

## **Potenzial und Grenzen von fächerübergreifendem NaWi-Unterricht – empirische Befunde zur Lehrerperspektive –**

### **Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht in der Sekundarstufe I**

Ein naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht wurde bislang in fast allen Bundesländern als eigenes Fach eingerichtet. Für höhere Jahrgangsstufen der gymnasialen Sekundarstufe I ergibt sich ein anderes Bild, da in lediglich vier Bundesländern ein solches Fach eingeführt wurde – zuletzt in Thüringen das Wahlpflichtfach *Naturwissenschaften und Technik* (NWuT) für die Jahrgangsstufen 9/10. Dieses wird seit 2013 nach einem Erprobungslehrplan von Lehrenden des naturwissenschaftlichen Bereichs unterrichtet, die als operative Akteure mit ihrer Fächersozialisation, ihren Erfahrungen und Überzeugungen von zentraler Bedeutung für die erfolgreiche Implementation des Faches sind (Busch & Woest, 2014, S. 423). Diese (Lehrer-) Perspektive steht im Mittelpunkt der 2014 landesweit durchgeführten Fragebogenstudie.

### **Fragebogenstudie 2014**

Folgende Fragestellung liegt zugrunde: Welche *Größen* beeinflussen die *Meinung zu Potenzial und Grenzen* von fächerübergreifendem naturwissenschaftlichen Unterricht (FüU) im Allgemeinen und NWuT im Speziellen? Mögliche *Größen* sind: (a) Erfahrungen mit FüU, (b) Anzahl naturwissenschaftlicher Lehrbefähigungen, (c) selbstbezogene Überzeugungen hinsichtlich der NWuT-Kompetenz sowie (d) pädagogische Selbstorganisation. Die Formulierung *Meinung* zerfällt in fünf Teilaspekte: (1) geschätzter Beitrag von FüU zur Kompetenzentwicklung, (2) geschätzter Beitrag von FüU zur Förderung des Interesses an NaWi-Fragestellungen, (3) geschätzter Mehrwert eines FüU gegenüber einem disziplinentorientierten Unterricht bezüglich der o. g. Interessen, (4) geschätzte Sinnhaftigkeit eigenständiger Wahlpflichtfächer für FüU in der gymn. Sek. I und (5) Zustimmung zur Forderung nach Implementation von NWuT als Pflichtfach. Mit diesen Größen und Teilaspekten lassen sich entsprechende Hypothesen untersuchen, die bspw. den möglichen Zusammenhang zwischen der Zuschreibung von Kompetenzentwicklungen und eigenen Erfahrungen mit FüU aufgreifen.

### **Fragebogendesign und Gütekriterien**

Der entwickelte Fragebogen erfasst neben sozialstatistischen Angaben (Geschlecht, Alter, Schulart, Lehrbefähigungen) den Grad der Zustimmung zu 32 Aussagen über 5-Punkt-Likert-Skalen (1  $\hat{=}$  stimmt nicht, 5  $\hat{=}$  stimmt genau).

- Kontentvalidität: Zur Entwicklung der Items wurden die Ebenen der Schulentwicklungsforschung zugrunde gelegt (vgl. Busch & Woest 2014, S. 424).
- Konstruktvalidität: 13 Items sind in drei Faktoren gebunden, deren Konstruktion mittels Faktorenanalyse nach dem Einfachstrukturprinzip empirisch validiert werden konnte.
- Reliabilität: Die Testanlage zeigt insgesamt eine exzellente Messgenauigkeit ( $\alpha = 0,911$ ). Aber auch die Faktoren *Beitrag Kompetenzentwicklung* ( $\alpha = 0,893$ ) und *selbstbezogene Überzeugungen NWuT-Kompetenz* ( $\alpha = 0,863$ ) zeigen mit Ausnahme des verbesserungswürdigen Faktors *päd. Selbstorganisation* ( $\alpha = 0,677$ ) gute Messgenauigkeiten.

### **Ergebnisse der Befragung**

Der Fragebogen wurde im Februar 2014 an alle Thüringer Gymnasien versendet. Zu diesem Zeitpunkt waren nach Angaben des Thüringer Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur insgesamt 1350 Lehrende (GG) eingesetzt, die mindestens eine Lehrbefähigung im

Fach Biologie, Chemie oder Physik hatten. Die Struktur des effektiven Rücklaufes ( $N = 324$ ;  $N/GG = 0,24$ ) entspricht weitestgehend der Struktur der Grundgesamtheit (vgl. Tabelle 1).

