

Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an
Grundschulen im Fach Sachunterricht – Schwerpunkt Physik

Eingereicht dem Landesschulamt – Prüfungsstelle Frankfurt am Main –

**Angst vor einem Donnerwetter? – Schülervorstellungen zu Blitz und Donner in der
Grundschule**



Verfasserin:

Stephanie Engel

Gutachter:

Herr Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Wilhelm

Frankfurt am Main im Mai 2016

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Examensarbeit beigetragen haben.

Mein Dank gilt hier insbesondere Herrn Prof. Dr. Thomas Wilhelm für die umfassende Betreuung dieser Examensarbeit, sowie die freundliche, stets zuverlässige Hilfestellung, deren Inanspruchnahme zu jeder Tages- und Nachtzeit möglich war. Durch sein großes Engagement und nicht zuletzt auch durch seine pädagogische und fachliche Expertise konnte er mich immer wieder in meinen Recherchen und bei meinen Fragen unterstützen. Vielen Dank für Ihre Zeit und Mühen, die Sie in meine Arbeit investiert haben!

Weiterhin bedanke ich mich bei allen Lehrerinnen und Lehrern der Elsa-Brändström-Grundschule in Frankfurt am Main, speziell bei der Konrektorin Frau Liz Beutel für ihren Einsatz bei der Planung und Durchführung meiner Interviews und der Fragebogendurchführung. Ohne Ihren Einsatz und Ihre Hilfsbereitschaft wäre es fast unmöglich gewesen, dieser Arbeit ihre empirische Basis zu verleihen.

Danken möchte ich daher auch Frau Elisa Siddi aus der Elsa-Brändström-Grundschule, die mich gerade bei der Organisation und Durchführung der Fragebogenuntersuchung in Ihrer Klasse tatkräftig unterstützte, sowie allen Grundschulkindern, die an den Befragungen teilnahmen und zu den interessanten Ergebnissen beitrugen.

Ein großer Dank geht auch an Sandra Peters, die mich bei der Vorbereitung der Durchführung der Kindergartenkinderinterviews unterstützte und stets ein offenes Ohr für Fragen jeglicher Art hatte und jegliche Stimmungsschwankungen während dieser Zeit ertragen musste.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Familie, insbesondere aber meinem Partner, der mir mein Zweitstudium überhaupt erst ermöglicht und mich in all meinen Entscheidungen und Fragen moralisch unterstützt und auch sehr viel Zeit in die Korrektur meiner Arbeit investiert hat. Zahlreiche Kommata-, Satzstellungs- und Rechtschreibfehler flogen dank Deiner Hilfe hinaus. Besonders danken möchte ich Dir jedoch gerade für die moralische Unterstützung und kontinuierliche Motivation, welche einen großen Teil zur Vollendung dieser Arbeit beigetragen haben. Vielen Dank für Deine Geduld und Mühen.

Gedicht: Das Gewitter

„Hinter dem Schlossberg kroch es herauf:
Wolken – Wolken
Wie graue Mäuse,
ein ganzes Gewusel.
Zuhauf
jagten die Wolken gegen die Stadt.
Und wurden groß
und glichen Riesen
und Elefanten
und dicken, finsternen Ungeheuern,
wie sie noch niemand gesehen hat.
„Gleich geht es los!“
sagten im Kaufhaus Dronten
drei Tanten
und rannten heim, so schnell sie konnten.
Da fuhr ein Blitz
mit hellichtem Schein,
zickzack,
blitzschnell
in einen Alleebaum hinein.
Und ein Donner schmetterte hinterdrein,
als würden dreißig Drachen
auf Kommando lachen,
um die Welt zu erschrecken.
Alle Katzen in der Stadt
verkrochen sich
in die allerhintersten Stubenecken.
Doch jetzt ging ein Platzregen nieder!
Die Stadt war überall
nur noch ein einziger Wasserfall.
Wildbäche waren die Gassen.
Plötzlich war alles vorüber.
Die Sonne kam wieder
und blickte vergnügt
auf die Dächer, die nassen.“¹

(Josef Guggenmos)

¹ Guggenmos 1992, S.38f.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	II
Gedicht: Das Gewitter.....	III
Inhaltsverzeichnis	IV
1. Einleitung und Zielsetzung	1
2. Theoretischer Überblick	4
2.1 Das Gewitter.....	4
2.1.1 Gewitterwolken	5
2.2 Der Blitz	8
2.2.1 Historischer Überblick	9
2.2.2 Blitzentstehung	11
2.2.3 Elektrische Vorgänge beim Blitz.....	12
2.2.4 Blitztypen	14
2.2.5 Erscheinungsformen von Blitzen.....	20
2.2.6 Die Leuchterscheinung beim Blitz	24
2.3 Der Donner	26
2.4 Verhaltens- und Schutzmaßnahmen bei Gewitter	27
2.4.1 „Bauernregeln“	28
2.4.2 Schutzmaßnahmen im Freien	29
2.4.3 Schutzmaßnahme Haus und Auto.....	30
3. Schülervorstellungen.....	32
3.1 Theoretischer Hintergrund zu Schülervorstellungen	33
3.2 Schülervorstellungen zu Blitz und Donner in der Literatur	33
3.3 Schülervorstellungen zur Optik und zum Schall	35
3.3.1 Optik	35
3.3.2 Schall.....	36
4. Empirische Überlegungen	39
4.1 Qualitative Verfahren in der Forschung.....	39

Inhaltsverzeichnis

4.1.1	Das Leitfadeninterview	40
4.2	Quantitative Verfahren in der Forschung.....	42
4.2.1	Der Fragebogen	43
5.	Planung und Durchführung der Schülerinterviews.....	46
5.1	Erstellung des Interviewleitfadens.....	47
5.1.1	Hinführung auf das Interview.....	50
5.1.2	Aufbau Leitfadeninterview - Fragenanordnung	52
5.1.3	Begründung der einzelnen Leitfragen.....	52
5.2	Die Durchführung der Schülerinterviews	59
6.	Die Einzelauswertung der Interviews	61
6.1	Einzelauswertung Kindergartenkind: männlich, 4 Jahre	61
6.2	Einzelauswertung Kindergartenkind: weiblich, 5 Jahre	65
6.3	Einzelauswertung Schulkind 1. Klasse: männlich, 7 Jahre.....	70
6.4	Einzelauswertung Schulkind 1. Klasse: weiblich, 6 Jahre.....	79
6.5	Einzelauswertung Schulkind 2. Klasse: männlich, 8 Jahre.....	86
6.6	Einzelauswertung Schulkind 2. Klasse: weiblich, 7 Jahre.....	95
6.7	Einzelauswertung Schulkind 3. Klasse: männlich, 8 Jahre.....	101
6.8	Einzelauswertung Schulkind 3. Klasse: weiblich, 9 Jahre.....	108
6.9	Einzelauswertung Schulkind 4. Klasse: männlich, 10 Jahre.....	114
6.10	Einzelauswertung Schulkind 4. Klasse: weiblich, 9 Jahre	120
7.	Zusammenfassung der Interviewergebnisse	127
7.1	Zusammenfassung der Kindergartenkinderinterviews	127
7.2	Zusammenfassung der Schülerinterviews.....	128
8.	Auswertung und Interpretation der Blitzbilder	132
8.1	Blitzbilder Kindergartenkinder.....	132
8.1.1	Kindergartenkind Junge	132
8.1.2	Kindergartenkind Mädchen.....	133
8.1.3	Zusammenfassende Bemerkungen – Blitzbilder der Kindergartenkinder ...	134

8.2	Blitzbilder Grundschulkinder	135
8.2.1	Erstklässler	135
8.2.2	Erstklässlerin	136
8.2.3	Zweitklässler	137
8.2.4	Zweitklässlerin	138
8.2.5	Drittklässler	139
8.2.6	Drittklässlerin	140
8.2.7	Viertklässler.....	141
8.2.8	Viertklässlerin.....	142
8.2.9	Zusammenfassende Bemerkungen der Blitzbilder der Grundschulkinder ..	143
9.	Gesamtfazit und kritische Würdigung des Interviews	145
10.	Fragebogen.....	147
10.1	Erstellung, Planung und Überlegungen zum Fragebogen	147
10.2	Aufbau Fragebogen	148
10.3	Durchführung der Fragebogenuntersuchung	148
10.4	Auswertung des Fragebogens	151
10.5	Resümee Fragebogenuntersuchung und Gegenüberstellung mit Interview	159
11.	Schlussbemerkungen: Blitz und Donner ein Thema für die Grundschule?.....	162
12.	Quellenverzeichnis	VII
13.	Anhang.....	XI
14.	Eidesstaatliche Erklärung	CI

1. Einleitung und Zielsetzung

Die im Gedicht von Josef Guggenmos beschriebene, bedrohliche Stimmung bei einem Gewitter hat wohl ein jeder schon einmal persönlich erlebt. Er erzählt in seinem Gedicht von grauen Wolken so groß sind wie Riesen und in der Gestalt von Ungeheuern. Auch die Erwartungshaltung der Menschen vor einem aufkommenden Gewitter kommt zum Ausdruck: „Gleich geht es los!“² so die drei Tanten, welche im Kaufhaus sofort die Flucht ergreifen. Der Donner wird im Gedicht als Drachen beschrieben, der lacht und die Welt erschreckt und es regnet so stark, dass sich Wildbäche bilden – und so schnell wie das Gewitter gekommen ist, so schnell verschwindet es auch wieder.

Blitz und Donner sind sehr alltagsnahe Wetterphänomene, die uns einerseits faszinieren, aber auch in Angst und Schrecken versetzen können. Da es in der Vergangenheit noch an naturwissenschaftlichen Erklärungen für diese Phänomene mangelte, wurden meist die Götter hierfür verantwortlich gemacht. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass die Menschen in früherer Zeit das Ein- oder Nichteinschlagen eines Blitzes oft als Wirken einer Göttlichen Macht betrachteten. Inzwischen sind die Phänomene Blitz und Donner jedoch erklärbar und es ist bekannt, dass sie natürliche Ursache haben – wir sehen sie also aus naturwissenschaftlicher Perspektive, als die Manifestation von Naturgesetzen.³

Blitz und Donner drängen zudem immer stärker in unsere Lebenswelt und die der Kinder. Man denke nur an Harry Potter und seine blitzförmige Narbe auf der Stirn oder die damalige Comic- und heutige Serienfigur „The Flash“. Der Blitz steht hier einerseits für das Böse und dessen zerstörerische Kraft, aber auch für Schnelligkeit und die Macht des Guten. Es zeigt sich also, dass neben der naturwissenschaftlichen Ebene (mindestens) auch noch eine zweite, beinahe mystische Vorstellung von Blitzen existiert.

Gespräche mit Kindern zu dieser Thematik zeigen, dass auch sie die Phänomene Blitz und Donner wahrnehmen und diese ihr Interesse wecken, da gerade wetterkundliche Themen ein hohes Maß an Lebensnähe besitzen und sich als Alltagsphänomene gut beobachten lassen. Daher sind sie den meisten Kindern auch bekannt und dass die meisten von ihnen bereits ein Gewitter erlebt haben, dürfte außer Frage stehen. Doch können sie sich auch etwas unter Blitz und Donner vorstellen? Wie sehen ihre Vorstellungen und Erklärungen zu diesen Wetterphänomenen aus?

² Guggenmos 1992, S.39

³ Vgl. Hopf & Wiesner 2004, S.41

Die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Angst vor einem Donnerwetter? – Schülervorstellungen zum Thema Blitz und Donner“ geht daher der Frage nach, ob bereits Kinder – insbesondere Kindergarten- und Grundschulkinder – Vorstellungen und Erklärungen zu Blitz und Donner entwickelt haben und welcher Gestalt diese sind. Es gilt herauszufinden, inwieweit Kinder sich schon mit dieser Thematik auseinander gesetzt und beschäftigt haben. Ziel dieser Arbeit soll es sein, die verschiedenen subjektiven Vorstellungen zu Blitz und Donner empirisch zu erfassen, zu analysieren und zu interpretieren.

Zu Beginn dieser Arbeit wird zunächst auf das Gewitter im Allgemeinen eingegangen und erläutert, wie ein Gewitter überhaupt entsteht und welche physikalischen Vorgänge dabei eine Rolle spielen. Anschließend werden die Wetterphänomene Blitz und Donner näher behandelt. Es wird dabei zunächst ein kurzer historischer Abriss vorgestellt, gefolgt von Erklärungen der elektrischen Vorgänge bei Blitzentstehung und den verschiedenen Erscheinungsformen des Blitzes. Darauf folgend wird erläutert, was ein Donner überhaupt ist und wie er entsteht. Anschließend wird kurz auf die Blitzgefahren und Blitzschutzmaßnahmen eingegangen. Im weiteren Verlauf werden die Schülervorstellungen zu Blitz und Donner, aber auch zu den Themen optische und akustische Wahrnehmung im Allgemeinen erläutert. Neben der Theorie werden in diesem Kapitel auch die bisherigen Forschungsergebnisse zu Schülervorstellungen zu diesen Themen beleuchtet. Im darauffolgenden Kapitel werden die in dieser Arbeit angewandten Forschungsmethoden (Leitfadeninterview und Fragebogenmethode) theoretisch umrissen.

Kern dieser Arbeit bilden die Kapitel 5 bis 9, in denen die Planung der Schülerinterviews beschrieben wird und die Einzelinterviews ausgewertet werden. Zudem wird im Rahmen dieser Arbeit eine Fragebogenbefragung durchgeführt, deren Planung, Durchführung und Auswertung in Kapitel 10 zu finden ist. Es erfolgt zudem eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der beiden empirischen Erhebungen. Den Abschluss dieser Arbeit bilden ein Gesamtfazit, eine Analyse, inwiefern die Thematik Blitz und Donner für die Schule relevant und unterrichtbar ist, sowie ein Ausblick auf weitere, zukünftig mögliche Forschungsgebiete.

Es folgen Angaben zu den benutzten Quellen und der Anhang, welcher u.a. die Interviewleitfragen enthält, die einzelnen Interviews der Schüler in transkribierter Form, sowie den Fragebogen.

Einleitung und Zielsetzung

In dieser Arbeit wird bei der Nennung von mehreren Personen (auch beider Geschlechter) stets die männliche Form verwendet. Hiermit sind, soweit dies nicht explizit anderweitig deutlich gemacht wird oder es aus dem Zusammenhang eindeutig erkennbar ist, immer die Personen beider Geschlechter gemeint. Wird nur von einer weiblichen Person oder von einer Gruppe ausschließlich weiblicher Personen gesprochen, wird auch die weibliche Form verwendet.

2. Theoretischer Überblick

Dieses Kapitel stellt die physikalischen Vorgänge Gewitter, Blitz und Donner näher vor. Um Blitz und Donner erklären zu können, ist es unabdingbar, zunächst kurz auf das Gewitter im Allgemeinen und insbesondere die Gewitterwolken näher einzugehen.

2.1 Das Gewitter

Oft scheinen Gewitter wie aus dem Nichts zu kommen. Heute wissen wir jedoch, dass Gewitter bereits frühzeitig in ihrem Entstehungsprozess erkannt werden können, da es sich bei einem Gewitter um eine meteorologische Erscheinung handelt, die wiederum an das Vorhandensein von Gewitterwolken gebunden ist. Ein Gewitter besteht aus mehreren solcher Wolken und wird auch oft unter dem Begriff Gewitterzelle geführt.⁴

Es lassen sich im Allgemeinen zwei Arten von Gewittern unterscheiden: zum einen die Wärme-, zum anderen die Frontgewitter. Bei letzteren zwängt sich eine Kaltfront längs einer Warmfront unter die wärmeren, feuchten Luftmassen förmlich hinein.⁵ Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich jedoch auf die Wärmegewitter, da diese weitaus häufiger auftreten. Die Häufigkeit von Gewittern im Allgemeinen ist regional sehr verschieden und abhängig von der geographischen Breite.⁶ In tropischen Regionen schätzt man die maximale Anzahl an Gewittertagen auf bis zu 160 Tage pro Jahr. In den Alpen wurden mehr als 30 Gewittertage, im nördlichen Mitteleuropa dagegen weniger als 15 beobachtet.⁷

„Die für die Entstehung eines Gewitters nötige Energie wird von sehr warmer und feuchter ansteigender Luft geliefert und hängt von der Menge des in ihr vorhandenen Wasserdampfes ab.“⁸ Daher spricht man im Zusammenhang mit solchen Wärmegewittern auch oft von einer sog. „Wärmekraftmaschine“⁹.

Das nachfolgende Kapitel beschreibt die Entstehung von Gewitterwolken, sowie deren spezifische Charakteristika.

⁴ Vgl. Möller 1996a, S.42

⁵ Vgl. ebd. S.43

⁶ Vgl. Speiser 1999, S.212

⁷ Vgl. ebd.

⁸ Möller 1996a, S.42

⁹ Ebd. S.42

2.1.1 Gewitterwolken

Auch im Gedicht vom Josef Guggenmos am Anfang dieser Arbeit sind die Wolken thematisch aufgegriffen und eindringlich beschrieben. Die Gewitterwolken werden hier als „graue Mäuse“, als eine Art „Gewusel“ beschrieben und mit „Riesen“ und „Elefanten“, sowie „dicken und finsternen Ungeheuern“ gleichgesetzt. Die Adjektive „dick“, „finster“ und „grau“ zeigen, welche Ausmaße solche Gewitterwolken einnehmen können.

Generell setzt die Entstehung eines Gewitters voraus, dass Luftmassen mit einem hohen Wasserdampfgehalt förmlich „hochgehoben“ werden.¹⁰ Die aufsteigende Luft kühlt sich ab und der Wasserdampf verwandelt sich in kleine Wassertröpfchen, auch Nebeltröpfchen genannt, welche in Form von Wolken sichtbar werden. Selbst in großen Höhen, wo die Temperatur bereits weit unter dem Gefrierpunkt liegt, bilden sich diese Nebeltröpfchen.¹¹ Entscheidend bei der Entstehung eines Gewitters ist neben dem Wasserdampfgehalt auch, dass es zu starken Luftströmungen und Verwirbelungen von Luftmassen kommt, wodurch kräftige Aufwinde entstehen. Solche Aufwinde entstehen einerseits durch örtliche Erwärmungen, welche sich entweder „nur“ zu Schönwettercumulus oder zu einem Gewitter entwickeln können. Andererseits treten Aufwinde auch an einer Kaltfront auf, an welcher sich kalte Luftmassen unter die wärmeren Luftschichten schieben und diese anheben – also bei sog. Frontgewittern.¹² Steigt feuchte Luft über die Null-Grad-Grenze, gefrieren die Nebeltröpfchen nicht sofort, sondern steigen als unterkühlte Tröpfchen bis zu einer Höhe auf, in der Temperaturen von -10 bis -15 Grad Celsius herrschen.¹³ Erst hier gefrieren sie und es entsteht sog. Reifegraupel, welcher durch die Aufwinde in der Schwebe gehalten wird oder sogar noch weiter angehoben werden kann. Mehrere Reifegraupel können sich jedoch auch zusammen lagern und fallen dann durch ihr höheres Gewicht nach unten. Auf ihrem Weg nach unten durchdringen sie die Schicht mit den unterkühlten Tropfen, welche sich schließlich an den Reifegraupeln anlagern und gefrieren, so dass es zur Entstehung von Graupelkörnern kommt.¹⁴ Entscheidend ist, dass diese Graupel nicht bis zur Erde vordringen können, da der Aufwind sie in ihrem freien Fall bremst, so dass sie genug Zeit haben unterhalb der Null-Grad-Grenze wieder zu schmelzen, wodurch es

¹⁰ Vgl. Wittmann 1998, S.113

¹¹ Vgl. ebd.

¹² Vgl. ebd.

¹³ Vgl. ebd. S.113f.

¹⁴ Vgl. ebd. S.114

zur Bildung von Regen(-tropfen) kommt.¹⁵ Durch die in der Wolke vorhandene Energie in Form von Wasserdampf ist nun die Voraussetzung zur Entstehung eines Gewitters geschaffen.

Ein sich anbahnendes Gewitter lässt sich sehr gut an der sog. Cumulonimbus-Wolke erkennen. Die Cumulonimbus-Wolke ist haufenförmig mit der Form eines „hohen Berge[s] oder mächtigen Turmes“¹⁶ und zeichnet sich gerade durch heftige Schauer und Gewitter aus. Es ist eine dichte, haufenförmige Wolke mit großer Masse, die sich nicht nur über alle drei Schichten der Troposphäre ausdehnt, sondern auch eine große vertikale Ausdehnung besitzt. Sie hat meist eine dunkle Unterseite und ist an der Oberseite glatt abgegrenzt. Sie besitzt damit eine ambossartige Form,¹⁷ welche die nachfolgende Abbildung verdeutlichen soll:

Abbildung 1: Cumulonimbus-Wolke



Quelle: <http://www.wetter-foto.de/images/upload/orig/003016.jpg> [24.05.2016]

Grund ihrer Entstehung ist das Aufsteigen warmer, feuchter Luftmassen über welchen kalte Luft liegt.¹⁸ Eben weil die Temperatur mit ansteigender Höhe in der Atmosphäre abnimmt, kondensiert beim Aufstieg die in dieser Luft enthaltene Feuchtigkeit in tröpfchenartiger Form. Es bildet sich zunächst eine eher „harmlose“ Haufenwolke, welche die nachfolgende Abbildung zeigt:

¹⁵ Vgl. Wittmann 1998, S.114

¹⁶ Häckel 2004, S.29

¹⁷ Vgl. Schlegel 1999, S.73

¹⁸ Vgl. ebd.

Abbildung 2: Haufenwolke



Quelle: http://medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=1715&edit=0 [24.05.2016]

„Bei der Kondensation der feuchten Luft, wird die in ihr enthaltene latente Wärme frei, wodurch die Luft noch weiter erwärmt und der Auftrieb dadurch noch weiter verstärkt wird.“¹⁹ So wächst die Wolke mehr und mehr in die Höhe und erhält ihre typisch ambossartige Form. Da die aufsteigende warme Luft die kalte Luft verdrängt, kommt es zu heftigen Bewegungen und diese sorgen für die „knollenartigen Auswüchse“²⁰ dieser Wolkenform. In höheren Lagen oberhalb von 2-3 km werden die Wassertröpfchen zu Eiskristallen, so dass ein Gemisch aus Wassertröpfchen und Eiskristallen in dieser Wolke existiert.²¹ Diese Wassertröpfchen und Eiskristalle laden sich zudem elektrisch auf. „Große Teilchen tragen dabei eine negative und kleine eine positive Ladung.“²² Es stehen sich in einer Wolke damit positiv und negativ geladene Ladungen gegenüber.²³ Die kleinen, positiv geladenen Teilchen werden durch die aufsteigende Luft nach oben transportiert, während die größeren, negativ geladenen Teilchen eher im unteren Bereich der Wolke verbleiben. Damit ergibt sich eine Ladungstrennung innerhalb der Wolke selbst, welche die nachfolgende Abbildung anschaulich verdeutlicht:

¹⁹ Schlegel 1999, S.73

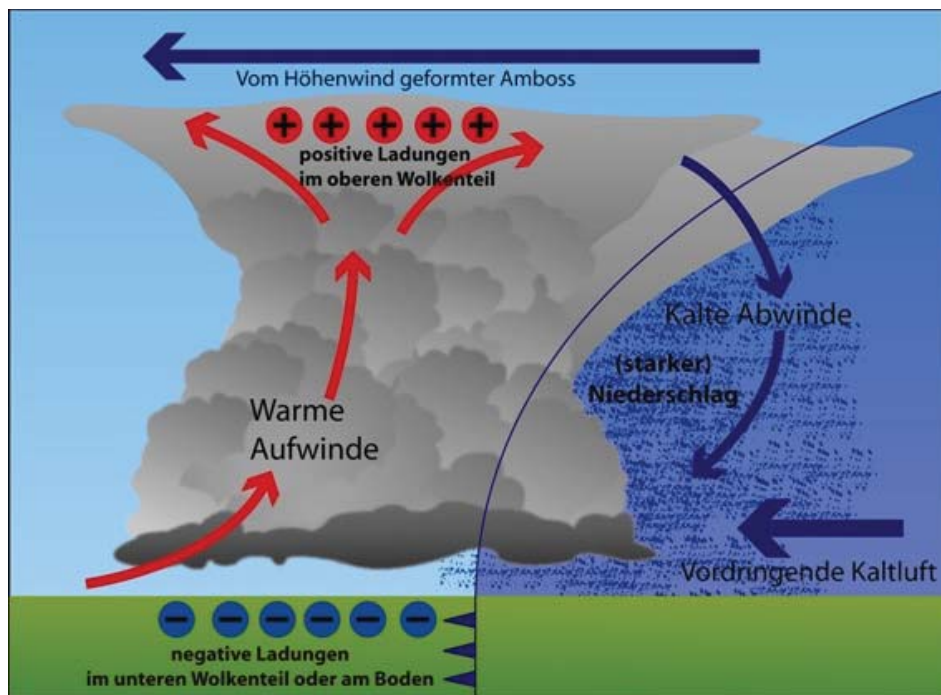
²⁰ Ebd.

²¹ Vgl. Schlegel 1999, S.73

²² Schlegel 1999, S.74

²³ Vgl. Wittmann 1998, S.121

Abbildung 3: Elektrische Ladungsverteilung in der Gewitterwolke



Quelle: <http://home.arcor.de/sebastian.schmidtke/gewitter.jpg> [24.05.2016]

Ein solches Ladungsungleichgewicht strebt jedoch immer nach einem Ausgleich, so dass die elektrische Entladung in Form eines Blitzes erfolgt, welcher sich innerhalb der Wolke oder zwischen Wolke und Boden entladen kann.

Eine Gewitterwolke stellt also eine Art „Elektrisiertmaschine“²⁴ dar, welche nicht nur Vorbote für ein Gewitter ist, sondern auch Ursache für die Entstehung von Blitzen, welche im nachfolgenden Kapitel näher erläutert werden sollen.

2.2 Der Blitz

Blitze faszinieren die Menschheit bereits seit langer Zeit. Wurden sie früher eher als Demonstration für Macht und Stärke den Göttern zugeschrieben, sind sie heute physikalisch erklärbarer.²⁵ Dieses Wissen hilft, sich vor Blitzschlägen weitestgehend zu schützen. Das folgende Kapitel soll daher neben einem kurzen historischen Überblick zu Beginn vor allem die physikalischen Prozesse bei der Blitzentstehung beleuchten.

²⁴ Schlegel 1999, S.74

²⁵ Vgl. Hopf & Wiesner 2004, S.41

2.2.1 Historischer Überblick

Der Blitz an sich war zu allen Zeiten ein wichtiges Zeichen für die Völker dieser Erde. „Blitzen haftet etwas Gewaltiges an, weshalb sie in nahezu allen Mythologien der Völker als Attribut mächtiger Götter gelten.“²⁶ Der Blitz war historisch betrachtet zumeist ein Symbol für große Macht und unbändige Energie. Somit ist es nicht verwunderlich, dass meist diejenigen Götter die Mächtigsten waren, welche die Kontrolle über die Blitze hatten. Neben dieser Allmacht symbolisierte der Blitz in Verbindung mit starken Gewittern jedoch vor allem den Zorn der Götter – niemand wollte diesen herauf beschwören.

In der nordischen Mythologie schrieb man dem keltischen Gott Donar, auch Thor genannt, die Kontrolle über die Himmelsphänomene Blitz und Donner zu.²⁷ Die Germanen glaubten fest daran, dass Blitze dadurch entstünden, dass Thor mit seinem Gewitterhammer „Mjöllnir“ auf einen Amboss schlug.²⁸ Auch heute noch erinnern für uns alltägliche Wortschöpfungen wie der Donnerstag oder Ausdrücke wie bspw. das „Donnerwetter“ an die Allmacht Thors²⁹ und zeigen, welch große Bedeutung dieser beigemessen wurde.

In der griechischen Mythologie wurde dagegen dem Göttervater Zeus das Gewitter mit Blitz und Donner zugeordnet.³⁰ Zeus führte auch den Beinamen "der in der Höhe donnernde".³¹

Anstelle des griechischen Zeus regierte Jupiter das Götterreich in der römischen Götterwelt und zeigte sich hier für alle Himmelserscheinungen verantwortlich, insbesondere jedoch für die Gewitter. „Die vom Blitz getroffenen Gegenstände oder Orte galten als Jupiters Besitz und waren daher heilig.“³²

Die Blitze selbst, wurden auch von den Vorläufern der Römer, den Etruskern, genau beobachtet und untersucht. Sie teilten dazu den Himmel in 16 Teile, um so die Bedeutung der Blitze zu verdeutlichen. „Blitze aus der Richtung von Westen nach Norden galten als verderbenbringend und Blitze zur linken Hand des Beobachters als glückverheißend.“³³ Man glaubte daran, dass der Blitz in Stein- oder in Schwefelform falle. Dieser Glaube an die

²⁶ Schlegel 1999, S.71

²⁷ Vgl. Hetze

²⁸ Vgl. Schlegel 1999, S.71

²⁹ Vgl. ebd.

