

Vorstellungen zum Energiebegriff – Veränderungen über vier Jahrzehnte

Ausgangspunkt und theoretischer Rahmen

Dass Schüler*innen ein angemessenes Konzept von Energie erlernen, ist für ein grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge fundamental. In den 1980er Jahren begann Duit (1986) mithilfe eines Assoziationstests Vorstellungen zum Energiebegriff von Schüler*innen der Sek I im deutschsprachigen Raum zu untersuchen. Mehr als 20 Jahr später veröffentlichten Crossley et al. (2009; 2010) Ergebnisse ihrer Replikationsstudie. Dabei zeigten sich bereits deutliche Unterschiede zur Untersuchung von Duit.

Ziel der Untersuchung, über die wir berichten, ist es, durch eine erneute Replikationsstudie ein aktuelles Bild der Vorstellungen von Schüler*innen zum Energiebegriff zu erhalten, um so den zeitlichen Verlauf der Lernendenvorstellungen über 40 Jahre nachzuzeichnen und mögliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Vorstellungen aufzudecken. Die Einordnung in den politisch-gesellschaftlichen Kontext sowie die Reflexion aktueller Diskurse eröffnet Anknüpfungspunkte für die Planung zeitgemäßen naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Fragestellungen

Wie haben sich die Assoziationen von Schüler*innen zum Energiebegriff in den letzten 40 Jahren im Vergleich zu den Befunden von Duit (1986) und Crossley und Kollegen (2009; 2010) verändert?

Welchen Einfluss haben folgende Faktoren auf die Assoziationen von Schüler*innen zum Energiebegriff?

- a) Form des Unterrichts (fächerintegriert vs. differenziert)
- b) Region
- c) Schulform

Methode

Fragebogen basierend auf Assoziationstest Duit (1986, S. 8) und Fragebogen Crossley et al. (2009):

- Assoziation bei Duit (1986): Begriffsname an Tafel – Schüler*innen notieren Assoziationen; bei Crossley et al. (2009) stattdessen Frage 1 (siehe Abb. 2)
- Aufgabe „Schreibe einige Sätze...“ (Duit, 1986), von Crossley et al. (2009) nicht gestellt

