulischen Bildungssystemen sind Netzwerke ein stimulierender Ansatz zur Förderung der

- Unterstützung horizontaler Entscheidungen
Komplexe Problemlösung
- Revitalisierung von Interventions-/Forschungsansätzen in Schulen
- Schaffung von Synergien zwischen den Beteiligten
- Verbesserung der beruflichen Entwicklung von Lehrkräften
- Unterstützung des Kapazitäten-Aufbaus in Schulen
- Mediation zwischen den verschiedenen Ebenen des Schulsystems

Trotz unserer Herausforderungen haben Netzwerke das Potenzial, gemeinsam nachhaltigere und umfassendere Zukunftsperspektiven zu schaffen.



Literatur

Feldmann, A., Altricher, H., Posch, P. & Somekh, B. (2018). *Teachers Investigate their Work* (Third Edition). Routledge: New York.

Dalin, P. (1999). *Theorie und Praxis der Schulentwicklung* [Theory and Practice of School Development]. Neuwied: Luchterhand.

European Commission (ed.) (2018). *European ideas for better learning: the governance of school education systems*. Produced by the ET 2020 Working Group Schools. The final report and thematic outputs of the ET2020 Working Group Schools can be downloaded here: <https://www.schooleducationgateway.eu/downloads/Governance/2018-wgs6-Full-Final-Output.pdf> [01.02.2019]

Krainer, K.; Zehetmaier, S. (2013). *Inquiry-based learning for students, teachers, researchers, and representatives of educational administration and policy. Reflections on a nation-wide initiative fostering educational innovation*. In: ZDM - The International Journal on Mathematics Education, Vol. 45, 875 - 886, Springer publisher GmbH.

Krainer, K.; Zehetmaier, S.; Hanfstingl, B.; Rauch, F.; Tscheinig, T. (2018). *Insights into scaling up a nationwide learning and teaching initiative on various levels*, <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9826-3>

Müller, J. (2008). Trust and creativity. *The meaning of trust between people with diverse backgrounds within innovation networks*. Doctoral Thesis. University of Vienna.

Rauch, F. (2013). "Regional Networks in Education: A Case Study of an Austrian Project." Cambridge Journal of Education, Volume 43 (3): 313–324.

Rauch, F. (2016). *Networking for Education for Sustainable Development in Austria: the Austrian ECOLOG-Schools Programme*, *Educational Action Research*, 24:1, 34-45, DOI: 10.1080/09650792.2015.1132000





Hauptkoordination:

Laurence Constantini, Foundation *La main à la pâte*

Design:

Brice Goineau, Foundation *La main à la pâte*

Photocredits:

LINKS

**Herausgegeben im Mai 2019 von der Foundation
La main à la pâte, 43 rue de Rennes, 75 006
Paris, France**



**This publication is available in Open Access
under the Attribution-NonCommercial-
ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)
license ([https://creativecommons.org/licenses/
by-nc-sa/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)).**

Das LINKS project wird koordiniert von



Partner_innen von LINKS :



This project is funded by the Erasmus + Programme of the European Union.