³⁰ Vgl. Hetze

³¹ Vgl. ebd.

³² Hetze

³³ Ebd.

Blitz- und Donnersteine war bis ins Mittelalter hinein weit verbreitet, wie die nachfolgende Abbildung verdeutlicht, welche eine Gewitterszene in einer mittelalterlichen Stadt darstellt. Neben der Furcht der Menschen lässt sich hier auch sehr gut erkennen, dass der Blitz steinförmig auf die Erde fällt.

Abbildung 4: Mittelalterliche Darstellung eines Blitzes



Quelle: <http://www.ping.de/schule/pg-herne/p-wetter/blitze/malter.jpg> [24.05.2016]

Auch ein weiteres Phänomen hielt im Mittelalter Einzug: Das Beten bei Gewitter und das Leuten der Kirchenglocken. „Viele Kirchenglocken trugen die lateinische Schrift „Fugura frango“ – „Ich breche die Blitze“. ³⁴ Dies war für den verantwortlichen Glöckner nicht ungefährlich, da die Kirchen zur damaligen Zeit im Gegensatz zu anderen Gebäuden bereits eine deutlich größere Höhe aufwiesen und der Blitz daher in die Kirchtürme besonders häufig einschlug. Erst in der Neuzeit wurde dieser Brauch aufgegeben und aus dem Jahre 1784 stammte auch ein Werk mit dem Titel „Ein Beweis, dass das Glockenläuten während eines Gewitters mehr Schaden als Nutzen bringt.“ ³⁵ Der Autor zeigte hierin auf, dass in 33 Jahren 386 Kirchtürme durch einen Blitzeinschlag getroffen wurden, durch welche die Glöckner zu Tode kamen. ³⁶

Der Beginn der Erforschung der Blitze mit wissenschaftlichen Mitteln wird dem amerikanischen Physiker und Präsidenten Benjamin Franklin zugeschrieben. ³⁷ Er war es, der im Jahre 1752 als erster Experimente mit Flugdrachen durchführte und damit bewies, dass

³⁴ Schlegel 1999, S.71

³⁵ Ebd. S.72

³⁶ Vgl. Schlegel 1999, S.72

³⁷ Vollmer 2006, S.341

Blitze den von ihm im Labor erzeugten elektrischen Funken stark ähnelten, was eine signifikante Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Arbeit auf diesem Gebiet darstellte.³⁸ Er gilt darüber hinaus auch als der Erfinder des Blitzableiters.³⁹

Enorme Fortschritte erlebte die Gewitterforschung dann ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts durch die sog. Spektralanalyse, welche den Blitz in seine Farben zerlegen und so auch die Lichtemissionen entschlüsseln konnte.⁴⁰ Ab der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es wiederum zu einem großen Anstieg des Interesses an Blitzen. Dies war vor allem auf die steigende Popularität von Passagierflugzeugen, der bemannten Raumfahrt und der Mikroelektronik und der Bedeutung von Blitzeinschlägen für diese Bereiche zurückzuführen. Mittlerweile war es auch möglich geworden, auf globaler Ebene genaue und exakte Untersuchungsmethoden für Blitze und ihre Entstehung zu entwickeln und einzusetzen.⁴¹

Trotz der enormen technischen Fortschritte und des tiefergehenden Verständnisses sterben jährlich noch immer Hunderte Menschen durch direkten Blitzeinschlag, es entstehen hohe Sachschäden durch die Folgen von Blitzeinschlägen und auch die enorme Gefährdung technischer Geräte bleibt ein großes Thema.⁴² Ein Blitz gehört damit nicht nur zu den spektakulärsten Naturphänomenen, sondern auch zu den gefährlichsten. Doch was ist ein Blitz überhaupt und was macht ihn so gefährlich und warum gleicht kein Blitz dem anderen? Diese Fragen werden im nachfolgenden Kapitel näher erläutert und untersucht.

2.2.2 Bliztentstehung

Blitze sind nichts anderes als Entladungsprozesse in der Atmosphäre.⁴³ Sie treten im Zusammenhang mit elektrischen Aufladungen in den sog. Cumulonimbus-Wolken auf.⁴⁴ Für die Entstehung von Blitzen sind verschiedene atmosphärische Prozesse von Bedeutung. Entscheidend sind jedoch, wie bereits im obigen Kapitel erläutert, die Aufladungsmechanismen in den Gewitterwolken. Durch die Schwerkraft und durch Aufwärtsströmungen im Inneren der Wolke trennen sich die verschiedenen Teilchen mit ihren gegensätzlichen Ladungen voneinander, bis der obere Wolkenteil positiv und der untere Teil meist negativ

³⁸ Walker 1990, S.176

³⁹ Vgl. Schlegel 1999, S.72

⁴⁰ Vgl. ebd. S.73

⁴¹ Vgl. Vollmer 2006, S.341

⁴² Vollmer 2006, S.340

⁴³ Vgl. Schlegel 1999, S.75f.

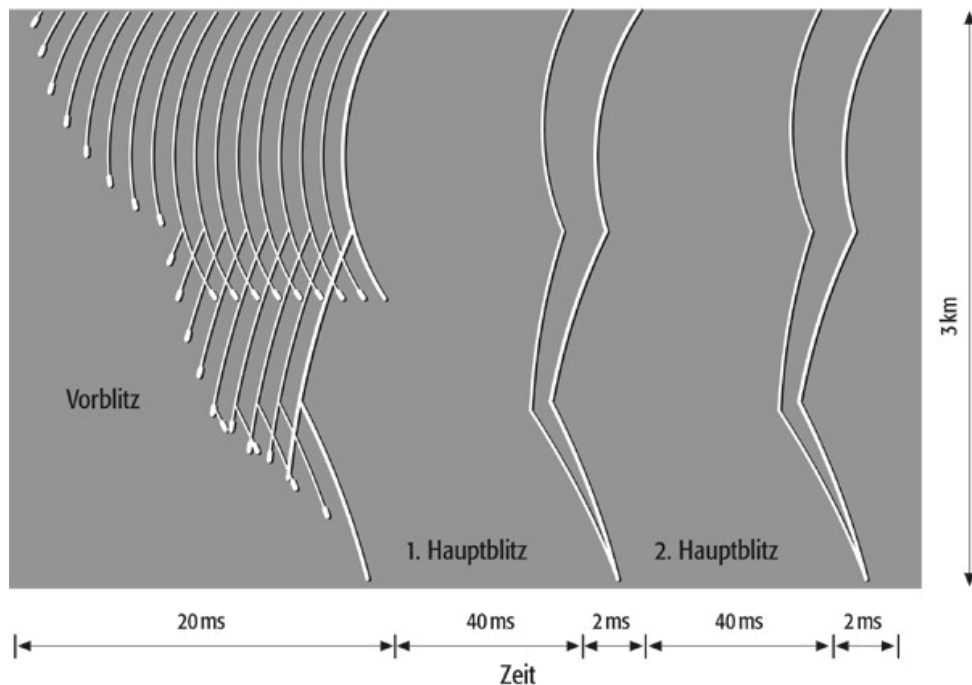
⁴⁴ Vgl. Vollmer 2006, S.340

geladen ist.⁴⁵ Durch diesen Umstand entstehen elektrische Felder in der Wolke selbst, aber auch zwischen der Wolke und dem Erdboden.⁴⁶ Die entstehenden Spannungen erreichen dabei mehrere Millionen Volt und wenn die sog. „Durchbruchfeldstärke der Luft“ (etwa $3 \times 10^6 \text{ V/m}$)⁴⁷ dann lokal überschritten wird, kommt es zur Entladung dieser Spannung in Gestalt eines Blitzes. Blitze sind somit elektrische Entladungen, die als Folge der Ladungstrennung innerhalb der Cumulonimbus-Wolke entstehen.

2.2.3 Elektrische Vorgänge beim Blitz

Der Blitz selbst lässt sich in mehrere Phasen gliedern, wie die nachfolgende Abbildung zeigt:

Abbildung 5: Vorgänge innerhalb der Blitzentladung



Quelle: <http://www.spektrum.de/lexika/images/geogr/blitz.jpg> [24.05.2016]

Die 1. Phase bildet der sog. „Vorblitz.“⁴⁸ Er schafft einen elektrisch leitenden Kanal, auch Entladungskanal genannt, welcher für die gesamte Entladung eine steuernde Funktion übernimmt.⁴⁹ Negative Ladungen bewegen sich hier infolge der hohen elektrischen Feldstärke zwischen der Gewitterwolke und dem Boden mit einer Geschwindigkeit von ca.

⁴⁵ Vgl. Vollmer 2006, S.342

⁴⁶ Vgl. ebd.

⁴⁷ Vollmer 2006, S.342

⁴⁸ Vgl. Schlegel 1999, S.75

⁴⁹ Vgl. ebd. S.77

150 km/s.⁵⁰ Diese Bewegungen verlaufen jedoch nicht kontinuierlich, sondern in einer Art Sprungbewegung in Intervallen von ca. 50 Metern. Entscheidender Aspekt hierbei ist, dass die elektrischen Ladungen weder am Boden noch in der Wolke gleichermaßen verteilt sind, so dass die elektrische Feldstärke von Ort zu Ort unterschiedlich ist. Es kann sich daher die Richtung der Aufwärtsbewegungen von einem zum nachfolgenden Sprung ändern oder es können Verzweigungen auftreten.⁵¹ Der Vorblitz selbst hat lediglich einen Durchmesser von ca. einem Meter und leuchtet nur sehr schwach.⁵² In ihm wird ein Teil der Ladung aus dem unteren Wolkenteil in Richtung Boden transportiert. Kurz bevor die Spitze des Vorblitzes die Erdoberfläche erreicht, erfolgt von der Erde her eine Art Kurzschluss zwischen der positiv geladenen Erdoberfläche und der negativ geladenen Spitze des Vorblitzes. Dieser elektrische Überschlag beginnt meist von erhabenen Punkten wie etwa Bäumen, Gebäudespitzen oder Berggipfeln und stellt einen sog. Stromimpuls dar.⁵³ Hierbei handelt es sich um den deutlich stärker leuchtenden Hauptblitz (2. Phase), welcher durch den vom Vorblitz zuvor geschaffenen Ladungskanal fließt.⁵⁴ Dieser erreicht dabei eine Geschwindigkeit von etwa 100.000 km/s, was ca. einem Drittel der Lichtgeschwindigkeit entspricht.⁵⁵ Es lassen sich weiterhin Stromstärken in Höhe von ca. 30.000 bis maximal 250.000 Ampere (A) beim Hauptblitz feststellen.⁵⁶ Nach einer kurzen Pause von ca. 2 ms bis zu mehreren 10 ms kommt es dann zu weiteren Entladungen und damit der 3. Phase des Blitzes. Der noch immer existierende Entladungskanal wird durch eine Zwischenentladung wieder „aufgefrischt“.⁵⁷ Auffrischung bedeutet in diesem Fall, dass wieder neue Ladungsträger in Form von Elektronen und Ionen erzeugt werden.⁵⁸ Diese Zwischenentladung bewegt sich wiederum mit einer Geschwindigkeit von ca. 3.000 km/s nach unten in Richtung Erdboden und folgt dabei dem bereits bestehenden Blitzkanal. Entscheidender Unterschied ist jedoch, dass sich die Zwischenentladung (im Gegensatz zum vorangegangenen Vorblitz) konstant und ohne jegliche Sprünge nach unten bewegt.⁵⁹ Auch diese Zwischenentladung erzeugt nur ein sehr leichtes Blitzleuchten. Sobald jedoch die Zwischenentladung den Erdboden erreicht, entsteht ein weiterer Hauptblitz mit den-

⁵⁰ Vgl. ebd.

⁵¹ Vgl. Schlegel 1999, S.76

⁵² Vgl. ebd.

⁵³ Vgl. ebd. S.77

⁵⁴ Vgl. ebd.

⁵⁵ Vgl. Vollmer 2006, S.343

⁵⁶ Vgl. ebd.

⁵⁷ Vgl. Schlegel 1999, S.77

⁵⁸ Vgl. ebd.

⁵⁹ Vgl. ebd.

selben charakterisierenden Eigenschaften, wie der erste beschriebene Hauptblitz.⁶⁰ Einzig bestehender Unterschied ist, dass die Stromstärke beim zweiten Hauptblitz meist etwas geringer ist, als beim ersten Hauptblitz.

Diese Abfolge kann sich auch mehrfach wiederholen. Dies geschieht jedoch nur solange, bis das zwischen Wolke und Erdboden existierende Ladungsungleichgewicht aufgehoben ist.⁶¹ Anzumerken ist, dass die mehrfach aufeinander folgenden Entladungen lediglich wenige zehntel Sekunden anhalten, so dass sich die einzelnen Blitze optisch nicht unterscheiden lassen.⁶² Oft lässt sich jedoch ein sog. „Flackern des Gesamtblitzes“⁶³ erkennen, was der Wahrnehmung mehrerer Hauptblitze entspricht.

Zusammenfassend lassen sich die elektrischen Vorgänge bei der Blitzentladung wie folgt beschreiben: Es gibt einen Vorblitz, welcher zunächst den Entladungskanal für den Hauptblitz schafft, d.h. er erzeugt die notwendigen Ladungsträger. Der Hauptblitz folgt dem zuvor vorbereiteten Entladungskanal, in welchem eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit besteht, um den hohen Strom des Hauptblitzes fließen zu lassen.⁶⁴ Es erfolgt dann ein weiterer Hauptblitz, nachdem die Zwischenentladung durch die Produktion von Ladungsträgern zu einer Auffrischung des Blitzkanals geführt hat. Ohne eine solche Auffrischung würde der Blitzkanal zerfallen und der Blitz müsste sich dann einen neuen Weg suchen.⁶⁵ Die genaue Form des Blitzes hängt von der jeweiligen Ladungsverteilung ab – die verschiedenen Blitztypen werden nun im Folgenden erläutert.

2.2.4 Blitztypen

Im Wesentlichen lassen sich drei große Typen von Blitzentladungen nach dem Ort ihrer Entladung unterscheiden:

Wolke-Boden-Blitze (auch Wolke-Erde-Blitze genannt), Wolke-Wolke-Blitze, sowie Wolke-Stratosphären-Blitze.⁶⁶

2.2.4.1 Wolke-Boden-Blitze bzw. Wolke-Erde-Blitze

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen typischen Wolke-Boden- bzw. Wolke-Erde-Blitz:

⁶⁰ Vgl. Schlegel 1999, S.77

⁶¹ Vgl. ebd.

⁶² Vgl. ebd.

⁶³ Schlegel 1999, S.77

⁶⁴ Vgl. Schlegel 1999, S.78f.

⁶⁵ Vgl. ebd. S.79

⁶⁶ Vgl. Vollmer 2006, S.343

Abbildung 6: Wolke-Boden bzw. Wolke-Erde-Blitz



Quelle: http://static6.swp-plus.de/storage/pic/nachrichten/wissen/1288125_3_blitz.jpg?version=1380021798 [24.05.2016]

Die Wolken-Erde-Blitze stellen die für den Menschen gefährlichste Art von Blitzen dar.⁶⁷ Hier lassen sich wiederum zwei Unterkategorien unterscheiden. Es gibt sowohl negative, als auch positive Wolke-Erde-Blitze.⁶⁸ Die negativen Wolke-Erde-Blitze aus negativ geladenen Wolkenbereichen sind mit Abstand die Häufigsten und machen ca. 90% aller weltweiten Blitzentladungen zur Erde hin aus.⁶⁹ Demgegenüber steht der positive Wolke-Erde-Blitz aus positiven Wolkenbereichen. Diese machen lediglich 10% der weltweiten Blitzentladungen aus.⁷⁰ Des Weiteren lassen sich bei diesem Blitztyp auch die sog. Erde-Wolke-Blitze, also von der Erde zu den Wolken, unterscheiden. Hier entzündet sich der Blitz zwischen der Erde und der Wolke, genauer zwischen dem positiv geladenen, oberen Teil der Wolke.⁷¹ „Das geschieht z.B., wenn sich viel positive Ladung in einem überhängenden Teil der Gewitterwolke angesammelt hat und demzufolge auf der Erde eine negative Entladung induziert wird.“⁷² Hier laufen dann die im Kapitel 2.2.3 Elektrische Vorgänge beim Blitz beschriebenen Vorgänge in umgekehrter Richtung ab, d.h. der Vorblitz verläuft von unten nach oben, der Hauptblitz dagegen von oben nach unten und die Verzweigungen nehmen ebenfalls nach oben hin zu.⁷³ Solche Blitze gehen, wie in der nachfolgenden Ab-

⁶⁷ Vgl. Vollmer 2006, S.343

⁶⁸ Vgl. Wiesinger 1990, S.124

⁶⁹ Vgl. ebd.

⁷⁰ Vgl. ebd.

⁷¹ Vgl. Schlegel 1999, S.80

⁷² Schlegel 1999, S.80

⁷³ Vgl. Schlegel 1999, S.80

Theoretischer Überblick

bildung sichtbar wird, meist von einer Spitze (bspw. hohe Bauwerke, hoch ragende technische Strukturen, Berge) aus. Der Erde-Wolke-Blitz tritt im Vergleich zum Wolke-Erde-Blitz jedoch eher selten auf.⁷⁴

Abbildung 7: Erde-Wolke-Blitz



Quelle: <http://www.physikblog.eu/wp-content/uploads/2010/01/Erde-Wolke-Blitz.jpg> [24.05.2016]

⁷⁴ Vgl. Wiesinger 1990, S.124

2.2.4.2 Wolke-Wolke-Blitz

Neben den zwischen Wolke und Boden verlaufenden Blitzen können Blitze auch zwischen den Wolken verlaufen, ohne dabei den Boden zu erreichen. Man spricht dann von sog. Wolke-Wolke-Blitzen, welche in nachfolgender Abbildung verdeutlicht werden:

Abbildung 8: Wolke-Wolke-Blitz



Quelle: <http://www.physikblog.eu/wp-content/uploads/2010/01/Wolkenblitz.jpg> [24.05.2016]

Es treten hier innerhalb einer Wolke zwischen den verschiedenen geladenen Teilen Entladungen auf.⁷⁵ Ebenfalls möglich ist hier eine Entladung zwischen zwei Gewitterwolken, welche nebeneinander liegen.⁷⁶

2.2.4.3 Wolke-Stratosphären-Blitze

Als dritter großer Typ von Blitzen gelten die sog. Wolke-Stratosphären-Blitze. Die Existenz solcher Blitztypen (im angelsächsischen Raum auch unter dem Namen „Sprite“, bzw. ins Deutsche übersetzt, als „Kobold“ bekannt) wurde erst in jüngerer Vergangenheit tatsächlich nachgewiesen.⁷⁷ Beobachtet wurden solche über den Gewitterwolken entstehenden Blitze bereits vor über 100 Jahren, über deren Existenz konnte jedoch nur spekuliert werden.⁷⁸ Erst im Jahre 1989 konnten gezielte Aufnahmen erstellt werden, woraufhin um-

⁷⁵ Vgl. Vollmer 2006, S.343

⁷⁶ Vgl. ebd.

⁷⁷ Vgl. Speiser 1999, S.214

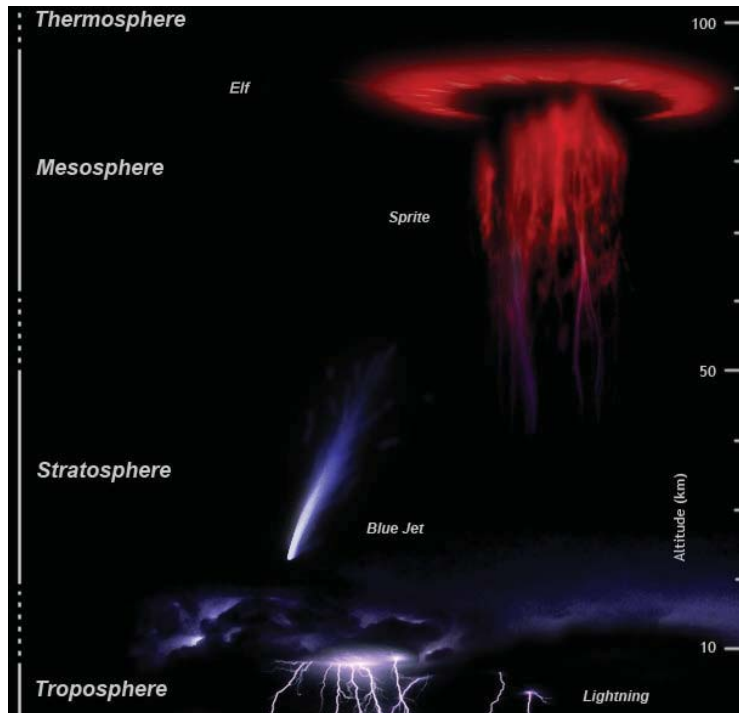
⁷⁸ Vgl. Vollmer 2006, S.344

Theoretischer Überblick

fassende Forschungsbemühungen angestellt wurden, da erwartet wurde, dass solche Blitze gerade für die bemannte Raumfahrt umfassende Gefahren bergen könnten.⁷⁹

Bei diesem Blitztyp treten oberhalb einer Wolke Blitze bis in Höhen von 85 km auf.⁸⁰ Die nachfolgende Abbildung macht deutlich, dass dieser Blitztyp einer Art Stichflamme oder gar einem „Atompilz“ ähnelt.⁸¹

Abbildung 9: Wolke-Stratosphären-Blitze



Quelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Upperatmoslight1.jpg> [24.05.2016]

Die Forschung unterscheidet heute zwischen drei Erscheinungsformen dieser Blitze. Es gibt die sog. „blue jets“, auch blaue Strahlen genannt, welche direkt über den Wolken, also im Bereich der unteren Stratosphäre, als weiß-bläuliche, stichflammenähnliche Entladungen erkennbar werden.⁸² Sie dauern nur Zehntelsekunden an und scheinen noch die größte Ähnlichkeit mit „normalen“ Blitzen zu haben.⁸³

⁷⁹ Vgl. Vollmer 2006, S.344

⁸⁰ Vgl. ebd. S.343

⁸¹ Vgl. Roth 2005

⁸² Vgl. Vollmer 2006, S.344

⁸³ Vgl. Roth 2005

Abbildung 10: Blue Jet



Quelle: http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/03019/lightning-potd_3019359k.jpg [24.05.2016]

Darüber befinden sich die sog. „red sprites“, im Deutschen auch als „rote Kobolde“ bekannt.⁸⁴ Sie verlaufen stramm aufwärts und ihre Blitzkanäle zerfallen meist kurz nach Austritt aus der Wolkendecke in Verästelungen. Sie treten in Höhen von bis zu 75 km auf und haben eine Länge von bis zu 20 km.⁸⁵ Das Kopfende der Entladung kann sich bis zu 50 km weit ausdehnen.⁸⁶

Abbildung 11: Red Sprite



Quelle: <http://strangesounds.org/wp-content/uploads/2014/07/sprite-new-mexico-july-18-2014.jpg> [24.05.2016]

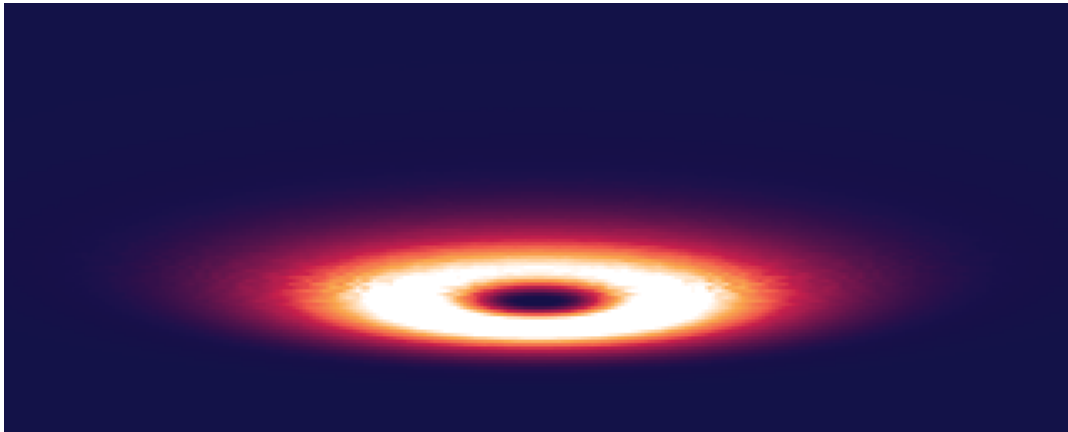
⁸⁴ Vgl. Vollmer 2006, S.344

⁸⁵ Vgl. Reidt 2013

⁸⁶ Vgl. ebd.

Bei der dritten Erscheinungsform handelt es sich um die sog. „elves“ (im Deutschen „Elfen“), die in einer Höhe von 80–90 km (im Bereich der Mesosphäre und der Thermosphäre) erscheinen und oft zusammen mit roten Kobolden auftreten.⁸⁷ Sie sind von ringförmiger Form und breiten sich flächendeckend aus.

Abbildung 12: *Elves*



Quelle <http://nova.stanford.edu/~vlf/optical/fly/graphics/tot600.gif> [24.05.2016]

Allen drei Erscheinungsformen von Wolke-Stratosphären-Blitzen ist gemein, dass sie von ungeübten Beobachtern und ohne Hilfsmittel nicht oder kaum wahrgenommen werden können, da deren Leuchtkraft sehr schwach ausgeprägt ist. Hinzu kommen die enorm kurze Dauer der Leuchterscheinungen (im Bereich von Bruchteilen einer Sekunde), sowie die Tatsache, dass diese Phänomene nur aus der Ferne, bspw. aus einem Flugzeug heraus, beobachtet werden können.⁸⁸

2.2.5 Erscheinungsformen von Blitzen

Blitze lassen sich neben dem Ort ihrer Entladung (Wolke-Boden bzw. -Erde, Erde-Wolke und Wolke-Stratosphäre) auch anhand der Form ihrer Erscheinung unterscheiden. Guggenmos umschreibt in seinem Gedicht den Blitz noch als eine Art „zickzack“. Heutzutage ist jedoch bekannt, dass Blitze vielfältige Formen annehmen können und keineswegs auf eine gezackte Form beschränkt sind. Man differenziert hier sowohl zwischen den Linien- und den Flächenblitzen, als auch zwischen den eher seltenen und in ihrer eigenständigen Klassifikation umstrittenen Blitztypen der Perlenschnur- und der Kugelblitze. Der Vollständigkeit halber werden diese im Rahmen der vorliegenden Arbeit ebenfalls kurz behandelt.

⁸⁷ Vgl. Reidt 2013

⁸⁸ Vollmer 2006, S.344

2.2.5.1 Der Linienblitz

Die am häufigsten zu beobachtende Blitzform ist der sog. Linienblitz. Für diese Form ist kennzeichnend, dass er keinerlei Verzweigungen aufweist.⁸⁹ Die nachfolgenden Abbildungen zeigen, dass es bei dieser Blitzform an jeglichen Verästelungen fehlt:

Abbildung 13: Linienblitz 1



Quelle: <http://www.wetter-foto.de/images/upload/orig/sqtwGH.jpg> [24.05.2016]

Er sucht sich zudem auch nicht unbedingt immer den direkten Weg zum Erdboden, sondern kann auch Bögen beschreiben, die aus einer bestimmten Perspektive als Knoten und/oder kreisförmige Schlingen gesehen werden können.⁹⁰

Neben dem bekannten, von der Wolke zur Erde verlaufenden Linienblitz, kann mitunter auch ein Linienblitz auftreten, welcher von der Wolke ausgeht und mitten in der Luft endet.⁹¹

2.2.5.2 Der Flächenblitz

Als zweite große Erscheinungsform werden die Flächenblitze definiert. Bei dieser Blitzvariante verzweigt sich der Haupt-Blitzkanal in zahlreiche Äste, was ihn deutlich vom Linienblitz unterscheidet.⁹² Die nachfolgende Aufnahme zeigt die für ihn typischen Verästelungen.