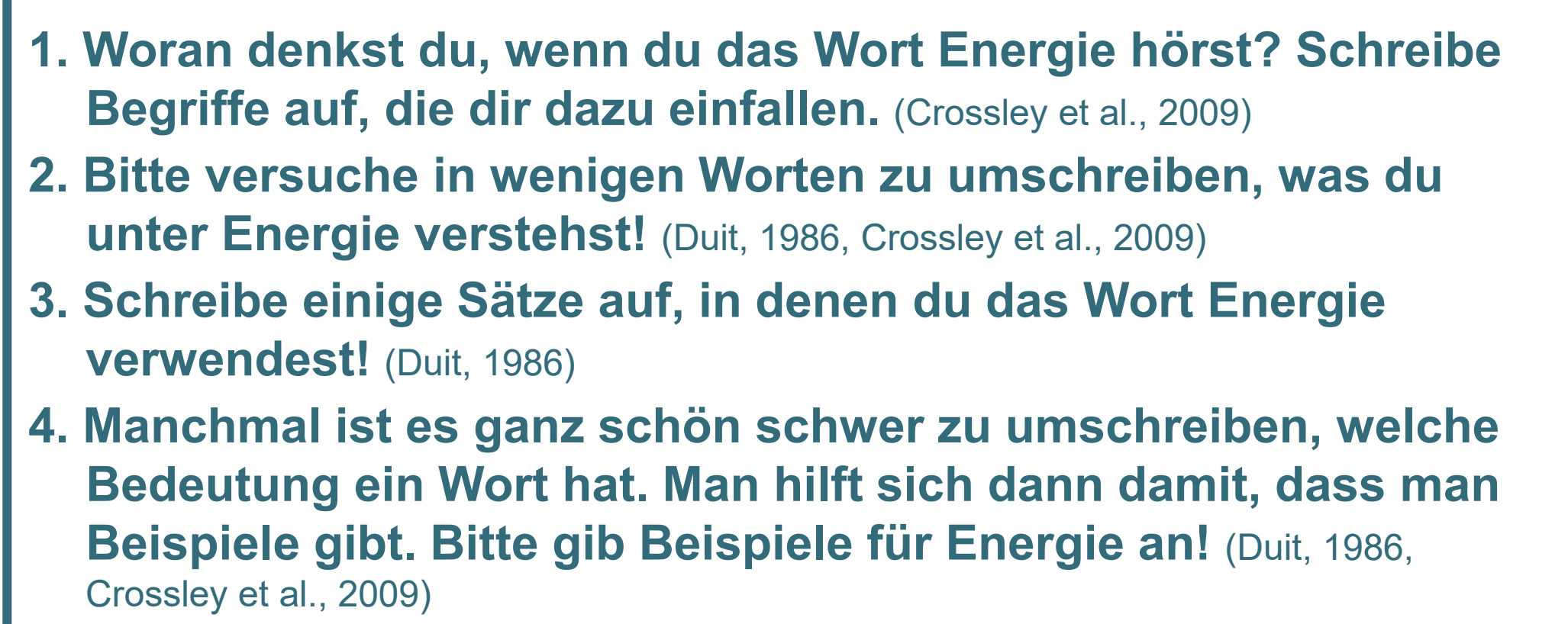
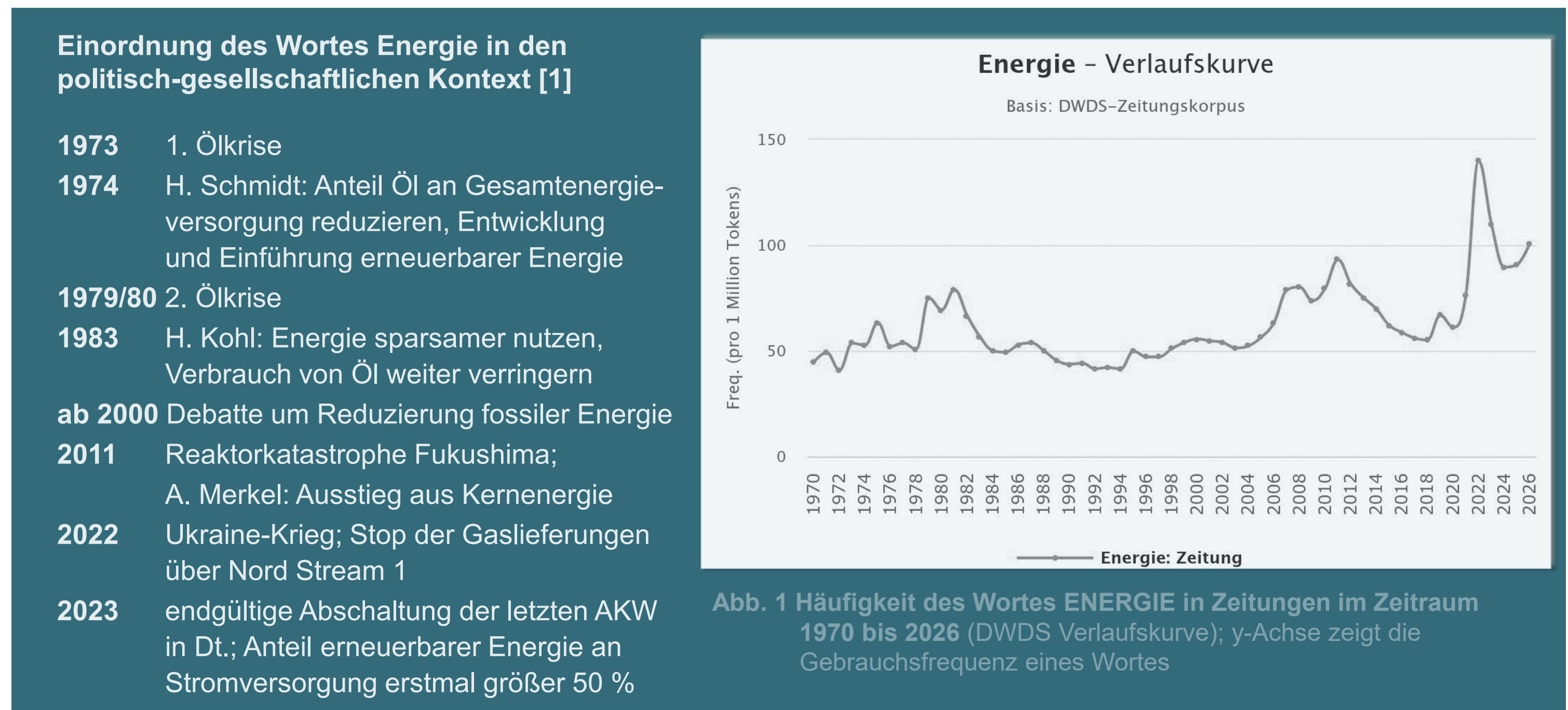


Abb. 2 Offene Aufgaben des eingesetzten Fragebogens



Zusammenführung und Anpassung der Kategoriensysteme aus den beiden vorangegangenen Studien zur Analyse der Schüler*innenantworten; Beispiele.