Tab. 1: Verteilung von Merkmalsausprägungen und Abweichung von der Grundgesamtheit

Geschlecht	Verteilung (Abweichung) [%]	Fach	Verteilung (Abweichung) [%]
weiblich	54,61 (-2,13)	Biologie	40,14 (+0,36)
männlich	44,89 (+1,63)	Chemie	29,23 (-0,1)
fehlend	0,5 (+0,5)	Physik	51,54 (+0,35)

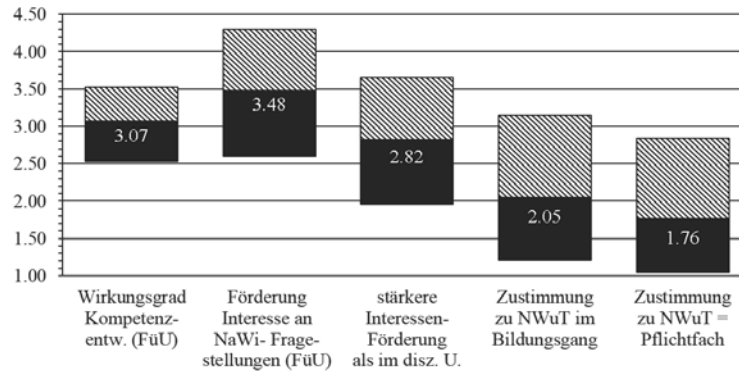


Abb. 1: Quartile zu Teilaspekten der Meinung ( $N \geq 314$ ;  $1 \triangleq$  stimmt nicht,  $5 \triangleq$  stimmt genau)

Einen Überblick über die Zustimmung zu den Aussagen aller fünf Teilaspekte der Meinung zeigt Abbildung 1. Auffällig sind die hohe Zustimmung zur Aussage *FüU fördert das Interesse der Lernenden an naturwissenschaftlichen Fragestellungen* sowie die geringe Zustimmung zum neuen Fach *NWuT*. Differenzierte Aussagen sind durch einen Gruppenvergleich nach Ausprägungen unabhängiger Variablen möglich, z. B. die Variablen *Erfahrung mit FüU*, *Anzahl an Lehrbefähigungen* und *Fächerkombination*.

Lehrende, die regelmäßige Erfahrung mit integriertem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht haben, unterscheiden sich in allen Teilaspekten signifikant von den restlichen Fällen, wobei es sich jeweils um kleine Effekt handelt ( $0,2 \leq d < 0,5$ ), siehe Tabelle 2.

Tab. 2: Gruppenvergleich nach Erfahrung mit integriertem NaWi-Anfangsunterricht

Teilaspekte	Erfahrung	N	M	SD	d	Sig.
Wirkungsgrad Kompetenzentwicklung (FüU)	ja	209	3,12	0,78	0,31	$p < 0,05$
	nein	102	2,87	0,83		
Förderung Interesse an NaWi-Fragestellungen (FüU)	ja	217	3,68	0,93	0,37	$p < 0,001$
	nein	106	3,29	1,12		
stärkere Interessenförderung als im disziplinierten Unterricht	ja	217	2,99	1,05	0,28	$p < 0,05$
	nein	104	2,69	1,08		
Zustimmung zu NWuT im Bildungsgang	ja	218	2,61	1,30	0,48	$p < 0,001$
	nein	105	2,05	1,10		
Zustimmung zu NWuT = Pflichtfach	ja	214	2,22	1,25	0,26	$p < 0,05$
	nein	104	1,91	1,13		

Die hohe Zustimmung zum Fach *NWuT* bei Fällen mit regelmäßiger Erfahrung ( $M = 3,5$ ) gegenüber den restlichen Fällen ( $M = 3$ ) lässt sich z. T. mit einer höheren selbstbezogenen Überzeugung hinsichtlich der *NWuT*-Kompetenz erklären ( $d = 0,54$ ;  $p < 0,001$ ). Ein Vergleich zwischen Fällen mit einer und Fällen mit zwei naturwissenschaftlichen Lehrbefähigungen ergibt kaum signifikante Unterschiede (Förderung Interesse an NaWi-Fragestellungen:  $M_{1 \text{ Fach}} = 3,35$ ;  $M_{2 \text{ Fächer}} = 3,59$ ;  $d = 0,22$ ;  $p < 0,05$ ). Der Vergleich zwischen Fäl-

len mit verschiedenen Fächerkombinationen zeigen mehr signifikante Effekte, z. B. der Vergleich zwischen Mathe-Chemie und Mathe-Physik mit z. T. mittleren Effektstärken ( $0,5 \leq d < 0,8$ ), wie Tabelle 3 zeigt. Die höheren Zustimmungswerte bei Fällen der Fächerkombination Mathe-Chemie können teilweise durch häufigere Erfahrungen mit dem neuen Fach NWuT erklärt werden ( $r_{\text{Spearman}} = 0,231$ ;  $p < 0,01$ ).