⁸⁹ Vgl. Schlegel 1999, S.79

⁹⁰ Vgl. RBS+PWW 2016

⁹¹ Vgl. Walker 1990, S.175

⁹² Vgl. Schlegel 1999, S.79

Abbildung 14: Flächenblitz

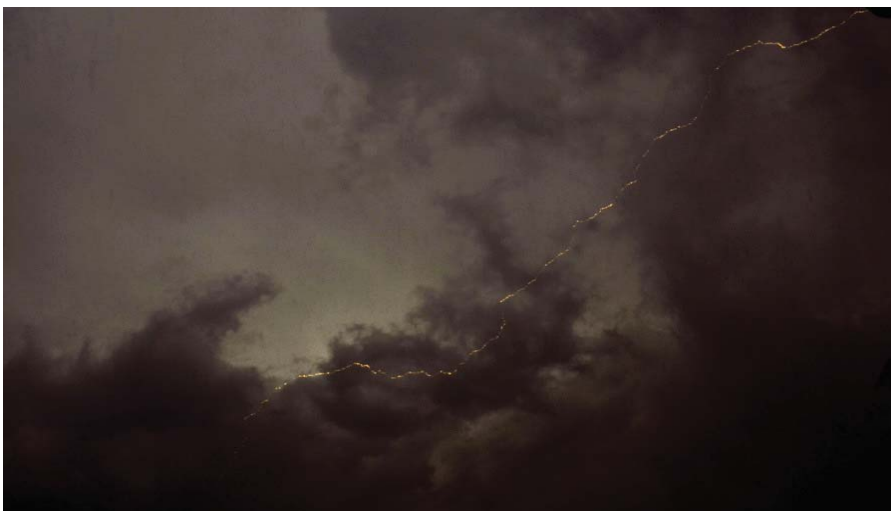


Quelle: http://galerie.meteoros.de/files/images/flchenblitz_1.jpg [24.05.2016]

2.2.5.3 Der Perlenschnurblitz

Besonders einzigartig erscheint der sog. Perlenschnurblitz. Darunter versteht man einen Blitz, der im Gegensatz zu allen anderen Varianten keinen zusammenhängenden Kanal bildet, sondern in einzelne Segmente von ca. 10 m Länge zerfällt.⁹³ Die folgende Abbildung aus dem Thüringer Wald zeigt in etwa, wie man sich solch eine Blitzvariante vorstellen kann:

Abbildung 15: Perlenschnurblitz



Quelle: http://www.meteoros.de/fileadmin/user_upload/atmosphaere/fotos/perlschnurblitz_ruedig.jpg [24.05.2016]

⁹³ Vgl. Schlegel 1999 S.93

Walker beschreibt diese Blitzvariante wie folgt: „Eine verborgene Kette von glänzenden Brillanten scheint am Himmel zu hängen.“⁹⁴ Die einzelnen Segmente, welche oft viel länger leuchten können als eine normale Blitzspur, erscheinen wie Perlen auf einer Schnur aufgefädelt, daher auch der Name dieser Blitzvariante.⁹⁵ Diese ist jedoch eher selten und auch was die Entstehung betrifft, gehen die Meinungen stark auseinander. Nach Schlegel entstehen sie durch eine Instabilität des Plasmas im Blitzkanals.⁹⁶ Siemens dagegen vergleicht diesen Blitz nicht mit einer Perlenkette, sondern umschreibt diesen als Würstchenkette, welche durch das Magnetfeld des Blitzstromes entsteht, welches an manchen Stellen besonders eng zusammengepresst ist.⁹⁷ Ein endgültiger Nachweis für die eine oder andere Theorie steht jedoch noch aus.

2.2.5.4 Das Phänomen Kugelblitz

Auch die Entstehung bzw. überhaupt die Existenz des Kugelblitzes ist bis heute in der Wissenschaft eine kontrovers diskutierte Frage; scheinbar macht ihn jedoch genau dieser Umstand interessant.⁹⁸ Es scheint keine andere atmosphärische Blitzerscheinung zu geben, um welche sich so viele Legenden ranken und die so geheimnisvoll ist, wie die Kugelblitze.⁹⁹ Bisher ist es jedoch noch nicht gelungen, diese im Labor künstlich zu erzeugen, weshalb sie etwas salopp auch oft als ein „Ärgernis für die Physik“ beschrieben werden.¹⁰⁰ Die bisherigen Berichte zeichnen kein eindeutiges Bild. Es soll sich bei dieser Variante um gelb bis rötlich leuchtende Kugeln handeln, welche einen Durchmesser von ca. 10-20 cm haben.¹⁰¹ Charakteristisch ist, dass sie nur wenige Sekunden lang existieren und danach ohne jegliche Geräusche wie etwa einem Knall verlöschen.¹⁰² Es gibt jedoch auch Berichte, die behaupten, dass sie sich entgegen der Windrichtung bewegen, ab und an lautlos, manchmal aber auch mit einer Art Zischen.¹⁰³ Weiterhin wird von einem „Herabschweben aus einer Wolke“ berichtet.¹⁰⁴ Anderen Berichten zu Folge sollen sie sogar Wände durchdringen oder Telefonleitungen entgegenlaufen können.¹⁰⁵ Die Tatsache, dass

⁹⁴ Walker 1990, S.175

⁹⁵ Vgl. Schlegel 1999, S.93

⁹⁶ Schlegel 1999, S.93

⁹⁷ Vgl. Siemens 1995, S.156

⁹⁸ Vgl. ebd.

⁹⁹ Vgl. Walker 1990, S.175

¹⁰⁰ Vgl. Speiser 1999, S.215

¹⁰¹ Vgl. Schlegel 1999, S.89

¹⁰² Vgl. ebd.

¹⁰³ Vgl. ebd.

¹⁰⁴ Vgl. ebd.

¹⁰⁵ Vgl. ebd.

sich die einzelnen Berichte in ihren Details oft widersprechen und dass kaum Fotos von Kugelblitzen existieren, erschwert die Aufstellung einer wissenschaftlich haltbaren These hierzu enorm.

2.2.6 Die Leuchterscheinung beim Blitz

Nachdem nun die Erscheinungsformen der Blitze vorgestellt wurden, soll das folgende Kapitel einen kurzen Einblick darüber geben, wie genau sich die Leuchterscheinung eines Blitzes physikalisch erklären lässt.

Grundsätzlich gilt: es gibt in der irdischen Atmosphäre unzählige Leuchterscheinungen zu beobachten wie bspw. den Regenbogen, Meteore oder auch das Polarlicht und viele weitere mehr. Auch der Blitz als die typische, visuelle Wahrnehmung eines Gewitters zählt hier zweifelsfrei dazu. Gemeinsam ist allen, dass sie durch verschiedene physikalische Prozesse hervorgerufen werden und in unterschiedlichen Atmosphärenschichten stattfinden. Doch welche Vorgänge verursachen nun konkret das Leuchten bei einem Blitz?

Ein signifikanter Unterschied bei Blitzen im Gegensatz zu anderen Leuchterscheinungen wie etwa dem Regenbogen ist, dass ein Blitz selbst die Quelle des Lichts darstellt und die Leuchterscheinung nicht etwa eine Folge von Brechung, Spiegelung oder Beugung von schon bestehendem Licht ist, welches bspw. von einem Himmelskörper in die Atmosphäre eindringt.¹⁰⁶

Exkurs:

Um die bei einem Blitz ablaufenden physikalischen Prozesse adäquat beschreiben zu können, ist zunächst ein kurzer Exkurs in die Welt der Atome, Moleküle und Ionen notwendig. Ein Atom besteht aus einem (mehrfach) positiv geladenen Atomkern, sowie mehreren negativ geladenen Elektronen, welche diesen umkreisen, wobei die Anzahl der Elektronen der Ladungszahl des Kerns entspricht, wodurch das Atom in seinem Grundzustand nach außen elektrisch neutral ist. Unter einem Molekül versteht man einen Zusammenschluss aus zwei oder mehr Atomen, welche mindestens ein Elektron gemeinsam haben. Wird nun – bspw. durch einen heftigen Stoß oder sehr kurzwelliges Licht wie UV-Strahlung – ein Elektron abgesprengt, spricht man von dem verbleibenden, durch die Absprengung nun einfach positiv geladenem Gebilde, als einem Ion.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Vgl. Schlegel 1999, S.81

¹⁰⁷ Vgl. ebd. S.82f.

Nachdem nun die wichtigsten Grundbegriffe definiert sind, müssen die folgenden Rahmenbedingungen für die Entstehung eines Blitzes gegeben sein:

Es muss ein Gas mit einer bestimmten Dichte vorhanden sein (die Atmosphäre mit ihrem Luftdruck erfüllt diese Voraussetzung) und es muss eine entsprechend hohe Temperatur vorherrschen. Diese ist durch den Blitzkanal mit seinen enormen Temperaturen gegeben. In dieser Konstellation bewegen sich die dort befindlichen Teilchen mit extrem hoher Geschwindigkeit, wodurch sie eine sehr hohe Stoßenergie besitzen, welche sich bei der Kollision mit anderen Teilchen entlädt. Durch die Kollision werden zunächst die in der Atmosphäre vorhandenen Moleküle (v.a. Stickstoff und Sauerstoff) in ihre Atome zersprengt. Zusätzlich wird durch den Aufprall von diesen Atomen ein äußeres Elektron abgerissen, die Atome werden also ionisiert. Da die Stoßenergie damit jedoch noch immer nicht gänzlich verbraucht ist, wird noch ein weiteres äußeres Elektron auf eine höhere Umlaufbahn gehoben; es wird also kurzzeitig aus seiner angestammten Umlaufbahn heraus geschleudert und das Atom damit in einem Anregungszustand versetzt. Da es sich hierbei aber um einen instabilen Zustand handelt, „springt“ das Elektron in weniger als einer tausendstel Sekunde wieder auf seine ursprüngliche Position zurück. Die ursprünglich aufgewendete und bei diesem Zurückspringen wieder frei werdende Energie wird hierbei als elektromagnetische Welle abgestrahlt.¹⁰⁸ Liegt deren Wellenlänge im Bereich des sichtbaren Lichtspektrums, so nimmt das menschliche Auge einen Lichteindruck, hier den Blitz, wahr. Da bestimmte Atome nur ganz bestimmte Wellenlängen von Licht ausstrahlen, kann mittels einer Spektralanalyse genau bestimmt werden, welche Atome/Moleküle sich in welcher Konzentration in den entsprechenden Gasgemischen wie z.B. der Atmosphäre befinden. So können auch elektromagnetische Wellen erfasst werden, welche nicht im sichtbaren Bereich liegen (bspw. Infrarot- oder Ultraviolettbereich). Neben Stickstoff- und Sauerstoffionen sowie -molekülen wurden bei Blitzen auch Spuren des Edelgases Argon bzw. an den Einschlagsstellen metallische Bodenbestandteile wie Aluminium und Eisen nachgewiesen.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Vgl. Schlegel 1999, S.83f.

¹⁰⁹ Vgl. ebd. S.87

2.3 Der Donner

„(...)als würden dreißig Drachen auf Kommando lachen, um die Welt zu erschrecken.“¹¹⁰ So beschreibt Guggenmos im eingangs vorgestellten Gedicht den Donner und seine erschreckende Wirkung.

Doch welches Phänomen steckt tatsächlich hinter dem Donner? Wie entsteht dieser? Das nachfolgende Kapitel greift diese Fragestellungen auf und erläutert deren physikalischen Hintergründe.

Zunächst einmal gilt es mit dem geläufigen Vorurteil aufzuräumen, Blitz und Donner seien zwei getrennte Ereignisse. Es handelt sich hierbei vielmehr um zwei Ausprägungen ein- und desselben Phänomens, bei welchem der Blitz die visuelle, der Donner die akustische Wahrnehmung darstellt. Physikalisch betrachtet ist der Donner eine Folge der schlagartigen Erhitzung des Blitzkanals.¹¹¹ Der Druck im Blitzkanal selbst beträgt mehr als 100 bar. Die unter einem so hohen Druck stehende Luft dehnt sich aus und es entsteht ein sog. Drucksprung, der den Blitzkanal umgibt.¹¹² Dieser breitet sich mit Schallgeschwindigkeit aus, wobei der Überdruck im Inneren deutlich abnimmt. In einigen hundert Metern Abstand vom Blitzkanal kann man den Donner noch deutlich als lauten Knall wahrnehmen, während in größeren Abständen eher ein Rumpeln oder Grollen wahrzunehmen ist. Ursache hierfür ist, dass der ursprüngliche Knall an Wolken, Erde oder auch an Bergen oft reflektiert wird, bevor der Knall unsere Ohren schließlich erreicht, aber auch an der frequenzabhängigen Ausbreitung der Schallwellen.¹¹³ Die einzelnen Echos legen also unterschiedliche Wege zurück, bevor sie das Ohr erreichen, wodurch es zu einer multiplen Überlagerung dieser Echoformen kommt und der Gesamteindruck entsteht, es handle sich nicht um einen einzelnen Knall, sondern um ein länger andauerndes Grollen.¹¹⁴ Der Donner selbst ist – je nach Umgebung – nur über eine Reichweite von ca. 25 km hörbar, da der Drucksprung dann soweit abgeflacht ist, dass er nicht mehr hörbar ist. Noch weiter entfernt entstehender Blitz/Donner ist akustisch nicht mehr wahrnehmbar und kann lediglich visuell in Form eines sog. Wetterleuchtens wahrgenommen werden.¹¹⁵ Aus dieser unterschiedlichen Wahrnehmung und der Tatsache, dass die Lichtgeschwindigkeit

¹¹⁰ Guggenmos 1992, S.39

¹¹¹ Vgl. Schlegel 1999, S.87

¹¹² Vgl. ebd.

¹¹³ Vgl. Vollmer 2006, S.343

¹¹⁴ Vgl. Schlegel 1999, S.89

¹¹⁵ Vgl. ebd.

deutlich höher als die Schallgeschwindigkeit ist, entsteht auch der subjektive Eindruck, der Blitz würde zuerst entstehen und der Donner folgen. Dieses Phänomen lässt sich bspw. auch dazu nutzen, die ungefähre Entfernung eines Gewitters abzuschätzen: Zählt man die Sekunden zwischen dem Leuchten des Blitzes (fast zeitgleiche Wahrnehmung mit dessen Entstehung) und der Wahrnehmung des Donners (verzögerte Wahrnehmung) und teilt diese Zahl dann durch drei (Schallgeschwindigkeit ca. 340 m/s), kann man eine ungefähre Entfernung des Blitzkanals in Kilometern erhalten.¹¹⁶ Die alte Regel „Entfernung in Kilometern ist gleich Zeit in Sekunden geteilt durch drei“ ist also nach wie vor eine einfache und effiziente Möglichkeit, um eine Entfernungsmessung durchzuführen.¹¹⁷

2.4 Verhaltens- und Schutzmaßnahmen bei Gewitter

Trotz aller Begeisterung und auch der Faszination, die Blitz und Donner sowohl bei uns Erwachsenen als auch bei Kindern hervorrufen, ist beim Umgang mit diesem potentiell tödlichen Wetterphänomen Vorsicht geboten und vor allem bei Kindern eine frühestmögliche Aufklärung wünschenswert. Neben den typischen Begleiterscheinungen eines Gewitters wie Wind, Hagel o.ä. resultieren die aus dem Gewitter selbst entstehenden Schäden einzig und allein durch Blitze, sei es am Boden oder in der Luft.¹¹⁸ Und obwohl die Mehrzahl aller Blitze bei einem Gewitter den Erdboden nicht erreicht, sondern horizontal innerhalb der Wolken verläuft, sind Blitzeinschläge wegen ihres enormen Zerstörungspotentials von großer praktischer Bedeutung.¹¹⁹ Trotz der vergleichsweise niedrigen Wahrscheinlichkeit von einem Blitz getroffen zu werden, sterben jedes Jahr noch immer Hunderte von Menschen und Tieren an den Folgen eines direkten Blitzschlags und es entstehen hohe Sachschäden in Höhe von vielen Millionen Euro.¹²⁰ Jedoch können durch das Einhalten bestimmter Verhaltens- und Vorsichtsmaßnahmen die Gefahren für Leib und Leben minimiert werden. Zum Thema Gewitter und Schutz vor Blitzen existiert eine Vielzahl weit verbreiteter Mythen, Sprüche und Ratschläge. Einige haben Hand und Fuß, andere stimmen nicht (ganz). Eine Abgrenzung dieser Regeln, sowie eine Veri- bzw. Falsifizierung derselben sind die Ziele dieses Kapitels.

¹¹⁶ Vgl. Schlegel 1999, S.89

¹¹⁷ Vgl. Vollmer 2006, S.340

¹¹⁸ Vgl. Speiser 1999, S.211

¹¹⁹ Vgl. ebd. S.212

¹²⁰ Vgl. Vollmer 2006, S.340

2.4.1 „Bauernregeln“

„Buchen sollst du suchen, Eichen sollst du weichen!“¹²¹

Wer kennt diese weit verbreitete Bauernregel nicht? Diese Regel möchte uns weiß machen, dass Blitze eher in Eichen einschlagen können, als in Buchen bzw., dass man in der Nähe von Buchen sicherer zu sein scheint. Dies mag auf den ersten Blick schwer begreifbar und schier unmöglich erscheinen, da es da facto bedeuten würde, dass der Blitz zwischen verschiedenen Baumarten differenzieren kann. Dass Bäume keineswegs Schutz vor einem Gewitter bieten ist heute allgemein bekannt. Einen wahren Kern enthält diese Bauernregel aber trotzdem, wenn man diese in Bezug auf die Physiologie des Baumes betrachtet. Es stimmt durchaus, dass ein Blitz tendenziell häufiger in Eichen einschlagen kann, als in Buchen. Der Grund hierfür ist die Beschaffenheit der Rinde. Bäume mit einer eher glatten Rinde wie Buchen werden meist bis zur Erde hin nass, d.h. der Blitzstrom wird außerhalb des Baumes an der feuchten Rinde und somit an der Wasserhülle entlang zur Erde hin abgeleitet und der Baum bleibt meist trotz Blitzschlag völlig unbeschadet¹²² Die Eiche mit ihrer eher rauen Rindenbeschaffenheit hingegen wird meist nur an ihrer Spitze nass, so dass der Blitzstrom ohne Ableiter direkt in den Baum und damit direkt in das Saftgewebe eindringt und erst über den Rindensaft zur Erde fließt. Infolge der Erwärmung werden diese Säfte im Stamm verdampft und dehnen sich explosionsartig aus. Durch diese Ausdehnung des Rindensaftes wird die Baumrinde oder auch der ganze Stamm in Stücke gerissen.¹²³ In Augenzeugenbeschreibungen ist oft von „zerbersten“ die Rede. Die Eiche ist auf Grund ihrer eher rauen Rindenbeschaffenheit damit viel anfälliger für derartige Explosionen, als die Buche. Daraus resultierte der subjektive Eindruck, dass Buchen bei einem Blitzschlag verschont bleiben könnten, was aber ein fataler Irrtum ist. Für Schutz suchende Personen bleibt jeder Baum, so auch die Buche, nicht weniger gefährlich – es sollte grundsätzlich nie Schutz unter einem Baum (gleich welcher Art) gesucht werden, der besonders hoch ist oder der für sich alleine steht.¹²⁴ Der Blitz sucht sich grundsätzlich den Weg des geringsten elektrischen Widerstandes und da Luft ein hervorragender Isolator ist,

¹²¹ Walker 1990, S.177

¹²² Vgl. Walker 1990, S.177

¹²³ Vgl. ebd.

¹²⁴ Vgl. Berge 2004, S.53

schlägt der Blitz vornehmlich in gut leitende und hoch aufragende Gegenstände wie bspw. Bäume ein.¹²⁵

2.4.2 Schutzmaßnahmen im Freien

Aber nicht nur Bäume stellen eine potentielle Gefahrenquelle, auch der Mensch selbst kann, wenn er selbst den höchsten Punkt der Umgebung bildet, direktes Ziel eines Blitzeinschlages sein. Durch die beim Einschlag auftretenden enormen Stromstärken und Spannungen können schwerwiegende Verletzungen (Verbrennungen, Herzschäden, Lähmungen) die Folge sein, bis hin zum Tod.¹²⁶ Daher gilt es, besonders im Freien bestimmte Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen zu beachten. Das vorliegende Kapitel nennt daher einige der wichtigsten dieser Maßnahmen, ohne jedoch einen vollumfänglichen Blitzschutzkatalog aufzuführen.

Besonders gefährdet für direkte Blitzeinschläge sind wie erwähnt Bäume, Masten oder andere hoch aufragende Gegenstände, aber auch Außenwände von Gebäuden. Dort sollten sich Menschen während eines Gewitters keinesfalls aufhalten, da sich der Blitzstrom von der Einschlagstelle aus in alle Richtungen im Boden ausbreitet. Dadurch entsteht bei einem Blitzschlag auf der Erdoberfläche ein sog. Potentialgefälle (Unterschiede in der Spannung zwischen zwei unterschiedlich weit entfernten Punkten in einem Feld¹²⁷), welches von der betroffenen Person als Schrittspannung erfahren wird.¹²⁸ Hierunter versteht man ebenfalls die elektrische Spannung zwischen zwei Punkten eines von starkem Strom durchflossenen Bodenbereiches. Aufgrund der enormen Ladung kann das daraus für Lebewesen entstehende Gefährdungspotential noch in bis zu 1 km Entfernung vom Einschlagsort vorhanden sein.¹²⁹ Je größer hierbei die Schrittweite (und damit die Schrittspannung), desto größer ist auch das durch den Körper fließende Ladungsgefälle und damit umso lethaler. Daher ist es auch keine Seltenheit, dass bspw. Kühe oder andere große Weidetiere einem Blitzschlag schnell zum Opfer fallen können, auch wenn der Blitz sie nicht unmittelbar getroffen hat, da sie zwischen Vorder- und Hinterbeinen ein sehr großes Spannungsfeld besitzen.¹³⁰

¹²⁵ Vgl. ebd.

¹²⁶ Vgl. Speiser 1999, S.213

¹²⁷ Vgl. Vollmer 2006, S.344

¹²⁸ Vgl. Speiser 1999, S.213

¹²⁹ Vgl. Siemsen 1995, S.156

¹³⁰ Vgl. Walker 1990, S.178

Für den Menschen ist es daher wichtig, die Füße möglichst eng zu schließen und sich in gehockte Position mit eingezogenem Kopf zu bringen, um zum einen die potentielle Schrittspannung so gering wie nur möglich zu halten und zum anderen um die Gefahr eines direkten Einschlages zu minimieren.¹³¹ Hopf und Wiesner führen noch einen weiteren wesentlichen Aspekt bei der Betrachtung von unterschiedlichen Schrittspannungen an. So ist stets auch die Erdbodenbeschaffenheit zu betrachten. Nach ihren Untersuchungen existieren unterschiedliche Bodentypen, in welchen sich eine variierende Schichtung der Bodensorten, sowie die Tiefe der ersten wasserführenden Schicht auf die Leitfähigkeit des Bodens auswirken und damit auch den Ladungsausgleich bei einem Blitzschlag stark beeinflussen können.¹³²

Auch das Baden im Freibad ist bei einem Gewitter besonders gefährlich und in jedem Fall zu unterlassen. „Die Wasseroberfläche und die Unterseite der Gewitterwolke verhalten sich wie ein Kondensator.“¹³³ Jegliche Gegenstände, wie bspw. der Kopf des Schwimmers oder der Segelmast beim Segelboot, die von der Wasseroberfläche in die Höhe ragen, verringern zum einen den elektrischen Widerstand und erhöhen zum anderen das Risiko, dass es dort zu einem Ladungsausgleich zwischen der Wolke und der Erde kommt.¹³⁴ Aufgrund des geringen elektrischen Widerstandes des Wassers und dessen stark erhöhter Leitfähigkeit (analog zur obigen Argumentation bzgl. der ersten wasserführenden Schicht) kann zudem auch ein weiter entfernter Einschlag noch ein enormes Gefährdungspotential bergen.

Gefährdungspotentiale existieren jedoch nicht nur für Lebewesen, sondern auch für technische Anlagen und Gebäude.

2.4.3 Schutzmaßnahme Haus und Auto

Technische Anlagen und elektronische Geräte können durch Blitzeinwirkungen erheblich geschädigt werden. Um Gebäude vor Schäden durch Blitzeinschlag zu schützen, werden in gefährdeten Gebieten Blitzschutzanlagen angebracht. Es existieren hierzu nicht nur unterschiedliche Normen, sondern die Meinungen was bspw. die Sicherheit des Blitzableiters betrifft gehen zum Teil weit auseinander.¹³⁵ Die grundlegende Idee bei der Funkti-

¹³¹ Vgl. Walker 1990, S.178

¹³² Vgl. Hopf & Wiesner 2004, S.42

¹³³ Walker & Bucheli 2011, S.134

¹³⁴ Vgl. Walker & Bucheli 2011, S.134

¹³⁵ Vgl. Speiser 1999, S.213

onsweise eines Blitzableiters ist, für den Strom einen sicheren, planbaren Weg in die Erde vorzusehen.¹³⁶ Die Funktionsweise besteht darin, dass sich um die Spitze ein starkes elektrisches Feld bildet, welches eine nach oben gerichtete Entladung bewirkt, die auf den nach unten gerichteten Blitz „anziehend“ wirkt und verhindern soll, dass dieser vergleichsweise unkontrolliert in einen anderen Teil des Gebäudes eindringt. Sobald der Blitz in den Blitzableiter einschlägt, fließt der Strom vom Ionisationskanal durch den Blitzableiter zur Erde, wo er dann endet.¹³⁷ Man könnte hier jedoch auch folgende gegenteilige Überlegung anstellen: Da technische Geräte auch immer eine gewisse Fehleranfälligkeit aufweisen können – der Blitzableiter bildet hierbei keine Ausnahme – wäre es ebenso denkbar, dass dieser im Falle eines Defektes den Blitz direkt ins Haus transportiert und dadurch erst recht eine zusätzliche Gefährdungssituation schafft. Eine, die ohne das zusätzliche „anziehende“ Element des Blitzableiters möglicherweise gar nicht erst entstanden wäre, da der Blitz bspw. in einem nahegelegenen Baum oder den Blitzableiter auf einem anderen Gebäude eingeschlagen wäre.

Einig ist sich die Wissenschaft jedoch, was die hervorragende Blitzschutzeigenschaft des Autos angeht. Physikalisch hinreichend untersucht und belegt ist hier die Tatsache, dass die Metallkarosserie des Autos einen sogenannten Faraday'schen Käfig bildet.¹³⁸ Damit bietet das Auto vor einem Blitzschlag den absoluten Schutz, da die Metallkarosserie selbst eine Isolationswirkung gegenüber externen elektrischen Feldern aufweist, wodurch sich die Menschen im Inneren des Autos in Sicherheit befinden.¹³⁹

¹³⁶ Vgl. Walker 1990, S.177

¹³⁷ Vgl. Walker 1990, S.177

¹³⁸ Vgl. Walker & Bucheli 2011, S.135

¹³⁹ Vgl. Speiser 1999, S.213

3. Schülervorstellungen

„Erstaunen ist der Beginn der Naturwissenschaft.“¹⁴⁰

Dies vom Aristoteles stammende Zitat unterstreicht deutlich, was im folgenden Kapitel unter der Überschrift Schülervorstellungen thematisiert werden soll. Es geht um die Vorstellungen der Schüler zu bestimmten physikalischen Themen, die im Unterricht anzutreffen bzw. zu berücksichtigen sind und darum, als gute Lehrkraft auf diese einzugehen. Doch was genau meint man, wenn von Schülervorstellungen oder dem Vorverständnis der Schüler spricht? Bereits beim Schuleintritt haben Kinder die vielfältigsten Vorstellungen zu Phänomenen, Begriffen und Prinzipien, die aus Alltagserfahrungen vielfältiger Art stammen.¹⁴¹ Diese müssen ernst genommen werden und Gehör finden. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass es eine natürliche Eigenschaft des Menschen ist, die Welt verstehen zu wollen. D.h. sowohl Erwachsene, als auch (kleine) Kinder besitzen einen Trieb und eine Neugier, Dinge verstehen und ihre Natur durchdringen zu wollen. Sie suchen nach Erklärungen und Antworten, die sie die Hintergründe verstehen lassen. Diese Faszination für naturwissenschaftliche Phänomene führt uns schlussendlich zur Naturwissenschaft. Gerade Kinder beobachten in der Natur oder im Alltag Phänomene, die sie beschäftigen und suchen Erklärungen für eben diese. Gerade die Physik, wenn auch nicht sofort als solche erkannt, tendiert dazu, immer und überall im Alltag für sie präsent zu sein. Sie gehen bspw. aus dem Haus, sehen Wolken am Himmel und fragen nach den Gründen für diese oder sie fahren mit dem Auto zur Schule und nehmen die Bremskräfte des Autos an der roten Ampel wahr. All diese Phänomene begegnen ihnen im Alltag und auch bereits lange bevor sie das erste Mal im Physikunterricht in der Schule damit konfrontiert werden.

Durch ihre individuellen Erfahrungen entwickeln sie eigene Vorstellungen und Erklärungen dafür, wie ihre Umwelt funktioniert. Das folgende Kapitel geht daher zunächst kurz auf den theoretischen Hintergrund zu Schülervorstellungen ein, beschreibt anschließend wie Schülervorstellungen definiert werden können und zeigt im zweiten Abschnitt des Kapitels, welche Schülervorstellungen zum Thema Blitz und Donner in der Literatur bereits existieren. Weiterhin wird auch kurz auf die Schülervorstellungen zur „Optik“ und

¹⁴⁰ Konzeption Kindertagesstätte Buntstift 2011, S.21

¹⁴¹ Vgl. Duit 1993a, S.4

zum „Schall“ eingegangen, da diese für die Wahrnehmung des Blitzes einerseits und für den Donner andererseits essentiell sind.