- Kat. „Vorgänge“ – beinhaltete sportliche Aktivitäten → in „Mensch/Natur“ integriert → „Mensch/Natur/Vorgänge“
- Kat. „Dinge“ enthielten vormals Sonne und Wasser, nun in „Mensch/Natur/Vorgänge“ integriert

Tab. 1 Gegenüberstellung der Kategorien von Duit (1986) und Crossley & Staraschek (2010);
 * Kat. urspr. nur bei Duit, ** Kat. urspr. nur bei Crossley & Staraschek,
 *** neue bzw. neu zusammengestellte Kategorien

Kategorien Duit (1986)	Kategorie Crossley & Starauschek (2010)	Angepasstes Kategorien-system (2025)
Physikalische Termini	Physikalische Termini	Physikalische Termini
Phänomene	Phänomene	Phänomene
Dinge	Dinge	Dinge
Vorgänge	Mensch/Natur**	Mensch/Natur/Vorgänge***
Eigenschaften*	Vorgänge	Eigenschaften
Arbeitswelt/Gesellschaft*	Sonstiges**	Gesellschaft/Politik/Schule***
		Schülervorstellungen***
		Sonstiges

Ausgewählte Ergebnisse

Tab. 2 Stichprobe – Anzahl Schüler*innen nach Schulform und Jahrgang (Jg.); Befragungszeitraum April 2025 bis Juni 2025

Schulform	Jg. 7	Jg. 8	Jg. 9
Gymnasium	134	140	100
Integrierte Sekundarschule (ISS)	19	13	9

Ergebnisse zu Einflussfaktoren (FF 2)

a) Form des Unterrichts diff./integr. - Jg.7/8
 $N_{\text{int}}=113$; $N_{\text{diff}}=110$ - Anzahl Codes pro Fb im
 int. Unt. sig. höher ($18,4 \pm 6,8$./ $15,2 \pm 6,4$); Kat. *Mensch/Natur/Vorgänge* (MW $5,7/4,3$)
 und *Dinge* ($3,5/2,4$) sig. häufiger im int. Unt.

b) Region (ländlich/städtisch) - Jg. 7, 8, 9
 $N_{\text{land}}=74$; $N_{\text{stadt}}=161$ Anzahl Codes pro Fb
 $19,9\pm 7,7$./. $16,4\pm 6,9$); Kat. *phys. Termini* in
 Stadt > Land (5,9/5,3); Kat. *Mensch/Natur/*
Vorgänge in Stadt sig. kleiner (MW 6,5/4,9)

c) Schulform (Gym/ISS) - Jg. 7, 8, 9
 $N_{\text{GYM}} = 161$; $N_{\text{ISS}} = 41$ – Anzahl Codes pro
 Fb im GYM sig. höher ($16,4 \pm 6,9$; $7,0 \pm 4,8$);
 Kat. phys. Termini sig. häufiger im Gym
 (MW $5,9$; $1,5$)

Tab. 3 Ergebnisse zu Assoziation bzw. Frage 1 (Abb. 2) im Vergleich; Mehrfachnennungen

	Duit (1986a, S. 8)	Crossley et al. (2009, S.3)	2025
Anzahl Befragte	147 (Jg. 6)	104 (Jg. 6)	134 (Jg. 7)
	Anteil der S*, die das Wort genannt haben, in %		
Strom	44	89	60
Licht	14	29	22
Kraft	12	20	19
Sonne	12	6	10
Wasser	10	1	4
Energiesparen	14	0	2
Benzin	10	0	1
Öl	18	5	1