Tab. 3: Gruppenvergleich nach Fächerkombination: Mathe-Chemie vs. Mathe-Physik

Teilaspekte	Kombi.	N	M	SD	d	Sig.
Förderung Interesse an NaWi-Fragestellungen (FüU)	Ma-Che	28	3,85	0,86	0,60	p< 0.01
	Ma-Phy	150	3,20	1,13		
stärkere Interessenförderung als im disziplinierten Unterricht	Ma-Che	27	3,24	1,09	0,52	p< 0.01
	Ma-Phy	150	2,69	1,05		
Zustimmung zu NWuT im Bildungsgang	Ma-Che	28	2,47	1,08	0,47	p< 0.01
	Ma-Phy	149	1,97	1,08		
Zustimmung zu NWuT = Pflichtfach	Ma-Che	28	2,21	1,10	0,39	p< 0.05
	Ma-Phy	145	1,80	1,06		

Durch eine Two-Step-Clusteranalyse ( $N_{\text{Fälle}} = 281$ ) ist es gelungen mit sechs Variablen vier Cluster zu bilden, die auf einen weiteren möglichen Zusammenhang hinweisen (vgl. Tabelle 4). Dabei zeigt der Silhouettenkoeffizient von 0,33 eine brauchbare Struktur an. Obwohl sich Cluster 1 und 2 von 3 und 4 durch die Erfahrung mit integriertem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht (N. A.) unterscheiden, schlägt dies nicht vollständig auf die dargestellten Teilaspekte der Meinung durch. So spielt die Höhe der pädagogischen Selbstorganisation ebenfalls eine wichtige Rolle.

Tab. 4: Clusterbildung; fett gedruckter Wert  $\hat{=}$  höchstem Wert beim Vergleich zwischen Cluster 1 und 2 sowie 3 und 4

Variablen	1	2	3	4
Größe [%]	16,4	21,4	34,9	27,4
Fälle mit regelmäßiger Erfahrung im N. A. [%]	<b>100</b>	<b>100</b>	0	0
pädagogische Selbstorganisation	<b>3,56</b>	3,26	3,28	<b>3,45</b>
Wirkungsgrad Kompetenzentwicklung (FüU)	<b>3,67</b>	2,62	2,37	<b>3,57</b>
Förderung Interesse an NaWi-Fragestellungen (FüU)	<b>4,24</b>	3,22	2,78	<b>4,18</b>
Zustimmung zu NWuT im Bildungsgang	<b>3,83</b>	1,78	1,55	<b>2,88</b>
selbstbez. Überzeugung NWuT-Kompetenz	<b>3,56</b>	3,26	3,28	<b>3,45</b>

### Zusammenfassung und Folgerungen

Es lassen sich drei Größen benennen, welche die Meinung zum Potenzial und den Grenzen von FüU im Allgemeinen und NWuT im Speziellen beeinflussen: (a) die Erfahrung mit integriertem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht, m. E. die Fächerkombination sowie die pädagogische Selbstorganisation. Aus den Ergebnissen folgernd, muss es auf der Mikroebene von Schule darum gehen, Lehrende frühzeitig Erfahrung mit integriertem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht zu ermöglichen. Auf der Mesoebene von Schule kann die pädagogische Selbstorganisation durch die Stärkung von Strukturen gefördert werden, die eine(n) gegenseitige(n) Austausch/Kooperation innerhalb des Kollegiums ermöglichen. Aber auch eine Verbesserung der Freistellungspraxis für Fortbildungsveranstaltungen kann einen positiven Beitrag leisten. Auf der Makroebene sollte eine kleinschrittigere Implementation von fächerübergreifenden Inhalten in Schulcurricula bewirken, dass die Lehrenden als operative Akteure stärker als bisher in den Entwicklungsprozess einbezogen werden.

### Literatur

Busch, M. & Woest, V. (2014). Fächerübergreifenden NaWi-Unterricht. Potenzial und Grenzen aus Lehrerperspektive. In: Bernholt, S. (Hg.): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht, Kiel: IPN, S. 423.