3.1 Theoretischer Hintergrund zu Schülervorstellungen

Nach dem Physikdidaktiker Reinders Duit sind Schülervorstellungen „in vielfältigen Alltagserfahrungen tief verankerte Vorstellungen zu Begriffen, Phänomenen und Prinzipien [...], um die es im Unterricht gehen soll“.¹⁴² Kinder beobachten in der Natur oder im Alltag Phänomene, die sie beschäftigen und suchen Erklärungen für eben diese. Schülervorstellungen sind ein Resultat dessen, dass sich Kinder mit physikalischen Phänomenen befassen und eigenständig über diese nachdenken. In der Fachliteratur stößt man auf zahlreiche verschiedene Umschreibungen hierfür, wie bspw. „Schülervorverständnis“, „Vorverständnis“, „Denkrahmen“, „Alltagstheorien“, „Alltagsvorstellungen“ oder „Präkonzepte“.¹⁴³ Widersprechen die Vorstellungen und Ideen der Kinder den naturwissenschaftlichen, bzw. speziell den physikalischen Konzepten, so liest man häufig Begriffe wie „Fehlvorstellungen“ oder „Fehlkonzepte“.¹⁴⁴ Am häufigsten wird in der Fachdidaktik jedoch der Begriff der „Schülervorstellungen“ gebraucht, weshalb dieser auch in der vorliegenden Arbeit verwendet wird.

3.2 Schülervorstellungen zu Blitz und Donner in der Literatur

Die fachdidaktische Forschung hat in den vergangenen Jahren eine Vielzahl an relevanten Erkenntnissen hervorgebracht, welche aufzeigen, welche Schülervorstellungen zu verschiedenen physikalischen Themen existieren. Diese Erkenntnisse sind essentiell, um die Denk- und auch Lernprozesse der Schüler besser verstehen und darauf auch im Unterricht aufbauen zu können und somit den Unterricht insgesamt effektiver gestalten zu können. Wissenschaftliche Erhebungen von Schülervorstellungen speziell zum Thema Blitz und Donner existieren jedoch kaum. Dieser Umstand erklärt sich möglicherweise dadurch, dass wetterkundliche Themen wie Blitz und Donner zwar durchaus eine große Nähe zur Lebenswelt der Kinder aufweisen, aber dennoch eher Randthemen im Sachunterricht bilden. Dies wird anhand der Lehrpläne im Rahmen der Lehrplansynopse der einzelnen Bundesländer, welche im Anhang 1: Lehrplansynopse aufgeführt ist, grafisch verdeutlicht. Das Thema Wetter ist unter dem Kernthema „Natur erfahren“ aufgeführt und wird bis auf

¹⁴² Duit 1993b, S.7

¹⁴³ Vgl. Kaiser 1997, S.190

¹⁴⁴ Vgl. Heran-Dörr 2011, S.6

NRW in nahezu allen Bundesländern in den Lehrplänen erfasst.¹⁴⁵ Da diese Arbeit im Rahmen des hessischen Staatsexamens für angehende Lehrkräfte verfasst wird, wird der Fokus bei Betrachtung vorwiegend auf Hessen gelegt. Es wird deutlich, dass das Thema Wetter und der Lehrplaninhalt hierzu im Bundesland Hessen in der gesamten Grundschulzeit behandelt werden sollte, also in den Klassen 1, 2, 3 und 4. Auffallend ist, dass in nahezu allen Bundesländern bis auf NRW die Kenntnis von Wettererscheinungen, Wetterbeobachtungen und richtigem Umgang mit dem Wetter weit verbreitet ist, das Gewitter an sich jedoch nicht explizit als eigener Punkt genannt wird. Die Entstehung von Blitzen ist zwar unter dem Themenfeld „Natur erleben“ mit aufgeführt und explizit genannt, beim Blick auf die einzelnen Lehrplansynopsen fällt aber auf, dass nur das Saarland als einziges Bundesland in seinem Kernlehrplan den Lehrplaninhalt „Entstehung von Blitzen“ in den letzten beiden Grundschuljahren, also in der 3. und 4. Klasse, vorschlägt.¹⁴⁶ Alle anderen Bundesländer, so auch Hessen, sehen in ihren Lehrplänen bzw. in Hessen speziell im Bildungsplan dieses Thema nicht ausdrücklich vor.¹⁴⁷ Weiterhin findet sich unter dem Themenfeld „Natur erleben“ ein Hinweis auf das Gewitter im Zusammenhang mit Gefahren durch Umwelteinflüssen und Gewitter, sowie Unwetter, Sturm und Naturkatastrophen. In Hessen, aber auch in Sachsen wird der Lehrplaninhalt „Gefahren durch Wettereinflüsse/Gewitter/Unwetter/Sturm/Naturkatastrophen“ in den ersten beiden Grundschuljahren, also in der 1. und 2. Klasse verortet. Rheinland-Pfalz schlägt dagegen eine Behandlung in der gesamten Grundschulzeit vor, während Sachsen-Anhalt dieses Thema eher in den letzten beiden Grundschuljahren einordnet.

Zusammenfassend bleibt daher festzuhalten, dass die beiden Wetterphänomene Blitz und Donner kein ausdrücklicher Lerninhalt in den einzelnen Lehrplänen sind. Nur das Saarland führt zumindest die Entstehung von Blitzen ausdrücklich mit auf. Das Wetterphänomen Donner taucht dagegen in keinem Lehrplan der einzelnen Bundesländer explizit auf und ist damit kein ausdrücklicher Lerngegenstand der Grundschule. Die Gefahren durch Wettereinflüsse und durch Gewitter sind dagegen erwähnt und werden in Hessen speziell in den letzten beiden Klassenstufen der Grundschule behandelt. Da beide Wetterphänomene nicht ausdrücklich in den Lehrplänen verankert sind, verwundert es auch nicht, warum es zu dieser Thematik vergleichsweise wenig Literatur oder existierende empirische Erkenntnisse aus Erhebungen zu Schülervorstellungen zu Blitz, Donner und Gewitter gibt,

¹⁴⁵ Vgl. Anhang 1: Lehrplansynopse

¹⁴⁶ Vgl. ebd.

¹⁴⁷ Vgl. ebd.

auf die die Untersuchung in der vorliegenden Arbeit referenzieren könnte. Es werden daher lediglich die Schülervorstellungen im empirischen Teil in dieser Arbeit analysiert, welche im Rahmen der durchgeführten Leitfadeninterviews mit anschließender Fragebogenbefragung erfasst wurden.

3.3 Schülervorstellungen zur Optik und zum Schall

Zu den Themen Optik und Schall existieren in der Literatur jedoch zahlreiche empirische Arbeiten zu Schülervorstellungen, welche das nachfolgende Kapitel kurz beleuchtet. Allerdings ist anzumerken, dass keine expliziten Schülervorstellungen zur Optik und zum Schall im Zusammenhang mit den Wetterphänomenen Blitz und Donner existieren. Diese werden ebenfalls im Rahmen des empirischen Teils dieser Arbeit näher herausgearbeitet.

3.3.1 Optik

Über Schülervorstellungen zum Thema Optik liegen eine Reihe von Untersuchungen vor, gerade über Vorstellungen darüber, wie bzw. wieso man etwas sehen kann oder nicht.

Die Physik erklärt den Vorgang des Sehens (vereinfacht ausgedrückt) damit, dass Licht in Form von elektromagnetischer Strahlung entweder direkt von der Lichtquelle ins Auge fällt (man sieht die Lichtquelle) oder von anderen Gegenständen reflektiert wird und erst dann das Auge trifft. Eine konzeptionelle Unterscheidung zwischen aktivem und passivem Aussenden von Licht wird dabei jedoch nicht getroffen und ist für den Seheindruck selbst unerheblich. Zudem sieht die Physik Licht als einen Ausbreitungsvorgang.¹⁴⁸

Für viele Schüler sind Lichtquellen und beleuchtete Körper jedoch völlig verschiedene Konzepte. Während erstere Licht abgeben, ist dies bei beleuchteten Körpern nicht der Fall sondern diese werden angestrahlt.¹⁴⁹ Eine weit verbreitete Vorstellung zum Thema Optik bei Schülern der Primarstufe, aber auch der Sekundarstufe I ist also, dass Licht sich ausbreitet und Gegenstände erhellt,¹⁵⁰ es wird also eine Verbindung zwischen Lichtquelle und dem Gegenstand an sich vorausgesetzt. Das Licht liegt überspitzt formuliert als „Helligkeit“ auf ihnen. Dass diese (nicht aktiven) Körper jedoch auch Licht aussenden, erscheint vielen Schülern absurd und unschlüssig. Ebenfalls unklar bleibt oftmals, wie der Sehvorgang selbst abläuft. Zwischen Auge und Gegenstand wird keinerlei Verbindung hergestellt. Auf die Frage, warum man eine Buchseite sehen könne, wird entweder oft angegeben,

¹⁴⁸ Vgl. Duit 1993b, S.9

¹⁴⁹ Vgl. Wiesner 1986, S.25

¹⁵⁰ Vgl. ebd.

dass man erhellte Gegenstände sehen könne oder es kann keine Erklärung gefunden werden. Für Schülerinnen und Schüler sind Lichtquellen und beleuchtete Körper damit fundamental verschieden.¹⁵¹ Diese Vorstellung wird im empirischen Teil der vorliegenden Arbeit bei der Wahrnehmung von Blitzen wieder aufgegriffen.

3.3.2 Schall

Neben der visuellen Wahrnehmung von Gegenständen ist auch die akustische Wahrnehmung von Bedeutung. Es folgt nun die Darstellung allgemeiner und aus der Literatur bekannter Vorstellungen von Primarstufenkindern zum Bereich Schall. Das Kapitel bezieht sich auf die von Wulf und Euler in Form von Schülerinterviews untersuchten Vorstellungen von Primarstufenkindern zum Schallphänomen aus dem Jahr 1995. Das Kapitel gliedert sich in drei große Abschnitte. Es werden zunächst die untersuchten Vorstellungen der Kinder zur Schallentstehung beschrieben, anschließend wird kurz auf Vorstellungen zur Schallübertragung eingegangen. Am Ende folgt eine kurze Darstellung von Schülervorstellungen zum Hören im Allgemeinen, welche ebenfalls aus der Literatur bekannt sind.

3.3.2.1 Vorstellungen Schallentstehung

Allgemein kann zunächst positiv festgehalten werden, dass die meisten Grundschulkinder viel Vorwissen und Begeisterungsfähigkeit zu akustischen Phänomenen in die Schule mitbringen.¹⁵² Ihnen sind akustische Alltagsphänomene geläufig, wie bspw. durch das Musizieren im Musikunterricht oder in Form von alltäglichen Geräuschkulissen aus ihrer Umwelt.¹⁵³ Man muss jedoch trotzdem feststellen, dass der physikalische Oberbegriff des Schalls und damit verbunden auch dessen Entstehung und Ausbreitung, den meisten Kindern weitgehend unbekannt ist. Dies ist gerade bei den jüngeren Kindern verstärkt zu beobachten. Dieser Aspekt wird später auch im Rahmen der Untersuchungen zu Blitz und Donner deutlich. Als kurzer Vorgriff sei hier erwähnt, dass gerade einmal zwei Kinder aus der dritten und vierten Klasse beim Donner und der Ursache dafür, warum dieser zu hören sei, den physikalischen Oberbegriff des Schalls in ihre Erklärungen heranzogen. Weiterhin ist aus Wulfs und Eulers Untersuchungen bekannt, dass Kinder sich nicht bewusst sind, dass für Töne oder Geräusche eine sich bewegende Schallquelle ursächlich ist.¹⁵⁴ Sie wissen jedoch, dass Töne nicht einfach so entstehen können, sondern dass für deren Erzeu-

¹⁵¹ Vgl. Duit 1993b, S.9

¹⁵² Vgl. Wulf & Euler 1995, S.256

¹⁵³ Vgl. ebd.

¹⁵⁴ Vgl. Wulf & Euler 1995, S.257

gung eine aktive Tätigkeit erforderlich ist und fassen den Schall somit als unmittelbare Folge einer Tätigkeit auf.¹⁵⁵ Kaum ein Kind ist sich dessen bewusst, dass durch die Tätigkeit ein Gegenstand in Bewegung versetzt wird und diese Bewegung die Ursache für die Schallentstehung ist. Für die meisten der Kinder ist der Ton oder das Geräusch „einfach da.“¹⁵⁶ Eine oft angeführte Begründung hierfür ist, dass das Schwingen des Gegenstandes für sie oft nicht sichtbar und damit automatisch auch nicht existent ist. Allerdings können Kinder die sicht- oder fühlbare Bewegung einer Schallquelle als Ursache für Schallentstehung erfassen. Durch unmittelbare Erfahrungen kann Kindern damit der Zusammenhang zwischen dem Schwingen eines Gegenstandes und der Schallentstehung begrifflich gemacht werden.¹⁵⁷

3.3.2.2 Vorstellungen Schallübertragung

Zu den Schülervorstellungen zur Schallübertragung lässt sich aus der Literatur anführen, dass Grundschulkindern nicht bewusst ist, dass zur Schallübertragung ein Medium notwendig ist. Den Kindern ist nicht klar, dass der Ton erst von der Schallquelle zum Empfänger übertragen werden muss. Sie fassen die Luft oft auch nicht als etwas Stoffliches auf und sehen damit die Notwendigkeit der Luft für die Schallübertragung ebenfalls nicht. Viele Kinder bejahen die Frage, ob man auch ohne Luft hören könne.¹⁵⁸ Der Schall hat für die meisten Kinder den Charakter eines Gegenstandes, der durch die Luft fliegt, an großen Gegenständen reflektiert wird und wieder zurückfliegt.¹⁵⁹

Weiterhin haben Untersuchungen ergeben, dass viele Kinder den Tönen häufig eine eigene interne Aktivität zusprechen. Gerade für jüngere Kinder besitzen Töne vorwiegend anthropomorphe Eigenschaften,¹⁶⁰ d.h. der Ton reagiert nach deren Auffassung nahezu menschenähnlich und verhält sich willensgesteuert.¹⁶¹ Bei der Erklärung, wie sich der Ton im Raum ausbreitet, gehen sie davon aus, dass der Ton eine interne Aktivität besitzt, von einem Punkt ausgeht, sich anschließend im ganzen Raum ausbreitet und schließlich wieder zur Schallquelle zurückkehrt. Grundschulkindern in höheren Altersstufen haben sich von dieser Vorstellung meist schon länger gelöst und übernehmen gedanklich ein materielles Modell für den Ton. In ihrer Vorstellung fliegen die Töne wie materielle Teilchen durch

¹⁵⁵ Vgl. ebd.

¹⁵⁶ Vgl. ebd.

¹⁵⁷ Vgl. Kircher & Engel 1994, S.53f.

¹⁵⁸ Vgl. ebd. S.54

¹⁵⁹ Vgl. ebd. S.56

¹⁶⁰ Vgl. Wulf & Euler 1995, S.257

¹⁶¹ Vgl. ebd.

die Luft.¹⁶² Ältere Kinder zeigen bei der Schallausbreitung zudem bereits eine Teilchenstrom-Vorstellungsgabe. Der Ton entsteht nach ihrer Vorstellung an einer Stelle und erfüllt dann den gesamten Raum. Diese Vorstellung der allseitig umfassenden Schallausbreitung trifft man in der Regel ab der vierten Klasse.¹⁶³

Bei der Schallübertragung in anderen Medien haben die Kinder die Vorstellung von einer Behinderung des Schalls durch feste Materialien oder Wasser.¹⁶⁴ Viele Kinder nehmen bspw. an, dass man unter Wasser schlechter hören könne. Die Schüler wissen in der Regel nicht, dass die Schwingungen einer Schallquelle weitergeleitet werden, indem die Bewegung von einem stofflichen Medium aufgenommen wird.¹⁶⁵

Klar ist den meisten Kindern jedoch, dass der Schall für seine Ausbreitung Zeit braucht. Viele Kinder kennen bereits das Phänomen der Zeitverzögerung bei Blitz und Donner und setzen dies mit einem unterschiedlichen Auftreten beider Phänomene gleich.¹⁶⁶ Weitere tiefgehende Untersuchungen diesbezüglich existieren hier jedoch nicht, weshalb im Leitfrageninterview auch explizit Fragen zum Schall in Verbindung mit dem Donner an die Kinder gestellt werden, welche im späteren Verlauf dieser Arbeit in den einzelnen Schülerauswertungen analysiert werden.

3.3.2.3 Vorstellungen zum Hören im Allgemeinen

Grundschulkinder haben, was Vorstellungen zum Hören im Allgemeinen betrifft, eher wenig Vorwissen und wenige konkrete Vorstellungen über den Prozess des Hörens und den konkreten Aufbau des Ohres. Auch hier findet man häufig die Vorstellung, dass der Ton etwas materiell Behaftetes ist, dass in das Ohr hinein fliegt und es später wieder verlässt.¹⁶⁷ Die Kinder sind sich dagegen aber der Tatsache bewusst, dass das Ohr essentiell ist für den Hörvorgang. Sie haben weiterhin auch die Grundvorstellung entwickelt, dass das Ohr selbst aktiv sein muss, was man anhand von Aussagen wie bspw. „Es muss hinhören und lauschen“ festmachen und belegen kann.¹⁶⁸ Daraus wird deutlich, dass für die Kinder die hörende Person eher eine Randfunktion übernimmt.¹⁶⁹

¹⁶² Vgl. Wulf & Euler 1995, S.257

¹⁶³ Vgl. ebd. S.258

¹⁶⁴ Vgl. ebd.

¹⁶⁵ Vgl. Kircher & Engel 1994, S.54

¹⁶⁶ Vgl. ebd. S.56

¹⁶⁷ Vgl. Wulf & Euler 1995, S.258

¹⁶⁸ Vgl. Rudolf & Wiesner 2001, S.159

¹⁶⁹ Vgl. Wulf & Euler 1995, S.258

4. Empirische Überlegungen

Nach der physikalischen Betrachtung von Blitz und Donner, der theoretischen Analyse des Begriffs Schülervorstellungen, sowie der Erläuterung der in der Literatur bereits existierenden Schülervorstellungen zur Optik und zum Schall, richtet sich der Fokus im folgenden Kapitel explizit auf den Vorstellungen der Kinder zum Blitz und Donner. Im Folgenden empirischen Kapitel werden zunächst die beiden Hauptverfahren der Forschung zur Datengewinnung, sowie die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung zu den Schülervorstellungen seitens der Verfasserin ausführlich dargelegt.

Es wird in der Forschung hauptsächlich zwischen dem qualitativen Ansatz zum einen und dem quantitativen Ansatz zum anderen unterschieden. In diesem Kapitel werden beide Ansätze zunächst kurz erläutert, auf jeweils eine Methode der Datenerhebung wird im Anschluss näher eingegangen. Dabei handelt es sich für die qualitativen Verfahren um das Leitfadeninterview und für die quantitativen Verfahren um den Fragebogen. Diese wurden in der seitens der Verfasserin durchgeführten Erhebung ebenfalls angewandt.

4.1 Qualitative Verfahren in der Forschung

Im Bereich der qualitativen Sozialforschung gibt es eine Vielzahl an Erhebungs- und Auswertungsverfahren wie bspw. qualitative Interviews, Beobachtungsmethoden, Einzelfallanalysen oder auch die qualitative Inhaltsanalyse.¹⁷⁰ Kennzeichnend für all diese qualitativen Methoden ist die sehr offen gehaltene Zugangsweise zum Forschungsgegenstand, die sich selbst im Forschungsprozess an sich bspw. während eines Interviews noch verändern kann.¹⁷¹ Dies ist ein erster wichtiger Unterschied zu den quantitativen Forschungsmethoden. Durch diese Offenheit und Flexibilität im Forschungsprozess selbst soll der Entdeckung neuer, bislang unbekannter Sachverhalte Raum geboten werden. Im Zentrum des qualitativen Forschungsprozesses steht der Wunsch, die Zielgruppe des Interesses möglichst selbst zu Wort kommen zu lassen, um die subjektive Sichtweise erfassen zu können. Die qualitative Befragung bzw. Beobachtung zeichnet sich daher durch eine möglichst „unverzerrte“ Herangehensweise aus und ist daher überall dort geeignet, wo eine differenzierte und ausführliche Beschreibung individueller Meinungen und Eindrücke benötigt wird.¹⁷² Die gewonnen Ergebnisse sind dabei stets individuell zu betrachten und zu inter-

¹⁷⁰ Vgl. Winter 2000

¹⁷¹ Vgl. ebd.

¹⁷² Vgl. ebd.

pretieren und können in der Regel nicht für eine größere Gruppe repräsentativ übertragen werden.¹⁷³ Aufgrund der meist eher geringen Anzahl von Befragten ist es weiterhin nicht möglich, zahlenmäßige, also quantitative Aussagen zu treffen. Ein weiterer Hauptunterschied zu den quantitativen Methoden liegt in der Art des verwendeten Datenmaterials. Beim qualitativen Ansatz werden die gewonnen Ergebnisse meist verbalisiert oder auch grafisch abgebildet, während im Gegensatz dazu bei der quantitativen Forschung die Ergebnisse in Zahlen genau erfasst und abgebildet werden, d.h. die Beobachtungsrealität wird exakt gemessen und statistisch ausgewertet. Dennoch kann man sagen, dass die Auswertung qualitativer Methoden bedeutend zeitaufwendiger ist, da es um das Beschreiben und Interpretieren umfassender individueller Äußerungen geht. Qualitatives Material scheint oft auch „reichhaltiger“ zu sein. Es besteht für den Beobachter/Interviewer stets die Möglichkeit, Hintergründe zu erfragen und so zu einem tieferen Informationsgehalt zu gelangen.¹⁷⁴ Dies bedeutet aber im Umkehrschluss auch, dass im Gegensatz zur quantitativen Methode erhöhte Anforderungen an den Beobachter/Interviewer gestellt werden. Die Qualität der Daten ist daher größtenteils vom Interviewer/Beobachter abhängig.¹⁷⁵

4.1.1 Das Leitfadeninterview

Leitfadeninterviews gehören zu den Standardinstrumenten der qualitativen Sozialforschung.¹⁷⁶ Unter solchen Interviewmethoden werden im Allgemeinen nichtstandardisierte Interviews verstanden, bei welchen mit Hilfe von erzählgenerierender Fragen die Befragten gebeten werden, ihre Meinung und ihr Wissen über bestimmte Aspekte offen kundzutun, ihre Einstellungen näher zu erläutern oder auch über persönliche Erfahrungen zu berichten.¹⁷⁷ Das Ziel solcher Leitfadeninterviews besteht somit nicht darin, mengenmäßige Aussagen treffen zu können, sondern es geht darum, verschiedene individuelle Wahrnehmungsformen und Sichtweisen zu erfassen und umfassend darzustellen, um anhand dieser Erkenntnisse weiter forschen zu können. Entscheidendes Element ist der sog. Interviewleitfaden, welcher alle Fragen enthält, die in jedem Interview zu beantworten sind.¹⁷⁸ Dieser Leitfaden fungiert als eine Art „Gerüst“ oder auch „Erhebungsinstrument.“¹⁷⁹ Durch ihn wird sichergestellt, dass alle relevanten Aspekte angesprochen werden, zudem sichert

¹⁷³ Vgl. Winter 2000

¹⁷⁴ Vgl. ebd.

¹⁷⁵ Vgl. ebd.

¹⁷⁶ Vgl. Bortz & Döring 2006, S.314

¹⁷⁷ Vgl. Gläser & Laudel 2010, S.111

¹⁷⁸ Vgl. ebd. S.42

¹⁷⁹ Vgl. ebd. S.142

dies zumindest eine partielle Vergleichbarkeit zwischen den Antworten der einzelnen Befragten.¹⁸⁰ Weiterhin kennzeichnend für ein Leitfadeninterview ist, dass die interviewten Personen frei erzählen, kommentieren, werten und auch erklären können. Der deutliche Vorteil dieser Methode besteht demzufolge darin, dass die interviewende Person mittels eines Fragenkatalogs zwar konkrete Fragen stellt, die Befragten jedoch frei darauf reagieren und das Gespräch auf bestimmte Gesichtspunkte lenken können. Die interviewende Person hat lediglich die Aufgabe, das Gespräch durch den Leitfaden zu steuern, die Reihenfolge und auch die exakte Formulierung der einzelnen Fragen ist dagegen nicht zwingend einzuhalten, weshalb sich das Leitfadeninterview durch eine gewisse Offenheit kennzeichnet. Letztendlich liegt allerdings die „weitgehende Entscheidungsfreiheit darüber, welche Frage wann in welcher Form gestellt wird, voll und ganz beim Interviewer. Ziel ist es, eine möglichst alltagsnahe und angenehme Gesprächssituation zu schaffen, welche weitestgehend einem natürlichen Gespräch im Alltag bspw. im Gespräche mit Freunden ähnelt.“¹⁸¹ Auch im Alltag kommt es oft vor, dass ein Gesprächspartner den anderen ausfragt. Ein Interview ist in der Regel nichts anders, dennoch gilt es wesentliche und damit auch unterscheidende Merkmale zu einem gewöhnlichen Gespräch unter Freunden zu beachten. Es gelten in einem Leitfadeninterview grundsätzlich festgelegte Kommunikationsregeln.¹⁸² Im Dialog gibt es zudem eine feste Rollenverteilung zwischen der fragenden und der antwortenden Person.¹⁸³ Weiterhin führt der Fragende den Dialog, welcher auf ein bestimmtes Informationsziel gerichtet ist, was ebenfalls die Inhalte der Rollen bestimmt.¹⁸⁴

Der Leitfaden für das Interview sollte so aufgebaut sein, dass er alle Themenblöcke umfasst, die zur Beantwortung der Forschungsfrage wichtig sind. Dennoch ist es wichtig zu beachten, dass der Interviewleitfaden nicht direkt mit der ersten Frage beginnen sollte. Den einzelnen Fragen sollte eine kurze Einleitung vorausgehen, die alle wesentlichen Aspekte enthält, die vor dem eigentlichen Interview kommuniziert werden sollten. Neben der Begrüßung und der Begründung zur Durchführung des Interviews sollte der zu Interviewende zunächst darüber aufgeklärt werden, dass seine persönlichen Daten geschützt und auch die Anonymität der Untersuchung gesichert wird oder, sollte man das Interview auf-

¹⁸⁰ Vgl. Gläser & Laudel 2010, S.142

¹⁸¹ Vgl. ebd. S.111

¹⁸² Vgl. ebd. S.112

¹⁸³ Vgl. ebd.

¹⁸⁴ Vgl. ebd.

zeichnen, was durchaus empfehlenswert ist, sollte der zu Befragende auch darüber aufgeklärt und seine Genehmigung diesbezüglich eingeholt werden.¹⁸⁵ Diese genannten Punkte, sollten als sog. „Vorspann“ zum eigentlichen Interviewleitfaden notiert werden, um nicht vergessen zu werden.¹⁸⁶

Weiterhin ist es wichtig die Fragen selbst durchdacht zu gestalten. Auch die Auswahl und die Formulierung der Fragen zeichnen einen guten Interviewleitfaden aus. Sie sollten übersichtlich gestaltet sein und möglichst nie mehr als zwei Seiten umfassen, um sich auch noch während des Interviews zurecht zu finden. Die Zahl der Fragen richtet sich dabei nach den zu erhebenden Inhalten, aber auch nach der zur Verfügung stehenden Zeit.¹⁸⁷

Was den Wortlaut und die Formulierung der Fragen betrifft ist es wichtig, dass klare, leicht verständliche und einfache Fragen in der Alltagssprache gestellt werden. Meinungsfragen sollten vermieden werden und sind bei einem Leitfadeninterview nur sinnvoll, wenn die Bewertungen und Handlungsgründe des Interviewpartners mit einbezogen werden müssen.¹⁸⁸ Sogenannte „Faktfragen“ sollten als offene Fragen, also in Form von Erzählanregungen gestellt werden. Gerade Erzählanregungen sind meist wichtiger als Detailfragen, daher sollten sie am besten zuerst gestellt werden, in der Hoffnung, dass sich Detailfragen dadurch erübrigen.¹⁸⁹

Es gilt also, folgenden Grundsatz zu berücksichtigen: Die Klarheit der Frage ist meist viel essentieller als ihre Offenheit, denn nur so kann der Interviewpartner auch sehen, was der Interviewer wissen möchte.¹⁹⁰ Auch bezüglich des Inhalts und des Wortlauts der einzelnen Fragen bleibt abschließend festzuhalten: Die genaue Formulierung der einzelnen Fragen, wie auch die Reihenfolge der Fragen, sind beim Leitfadeninterview nicht strikt vorgegeben und können je nach Situation in den verschiedenen Interviews mit demselben Leitfaden variieren.

4.2 Quantitative Verfahren in der Forschung

Zu den quantitativen Forschungsmethoden zählen bspw. die schriftliche Befragung mit Fragebogen und das quantitative Interview.¹⁹¹ Bei quantitativen Forschungsmethoden wird

¹⁸⁵ Vgl. Gläser & Laudel 2010, S.144

¹⁸⁶ Vgl. ebd.

¹⁸⁷ Vgl. ebd.