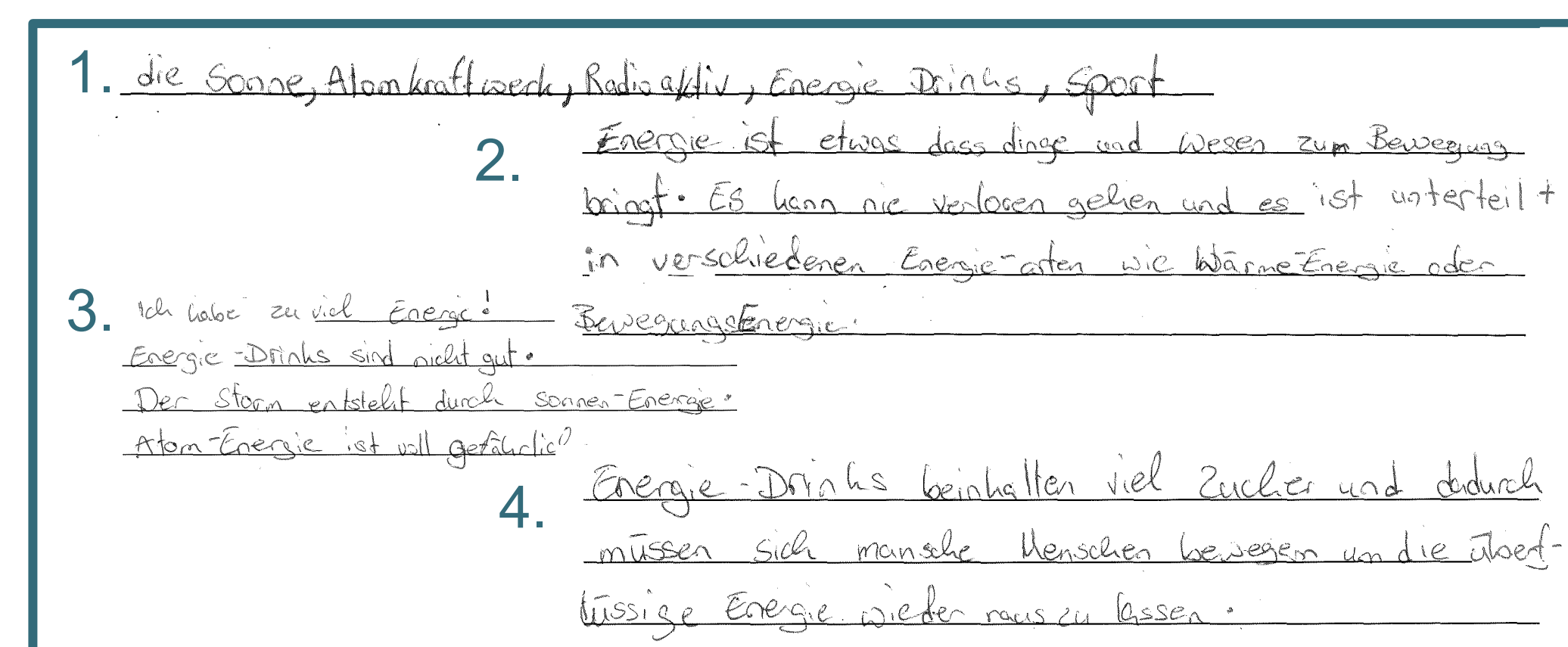


Abb. 3 Beispielantwort (Schüler*in, 7. Jahrgangsstufe, Gymnasium)