¹⁸⁸ Vgl. ebd. S.145

¹⁸⁹ Vgl. ebd.

¹⁹⁰ Vgl. ebd.

¹⁹¹ Vgl. Winter 2000

die Erfahrungsrealität grundsätzlich numerisch gemessen. Der quantitative Ansatz beinhaltet sowohl die Stichprobenauswahl, die Datenerhebung („Messung“) selbst als auch die Auswertung („Analyse“) des Datenmaterials.¹⁹² Hier ist es im Gegensatz zu qualitativen Methoden möglich, eine viel größere Stichprobe zu untersuchen und damit repräsentative Ergebnisse zu erhalten. Für diese Forschungsmethode sprechen sowohl die erhöhte Objektivität, als auch die gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse.¹⁹³ Weiterhin ist die quantitative Forschungsmethode bedeutend weniger zeitaufwendig als die qualitative Methode. Als nachteilig im Gegensatz zur qualitativen Forschungsmethode kann angeführt werden, dass durch die Standardisierung keine Flexibilität während der Untersuchung besteht, da bspw. die Fragen des Fragebogens schon vorher festgelegt werden und somit kein individuelles Eingehen auf die Testpersonen, bspw. in Form des Nachfragens, möglich ist. Bei dieser Methode werden nicht die Ursachen für einen Befund oder für eine Sichtweise ermittelt, so dass es infolge der Standardisierung des Testverfahrens zu einer wohl eher eingeschränkten Sicht auf die zu testende Person kommt. In einem Fragebogen stehen bspw. nur bestimmte Anzahlen von Antwortmöglichkeiten zur Verfügung, die nicht zwangsläufig mit der individuellen Meinung übereinstimmen müssen.

4.2.1 Der Fragebogen

Die Erstellung und der Einsatz eines Fragebogens erscheinen meist relativ einfach, was folgende Aussage einer Kommilitonin zum Thema Fragebogen unterstreichen soll: „Naja, ein Fragebogen, der ist doch nicht schwer, stell doch einfach ein paar Fragen zusammen.“¹⁹⁴ Dass dem aber nicht so ist und dass bei der Entwicklung eines guten Fragebogens eine Reihe von Gesichtspunkten zu beachten ist, soll im Folgenden verdeutlicht werden.

„Der Fragebogen zählt zu den wichtigsten und in der psychologischen Forschung meist-angewendeten Untersuchungsverfahren.“¹⁹⁵ Nicht nur in der Psychologie, in der der Fragebogen hauptsächlich zum Erkennen von Persönlichkeitsmerkmalen und Verhaltensweisen eingesetzt wird, sondern auch in anderen Wissenschaften, wie bspw. in der Physik, ist diese Methode häufig anzutreffen.¹⁹⁶ Ein Fragebogen ist theoretisch betrachtet ein in Wortlaut, Fragenreihenfolge und Beantwortungsmöglichkeit vorgegebenes Schema für eine Befragung, was ihn deutlich vom Leitfadeninterview unterscheidet. Bei der Anwen-

¹⁹² Vgl. Winter 2000

¹⁹³ Vgl. ebd.

¹⁹⁴ Aussage einer Kommilitonin zu der Fragebogenerstellung

¹⁹⁵ Mummendey & Grau 2014, S.13

¹⁹⁶ Vgl. Bühner 2011, S.18f.

derung der Fragebogen-Methode werden der zu beantwortenden Personen sprachlich klar formulierte und strukturierte Vorlagen zur Beantwortung gegeben.¹⁹⁷ Es geht daher nicht um die Beantwortung von offenen Fragen, sondern um das Ankreuzen festgelegter Antwortmöglichkeiten.

Ein weiteres Kennzeichen des Fragebogens ist die Untergliederung in zahlreiche Aufgaben und Fragen. Diese werden in der Fachsprache auch als „Items“ bezeichnet und stellen die unabhängigen Variablen des Fragebogens dar. Dem gegenüber steht die abhängige Variable, welche durch die Item-Antwort festgelegt wird.¹⁹⁸

Ebenso kennzeichnend für den Fragebogen ist, dass nicht die Antworten auf einzelne Fragen ausgewertet und interpretiert werden, sondern stets die Antworten auf eine größere Zahl von Fragen oder Feststellungen in einem einzigen Messwert zusammengefasst werden.¹⁹⁹

Durch die Vorlage von standardisierten Fragen, sowie der Schematisierung der einzelnen Fragen und der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, kann der Einfluss der interviewenden Person minimiert werden. Auch können mit Hilfe von Fragebögen die Aussagen verschiedener Personen und Personengruppen sehr gut vergleichbar gemacht werden. Die Aussagen können zudem statistisch aufbereitet werden, was bspw. bei einem Leitfadenterview eher schwierig ist. Man kann mit Hilfe von Fragebögen innerhalb relativ kurzer Zeit eine große Zahl von Personen zu einem bestimmten Thema befragen. Im Umkehrschluss bedeutet dies jedoch, dass durch die teilweise oder gar vollständig vorgegebenen Antwortmöglichkeiten die individuellen Detailinformationen nur begrenzt festgehalten werden können. Auch kann der Fragebogen selbst für den Befragten schwierig sein. Wenn bspw. Fragen missverständlich gestellt sind, können sie zu unsicheren Antworten oder dem Auslassen von Fragen führen. Weiterhin besteht auch die Gefahr, dass der Befragte willkürlich Antworten des Fragebogens ankreuzt, ohne dass diese als Falschantworten auffallen. Dies kann wiederum die Ergebnisse der Befragung verfälschen. Um sicher zu gehen, dass die Fragebögen wahrheitsgemäß und in möglichst großer Anzahl ausgefüllt werden, sollten die Fragebögen übersichtlich und leicht verständlich aufbereitet sein. Dies bedeutet, dass bei der Erstellung eines Fragebogens sowohl die Auswahl der Fragen und Antworten, als auch der Wortlaut genau bedacht werden muss. Die Fragen sollten klar,

¹⁹⁷ Vgl. Bühner 2011, S.13

¹⁹⁸ Vgl. Mummendey & Grau 2014, S.13

¹⁹⁹ Vgl. ebd.

möglichst einfach und konkret formuliert werden, sodass Missverständnisse, bzw. das nicht Beantworten einzelner Fragen vermieden werden.

Weiterhin muss ein Testverfahren wie der Fragebogen den drei Hauptgütekriterien wissenschaftlicher Testverfahren folgen. Dabei handelt es sich um die Objektivität, die Reliabilität und die Validität.²⁰⁰ „Unter Objektivität versteht man den Grad, in dem die Ergebnisse eines Tests unabhängig vom Untersucher sind.“²⁰¹ Damit ist lediglich gemeint, dass die gesamte Testdurchführung standardisiert ablaufen sollte. Die Objektivität wird typischerweise noch einmal in die folgenden drei Aspekte unterteilt: die Durchführungsobjektivität, die Auswertungs- und die Interpretationsobjektivität.²⁰² Ein weiteres Testgütekriterium ist die Reliabilität, welche die Zuverlässigkeit bzw. Genauigkeit des Messwertes angibt.²⁰³ Die Validität als drittes Testgütekriterium dagegen bezieht sich auf die Gültigkeit der Messung. Ein valides Messverfahren misst, was das Verfahren tatsächlich messen soll.²⁰⁴ Nur bei einem validen Test sind die Messergebnisse interpretierbar. Erst wenn diese drei beschriebenen Hauptgütekriterien ihre Berücksichtigung finden, kann von einem guten Test die Rede sein.

²⁰⁰ Vgl. Bühner 2011, S.58ff.

²⁰¹ Bühner 2011, S.58

²⁰² Vgl. Bühner 2011, S.59f.

²⁰³ Vgl. ebd. S.60

²⁰⁴ Vgl. ebd. S.61

5. Planung und Durchführung der Schülerinterviews

Auf den vorgenannten, theoretischen Überlegungen basiert auch die Erstellung der für diese Arbeit entworfenen Messverfahren. Die grundsätzliche Wahrnehmung der beiden Phänomene Blitz und Donner bzw. deren Existenz hat einen großen Einfluss darauf, welche Vorstellungen Kinder zu diesem Thema entwickeln können. Im Rahmen der Untersuchung zu dieser Arbeit gilt es also nicht nur zu klären, welche Vorstellungen zu Blitz und Donner bei den Kindern verschiedener Altersgruppen und verschiedenen Geschlechts überhaupt existieren, sondern auch, ob (junge) Kinder sich überhaupt schon mit Themen wie Blitz und Donner auseinandersetzen und sich Gedanken zu diesem Phänomen machen. Da es sich bei einem Gewitter und speziell bei Blitz und Donner um wetterkundliche Themen handelt, die ein hohes Maß an Lebensnähe aufweisen und sich im Alltag sehr gut beobachten lassen, werden die Schüler mit ihnen zweifelsfrei konfrontiert. Es wird daher die Annahme getroffen, dass alle befragten Kinder in irgendeiner Art und Weise bereits Vorstellungen zu dieser Thematik entwickelt haben.

Ob diese Annahme haltbar ist und inwieweit diese Vorstellungen bereits differenziert ausgeprägt sind, wird durch die Befragung in Form des Leitfrageninterviews herausgearbeitet. Um mit den einzelnen Interviews eine möglichst große Altersspanne abzudecken, werden im Rahmen dieser Arbeit Interviews in allen Jahrgängen der Grundschule durchgeführt, also von Klassenstufe eins bis vier. Pro Jahrgang werden jeweils ein Mädchen und ein Junge, also zwei Kinder pro Jahrgangsstufe, interviewt. Diese Herangehensweise dient dazu, die Vorstellungen zu Blitz und Donner sowohl über verschiedene Altersgruppen hinweg, also auch innerhalb der einzelnen Altersgruppen zu differenzieren. Zudem soll in Erfahrung gebracht werden, ob Unterschiede zwischen den Denk- und Erklärungsprozessen existieren. Aber auch potentiell unterschiedliche Interessen an der Thematik zwischen den Geschlechtern sollen untersucht werden. Das Hauptaugenmerk liegt jedoch auf der Fragestellung, welche Vorstellungen zu Blitz und Donner bei Grundschulern überhaupt existieren. Dies soll insofern wertungsfrei erfolgen, dass keine Verortung in kindliche Entwicklungsstadien vorgenommen werden soll. Eine Kategorisierung in „richtig oder falsch“ erfolgt explizit nicht, da Schülervorstellungen, wie bereits im Abschnitt 3 erläutert, individuell und vielfältig sind.

Zusätzlich zu den insgesamt acht Grundschulkindern werden zwei Kindergartenkinder im Alter von vier bzw. fünf Jahren interviewt. Diese beiden Interviews dienen dazu herauszufinden, ob und inwieweit Kinder sich bereits vor dem Schuleintritt mit den Thematiken

Blitz und Donner beschäftigt haben bzw. ob auch sie bereits Vorstellungen zu diesen Wetterphänomenen entwickelt haben. Allerdings ist hierbei anzumerken, dass diese beiden interviewten Kinder auf Grund der geringen Gesamtanzahl nicht als repräsentativ für alle Kindergartenkinder angesehen werden können. Sie geben lediglich einen kleinen Eindruck darüber, welche Vorstellungen einzelne Kindergartenkinder zu Blitz und Donner haben können und dienen als qualitativer Vergleichsmaßstab für die mit den Grundschulkindern durchgeführten Interviews.

5.1 Erstellung des Interviewleitfadens

Für die Erstellung eines Interviewleitfadens ist es essentiell, dass Fragen gewählt werden, die klar und unmissverständlich formuliert sind.²⁰⁵ Die Art und Weise der Fragestellung kann die Richtung der Antworten signifikant beeinflussen, weshalb das Führen eines Interviews berechtigterweise oft auch mehr als Kunst denn als Wissenschaft umschrieben wird.²⁰⁶ Zudem müssen die Fragen den Interviewpartnern angemessen sein. Die Tatsache, dass in der vorliegenden Arbeit Kinder als Interviewpartner herangezogen wurden, musste nicht nur bei der Auswahl und Formulierung der Fragen, sondern auch bei der Führung des gesamten Interviews Berücksichtigung finden – die entsprechenden Besonderheiten werden im Nachfolgenden näher erläutert.

Sprachliche Fähigkeiten bilden in jedem Interview das Grundgerüst für eine effektive Verständigung, so dass bei einem Leitfadeninterview auch Sprachverständnis und Sprachproduktion eine wichtige Rolle spielen.²⁰⁷ Die Fragen müssen von den Kindern überhaupt verstanden werden können, was bedeutet, dass die Fragen klar und einfach formuliert sein müssen und nicht zu Missverständnissen führen dürfen. Als Altersuntergrenze für qualitative Interviewformen mit Kindern werden in der Literatur meist vier bis fünf Jahre angegeben.²⁰⁸ Diese Empfehlung basiert größtenteils auf Erkenntnissen zur Sprachentwicklung und ist als Faustregel und damit relativ zu verstehen. Es ist stets im Einzelfall zu prüfen, wie gut ein Kind agieren und sich bereits verständigen kann, unabhängig vom konkreten Alter.²⁰⁹ Dies wird im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls berücksichtigt.

²⁰⁵ Vgl. Gläser & Laudel 2010, S.140

²⁰⁶ Vgl. ebd. S.120f.

²⁰⁷ Vgl. Vogl 2015, S.56

²⁰⁸ Vgl. ebd.

²⁰⁹ Vgl. ebd. S.22

Weiterhin ist auch der räumliche und zeitliche Interviewrahmen zu beachten. Allgemein gilt es, die Interviewsituation für die Kinder so entspannt und so angenehm wie nur möglich zu gestalten, weshalb ein separater Raum von Vorteil ist. So kann sichergestellt werden, dass nicht durch Störungen wie bspw. durch Lärm oder durch andere Kinder vom Interview abgelenkt wird und die nötige Ruhe gegeben ist. Auch bei der Planung der Interviewdauer ist die Aufmerksamkeitsspanne des Kindes zu bedenken, d.h. Faktoren wie bspw. Erzählbereitschaft, Interesse aber auch die Motivation des Kindes für die Thematik und die Ausgestaltung des Leitfrageninterviews haben enormen Einfluss darauf, wie lang das Interview maximal sein darf.²¹⁰

Weiterhin bedarf jedes Interview auch der vorigen Einwilligung der Eltern und des Kindes selbst, da auch die Kinder als die Informanten ein Interesse daran haben, gefragt zu werden.²¹¹ Somit zeigt man ihnen auch, dass man sie ernst nimmt und respektiert.

Es empfiehlt sich zudem, das Gespräch aufzuzeichnen. Zum einen, um die spätere Analyse so konkret wie möglich durchführen zu können, zum anderen aber auch, um eine entspannte Atmosphäre für den Interviewer und das Kind zu schaffen. Nur so kann eine adäquate Interaktion mit dem Kind während des Interviews sichergestellt werden. Auch hierüber sollte das Kind aufgeklärt werden und seine Einwilligung hierzu erteilen. Auch die Verwendung weiterer technischer Hilfsmittel sollte gut durchdacht werden. Diese sollten die Kinder grundsätzlich nicht ablenken und stets kurz vorgestellt werden.²¹² Gerade für Kinder ist es ungemein wichtig, unmittelbar zu Beginn des Interviews Informationen zu erhalten, warum das Interview überhaupt durchgeführt wird und warum sie daran teilnehmen sollen. Dabei gilt es zu bedenken, dass die Erklärungsphase kein reiner Monolog seitens des Interviewers werden sollte und der eigentliche Beginn des Interviews nicht zu lang herausgezögert werden sollte, da die Kinder meist sehr gespannt sind, was für Fragen kommen werden und dazu neigen, schnell ungeduldig zu werden. Daher gilt es eine Balance zu finden d.h. der Interviewer sollte nie zu viel Vorab erklären und selbst erzählen, dennoch ist er angehalten, möglichst ausreichend Informationen zur Verfügung zu stellen, um so Unklarheiten und Unsicherheiten bei den Kindern zu minimieren bzw. gar nicht erst

²¹⁰ Vgl. Vogl 2015, S.98

²¹¹ Vgl. ebd. S.89

²¹² Vgl. ebd. S.98

aufkommen zu lassen und so die Reibungslosigkeit des Interviews zu gewährleisten.²¹³ Soviel wie nötig, so wenig wie möglich muss hier das Credo sein.

Werden Interviews wie das vorliegende in der Schule durchgeführt, ist es wichtig, den Kindern konkret aufzuzeigen, dass es sich hierbei nicht um eine typische Prüfungssituation handelt, sondern dass man Interesse daran hat, von ihnen Auskunft über bestimmte Themen zu erhalten, weil sie die „Experten“ sind und man an ihrem Expertenwissen interessiert ist²¹⁴ Seitens der Interviewerin werden daher die eben vorgestellten theoretischen Überlegungen dergestalt in die Praxis übersetzt, dass zunächst folgende Informationen gegenüber allen interviewten Kindern im Vorfeld des Leitfadeninterviews gegeben werden:

➤ Begrüßung des Kindes:

„Guten Morgen (Name des Kindes), schön, dass du dich dazu bereit erklärt hast bei dem heutigen Interview mit zu machen.“

➤ Vorstellung der Interviewerin:

„Ich heiße Frau Engel“

➤ Kurze Erklärung für den Grund des Interviews:

„Ich möchte heute das Interview mit dir machen, weil ich selbst bald Lehrerin werden möchte. Dazu muss ich eine ganz lange Arbeit schreiben. Weil Sachunterricht mein Lieblingsfach in meiner damaligen Grundschulzeit war und auch heute an der Universität ist, schreibe ich diese Arbeit im Fach Sachunterrichts. Ich will in dieser Arbeit untersuchen, welche Vorstellungen Kinder zu Blitz und Donner haben. Und deshalb möchte ich gerne auch von dir wissen, was du schon Alles darüber weißt.“

➤ Für die Unterstützung bedanken:

„Ich danke dir für deine Hilfe.“

➤ Hinweis auf Dauer des Interviews:

„Das Interview wird ungefähr 8-10 Minuten dauern.“

➤ Hinweis zu den Antworten der Kinder:

²¹³ Vgl. Vogl 2015, S.106

²¹⁴ Vgl. ebd. S.99

„Was ganz wichtig ist, ist, dass es bei diesem Interview kein richtig und falsch gibt. Du kannst mir nur richtige Antworten geben. Für mich ist nämlich alles interessant, was du zu Blitz und Donner zu sagen hast.“

➤ Frage um Einverständnis für Tonbandaufnahme:

„Ich habe heute so viele Kinder, die mir etwas zu Blitz und Donner erzählen. Weil ich mir gar nicht alles merken kann, möchte ich dich gerne aufnehmen, damit ich es hinterher nochmal in Ruhe hören kann und nicht vergesse, was du mir alles erzählt hast. Bist du damit einverstanden?“

➤ Hinweis darauf, dass das Interview anonymisiert ist:

„Die Aufnahme von dir wird niemand hören außer mir und ich werde es nur für diese Arbeit nutzen und auch niemandem erzählen, was du mir alles gesagt hast.“

Dieser „informierende Vorspann“ zu Beginn der eigentlichen Interviewphase findet sich auch nochmal im Anhang 2: Informierender Vorspann dieser Arbeit. Nachdem die Bedingungen für das Interview im Vorfeld geklärt wurden und sich die Interviewerin vorgestellt hat, beginnt das eigentliche Leitfadeninterview. Um ein Vertrauensverhältnis aufzubauen und eine entspannte Situation zu schaffen, wird vor der eigentlichen Befragung eine kurze Tonaufnahme zum Gewitter als Einstieg gewählt. Anschließend sollen sie im Hauptteil des Interviews 19 Fragen beantworten. Vier weitere Fragen dienen als eine Art Puffer, um die Vorstellungen der Kinder zum Sehen und zum Hören in Bezug auf die Wetterphänomene Blitz und Donner ebenfalls kurz zu beleuchten. Am Ende des Interviews erhalten die Kinder von der Interviewerin eine selbst entworfene Blitz und Donner Urkunde, um ihnen nochmal zu danken und zu zeigen, dass sie toll mitgemacht haben.

5.1.1 Hinführung auf das Interview

Bevor die eigentlichen Fragen an die Kinder gerichtet werden, wird den Kindern ein kurzer Ausschnitt aus der CD „Naturgeräusche zur Entspannung zum Gewitter“ vorgespielt.²¹⁵ Zuerst war ein Experiment als Einstiegsform angedacht, da es in der Arbeit aber um explizite Schülervorstellungen zu Blitz und Donner geht bzw. zu untersuchen ist, ob und welche Vorstellungen Kinder auf diesem Gebiet überhaupt schon haben, wurde schließlich von einem Experiment abgesehen, um die Kinder nicht direkt mit einem Expe-

²¹⁵ Informationen zur Audio CD: Rettenmaier, T.(2010). *Naturgeräusche zur Entspannung: Gewitter ohne Musik*. Hassloch: Rettenmaier Verlag.

riment zu konfrontieren und eventuell gar zu überfordern. Weiterhin war auch ein bildlicher Einstieg angedacht bspw. in Form von Blitzbildern. Da die Kinder jedoch während des Interviews auch gebeten werden, einen Blitz nicht nur zu beschreiben, sondern auch selbst zu malen, sollten hier die vorhandenen Vorstellungen der Kinder nicht verfälscht werden. Daher wurde auf einen bildlichen Einstieg ebenfalls verzichtet. Ein Ziel des auditiven Einstieges ist es, ihnen durch die Gewittergeräusche nochmals einen kurzen Eindruck zu vermitteln, wie sich ein Gewitter anhört und was mit einem Gewitter typischerweise alles einhergeht. Ein weiteres Ziel ist es dafür zu sorgen, dass die Kinder sich in der Situation als interviewte Person wohl fühlen und sowohl das Wohlbefinden, aber auch das Interesse am Thema gesteigert werden. Grundsätzlich ist ein Interview für die meisten Kinder eine eher ungewohnte Situation und auch die Tatsache, dass sich Interviewer und Kind nicht kennen führt automatisch zu einer Art von sozialem Machtgefälle,²¹⁶ welches es zu überwinden gilt. Die Gewittergeräusche werden dazu von der Interviewerin nach folgender kurzer Ankündigung vorgespielt:

- „Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist.
- Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.“

Die Aussage: „Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe“ soll den Kindern Mut machen und zeigen, dass die Interviewerin selbst nicht mehr genau weiß, wann sie das letzte Mal ein Gewitter und typische Geräusche hierzu gehört hat. So soll eine Atmosphäre der Gleichberechtigung geschaffen werden, denn es gilt stets: „Größenunterschiede beeinflussen die Kommunikation.“²¹⁷ Stehen Interviewer und Kind auf gleicher Augenhöhe, stimuliert dies einen viel sympathischeren Austausch. Die Aussage: „Ich konnte mich selbst nicht mehr daran erinnern“, zeigt dem Kind auch, dass es nicht schlimm ist, auch Schwächen zu zeigen oder Dinge einmal nicht zu wissen. Dies unterstreicht nochmals, dass mit diesem Interview keine reine Wissensüberprüfung oder gar eine Prüfungssituation einhergeht. Es wird vielmehr Empathie geschaffen und ein guter Grundstein für das darauf folgende Interview gelegt. Auch die Aufforderung „Am besten du schließt einfach mal deine

²¹⁶ Vgl. Vogl 2015, S.105

²¹⁷ Vogl 2015, S.101

Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst“, forciert eine positive Grundatmosphäre.

Somit müssen die Kinder zunächst nur aufmerksam zuhören und nichts weiter kommentieren. Gleichzeitig steht der ausgewählte Audioausschnitt auch in Zusammenhang zu den anschließend folgenden Interviewfragen. Man hört Donnergeräusche, Wind und Regen. Nach dem kurzen Ausschnitt werden die Kinder schließlich gefragt und damit auch in die Interviewsituation eingestimmt:

- „Was konntest du Alles hören?“

Durch diese Frage werden die Kinder angeregt zu beschreiben, was sie gehört haben. Weiterhin sollen sie versuchen zu erklären, welche typischen Begleiterscheinungen bei einem Gewitter wahrgenommen werden können. Es werden aber auch die individuellen Vorstellungen der Kinder aufgegriffen, weil davon auszugehen ist, dass Kinder bereits ein Gewitter gehört oder gar gesehen haben. Zudem bildet diese Frage eine gute Überleitung zur ersten Frage des Interviews („Wann blitzt es denn?“) und führt die Kinder in die Interviewsituation ein. Der Vorspann findet sich ebenso im Anhang dieser Arbeit wieder (vgl. Anhang 2: Informierender Vorspann), wie der auditive Einstieg (vgl. Anhang 3: Einstieg CD/Vorspann).

5.1.2 Aufbau Leitfadeninterview - Fragenanordnung

Das vorliegende Kapitel soll einen kurzen Überblick über die Reihenfolge der einzelnen Fragen geben. Der gesamte Interviewleitfaden findet sich im Anhang 4: Interviewleitfragen wieder.

Die einzelnen Fragen können in drei große Themenblöcke untergliedert werden. Die Fragen 1 bis 6 thematisieren ausschließlich den Blitz und betrachten die Schülervorstellungen in Bezug auf dieses Thema näher, die Fragen 7 bis 9 zielen dagegen auf die Schülervorstellungen zum Donner ab. Frage 10 verknüpft erstmals aktiv beide Phänomene über die mögliche Berechnung der Entfernung eines Gewitters. Die Fragen 11 und 12 überprüfen, inwiefern die Kinder zwischen beiden Phänomenen differenzieren, wobei diese eher den Charakter von „Zwischenfragen“ haben. Frage 13 bis 19 behandeln schließlich das Verhalten bei Gewitter und erfragen die persönlichen Erlebnisse der Kinder.

5.1.3 Begründung der einzelnen Leitfragen

Das eigentliche Interview beginnt nach der kurzen auditiven Einstimmung mit der Frage 1:

➤ „Wann blitzt es denn?“

Diese bewusst offen und allgemein gehaltene Frage soll zum Thema des Interviews hinführen und die Kinder nach dem Hörbeispiel zum Nachdenken animieren. Es geht um die Überprüfung, ob die Kinder bereits eine Vorstellung davon haben, welches die auslösenden Faktoren für ein Gewitter, ggf. sogar für die Entstehung von Blitzen sind.

Die zweite Frage ist ebenfalls noch sehr offen gehalten:

➤ „Was ist ein Blitz?“

Diese Frage fokussiert sich – so denn in Frage 1 noch nicht beantwortet – konkret auf eine Beschreibung des Phänomens „Blitz“. Sie lässt dem Kind jedoch ebenfalls noch einen recht großen Antwortspielraum.

Die dritte Frage geht dagegen mehr in die Tiefe und es wird gezielt nach der Blitzentstehung und den Vorgängen währenddessen gefragt:

➤ „Warum blitzt es?“

In der vierten Frage sollen die Kinder dann einen Blitz näher beschreiben:

➤ „Wie sieht ein Blitz aus?“

Ziel ist hierbei herauszufinden, ob die Kinder bereits Vorstellungen von den möglichen Erscheinungsformen eines Blitzes haben. Die Erwartungshaltung geht dahin, dass die Kinder Blitze beschreiben, welche sie entweder schon bei einem Gewitter selbst erfahren, oder aber in anderen Medien (Bücher, Fernsehen, etc.) gesehen haben. Diese Unterscheidung hinsichtlich eigener Erfahrung/Erfahrung durch Dritte ist ein sehr interessanter und für den späteren Teil des Interviews weiter relevanter Part.

Frage 5 baut auf Frage 4 auf. Hier werden die Kinder zunächst gefragt, ob sie einen Blitz malen können:

➤ „Kannst du einen Blitz malen?“

Wahrscheinlich wird jedes Kind diese Frage bejahen, da es sich beim Malen um eine für Kinder natürliche und selbstverständliche Aktivität handelt.²¹⁸ Frage 4 zielt daher darauf ab, dass die Kinder zunächst einmal eine Vorstellung entwickeln, wie ein Blitz aussehen

²¹⁸ Vgl. Vogl 2015, S.71

könnte. Anschließend soll erforscht werden, wie die Kinder ihre zuvor beschriebenen Vorstellungen zum Blitz nun bildlich umsetzen (können). Auch eine mögliche Differenzierung durch die Kinder hinsichtlich unterschiedlicher Blitztypen kann hier abgefragt werden. Es ist anzunehmen, dass die meisten der Kinder einen Blitz „von oben nach unten“ malen werden, also einen Wolke-Erde-Blitz – die Darstellung eines Wolke-Wolke-, eines Wolke-Stratosphären- oder eines Erde-Wolke-Blitzes ist eher nicht zu erwarten. Auch größere Verästelungen sind eher nicht zu erwarten. Neben dem reinen Ziel des reinen Informationserhalts wurde die Aufforderung zum Zeichnen auch gewählt, um eine Abwechslung in der Gesprächsführung zu erzielen und die Kreativität der Kinder anzuregen. Zudem ermöglicht es ihnen dieser Arbeitsauftrag, ihr Wissen auch nonverbal auszudrücken, sollte ihnen die verbale Kommunikation ihres Wissens Schwierigkeiten bereiten. Zeichnungen dienen dabei als Ausdrucksform für Emotionen, Intuitionen und auch für Persönlichkeit des Kindes.²¹⁹ Wichtig ist jedoch trotzdem die Nachfrage, warum der Blitz in der einen oder anderen Form gemalt wurde oder warum gerade eine bestimmte Farbe gewählt wurde, da Zeichnungen trotz ihrer Vorteile sehr anfällig für Fehlinterpretationen sind. Die bildlich subjektive Sichtweise der Kinder bedarf also auch stets der Bemühungen seitens des Interviewers, während des Malprozesses ihre Absichten zu rekonstruieren.

Um diese Aufgaben erfüllen zu können, stehen den Kindern blaue Blätter und Pastellkreide in jeglichen Farben zur Verfügung. Blaue Blätter wurden gewählt, weil damit zu rechnen ist, dass die Kinder trotz Farbenvielfalt der Pastellkreide eher zu den Farben Weiß und Gelb, also eher helleren Farbtönen greifen werden. Weiterhin ist anzunehmen, dass teilweise auch Wolken mit eher weißen Farbnuancen gezeichnet werden. Zudem eignet sich die Farbe Blau sehr gut als Grundfarbe für den Himmel.

Frage 6 kann schließlich als Abschlussfrage zum Themenblock Blitz angesehen werden:

- „Wie schnell ist ein Blitz?“

Hier soll untersucht werden, ob die Kinder eine Vorstellung davon haben, wie schnell ein Blitz sein könnte. Ziel ist es nicht, genaue Zahlenangaben zu erhalten, sondern eine grobe Einschätzung darüber, wie sie die Schnelligkeit des Blitzes einschätzen und empfinden. Eventuell werden die Kinder auch Vergleiche zur Begründung dieser Frage heranziehen, wie bspw. „schneller als ein Auto“.

²¹⁹ Vgl. Vogl 2015, S.71

Die Frage 7 leitet schließlich auf den Themenblock Donner über. Auch hier wird zunächst einleitend nach dem „Wann“ und noch nicht nach dem „Warum“ gefragt. Die Frage 7 lautet:

- „Wann donnert es?“

Sie ist somit quasi identisch mit Frage 1 und ist als offene Frage und zur Hinführung auf die Donnerthematik konzipiert. Womöglich werden die Kinder hier dieselbe Antwort wie in Frage 1 liefern oder es wird auch hier bereits etwas zur Donnerentstehung gesagt.

Die nachfolgende Frage 8 fragt analog zu Frage 2 nach dem „Was“, also was unter dem Begriff Donner überhaupt zu verstehen ist:

- „Was ist ein Donner?“

Es ist anzunehmen, dass die Kinder den Donner noch nicht strikt physikalisch erklären, sondern eher das Donnergeräusch an sich beschreiben werden.

Schließlich wird in Frage 9 gefragt:

- „Warum donnert es?“

Hier werden die Vorstellungen zur Entstehung des Donners abgefragt, was die Ursachen hierfür sind und ob sie auch dieses Naturphänomen in seiner Entstehung erklären können.

Viel komplexer erscheint dagegen die Frage 10, welche sich in Teilfragen gliedert und eher eine Zwischenfrage zur Hinführung auf ein neues Themengebiet darstellt:

- „Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnet? Wie geht diese Regel? Warum funktioniert das?“

Es wird zunächst festgestellt, ob den Kindern diese Regel überhaupt schon bekannt ist. Die folgenden Teilfragen kommen dabei nur zum Einsatz, wenn die Kinder überhaupt Erfahrungswerte hierzu aufweisen können und sind zur Abfrage von Hintergrundwissen gedacht, um zu erfahren, ob die Kindern neben der reinen Anwendung auch die Basis dieser Regel erklären und ihre Anwendbarkeit begründen können. Aufgrund ihrer Komplexität wurde diese Frage in der Mitte des Interviews platziert, um eine Überforderung zu Beginn zu vermeiden und die Motivation der Kinder aufrecht zu erhalten.

Die Fragen 11 und 12 beziehen sich dann auf beide Phänomene gleichermaßen und streben einen Vergleich hierzu an. Die Fragen lauten:

- „Gibt es öfters Blitze oder Donner?“
- „Welches kann man öfter wahrnehmen?“

Schon anhand der Formulierung wird deutlich, dass beide Fragestellungen im Grunde das Gleiche abfragen. Es soll heraus gearbeitet werden, ob die Kinder zwischen beiden Phänomenen strikt differenzieren (können) und welches Phänomen sie subjektiv öfter wahrnehmen. Frage 12 ist hier als optional zu sehen und kommt vor allem dann zum Einsatz, sollte auf Frage 11 keine Antwort gefunden werden. In diesem Fall kann mit Hilfe der Frage 12 ein weiterer Denkanstoß geliefert werden. Dennoch lässt diese Frage eine Vielzahl an Antwortmöglichkeiten und Begründungen zu. So könnte bspw. ein oft erfahrenes Wetterleuchten ohne die Wahrnehmung des Donners eine Begründung für ein häufigeres Auftreten von Blitzen liefern. Trotz ihrer Komplexität wurde die Frage aufgrund des enormen zu erwartenden Erkenntnisgewinns mit in den Fragenkatalog aufgenommen.

Mit Frage 13 beginnt dann ein völlig neuer Themenkomplex:

- „Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du Angst?“

Diese – wiederum zweigeteilte – Frage zielt sehr stark darauf ab, das subjektive Empfinden der Kinder abzufragen und sie gleichzeitig nochmals in die „Expertenrolle“ zu hinein zu versetzen. So soll ihre Auskunftsfreude erhalten bzw. erhöht werden.

Ab Frage 14 liegt der Fokus dann auf der Abfrage von Verhaltensweisen bei Gewitter:

- „Was soll man machen, wenn es donnert und blitzt?“

Diese erste Frage in diesem Themenkomplex ist wiederum sehr allgemein und offen gehalten, um einen möglichst offenen Einstieg in dieses Thema zu erreichen. So kann ohne möglicherweise verfälschende Einflüsse durch den Interviewer das grundlegende Wissen der Kinder abgefragt werden. Weiterhin soll untersucht werden, ob die Kinder eigenständig auf die Idee kommen, zwischen Verhaltens- und Schutzmaßnahmen im Außen- und Innenbereich zu differenzieren.

Erst in der folgenden Frage 15 wird den Kindern ein expliziter Hinweis zu dieser Differenzierung gegeben:

- „Warum darf man nicht draußen bleiben?“

Hier sollen die Kinder konkrete Gründe für den Aufenthalt im Außen- oder Innenbereich bei einem Gewitter liefern und diese idealerweise auch mit eigenen Erlebnissen oder In-

struktionen von Dritten (z.B. Verbote der Eltern) untermauern. Da auch diese Frage einigen Erzählspielraum lässt, ist auch an dieser Stelle umfangreiches Interviewmaterial zu erwarten.

Frage 16 geht dann von der konkreten Situation aus, dass sich eine Person während eines Gewitters im Freien aufhält:

- „Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?“

Diese Frage schließt direkt an die vorherige Frage an und soll zeigen, ob die Kinder bereits konkrete Vorstellungen von Schutzmaßnahmen haben (bspw. das Meiden von Bäumen) und/oder wie die Kinder Ideen hierzu entwickeln. Neben dem Aufzeigen von Denkprozessen ist für diese Frage auch ihre Lebensnähe charakteristisch.

Die Fragen 17 und 18 werden hier nochmals konkreter:

- „Wo ist es besonders gefährlich?“
- „Wo ist es ungefährlich?“

Diese Fragen sind optional und werden nur gestellt, falls dies noch nicht in den vorangegangenen Fragen beantwortet wurde. Den Kindern wird dann nochmals konkret die Denkrichtung vorgegeben, um diese Informationen in jedem Fall von allen Kindern zu erhalten.

Dieselbe Optionalität gilt auch für Frage 19:

- „Warum ist das Auto bei Blitz und Donner sicher?“

Hier steht zu vermuten, dass einige Kinder bereits bei der/den vorangegangenen Frage(n) auf das Auto zu sprechen gekommen sind. Dennoch kann bei dieser Frage untersucht werden, ob und ggf. wie die Kinder sich die Schutzfunktion des Autos erklären können und ob sich in der Erklärung bereits konkrete physikalische Konzepte wie das des „Faraday’schen Käfigs“ wiederfinden.

Den Abschluss bilden vier Reservefragen, welche nur zum Einsatz kommen, wenn es entweder die Zeit zulässt und/oder für besonders motivierte und wissbegierige Kinder. Auch falls das Volumen oder die Güte der bisher erhaltenen Informationen nicht zufriedenstellend sind, können diese Fragen genutzt werden. Die Einschätzung hierzu obliegt dem jeweiligen Interviewer und ist situationsabhängig zu treffen. Inhaltlich sollen die Fragen die Schülervorstellungen zum Thema Optik und Schall mit den konkreten Themen

Planung und Durchführung der Schülerinterviews

Blitz und Donner verknüpfen. Aus der Literatur sind zwar zahlreiche Schülervorstellungen zum Optik und Schall bekannt, jedoch nicht explizit im Zusammenhang mit Blitz und Donner. Auch aus diesem Grund können diese Fragen einen signifikanten Mehrwert liefern.

In der Frage 20 wird daher gefragt:

- „Warum können wir einen Blitz sehen?“

Womöglich werden die Kinder hier ähnliche Antworten geben wie, sie aus der Literatur zur Optik bereits bekannt sind (bspw. „Weil ich hinschaue.“).

Sollten die Kinder hierdurch irritiert sein, dient Frage 21 als zusätzliche Hilfestellung:

- „Warum kannst du mich sehen?“

Der Bezug auf den Interviewer macht die Intention des Interviewers möglicherweise etwas klarer, da die Kinder so ihre allgemeinen Vorstellungen und Ideen hierzu äußern können, ohne sich zu sehr auf den Kontext Blitz fokussieren zu müssen.

Frage 22 bezieht sich wiederum auf den Donner und vervollständigt damit den von den Reservefragen abgedeckten Bereich inhaltlich:

- „Warum können wir einen Donner hören?“

Auch hier sollen die Kinder wieder versuchen zu begründen, warum der Donner überhaupt akustisch wahrnehmbar ist.

Analog zu Frage 21 bringt Frage 23 dies in einen allgemeinen Kontext zu Schall:

- „Warum kannst du mich hören? Wie funktioniert das?“

Auch diese Frage besitzt wieder optionalen Charakter.

Insgesamt umfasst das Interview also die Beschreibung der einzelnen Geräusche und Phänomene während eines Gewitters in Form des auditiven Einstiegs, das Malen eines Blitzes und neunzehn Fragen. Weiterhin stehen vier weitere Reservefragen als eine Art „Puffer“ zur Verfügung, um auch die Schülervorstellungen zum Sehen und zum Schall im Zusammenhang mit Blitz und Donners kurz zu untersuchen. Das Interview soll circa 8 bis 10 Minuten dauern, sodass auch jüngere Kinder die notwendige Konzentration hierfür aufbringen können. Leichte Abweichungen hiervon sind je nach Begleitumständen wie Konzentrationsfähigkeit, Motivation etc. möglich.

Nachdem das Interview beendet ist, bedankt sich die Interviewerin bei dem jeweiligen Kind für die Teilnahme an der Befragung, lobt es für die gute Mitarbeit und händigt dem Kind eine Blitz- und Donner-Urkunde aus. Obwohl dies keine typischerweise in der pädagogischen Theorie verbreitete Vorgehensweise ist, sollte eine kindgerechte Behandlung der Interviewpartner stets berücksichtigt werden. So können die Freude und auch die Wertschätzung der Kinder für ihre Leistung aufrechterhalten werden. Die Verfasserin hat damit in ihren bisherigen Interaktionen mit Kindern bereits hervorragende Ergebnisse erzielen können. Die selbst kreierte Urkunde findet sich ebenfalls im Anhang 5: Blitz und Donner Urkunde wieder.

5.2 Die Durchführung der Schülerinterviews

Die einzelnen Schülerinterviews des Leitfadeninterviews wurden alle an derselben Grundschule, der Elsa-Brändström-Schule in Frankfurt am Main durchgeführt. Aus jeder Jahrgangsstufe wurden sowohl ein Mädchen als auch ein Junge interviewt. Die Kinder der gleichen Jahrgangsstufe besuchen jeweils auch dieselbe Klasse. Zur Vorbereitung der Schülerinterviews wurde zunächst Kontakt mit der Schulleitung der Grundschule, im vorliegenden Fall mit der Konrektorin, aufgenommen. Hierbei wurde der Schulleitung auch der Informationsbrief an die Eltern ausgehändigt, welcher eine Einverständniserklärung zur Durchführung des Interviews enthält. Dieser Elternbrief findet sich im Anhang 6: Elternbrief zum Interview der Arbeit.

Bezüglich des Alters der Kinder ist zu beachten, dass in den einzelnen Klassen eine recht große Altersspanne zu beobachten ist, was unter anderem aus unterschiedlichen Einschulungsterminen und Klassenwiederholungen resultiert. Die Antworten der Kinder können aufgrund der geringen Anzahl an Interviews zudem nicht zwingend als allgemeingültig angesehen werden. Dazu wären weitere und umfangreichere Interviews auch an anderen Schulen notwendig gewesen. Dennoch lassen sich charakteristische Denk- und Vorstellungsweisen der Kinder zu diesem Thema erfassen. Diese können wiederum als Basis für weitere, tiefergehende Erhebungen dienen.

Durch die Auswahl der Kinder aus den verschiedenen Klassenstufen (erste, zweite, dritte und vierte Klasse) wurden insgesamt acht Grundschüler befragt. Es wurden zwei Erstklässler (sieben Jahre, männlich und sechs Jahre, weiblich), zwei Zweitklässler (acht Jahre, männlich und sieben Jahre, weiblich), zwei Drittklässler (acht Jahre, männlich und neun Jahre, weiblich), sowie zwei Viertklässler (zehn Jahre, männlich und neun Jahre, weiblich)

befragt. Die Interviews fanden jahrgangsweise statt. Die Schüler wurden nach einer kurzen Vorstellung der Interviewerin und ihrer Arbeit jeweils einzeln aus den jeweiligen Klassen geholt und in einem separaten Klassenzimmer befragt. Nach der Durchführung des Interviews wurden die Kinder wieder in die Klasse zurück begleitet.

Bei der Durchführung der Interviews wurde zudem großer Wert darauf gelegt, die Kinder über das genaue Interviewprocedere (vgl. Kapitel 5.1), wie bspw. die Nutzung von Tonaufnahmen, aufzuklären. Die einzelnen Interviews wurden anhand des in der Planungsphase erarbeiteten Interviewleitfadens durchgeführt. Dieser Ablauf wurde bei allen Schülerinterviews eingehalten, wobei die Reihenfolge der einzelnen Fragen teilweise variierte – da ein Leitfadeninterview lediglich als Gerüst fungiert, soll genau diese Form der Entscheidungsfreiheit begünstigt werden.²²⁰

Neben den Schülerinterviews wurden auch zwei Befragungen mit Kindergartenkindern durchgeführt, um auch die Vorstellungen von Kindergartenkindern als erweiterte Benchmark in die Arbeit einfließen zu lassen. Kindern im Kindergartenalter sind solche Interviewsituationen in der Regel noch unbekannt. Um daher sicherzustellen, dass diese vier- und fünfjährigen Kinder möglichst unbefangen erzählen und die Fragen auch ohne zu viel Scheu und Angst beantworten können, wurden hier Kinder aus dem engeren Bekanntenkreis der Interviewerin zur Befragung ausgewählt. Auch hier wurde selbstverständlich ein entsprechendes Einverständnis der Eltern eingeholt. Die Interviews wurden bei den Kindern zu Hause durchgeführt. Bei den beiden Interviews der Kindergartenkinder fiel bereits während der Durchführung auf, dass sich beide Kinder für die gesamte Dauer des Interviews nur schwer konzentrieren konnten und es dazwischen kleine Spielphasen gab. Aus diesem Grunde wurden beide Interviews nach den einzelnen Themenblöcken kurz unterbrochen und eine kurze Spielphase dazwischen geschaltet, um sie nicht zu demotivieren und eine anschließende Weiterführung zu ermöglichen.

Durch die zusätzlichen Interviews mit den Kindergartenkindern wird, zusammen mit den Interviews der Grundschüler, im Rahmen dieser Untersuchung eine Altersspanne von vier bis zehn Jahren abgedeckt. Alle zehn Interviews wurden zunächst als Tonaufnahme von der Interviewerin festgehalten und zudem unmittelbar nach der Durchführung der Interviews transkribiert. In der Überschrift wird jeweils der Hinweis auf das Geschlecht, sowie das Alter und die Klasse des Kindes gegeben.

²²⁰ Vgl. Gläser & Laudel 2010, S.142

6. Die Einzelauswertung der Interviews

Das vorliegende Kapitel umfasst die Auswertung der einzelnen Leitfadeninterviews der befragten Kinder. Wenn während der Auswertungen von „Vorstellungen“ die Rede ist, beziehen sich diese einzig und allein auf die Vorstellungen der befragten Kinder und nicht auf Vorstellungen von Kindern im Allgemeinen.

Zu Beginn der einzelnen Auswertungen wird kurz analysiert, wie die Kinder bezüglich des auditiven Einstiegs argumentierten, d.h. was sie hörten und dazu zu sagen hatten. Erst dann erfolgt die konkrete Analyse der einzelnen Antworten der Kinder auf die Fragen des Leitfadeninterviews. Bei der Auswertung wird auf einzelne Transkriptionsausschnitte referenziert, die vollständigen Transkripte sind im Anhang 7: Transskripte zu den Interviews dieser Arbeit nachzulesen. Methodisch wird bei der Auswertung der Interviews die freie Interpretation genutzt, welche in der Forschungspraxis weit verbreitet ist.²²¹ Diese kennzeichnet sich dadurch, dass die einzelnen Transkripte von der interviewenden Person zunächst gelesen, dann interpretiert und im Anschluss daran die nach Ansicht der interviewenden Personen für die Beantwortung der Forschungsfrage wichtigen Interpretationen zusammengefasst werden.²²² Die Auswertung erfolgt zudem chronologisch nach Kindesalter, d.h. sie beginnt mit der Auswertung der Interviews der Kindergartenkinder vom Alter her aufsteigend und erst daran erfolgt die Auswertung der Interviews der Grundschulkin-

6.1 Einzelauswertung Kindergartenkind: männlich, 4 Jahre

Das jüngste Kind dieser Befragung ist ein Kindergartenkind im Alter von vier Jahren. Während des Interviews wird deutlich, dass die Konzentration für das Kind eine mindestens genauso große Herausforderung darstellt, wie die Beantwortung der einzelnen Fragen. Dies wird bereits in der Einstiegsphase (Hören von Gewittergeräuschen) deutlich, da es bereits hier sehr schwierig ist, dem Kind Antworten zu entlocken, wie der Transkriptionsausschnitt zeigt:

- Interviewerin: *Was konntest du denn Alles hören?*
- Kind: *Ähm, Regen.*
- Interviewerin: *Regen, super. Konntest du noch etwas hören?*

²²¹ Vgl. Gläser & Laudel 2010, S.45

²²² Vgl. ebd.

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Kind: Ähm, hm (Pause 6 Sek.) weiß nich (Pause 3 Sek.) nein.*
- *Interviewerin: War das denn ein Gewitter?*
- *Kind: Ja, denke schon.*
- *Interviewerin: Was gehört denn Alles bei einem Gewitter dazu?*
- *Kind: Hm, Regen und ja, weiß nich.*
- *Interviewerin: Vielleicht Blitz und Donner?*
- *Kind: Ja.*

Der Regen wurde zwar eindeutig erkannt, der Donner dagegen nicht, was die explizite Nachfrage erforderlich machte, was alles zu einem Gewitter gehöre. Auch hier nannte der Junge jedoch nur den Regen. Er scheint daher nicht zu wissen, dass auch Blitz und Donner Gewitterbegleiterscheinungen sind. Auf weiteres Nachfragen hin, ob auch Blitz und Donner dazu gehören, antwortet er kurz und knapp mit einem „Ja“. Die kurzen, bruchstückhaften Antworten auch bei konkretem Nachfragen machen schließlich ein Übergehen zu Ja-Nein-Fragen erforderlich. Auch die vergleichsweise langen Pausen deuten auf bestehende Unsicherheiten bei dieser Thematik hin.

- *Interviewerin: Wann blitzt es denn?*
- *Kind: Hm, weiß ich nich.*

Auf die erste Frage des Interviews kann er wiederum nicht antworten, was zeigt, dass bisher kaum Wissen zum Thema Gewitter und Blitzentstehung vorhanden ist.

- *Interviewerin: (...) Weißt du denn, was ein Blitz ist?*
- *Kind: Hm, ich glaube er leuchtet.*
- *Interviewerin: Ah, er leuchtet?*
- *Kind: Ja er leuchtet und der Himmel ist nur hell.*

Seine Antwort wirkt jedoch sehr unsicher, zudem benutzt der Junge das Verb „glaube“, was diese Unsicherheit nochmals unterstreicht. Nach seiner Vorstellung sind Blitze also helle Phänomene, da sie leuchten und den ganzen Himmel erhellen. Konkrete Aussagen bspw. zur Form eines Blitzes oder seiner Eigenschaften wie etwa der Geschwindigkeit kommen nicht.

- *Interviewerin: Wie sieht der Blitz denn genau aus?*
- *Kind: Na hell. Bei welcher Frage sind wir?*
- *Interviewerin: Du hast es ganz bald geschafft.*

- *Kind: Darf ich kurz spielen?*

Der Versuch durch weiteres Nachfragen eventuell doch noch konkretere Vorstellungen seitens des Jungen zu bekommen, scheitert ebenso. Es zeigt sich hier, dass der Junge sich nur schwer konzentrieren kann. Die Nachfrage beantwortet er sehr kurz und knapp und stellt direkt die Gegenfrage, bei welcher Frage wir seien und ob er denn spielen könne.

Der Junge kann also nicht genauer beschreiben, wie ein Blitz nun aussieht und hat lediglich die Vorstellung, dass dieser hell ist und den Himmel eben erhellt.

Das Interview wird daher für fünfzehn Minuten mit Ziel unterbrochen, die Konzentration nach der Pause wieder stärker auf das Interview zu lenken.

- *Interviewerin: So, nochmal ganz kurz zum Blitz. Wie sieht der denn aus?*
- *Kind: So hell so.*

Nach der Spielpause wird der Junge nochmals explizit nach dem Blitz gefragt. Da er auch hier keine weiteren Informationen artikuliert/artikulieren kann, wird er nun gebeten, einen Blitz zu malen. Dieser Auftrag gelingt völlig problemlos und er scheint Freude am Malen zu haben.

- *Interviewerin: In welche Richtung geht der denn?*
- *Kind: Was für eine Richtung? Der Himmel ist doch hell.*

Auf die Frage hin, ob sein gemalter Blitz eine bestimmte Richtung habe, antwortet er jedoch wieder sehr knapp mit einer Gegenfrage. Dies zeigt, dass er nicht so richtig versteht, auf welchen Aspekt die Interviewerin hinaus will. Zudem unterstreicht er mit seiner Antwort „Der Himmel ist doch hell“, dass für ihn einziges Kriterium/Vorstellung von einem Blitz die Helligkeit ist. Andere Vorstellungen führt er nicht an, er scheint also was die Form, die Entstehung und das Auftreten von Blitzen betrifft, bisher noch keine umfassenden Vorstellungen entwickelt zu haben.

- *Interviewerin: (...) Wann donnert es denn?*
- *Kind: Weiß nich.*

Auch auf die Frage nach dem Donner nennt er keine Antwort und scheint keine konkreten Vorstellungen hierzu zu haben.

- *Interviewerin: Was ist denn ein Donner?*
- *Kind: Keine Ahnung, sind wir bald fertig?*

Die Einzelauswertung der Interviews

Diese Antwort unterstreicht ebenfalls die nicht vorhandenen Vorstellungen, ebenso wie die eingeschränkte Konzentrationsfähigkeit.

- *Interviewerin: Ja bald hast du es geschafft.*
- *Kind: Endlich.*

Er ist sehr insgesamt sehr darauf bedacht, dass Interview so schnell wie möglich hinter sich zu bringen.

- *Interviewerin: Weißt du denn, ob man bei Gewitter draußen bleiben darf?*
- *Kind: Ich bin immer drin, wenn es regnet, sonst werde ich nass.*
- *Interviewerin: Ah nass, das stimmt. Also darf man bei Gewitter nicht draußen bleiben, weil es da regnet?*
- *Kind: Ja deshalb so.*

Es wird deshalb seitens der Interviewerin versucht direkt auf die Blitzschutzfragen einzugehen, um zu sehen, ob er hier zumindest aus seiner Lebenswelt eigene Erfahrungen bzgl. Verhaltensregeln gemacht hat. Doch sind die Antworten auch hier sehr kurz und wenig begründet. Für ihn scheint der Regen der einzige Grund zu sein, sich bei einem Gewitter im Inneren aufzuhalten. Die Vorstellung, dass bei einem Gewitter die Gefahr von Blitzeinschlägen besteht, hat er bisher überhaupt nicht aufgenommen. Auch scheint es, dass er sich der Gefährlichkeit eines Gewitters in keinsten Weise bewusst ist, was auch der folgende Transkriptionsausschnitt zeigt:

- *Interviewerin: Ist ein Gewitter also gefährlich?*
- *Kind: Ne, glaub nich, es leuchtet.*
- *Interviewerin: Ah es leuchtet und deshalb ist es nicht gefährlich?*
- *Kind: Ja (ungeduldig) sind wir fertig?*

Nach seiner Vorstellung ist ein Gewitter also nicht gefährlich, da es lediglich den Himmel erleuchtet, worin er keinerlei Gefahr sieht. Auch die bereits mehrfach zu Tage getretene Ungeduld bzgl. des Interviews kommt hier wieder zum Vorschein. Da das Kind diese Frage sehr häufig stellt und auch die Antworten kaum Informationsgehalt aufweisen, wird an dieser Stelle entschieden, von weiteren Fragen abzusehen und das Interview zu beenden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der vierjährige Junge nicht zu allen Fragen eine Antwort geben konnte/wollte. Das vierjährige Kind hat durchaus schon Vorstellungen zu Blitzen entwickelt, die sich jedoch auf die visuelle Wahrnehmung („hell“)

beschränken. Der Donner wird dem Gewitter nicht zugeordnet, Verhaltensregeln sind ihm ebenfalls nicht bekannt. Regen als Begleiterscheinung eines Gewitters ist ihm deutlich präsenter. Es fällt auf, dass der jüngste Befragte seine Aussagen oftmals nicht genauer erklären kann bzw. eher darauf bedacht ist, das Interview so schnell wie möglich zu beenden.

6.2 Einzelauswertung Kindergartenkind: weiblich, 5 Jahre

Das zweite befragte Kindergartenkind ist ein Mädchen im Alter von fünf Jahren. Hier wird während des Interviews deutlich, dass dieses Kind bereits eine etwas größere Konzentrationsspanne aufweist, als das jüngere Kindergartenkind. Es wirkt zudem selbstsicherer, was die Antworten betrifft. Aber auch dieses Kind lässt sich während des Interviews noch sehr leicht ablenken und braucht eine kurze Pause.

- *Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?*
- *Kind: Ähm Gewitter (fragend)?*
- *Interviewerin: Ja, das war ein Gewitter. Kannst du genau beschreiben, was du alles gehört hast?*
- *Kind: Ähm, Donner und Wind und Regen und es hat geblitzt vielleicht (fragend)?*
- *Interviewerin: Ah. Es hat geblitzt?*
- *Kind: Ja. Ist ja so bei Gewitter.*

Es gelingt dem Mädchen gut, dem Einstieg in Form der Gewittergeräusche zu folgen und sich auf die Situation des Interviews einzulassen. Sie äußert – im Gegensatz zum ersten Kind – direkt, dass auch Blitze zu einem Gewitter gehören.

- *Interviewerin: Wann blitzt es denn?*
- *Kind: Immer, das weiß ich.*
- *Interviewerin: Ach so, also immer, meinst du jeden Tag?*
- *Kind: Ja, das geht.*

Die Formulierung der Antwort „Immer, das weiß ich“ impliziert, dass das Mädchen sich hier sehr sicher zu sein scheint, dass Blitze etwas völlig alltägliches sind und auch jeden Tag auftreten können. Es wirkt dabei sehr selbstbewusst.

- *Interviewerin: Was ist denn ein Blitz?*
- *Kind: Ein Schlag.*
- *Interviewerin: Oh ein Schlag?*

- *Kind: Ja.*

Das Mädchen geht zudem davon aus, dass ein Blitz ein Schlag ist, was darauf schließen lässt, dass es wahrscheinlich Blitz und Donner als ein- und dasselbe Phänomen wahrnimmt oder aber der Auffassung ist, dass ein Blitz immer einschlägt und man dann einen Schlag hört. Eine sichere Interpretation kann an dieser Stelle jedoch (noch) nicht erfolgen. Hierfür müssen noch detailliertere Informationen erhoben werden.