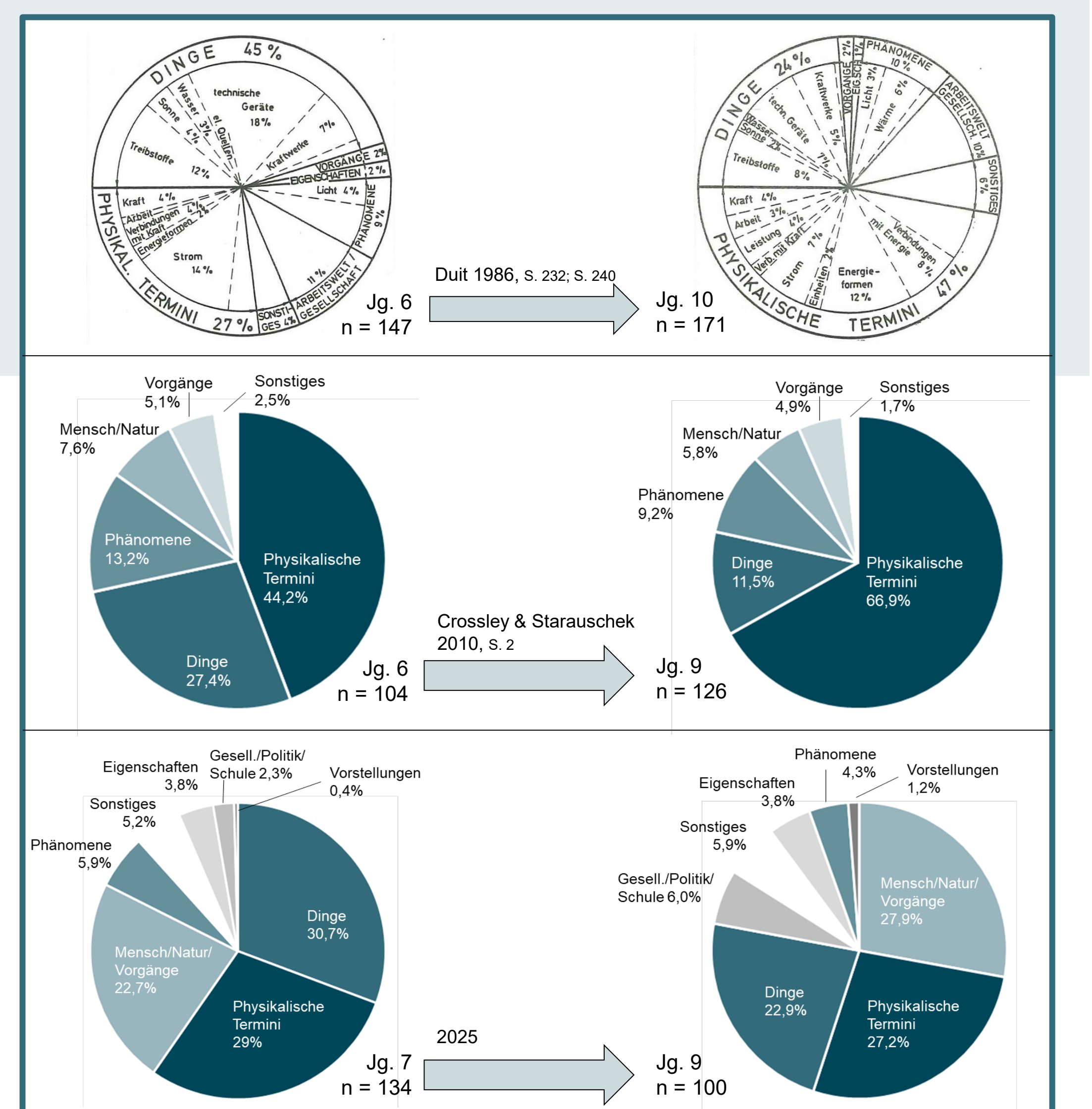


Abb. 4 Entwicklung der Vorstellungen zum Energiebegriff von Schüler*innen des Gymnasiums im Vergleich (Abb. entlehnt aus Crossley et al. 2010, S. 2 und ergänzt um eigene Daten 2025)

Tab. 3 Assoziationen zu Energiebegriff nach Jg. (Mehrfachnennungen); nur Gymnasium

TOP TEN - Assoziationen mit dem Begriff Energie über alle Fragen des Fragebogens			
Anzahl Befragte	134 (Jg. 7)	140 (Jg. 8)	100 (Jg. 9)
	Anteil der S*, die das Wort genannt haben, in %		
Strom	1 (67%)	1 (66%)	2 (61%)
anthropozentr. Energiebegriff*	2 (62%)	2 (58%)	1 (71%)
techn. Geräte	3 (56%)	3 (57%)	4 (59%)
Sport	4 (50%)	5 (49%)	3 (60%)
Vorgänge	5 (40%)	4 (56%)	5 (58%)
Kraft	6 (35%)	6 (48%)	6 (43%)
Licht	7 (31%)	9 (36%)	
Lebensmittel	8 (25%)	8 (38%)	7 (42%)
kinetische Energie		7 (39%)	8 (40%)
körperliche Tätigkeiten		10 (36%)	

*z. B. Menschen, die abgeschlagen wirken, denen Energie fehlt oder die viel Energie haben (Schecker & Duit, 2018)

Diskussion

Werden im Assoziationstest zum Energiebegriff überwiegend physikalische Termini geäußert, kann daraus geschlossen werden, dass die Lernenden den Begriff in einen naturwissenschaftlichen Kontext einordnen. Umgekehrt deutet eine Assoziation des Energiebegriffs mit Menschen, Dingen oder der Natur darauf hin, dass Lernende eher einen lebensweltlich geprägten Energiebegriff entwickeln. Strom ist über 40 Jahr die häufigste Assoziation, andere variieren z. T. stark.

Unseres Erachtens ist die geringe Anzahl an Nennungen von erneuerbarer Energie und Energiesparen überraschend. Auffällig ist in den aktuellen Ergebnissen eine starke Assoziation des Energiebegriffs mit Lebensmitteln (z. B. Energydrinks) und Sport. Von den untersuchten Einflussfaktoren zeigt sich – wie Crossley et al. (2009) annahmen, dass integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht einen positiven Einfluss auf die Konzeptentwicklung besitzt. Dies deckt sich mit Ergebnissen der Untersuchung von Dietz (2023).