- *Interviewerin: Vielleicht kannst du mir sagen, was ein Donner ist?*
- *Kind: Da kommt da so auch ein Schlag so, wie beim Blitz.*
- *Interviewerin: Ah also ist der Donner dasselbe? Also beide sind ein Schlag?*
- *Kind: Ja.*

Das Kind geht davon aus, dass auch bei einem Donner ein Schlag erfolgt. Die Vorstellung geht also dahin, dass Blitz und Donner nichts anderes sind als ein hörbarer Schlag, allerdings interpretiert das Kind offenbar beides als jeweils eigenständige Phänomene.

- *Interviewerin: Und warum blitzt des?*
- *Kind: Weiß nich.*

Auf die Frage hin, warum es blitzt, kann das Mädchen keine Antwort geben, was zeigt, dass das auch dieses Kindergartenkind diesbezüglich noch keine Vorstellungen entwickelt hat.

- *Interviewerin: Kannst du mir mal einen Blitz beschreiben?*
- *Kind: Ja (Pause 5 Sek.) Äh, der is so hell. Der is hell und macht den Schlag.*

Bei der näheren Beschreibung eines Blitzes fällt auf, dass das Kind den Blitz zwar anfänglich mit einem Schlag beschreibt, aber hier nun auch das Adjektiv „hell“ in seine Äußerungen mit einfließen lässt. Damit scheint der Blitz auch in ihrer Vorstellung nicht nur ein akustisches, sondern auch ein visuell wahrnehmbares Phänomen zu sein. Es wird an die vorherige Vorstellung angeknüpft und diese um den Aspekt des hellen Leuchtens erweitert.

- *Interviewerin: Kannst du mir den Blitz mal aufmalen? (...)*
- *Kind: Also malen wie er aussieht?*
- *Interviewerin: Genau.*
- *Kind: Ok. (Pause 5 Sek.) Also Silber?*
- *Interviewerin: Ja, wenn du glaubst, dass er so aussieht, dann Silber.*

- *Kind: Ja, ich mal so. Ich muss aber auch Musik hören dabei.*

Bezüglich der Bitte einen Blitz zu malen fällt auf, dass das Mädchen sehr unsicher wirkt und ab diesem Zeitpunkt auch die Konzentration spürbar nachlässt. Aufgrund des Wunsches nach Musik wird das Interview zunächst unterbrochen. Es ist auch anzunehmen, dass das Mädchen auf Grund der Unsicherheit zunächst nach einer CD sucht, um während des Suchens intensiver über Form und Farbe des Blitzes nachzudenken. Auch in den vielen Fragen des Kindes zeigt sich diese Unsicherheit, bspw. wie es den Blitz nun malen und ob er denn Silber sein solle.

- *Interviewerin: Oh der Blitz sieht ja toll aus und so groß.*
- *Kind: Ja und rund und hört nicht auf.*
- *Interviewerin: Ach so (Pause 2 Sek.) in welche Richtung geht er denn?*
- *Kind: Na von oben nach unten, weil der Himmel ja oben ist.*

Bei der Beschreibung des Bildes wird deutlich, dass das Kind den Blitz als etwas „ewig Anhaltendes“ ansieht. Der Blitz ist in seiner Vorstellung rund, hört nie auf und verläuft von oben nach unten, weil „der Himmel ja oben“ sei. Damit sind Blitze nach seiner Ansicht zweifelsfrei Himmelfänomene. Weitere Interpretationen zu den Blitzbildern finden sich im Kapitel 8.

- *Interviewerin: Wie schnell ist dann so ein Blitz?*
- *Kind: Schnell (Pause 2 Sek.) ganz schnell.*
- *Interviewerin: Ganz schnell?*
- *Kind: Ja ganz schnell.*

Durch die Verstärkung „ganz“ wird deutlich, dass das Mädchen eine grobe Vorstellung davon hat, dass ein Blitz u.a. durch eine enorme Geschwindigkeit gekennzeichnet ist. Idealerweise nennt das Kind da dieser Stelle Vergleiche oder umschreibende Adjektive für die Geschwindigkeit. Trotz des Ausbleibens derselben kann hier ein Grundverständnis des Kindes für den Blitz und seine Geschwindigkeit angenommen werden.

- *Interviewerin: Wann donnert es denn?*
- *Kind: Hm, weiß nicht.*

Die Frage nach dem zeitlichen Auftreten des Donners kann das Kindergartenkind dagegen nicht beantworten und hat auf diesem Gebiet offenbar noch keinerlei Vorstellung entwickelt. Im Hinblick auf die vorhergehenden Antworten, in welchen Blitz und Donner als

Schlag beschrieben wurden, unterstreicht diese Antwort nochmals die Interpretation, dass es sich hierbei in der Vorstellung des Kindes um zwei eigenständige Phänomene handelt. Weiterhin antwortet sie bei der Frage nach dem zeitlichen Auftreten des Blitzes noch selbstsicher mit „jeden Tag“. Daher wäre diese Antwort auch an dieser Stelle naheliegend und zu erwarten gewesen. Eine mögliche Ursache für diese Diskrepanz könnte einerseits sein, dass die Frage an sich nicht richtig verstanden wurde oder andererseits, dass bezüglich des Donners doch noch wenig bis keine konkreten Vorstellungen ausgebildet sind.

- *Interviewerin: Gibt es öfters Blitze oder Donner?*
- *Kind: Gleich viel.*
- *Interviewerin: Oh gleich viel?*
- *Kind: Ja immer ein Schlag so, die sin doch gleich.*

Auch hier zeigt sich nochmals, dass das Kind zwar beide Phänomene als gleich in ihrem akustischen Erscheinungsbild wahrnimmt, jedoch nicht umreißt, dass es sich um ein- und dasselbe Phänomen handelt. Für das Kind existiert jedoch ein ausgewogenes Verhältnis im Auftreten von Blitz und Donner, was als Vorstufe des physikalischen Wissens um die Beziehung Blitz und Donner gesehen werden kann.

- *Interviewerin: (...) Hast du denn Angst wenn es donnert?*
- *Kind: Nein, aber ich hatte mal.*
- *Interviewerin: Ja, warum?*
- *Kind: Weil es so geschlagen hat.*
- *Interviewerin: (...) Wo könnte es denn ganz gefährlich sein?*
- *Kind: Der Schlag ist gefährlich.*
- *Interviewerin: Ah der Schlag, also der Blitz?*
- *Kind: Beide sind ja so nen Schlag, also beide.*
- *Interviewerin: Was macht sie denn so gefährlich?*
- *Kind: Ja also mit denen so, kann man ein Haus so erschlagen.*

Im weiteren Verlauf des Interviews wird deutlich, dass das Mädchen stets von einem Schlag spricht und dieser in ihrer Vorstellung im Zusammenhang mit einem Gewitter quasi omnipräsent ist. Stets spricht sie von einem Schlag oder davon, ge- oder erschlagen zu werden. Eine genauere Erklärung für die von einem Gewitter ausgehende Gefahr kann das Kind an dieser Stelle noch nicht liefern.

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Interviewerin: Wo könnte es denn sicher sein?*
- *Kind: Im Haus.*
- *Interviewerin: Oh im Haus, warum das denn?*
- *Kind: Ja da kommt kein Schlag so rein.*

Hier zeigt sich, dass das Mädchen die Vorstellung bereits verinnerlicht hat, dass man bei einem Gewitter in einem Haus besonders sicher ist. Auf die Frage, warum denn gerade ein Haus ein sicherer Ort bei einem Gewitter sei, antwortet sie nicht, dass bspw. ein Blitzableiter für die nötige Sicherheit Sorge, sondern argumentiert auch hier mit der Schlag-Vorstellung. Eine Erklärung, warum der Schlag nicht in ein Haus hinein kommen könne, nennt sie dagegen nicht.

- *Interviewerin: Hast du eine Idee, ob man im Auto sicher ist?*
- *Kind: Da darf man nich rein.*
- *Interviewerin: Warum?*
- *Kind: Auto is so aus Metall, Metall kann bei einem Schlag gefährlich werden und wenn ein Auto dagegen fährt auch.*

Auch bei dieser Antwort greift das Mädchen das Schlagargument wieder auf. Nach ihrer Vorstellung ist ein Auto aus Metall und diese werde nach ihrer Meinung „bei einem Schlag gefährlich“. Ob sie damit meint, dass der Schlag vorwiegend bei Metall auftritt oder ob das Metall den Schlag eventuell anzieht, kann hier nicht mit absoluter Sicherheit geklärt werden. Das physikalische Phänomen des Faraday’schen Käfigs und dessen zentrale Aussage (die Sicherheit in einem Auto) ist ihr offenbar noch gänzlich unbekannt. Sie überträgt hier vermutlich ihr bereits geläufige Warnungen, wie sich mit Metallen (bspw. Besteck) von Steckdosen fernzuhalten, auf das Phänomen des Gewitters. Den Zusammenhang, den sie hier zwischen Metall und der Gefährlichkeit eines Schlages herstellt, ist insofern sehr interessant, da dies die Interpretation zulässt, dass der Begriff Schlag für sie die Bedeutung eines elektrischen Schlages (möglicherweise im Kontext „einen Schlag bekommen“, siehe „Warnung“ oben) hat. Dies würde bedeuten, dass sie – vermutlich unbewusst – bereits einen Zusammenhang zwischen einem Blitz und einer elektrischen Entladung herstellt. Zudem argumentiert sie, dass es in einem Auto gefährlich werden könne, da andere Autos gegen das eigene Auto fahren könnten. Sie transferiert hier die allgemeine Gefahr eines Autounfalls auf die Spezialsituation des Gewitters. Möglicherweise sieht sie durch die mit einem Gewitter einhergehenden, erschwerten Sichtbedingungen auch eine erhöhte Gefahr hierfür.

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Interviewerin: Es gibt da so eine Regel, mit der man das Gewitter berechnen kann. Kennst du die schon?*
- *Kind: Nein.*

Die Regel zur Berechnung eines Gewitters kennt sie dagegen noch nicht und hat hierzu noch keine Vorstellungen entwickelt.

- *Interviewerin: (...) Kannst du mir sagen, warum wir Blitze sehen können?*
- *Kind: Ja, die sin hell.*
- *Interviewerin: Ah wir sehen sie, weil sie hell sind?*
- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Warum können wir einen Donner hören?*
- *Kind: Weil das laut is.*

Hier zeigt sich nochmals, dass das Mädchen zwischen Blitz und Donner zumindest was die Wahrnehmung beider betrifft, differenziert. War zu Beginn bei beiden Phänomenen nur von einem Schlag die Rede, zeigt sich gegen Ende auch die Vorstellung, dass Blitze wahrnehmbar sind, weil sie hell seien. Wie der eigentliche Sehvorgang abläuft, bleibt vorliegend offen. Der Donner kann ihrer Vorstellung nach gehört werden, weil er laut ist. Die Lautstärke bzw. die Intensität des Donners bildet nach ihrer Vorstellung die Ursache dafür, dass der Donner hörbar ist.

Insgesamt kann man festhalten, dass das zweite Kindergartenkind mit der Interviewsituation deutlich besser umgehen konnte als das erste befragte Kind. Dies ist sicherlich auch mit dem Altersunterschied zu begründen. Die Fünfjährige brauchte zwar ebenfalls eine kurze Pause und konnte es gegen Ende des Interviews kaum erwarten endlich wieder zu spielen, wirkte jedoch insgesamt deutlich konzentrierter und begeisterungsfähiger.

6.3 Einzelauswertung Schulkind 1. Klasse: männlich, 7 Jahre

In der ersten Klassenstufe wird mit dem Interview eines Jungen im Alter von sieben Jahren begonnen. Er ist generell ein sehr aufgeweckter Charakter, interessiert an naturwissenschaftlichen Themen und ist deshalb von der Lehrkraft und der Interviewerin für das Interview ausgewählt worden. Schon auf dem Weg zum Interviewraum drückt er mehrfach seine Freude darüber aus, ausgewählt worden zu sein und erkundigt sich nach der Anzahl der Fragen. Zu Beginn des Interviews hört er aufmerksam zu und konzentriert sich auf die einzelnen Gewittergeräusche.

- *Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?*
- *Kind: Donner und Regen, aber keine Blitze, die hört man ja nich (lacht, 5 Sek. Pause), die gehören aber auch zu einem Gewitter immer dazu.*
- *Interviewerin: Ah also Donner, Regen und Blitze gehören zu einem Gewitter?*
- *Kind: Ja*

Er beschreibt hier neben den akustisch wahrnehmbaren Phänomenen direkt und ohne weiteres Zögern auch die Blitze, dass man diese jedoch nicht hören könne. Es fällt also bereits hier auf, dass das Kind zwischen dem Hören des Donners und dem Sehen des Blitzes deutlich differenziert, was eine detailliertere Fragestellung im weiteren Verlauf des Interviews erlaubt. Zudem deutet dies auf ein fundiertes Vorwissen zum Thema Gewitter hin.

- *Interviewerin: Wann blitzt es denn überhaupt?*
- *Kind: Wenn Wolken zusammenstoßen.*
- *Interviewerin: Es blitzt, wenn Wolken zusammenstoßen?*
- *Kind: Ja sie stoßen zusammen.*
- *Interviewerin: Wie sehen diese Wolken denn aus, die zusammenstoßen?*
- *Kind: Ähm, ja ganz groß, ganz dick und die werden dann so hoch halt, wenn sie zusammenstoßen und sind eben dunkel.*
- *Interviewerin: Oh das klingt spannend. Warum stoßen die Wolken denn zusammen?*
- *Kind: Hm ich weiß nich so richtig, glaub, weil es im Sommer immer so heiß ist, dann ist immer Gewitter und die Wolken stoßen dann halt zusammen. Wegen der Wärme halt. Jetzt is es kalt und kein Gewitter halt.*
- *Interviewerin: Es hat also mit Wärme zu tun und es blitzt daher mehr im Sommer?*
- *Kind: Ja (6 Sek. Pause) jetzt schon lang nich mehr. Es is Winter und kalt draußen.*
- *Interviewerin: Also wenn es kalt ist, gibt es keine Gewitter?*
- *Kind: Ich glaub nich so. (Kind überlegt, schaut nach oben) Ne.*

Hier zeigt sich, dass er durchaus rudimentäres Wissen über die physikalischen Abläufe bei der Entstehung eines Gewitters besitzt. Er gibt an, dass Gewitter vornehmlich dann auftreten, wenn Wolken zusammenstoßen. Zwar benennt er diese Wolken nicht explizit als Gewitterwolken, dennoch zeigt sich anhand seiner Beschreibung der Wolkengestalt, dass er von einer typischen Gewitterwolke („Cumulonimbus“) spricht. Er beschreibt die Wolken mit den Adjektiven „ganz groß“ „ganz dick“, „so hoch halt“ und „dunkel.“ Dunkle Wolken begründet er damit, dass es dann immer Gewitter gebe. Man könnte annehmen, dass

die Wolken in seiner Vorstellung auch zusammenstoßen, weil sie eine so enorme Größe und Gestalt annehmen. Als weitere Begründung für das Zusammenstoßen von Wolken bei Gewitter führt er Hitze an. Er spricht in diesem Zusammenhang auch davon, dass Gewitter daher vornehmlich im Sommer auftreten. Bei Kälte entstünden keine Gewitter. Dies zeigt, dass er bereits Vorstellungen von Wärmegewittern hat, von Frontgewittern dagegen nicht, da diese an den Grenzen einer Kaltfront auftreten können.²²³ Konkrete Vorstellungen davon, dass sich warme Luft am Boden befindet, diese auf Grund ihrer Leichtigkeit aufsteigt, sich nach oben hin abkühlt und zu einer Wolke wird, zeigt er dagegen nicht. Er nennt einzig und allein das Wort Hitze und schreibt ihr die alleinige Ursache für das Auftreten von Gewittern zu. Für die Entstehung von Wolken liefert er hier ebenfalls keine Erklärung.

- Interviewerin: Was ist dann ein Blitz?
- Kind: (Überlegt 8 Sek.) Is so ein Strom.
- Interviewerin: Blitz ist Strom?
- Kind: Ja das hab ich mal gehört.
- Interviewerin: Interessant, Strom. Was ist Strom überhaupt?
- Kind: Das sieht man nich. Das is in der Steckdose, wenn man daheim halt Fernseh gucken will, dann muss man erst ein Kabel in eine Dose an der Wand stecken. Da kommt dann Strom zum Fernseh, weißt du? (Kind schaut fragend)
- Interviewerin: Ah ja, das weiß ich. Man braucht dann nur ein Kabel?
- Kind: Ja das Kabel macht, dass der Strom den Fernseh anmacht. Da geht Strom rein und wird dann weniger. Deshalb soll man den ja auch nich so viel laufen lassen.
- Interviewerin: Wird der Strom etwa weniger?
- Kind: Ja, dann geht der Fernseher irgendwann aus eben.
- Interviewerin: Wie ist das beim Blitz?
- Kind: Der ist Strom, wie aus der Dose zu Hause.
- Interviewerin: Gibt es bei Blitzen dann auch ein Kabel?
- Kind: (lacht) Nein. Das geht so ohne Kabel. Er ist der Strom halt.

Auf die Frage, was ein Blitz überhaupt ist, antwortet der Erstklässler sehr zügig und sicher. Dieses Wissen stützt er darauf, dass er dies so gehört habe. In seiner Vorstellung ist Strom unsichtbar, kommt vorwiegend aus der Steckdose und ist selbstverständlich immer da. Er

²²³ Vgl. Möller 1996a, S.43

führt weiterhin an, dass er über ein Kabel ja Fernsehen gucken könne, weil der Strom nach seiner Vorstellung aus der Steckdose über das Kabel zum Fernseher fließe. Interessanterweise führt er auch an, dass der Strom im Fernseher verbraucht werde. Seine Vorstellung stimmt mit den bereits in existierenden Untersuchungen erhobenen Schülervorstellungen zum Thema Elektrizitätslehre bzw. zum Thema Stromkreis im speziellen überein. Auch der hier befragte Erstklässler geht in seinen Vorstellungen von der sog. Verbrauchsvorstellung aus,²²⁴ d.h. er geht wie viele andere Kinder davon aus, dass Strom ganz oder teilweise verbraucht wird. Weiterhin steht nach seiner Vorstellung Strom unbegrenzt zur Verfügung und es bedarf lediglich eines Kabels. Auch bei dieser sog. „Einwegzuführungsvorstellung“ handelt es sich um eine typische Schülervorstellung, die von einer großen Mehrzahl an Kindern vertreten wird.²²⁵ In seiner Vorstellung ist der Blitz aus demselben „Material“ wie der Strom aus der Steckdose. Er setzt ihn in seinen Vorstellungen damit zumindest gleich und verwendet hier nicht explizit den Begriff des elektrischen Stromes. Durch den Vergleich ist jedoch darauf zu schließen, dass er den elektrischen Strom meint, den er aus seinem Alltag auch kennt. Interessant erscheint, dass er auf die Frage, ob ein Blitz auch ein Kabel wie sein Fernseher zu Hause benötige, dies lachend verneint und unterstreicht, dass ein Blitz Strom selbst sei und daher hier auch ohne vorhandenes Kabel fließe.

- *Interviewerin: (...) Erklär mir doch mal wie ein Blitz genau aussieht.*
- *Kind: Also, wenn man aus dem Fenster guckt und ihn sieht, dann ist eigentlich nur das ganze Himmel weiß also halt hell ganz kurz.*
- *Interviewerin: Ein Blitz ist also hell?*
- *Kind: Ja, also da ist so eine große Wolke da und da sind so Dinger draußen. Aus der Wolke.*
- *Interviewerin: Ein Blitz kommt aus der Wolke?*
- *Kind: Ja da ist eine Wolke und es gehen Dinger raus nach unten.*

Der Erstklässler verbindet das Aussehen des Blitzes automatisch mit dem Sehen. Der Junge beschreibt den Blitz mit den Adjektiven „hell“ und „kurz“. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass es sich in seinen Vorstellungen bei Blitzen um sehr helle und eher kurz anhaltende Phänomene handelt. Auch wenn er nicht explizit die Fachbegriffe Leuchterscheinung oder Funkenentladung bzw. Entladungen erwähnt, scheint er dennoch genaue Vorstellungen von den Eigenschaften der Blitze zu haben. Zudem bezieht er in seine Er-

²²⁴ Vgl. Heran-Dörr 2011, S.13

²²⁵ Vgl. ebd. S.12

klärungen abermals die Wolke(n) mit ein und spricht explizit von der Wolke als dem Ausgangspunkt eines Blitzes, aus der Blitze heraus kämen. Zwar benutzt er nicht den Fachausdruck Wolke-Erde-Blitz, seine Beschreibung weist jedoch zweifelsfrei darauf hin, dass in seiner Vorstellung die Blitze aus der Wolke hinausgehen und in Richtung Erde, also von oben nach unten, verlaufen. Andere Blitztypen existieren in seiner Vorstellung dagegen nicht. Physikalische Einzelheiten wie der Potentialausgleich von Ladungen sind ihm offenbar ebenfalls noch nicht bekannt.

- *Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz?*
- *Kind: Ähm, hm, (Pause 1 Min.), ich glaube so ähm 80.000 ähm Stundenkilometer.*
- *Interviewerin: 80.000 Stundenkilometer ist ein Blitz schnell?*
- *Kind: Ja eben ganz schnell, schneller als ein Auto, als Menschen.*
- *Interviewerin: Ein Blitz ist also ganz schnell, das merken wir uns mal.*
- *Kind: Ja ganz schnell. Turboschnell (Kind lacht).*

Hier nennt der Junge sogar eine konkrete Zahl von 80.000 Stundenkilometern. In der ersten Klasse ist ihm die Einheit Stundenkilometer zumindest vom Wortlaut her bekannt. Woher die Zahl 80.000 in seiner Vorstellung stammt, ist nicht eindeutig. Diese kann er entweder einmal gesagt bekommen haben oder aber es handelt sich schlicht um eine Zahl, von welcher er überzeugt ist, dass diese in ihrer Größe die Schnelligkeit des Blitzes adäquat beschreiben könne.

Seine gute Vorstellung von der Geschwindigkeit wird durch die von ihm im Anschluss aufgestellten Vergleiche viel klarer. Er setzt die Geschwindigkeit von Blitzen ins Verhältnis zur Geschwindigkeit eines Autos und eines Menschen. Beide seien deutlich langsamer. Dass Blitze sehr schnell und für ihn schwierig mit konkreten Zahlen zu beschreiben sind, unterstreicht auch das Adjektiv „turboschnell“.

Auch zum Donner hat der Erstklässler bereits konkrete Vorstellungen.

- *Interviewerin: (...) Was ist ein Donner eigentlich, der gehört ja auch zum Gewitter?*
- *Kind: Ein lauter Knall.*
- *Interviewerin: Ein Donner ist ein lauter Knall.*
- *Kind: Ja ein lautes Geräusch. Ganz laut.*

Hier zeigt sich die klare akustische Wahrnehmung des Phänomen Donners.

- *Interviewerin: Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du da Angst?*

- *Kind: Ne, aber mein Bruder, der is erst vier.*
- *Interviewerin: Ach so, warum hat er denn so Angst?*
- *Kind: Wegen dem Donner. Der is laut. Ich aber nich.*

Charakteristisch in der Vorstellung des Jungen ist für den Donner eine gewisse Lautstärke. Ihm ist zudem bewusst, dass dieses Phänomen das Potential besitzt, Menschen zu verängstigen, was er aus seiner persönlichen Lebenserfahrung bzw. der Angst seines Bruders ableitet. Dies liegt seiner Ansicht nach an der schieren Lautstärke und der damit assoziierten Kraft des Donners.

Auffallend ist auch, dass der Junge in seiner Erklärung nicht weiter auf den Blitz eingeht. Für ihn ist es völlig normal, dass der Donner laut ist, eine selbstständige Erklärung hierfür oder für seine Entstehung liefert er an dieser Stelle jedoch nicht. Für diese Situation wurden die im Interviewleitfaden erwähnten Detailfragen konzipiert.

- *Interviewerin: (...) Wann donnert es denn?*
- *Kind: Ähm, wie meinst du das?*
- *Interviewerin: Du hast ja gesagt, dass der Donner ein lautes Geräusch ist. Wann hört man das denn immer?*
- *Kind: Ähm ja also erst schlägt der Blitz ein und nach dem Blitz kommt der Donner. Den hört man ja dann auch.*
- *Interviewerin: Der Blitz kommt also immer zuerst?*
- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Und warum donnert es?*
- *Kind: Ich weiß es nich, aber ich vermute mal, wenn wenn der Blitz einschlägt auf dem Boden da is der Knall vom Boden. Das vermute ich mal, weiß es aber nich.*

Bei weiterem Nachfragen bezieht der Erstklässler in seine Erklärungen zwar nun auch den Blitz mit ein, jedoch ist der Donner in seiner Vorstellung eine Folge des Blitzeinschlags in den Boden, welcher wiederum als Donner wahrnehmbar ist. Somit besteht zumindest die Grundvorstellung, dass Donner dem Blitz folgt und mit ihm zusammenhängt. Auch macht er deutlich, dass Blitze zuerst wahrnehmbar sind, bringt diese Erklärungen jedoch nicht mit der unterschiedlich schnellen Ausbreitung von Licht und Schall in Verbindung. Der nachfolgende Transkriptionsausschnitt verdeutlicht dies nochmals.

- *Interviewerin: (...) Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?*

- *Kind: Nein.*
- *Interviewerin: Das macht nichts. Meinst du es gibt mehr Blitze oder mehr Donner?*
- *Kind: Mehr Donners, weil wenn die Wolken zusammen stoßen kommt ja nochmal ein Donner und am Boden nochmal.*
- *Interviewerin: Es gibt also zwei Donner? Beim Zusammenstoß der Wolken und am Boden nochmal?*
- *Kind: Ja.*

In seiner Vorstellung tritt der Donner häufiger auf. Er sieht die Entstehung eines Donners dann als gegeben, wenn die Wolken zusammenstoßen. Hierdurch wird in seiner Vorstellung ein erster Donner erzeugt. Ein zweiter Donner erfolgt dann, wenn der Blitz am Boden einschlägt. Diese Vorstellung stimmt mit den vorherigen Erklärungen des Kindes überein. Eventuell könnte man hier annehmen, dass er vermutet, dass heftige (Auf-)winde die Wolken in Bewegung versetzen, was wiederum die Donnergeräusche erzeugt. Weiterhin könnten seine Äußerungen dahingehend interpretiert werden, dass er mit den zwei Donnergeräuschen die Geräusche assoziiert, die nichts anderes sind als ein Echo der eigentlichen Druckwelle des Donners, welches an Bergen, Gebäuden und anderen Hindernissen reflektiert wird.

- *Interviewerin: Es brennt? Ist das immer so?*
- *Kind: Ne bei einem Haus kann ein Blitz einschlagen, da brennt es aber nich, da is ein Ableiter da. Im Wald brennt es wegen Bäumen, auf dem Feld au, da kann der Blitz immer einschlagen.*
- *Interviewerin: Das Haus ist also sicher(...)?*
- *Kind: Ja wegen diesem Ableiter da.*

Im Gegensatz zu den Kindergartenkindern verfügt der Erstklässler über klare Vorstellungen darüber, wo ein Blitz leichter einschlagen kann und wo eher nicht. In seiner Vorstellung ist es durchaus möglich, dass ein Blitz in ein Haus einschlagen könne, man hier jedoch keine Bedenken haben müsse, wenn Häuser über Blitzschutzvorrichtungen verfügen. Er nennt zwar nicht genau den Fachausdruck des Blitzableiters oder der Blitzschutzvorrichtung, beschreibt jedoch, dass ein „Ableiter“ dafür sorgt, dass es nicht brennt und zeigt damit sein Wissen, dass ein solcher „Ableiter“ als eine Art Schutzmechanismus gegen Blitzeinschläge fungiert. Blitzeinschläge im Wald führen in seiner Vorstellung dagegen zu einem Brand, da dort Bäume getroffen werden können, ebenso auf dem Feld. Er zeigt damit klare Vorstellungen, wo man bei einem Gewitter sicher ist und wo nicht.

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es donnert und blitzt?*
- *Kind: Rein gehen ins Haus.*
- *Interviewerin: Rein gehen in das Haus?*
- *Kind: Ja, sonst wird man erschlagen vom Blitz und der Mensch hat keinen Ableiter, aber das Haus.*

Dass der Schüler konkrete Vorstellungen darüber besitzt, was zu tun ist, wenn es blitzt und donnert, zeigt auch dieser Ausschnitt. Er nennt wieder konkret das Haus, welches durch den Ableiter sicher sei. In seiner Vorstellung sind Menschen deshalb draußen nicht sicher, da diese solch einen Ableiter nicht besitzen. Dadurch wird deutlich, dass er den Blitzableiter und seine Funktion als Schutzvorrichtung durchaus versteht und in seine Vorstellungen fest aufgenommen hat. Dass Menschen gefährdet sind, weil sie eventuell den höchsten Punkt bilden oder direkt durch einen Blitzschlag getroffen werden können, erklärt er dagegen nicht.

- *Interviewerin: (...) Es kann ja sein, dass man draußen ist zum Beispiel spazieren. Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?*
- *Kind: Schutz suchen, aber unterm Baum nich.*
- *Interviewerin: Warum nicht, kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Weil, ich weiß es nich genau, ich weiß nur, dass der Baum da steht und dann schlägt der Blitz ein, wo man steht und wo ein Wasser ist. Wenn man im Freibad is und schwimmt und da is Blitz und Donner dann is nich so gut.*
- *Interviewerin: Man darf also nicht ins Wasser, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Nein, sagt meine Mama.*

Der Junge weiß also, dass Bäume bei Gewitter gefährlich sein können, begründen kann er dies jedoch nicht. Er macht jedoch in seinen Äußerungen deutlich, dass Blitze dort einschlagen können und dass dies eben gefährlich sei. Ob er bereits weiß, dass Bäume deshalb gefährlich werden können, weil sie hohe, exponierte Orte sind, bleibt unklar. Zudem führt er von sich aus an, dass der Aufenthalt im Wasser gefährlich werden könne. Dies kann er ebenfalls nicht direkt begründen, verweist jedoch auf seine Mutter, die ihm dies gesagt habe, offenbar jedoch ohne weiterführende Begründung.

Auf weiteres Nachfragen fällt wiederum auf, dass er auch hier sehr bemüht ist, selbst Erklärungen zu finden.

- *Interviewerin: Ist es da besonders gefährlich?*

- *Kind: Ja es gibt mehr Wasser als Bäume deshalb.*

Als mögliche Ursache für die Gefährlichkeit von Wasser bei einem Gewitter führt er an, dass es mit der Menge an Wasser zu tun habe. Dass der beim Schwimmen aus dem Wasser herausragende Kopf eine Erhöhung darstellt und daher leichter vom Blitz getroffen werden könnte, führt er (ebenso wie bei den Bäumen) nicht als Grund an.

- *Interviewerin: Du hast eben gesagt, dass man im Haus sicher ist, hast du noch eine Idee, wo es besonders sicher ist?*
- *Kind: Ja im Auto.*
- *Interviewerin: Warum gerade im Auto?*
- *Kind: Weil da gibt es auch einen Ableiter.*
- *Interviewerin: Kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Ja, wenn der Blitz einschlägt, dann wird er abgewehrt und geht in die Erde runter.*
- *Interviewerin: Das klingt interessant, also kann uns da nichts passieren?*
- *Kind: Nein, wie im Haus.*

In seiner Vorstellung ist man in einem Auto sicher, weil der Blitz durch das Auto „abgewehrt“ wird, was er möglicherweise mit der vergleichsweise massiven Konstruktionsweise eines Autos begründet. Außerdem spricht er beim Auto zunächst ebenfalls von einem Ableiter. Hieraus könnte man – auch im Hinblick auf die noch folgenden Interviews – folgern, dass er den auf einem Haus befindlichen Blitzableiter mit der Antenne auf einem Auto gleichsetzt. In seinen Vorstellungen scheinen Autoantenne und Blitzableiter in dieser Hinsicht funktionsgleiche Gegenstände zu sein.

- *Interviewerin: Und hast du eine Idee, warum wir einen Blitz sehen können?*
- *Kind: Hm, wir können ihn halt einfach so sehen, ich weiß es nicht so genau.*

Da der Junge sehr interessiert und konzentriert wirkt, werden ihm die Zusatzfragen zum Sehen und Hören im Zusammenhang mit Blitz und Donner gestellt. Aus seiner Antwort wird ersichtlich, dass er die Vorstellung hat, dass man Blitze einfach so sehen könne. Eine genauere Erklärung, bspw. in Form einer Beschreibung des Sehvorgangs, kann er nicht liefern, hat hierzu offenbar auch keine konkrete Vorstellung. Eine Verbindung zwischen Auge und Gegenstand wird nicht hergestellt.

- *Interviewerin: (...) Vielleicht hast du noch eine Idee, warum wir den Donner hören können?*
- *Kind: Wir haben Ohren deshalb und er ist so laut.*
- *Interviewerin: Wir können den Donner hören, weil er so laut ist?*
- *Kind: Ja er ist ein Knall.*

Auch beim Donner hat das Kind die Vorstellung, dass man den Donner einzig und allein deshalb hören könne, weil er sehr laut ist und weil wir Ohren haben. Er sieht diesen Vorgang bzw. das Hören des Donners schlicht als gegeben an. Daraus wird ersichtlich, dass der Junge keinerlei konkrete Vorstellungen darüber hat, wie der Donner entsteht bzw., dass das plötzliche Ausdehnen der Luft durch den extremen Temperaturanstieg beim Durchgang eines Blitzes dazu führt, dass sich die Luft explosionsartig mit Schallgeschwindigkeit ausdehnt und so schließlich die Schallmauer durchbricht. Begriffe wie Schall oder Schallgeschwindigkeit oder einen Bezug zum Blitz tauchen in seiner Antwort nicht auf.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Erstklässler durchaus Vorstellungen zum Blitz und Donner entwickelt hat. Er versucht jede Frage so gut es geht zu beantworten und zeigt gerade was den Blitzschutz, aber auch die Entstehung von Blitzen an sich betrifft, dass er sich mit diesem Thema bereits auseinandergesetzt und Vorstellungen hierzu entwickelt hat.

6.4 Einzelauswertung Schulkind 1. Klasse: weiblich, 6 Jahre

In Anschluss an das Interview mit dem Jungen aus der ersten Klassenstufe wird direkt das Mädchen im Alter von 6 Jahren aus derselben Klasse interviewt. Sie wirkt generell etwas ruhiger und zögerlicher. Zu Beginn des Interviews hört auch sie aufmerksam zu und konzentriert sich auf die einzelnen Geräusche. Dennoch fällt bei ihr bereits beim Einstieg in die Thematik in Form der Gewittergeräusche auf, dass sehr wenig proaktive Aussagen von ihr kommen und daher viel Nachfragen erforderlich ist.

- *Interviewerin: Was hast du eben Alles gehört?*
- *Kind: (Kind zögert 8 Sek.) Regen.*
- *Interviewerin: Konntest du noch etwas hören?*
- *Kind: Donner. Du meintest ja ist Gewitter.*
- *Interviewerin: Hört sich so ein Gewitter an?*
- *Kind: Ja.*

Bereits bei den Geräuschen antwortet sie sehr kurz, meist auch nicht in zusammenhängenden Sätzen und wirkt sehr eingeschüchtert. Sie erwähnt zunächst die Regengeräusche, die sie wohl am intensivsten wahrnimmt. Erst nach weiterem Nachfragen erwähnt sie auch den Donner. Es bleibt jedoch unklar, ob sie den Donner tatsächlich gehört hat oder einfach nur den Donner nennt, da der zum Gewitter dazu gehört. Ihre Aussage, dass die Interviewerin ja von Gewittergeräuschen gesprochen habe, unterstützt eher die letztere Vermutung. Auch führt sie keinerlei Ideen an, dass neben dem Donner auch noch Blitze zu einem Gewitter gehören. So wirkt der Einstieg insgesamt sehr schwierig und zäh. Die Interviewerin muss daher den Hinweis geben, dass es bei einem Gewitter auch blitzt und kann so schließlich zum eigentlichen Interview und zur ersten Frage übergehen.

- *Interviewerin: (...) Wann blitzt es denn immer?*
- *Kind: Ähm, wenn die Wolken dunkel sind.*
- *Interviewerin: Wenn die Wolken dunkel sind. Warum gerade dunkel, kannst mir das erklären?*
- *Kind: Weil es da bei Blitz und Donner immer regnet.*
- *Interviewerin: Es blitzt immer, wenn es regnet.*
- *Kind: (Kind überlegt 11 Sek.) Ja.*

Die Erstklässlerin hat die Vorstellung, dass es generell blitzt, wenn die Wolken dunkel sind und sieht in dieser Eigenschaft offenbar auch bereits die Begründung für ein Gewitter. Sie bezieht damit in ihre Vorstellung die Wolken mit ein, wie auch der andere Erstklässler, geht aber in ihren Erklärungen nicht auf die Luft an sich ein, die diese Gewitterwolken durch Veränderung des Aggregatzustands bildet. Die knappen Antworten lassen darauf schließen, dass sie entweder nur geringe Vorstellungen bzgl. der Thematik Gewitter mitbringt oder aber dass sie durch die Interviewsituation verunsichert und gehemmt ist.

- *Interviewerin: Was ist ein Blitz?*
- *Kind: Ähm, (überlegt 1 Min), ähm Strom.*
- *Interviewerin: Der Blitz ist Strom.*
- *Kind: Ja, das habe ich gehört.*

Auch bei der zweiten Frage zeigt sich, dass sie sich für eine Antwort sehr anstrengen muss. In ihrer Vorstellung ist ein Blitz Strom. Diese Vorstellung stimmt mit der des Jungen aus der ersten Klasse überein. Dennoch wirkt ihre Antwort eher fragend und unsicher. Sie untermauert ihre Vorstellung damit, dass sie dies bereits gehört habe, so dass dennoch

davon auszugehen ist, dass sie nicht unbedingt geraten hat, sondern in der Tat einmal etwas vom Blitz im Zusammenhang mit Strom gehört haben muss. Auch die Beschreibung, wie ein Blitz aussieht, fällt sehr kurz aus, wie der folgende Transkriptionsausschnitt zeigt.

- *Interviewerin: Wie sieht denn ein Blitz aus?*
- *Kind: Äh gelb (Kind schaut fragend, wirkt unsicher).*
- *Interviewerin: Hat ein Blitz eine bestimmte Form?*
- *Kind: Weiß nich.*

Ihre Antwort ist abermals sehr fragend in der Betonung und auf weiteres Nachfragen, ob ein Blitz eventuell eine bestimmte Form habe, kann sie keine eindeutige Antwort geben. Es bleibt daher lediglich die Vorstellung, dass Blitze eine bestimmte Farbe aufweisen. Über eine bestimmte Form, Länge oder weitere Eigenschaften spricht sie dagegen nicht. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass sie bezüglich der Blitzform ebenfalls wenig bis kaum Vorstellungen besitzt.

- *Kind: Er ist gelb, ich nehme gelb und dann sieht das so aus (Kind malt).*
- *Interviewerin: Oh der Blitz sieht aber toll aus. Warum hast du keinen Strich gemalt, sondern Zacken?*
- *Kind: So hab ich das mal gesehen. Blitz is nich ein Strich.*
- *Interviewerin: Der Blitz hat also Zacken?*
- *Kind: Ja und geht runter.*

Während des Malens des Blitzes fällt dagegen auf, dass das Mädchen viel gesprächiger wird und scheinbar auch mehr Vorstellungen und Ideen entwickelt. Sie kann hier deutlich mehr Details zu der Form des Blitzes geben, als dies zuvor bei den rein verbal zu beantwortenden Fragen der Fall war. Er ist in ihrer Vorstellung zackig, gelb und verläuft von oben nach unten. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, während des Interviews auch mit einem Methodenwechsel zu arbeiten. Gerade beim Malen oder Zeichnen handelt es sich um eine kindgerechte und daher selbstverständliche Aktivität für Kinder.²²⁶ Dies untermauert den zu Beginn gewonnenen Eindruck, dass sie offenbar in der Interviewsituation gehemmt ist und Angst hat, falsche Antworten zu geben. Ihre durchaus vorhandenen Vorstellungen zur Form und Beschaffenheit von Blitzen kann sie auf nonverbale Art und Weise deutlich besser zum Ausdruck zu bringen.

²²⁶ Vgl. Vogl 2015, S.71

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Interviewerin: Wie schnell ist ein Blitz überhaupt?*
- *Kind: Sehr schnell, mehr weiß ich nicht.*

Im Zusammenhang mit der Geschwindigkeit eines Blitzes nennt sie lediglich das Attribut „schnell“. Im Gegensatz zu ihrem Vorgänger drückt sie die Schnelligkeit jedoch nicht durch einen Vergleich aus. Sie antwortet eher kurz und knapp und hebt direkt hervor, dass sie nicht mehr wisse.

- *Interviewerin: Beim Gewitter gibt es ja auch noch den Donner, den haben wir ja eben auch gehört. Wann donnert es denn?*
- *Kind: Bei Regen.*
- *Interviewerin: Immer wenn es regnet donnert es?*
- *Kind: Ja. Mehr kann ich nicht sagen.*

Es scheint, dass die Erstklässlerin kaum konkrete Ideen davon hat, warum es donnert. Sie antwortet wiederum sehr knapp und unterstreicht beim weiteren Nachfragen sofort, dass sie nicht mehr wisse. Diese fortgesetzte Abwehrhaltung, unabhängig von der konkreten Fragestellung, weist auf eine generelle Unsicherheit hin, wenn es um (vermeintliche) Prüfungssituationen oder die Verbalisierung von Informationen geht. Unabhängig davon hat sich das Kind jedoch offenbar mit der Gewitterthematik noch nicht tiefergehend beschäftigt. Interessant ist, dass sich ihre Erklärung hier – analog zur Frage über Blitze – ebenfalls auf den Regen beschränkt, welchen sie wiederum vorher bereits mit dunklen Wolken assoziiert hatte.

Eventuell kann daraus geschlossen werden, dass sie der Einfachheit halber die obige Antwort wiederholt hat. Ebenfalls möglich ist, dass sie beide Phänomene in ihrem zeitlichen Auftreten gleichsetzt. Die Deutung bleibt hier auf Grund der Kürze der Antwort sehr unklar und vage.

- *Interviewerin: (...) Was ist denn ein Donner?*
- *Kind: Ein Geräusch.*
- *Interviewerin: Ein Donner ist ein Geräusch. Kannst du das näher beschreiben?*
- *Kind: Donner ist laut. Mehr weiß ich nicht.*

Neben der Knappheit der Antwort ist hier auffällig, dass auch sie, wie ihr Klassenkamerad, das Adjektiv „laut“ benutzt. Bei ihr existiert scheinbar die Vorstellung, dass der Donner viel lauter ist als gewöhnliche Geräusche. Somit kann auch hier eine gewisse Grundvor-

Die Einzelauswertung der Interviews

stellung zum Donner attestiert werden. Dies gibt wieder einen Hinweis darauf, dass ihre knappen Antworten nicht unbedingt auf einen tatsächlichen Mangel an Vorstellungen und Wissen zurückzuführen sind, sondern eher auf einen Mangel an Selbstbewusstsein bei der Beantwortung von Fragen.

- *Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Ein Donner ist laut, das finde ich auch. Du machst das prima.*
- *Kind: (schmunzelt)*

Auf Grund ihrer starken Unsicherheit, versucht die Interviewerin immer wieder zu betonen, dass die Grundschülerin das Interview gut meistert und lobt sie, um ihr so die Angst und die Bedenken zu nehmen. Auch bestärkt sie das Kind durch das Ausdrücken eigener Empfindungen, wie bspw., dass sie den Donner auch sehr laut empfindet, dass sie durchaus gute Antworten gibt. Dadurch, dass das Kind schmunzelt zeigt sich auch, dass das Mädchen mehr und mehr vertrauter mit der Situation wird.

- *Interviewerin: Warum donnert es denn?*
- *Kind: Weiß nich.*

Auch die Frage, warum es eigentlich donnert, kann/will die Grundschülerin nicht konkret beantworten.

- *Interviewerin: Das macht nichts. Glaubst du, es gibt mehr Blitze oder mehr Donner?*
- *Kind: Mehr Donner.*
- *Interviewerin: Mehr Donner sagst du. Warum gerade mehr Donner?*
- *Kind: Hm weiß ich nicht.*

Dieses Muster führt sich weiter fort. Das Mädchen beantwortet zwar die Frage, dennoch kann sie ihre Antwort nicht begründen. An dieser Stelle ist es durchaus möglich, dass sie die Antwort einfach geraten hat.

- *Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Du weißt schon richtig viel. Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Weniger gut.*
- *Interviewerin: Warum? Kannst du mir das genauer beschreiben?*
- *Kind: Ich hab ein bisschen Angst.*

- *Interviewerin: Oh das kenne ich, ich nämlich auch. Das ist gar nicht schlimm. Bei so einem Gewitter kann man auch Angst haben.*

Ihre zunehmende Unsicherheit versucht die Interviewerin weiterhin zu entkräften und weist darauf hin, dass sie viel über Blitz und Donner wisse. Somit will die Interviewerin versuchen, das Kind weiterhin zu bestärken und zu ermutigen. Gerade die Antwort auf die Frage, wie sich die Schülerin bei einem Gewitter fühle, macht deutlich, dass sie vom Wesen her definitiv ängstlicher ist. Sie gibt hier an, Angst zu haben. Die Interviewerin versucht das Kind zu ermutigen, indem sie bestätigt, ebenfalls Angst zu haben.

- *Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Hm weiß nich.*
- *Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Darf man denn zum Beispiel raus gehen?*
- *Kind: Nein.*

Auch bei der Frage danach, wie man sich bei Blitz und Donner verhalten solle, antwortet das Mädchen sehr knapp und es bedarf wiederholter Nachfragen, um weitere Antworten zu erhalten. Das Mädchen zeigt auch hier durch ihre knappen Antworten ohne weitere Erklärungen, dass sie scheinbar eher wenig bis kaum von Schutzmaßnahmen gehört hat.

- *Interviewerin: Hast du eine Idee warum?*
- *Kind: Es ist gefährlich glaube ich. Weil ein Blitz einen treffen und man sterben kann.*
- *Interviewerin: Der Blitz ist gefährlich?*
- *Kind: Ja.*

Sie weiß zwar offenbar, dass man sich bei einem Gewitter nicht im Freien aufhalten sollte, gibt diese Antwort jedoch erst auf die konkrete Frage, ob man denn raus gehen dürfe. Hier hat sie bereits Grundvorstellungen entwickelt und weiß, dass der Blitz auch Menschen treffen kann und somit gefährlich ist.

- *Interviewerin: Hast du eine Idee, wo es sehr gefährlich ist?*
- *Kind: Im Meer.*
- *Interviewerin: Das klingt ja interessant, warum gerade im Meer?*
- *Kind: Und im Schwimmbad. (Kind überlegt) Sagt meine Mama. Weiß nicht, warum.*

Auch wird deutlich, dass das Mädchen bereits von zu Hause gehört hat, was man bei Blitz und Donner nicht machen sollte. Sie gibt hier konkret an, dass es im Meer und im

Schwimmbad besonders gefährlich sei und dass sie dies von ihrer Mutter wisse. Die Entwicklung der hier vorhandenen Grundvorstellungen ist offenbar maßgeblich vom Elternhaus geprägt.

- *Interviewerin: Wo ist es denn ungefährlich?*
- *Kind: Im Auto.*
- *Interviewerin: Oh im Auto. Kannst du mir das erklären?*
- *Kind: Weil es fest ist.*
- *Interviewerin: Im Auto ist man sicher, weil es fest ist. Hast du das schon mal gehört?*
- *Kind: Nein, ich glaube, da ist was drum rum und mein Opa sagt das.*
- *Interviewerin: Ah dein Opa.*

Wie bei ihrem Klassenkamerad auch, hat sich bei ihr die Vorstellung manifestiert, dass ein Auto ein sicherer Ort für ein Gewitter ist. Hier beginnt sie erstmals, nach Gründen für ihre Antwort zu suchen. Sie begründet die Sicherheit mit der Festigkeit des Autos. Auch wenn Fachbegriffe wie bspw. der „Faraday’sche Käfig“ nicht fallen, hat sie diesbezüglich bereits Vorstellungen entwickelt, wiederum angeleitet durch ihr familiäres Umfeld.

Dadurch, dass sie nun deutlich offener wird und beginnt mehr zu erzählen, entscheidet sich die Interviewerin dafür, die doch eher schweren Reservefragen zu stellen.

- *Interviewerin: Was meinst du, warum können wir denn Blitze sehen?*
- *Kind: Weiß nich, ist so. Das kann ich nich sagen.*

Da das Mädchen hier direkt wieder vorgibt, keinerlei Wissen zu haben, ist anzunehmen, dass sie den Zusammenhang zwischen dem Sehen und Blitzen noch nicht erfasst hat bzw. hier noch keinerlei Vorstellungen entwickelt hat. Daher sieht die Interviewerin von weiteren Reservefragen ab, um das Kind nicht zusätzlich in Stress und Unsicherheit zu versetzen.

Zusammenfassen kann festgehalten werden, dass das Mädchen im Gegensatz zum Jungen der ersten Klasse deutlich knappere Antworten gibt. Es fällt auf, dass sie viele Fragen nur schwer und meist erst nach mehrfachen Nachfragen beantworten kann. Es scheint, dass sie sich zum einen bisher eher wenig mit dem Thema Blitz und Donner auseinandergesetzt hat und zum anderen von ihrer Unsicherheit stark in ihrer gedanklichen Kreativität eingeschränkt wird, bzw. dies nicht zu verbalisieren vermag. Sie formuliert auch wenig konkre-

te Ideen auf Eigeninitiative, so dass geschlussfolgert werden kann, dass sie gerade im Vergleich zu ihrem Mitschüler wenig bis kaum Vorstellungen zu Blitz und Donner besitzt.

6.5 Einzelauswertung Schulkind 2. Klasse: männlich, 8 Jahre

Die Auswertungen in der zweiten Klasse beginnen wiederum mit einem Jungen. Er ist acht Jahre alt. Er drückt ebenfalls schon auf dem Weg zum Interviewraum seine Freude über die Auswahl zum Interview aus und fragt die Interviewerin auch, ob sie ab jetzt immer kommen würde. Der Achtjährige wirkt sehr aufgeweckt und interessiert. Offenbar empfindet er die Auswahl, ebenso wie sein männlicher Vorgänger aus der 1. Klasse, als eine Art Belohnung. Die Einführung bildet wiederum die CD mit den Gewittergeräuschen.

- *Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?*
- *Kind: Gewitter und was dazu gehört.*
- *Interviewerin: Das klingt interessant. Was meinst du, was gehört denn Alles zu einem Gewitter?*
- *Kind: Blitze, Regen und Donner. Das ist immer so.*
- *Interviewerin: Ah also Regen, Donner und auch Blitze gehören dazu?*
- *Kind: Ja, das passiert bei Gewitter alles.*

Zu Beginn nennt der Achtklässler direkt den Oberbegriff Gewitter und „was dazu gehört.“ Auf die Nachfrage, was denn Alles dazu gehöre, benennt er den Regen, Blitze und auch den Donner, diese drei Faktoren immer bei einem Gewitter präsent seien. Daraus wird deutlich, dass ihm das Naturphänomen Gewitter bekannt ist und er bereits recht ausgeprägte Vorstellungen dazu gebildet hat.

- *Interviewerin: Wann blitzt es denn eigentlich?*
- *Kind: Ja also die Wolken sind mit positiven und negativen, ähm (kurze Pause 4 Sek.) Eiskristallen aufgeladen und wenn die miteinander reiben, entsteht Blitz und Donner.*
- *Interviewerin: Aha, dann gibt es bei Gewitter Wolken und in den Wolken befinden sich Eiskristalle?*
- *Kind: Ja Wolken, dunkle Wolken und der Himmel is auch dunkel und die Wolken sind Innen so unterschiedlich geladen, ähm, positiv und negativ geladen.*

Der Zweitklässler verweist hier bereits auf die beiden physikalischen Konzepte der Reibung und der Ladungsunterschiede, sowie das meteorologische Phänomen der Gewitterwolke. Auch wenn er nicht explizit den Ausdruck Gewitterwolke nutzt, kann aus seiner Beschreibung („dunkel“, „Innen so unterschiedlich geladen“) abgeleitet werden, dass er von diesen spricht. In seiner Vorstellung verknüpft er die Dunkelheit von Wolken bzw. des ganzen Himmels mit einer Voraussetzung für ein Gewitter. Einzelheiten zur Entstehung der Wolken selbst nennt er jedoch nicht. Offenbar ist ihm im Kontext der Wolken auch der Begriff von Eiskristallen geläufig, welchen er in seiner Vorstellung mit dem ihm ebenfalls bekannten Konzept von Ladungsunterschieden verknüpft. Möglicherweise ist ihm also auch bewusst, dass sich mit zunehmender Höhe und bei unterschiedlicher Temperatur der Aggregatzustand von Wasser ändern kann. Das Vorhandensein von unterschiedlich geladenen Teilchen ist in seiner Vorstellung fest verankert und er vertritt dieses Wissen auch im weiteren Verlauf des Interviews sicher und überzeugend. Hier zeigt sich, dass der Junge sich eigenständig Gedanken über naturwissenschaftliche Vorgänge und ihre Entstehung macht und dass er zudem in der Lage ist, ihm bekannte Einzelkonzepte mit Hilfe von Transferdenken zu einer in seiner Vorstellung sinnhaften Lösung zusammenzuführen.

- *Interviewerin: (...) Warum blitzt es denn überhaupt?*
- *Kind: Hm (kurze Pause von 5 Sek.) Ja also, weil wenn diese positiven und die negativen Eiskristalle aneinander reiben und halt so reiben, deshalb is es ein Blitz.*
- *Interviewerin: Also es blitzt, weil die Eiskristalle aneinander reiben?*
- *Kind: Ja die sind ja in der Wolke und halt positiv und negativ und nich gleich oder so.*

Auch für die Erklärung zur Entstehung von Blitzen greift er wieder auf das Konzept von Ladungsunterschieden bzw. unterschiedlich geladenen Eiskristallen zurück. Auch das Konzept der Energieentwicklung durch Reibung findet in seiner Vorstellung wiederum Anwendung. Obwohl er hier zwar nicht explizit von Energie oder Elektrizität spricht, zeigt der letzte Teil seiner Antwort („nich gleich oder so“), dass ihm nicht nur das Konzept der unterschiedlich geladenen Teilchen bekannt ist, sondern er sich auch der Tatsache bewusst ist, dass dadurch ein Ungleichgewicht in der Wolke entsteht – er spricht also von einem Ladungsungleichgewicht, welches er für die Entstehung von Blitzen verantwortlich macht. Dass er hier kongruente Erklärungen für die Entstehung von Gewitter und von Blitzen verwendet bestärkt die eingangs erwähnte These, dass Blitze und Gewitter in sei-

ner Vorstellung untrennbar miteinander verbunden sind und dass er sich mit dieser Thematik bereits umfassend beschäftigt und konkrete Vorstellungen hierzu entwickelt hat.

- *Interviewerin: Woher weißt du das denn? (...)*
- *Kind: Ich gucke halt Fernsehen und da gibt es so Themen.*

Auf die Nachfrage, woher er all dies wisse, gibt er an, diese – und möglicherweise andere wissenschaftliche Themen – im Fernsehen gesehen zu haben. Dies spricht auch im Gesamtkontext für die Wissbegier und Lernfreude des Jungen.

- *Interviewerin: Ach so, dann kannst du mir bestimmt auch sagen, was ein Blitz überhaupt ist?*
- *Kind: Ein Blitz ist, is ein elektrisch aufgeladener Strahl oder sowas und Blitz und Donner gehören zusammen, also sind sie wie Geschwister.*
- *Interviewerin: Blitz und Donner sind wie Geschwister?*
- *Kind: Ja, weil bei Gewitter is ja beides da und sie gehören zusammen wie ich und meine Schwester weißt du?*

An dieser Stelle spricht der Junge das erste Mal explizit von Elektrizität bzw. einem „elektrisch aufgeladenen Strahl“ in Form eines Blitzes. Wie die beiden Kinder der ersten Klasse bezieht auch der Junge das Konzept der Elektrizität in seine Vorstellungen mit ein. Im Unterschied zu den beiden Erstklässlern spricht er jedoch nicht nur von Elektrizität in einer abstrakten, unbestimmten Form, sondern beschreibt konkret den Blitz und seine Form. Weiterhin wird deutlich, dass der Junge Blitz und Donner als zwei zusammenhängende Phänomene betrachtet. Er zieht dazu einen typisch kindlichen und lebensnahen Vergleich heran, indem er davon spricht, dass Blitz und Donner wie Geschwister seien und diese wie er und seine Schwester fest zusammengehörten.

- *Interviewerin: Wie sieht denn ein Blitz dann aus?*
- *Kind: Also, das is so ein silberner Strich, ne halt ein silberner elektrisch aufgeladener Strich (Pause 3Sek.)halt, der so aussieht, wie Zick-Zack ein bisschen.*
- *Interviewerin: Ein Blitz hat also Zacken?*
- *Kind: Ja.*

Für den Zweitklässler hat ein Blitz in seiner optischen Erscheinung Zacken und ist silberfarben. Er betont zudem nochmals dessen elektrische Ladung. Auch vom Aussehen eines Blitzes hat er also eine konkrete Vorstellung, woraus gefolgert werden kann, dass sein

Die Einzelauswertung der Interviews

Wissen nicht nur theoretisch fundiert ist, sondern er dieses auch mit Eindrücken und Beobachtungen aus seinem eigenen Leben verknüpft.

- *Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz?*
- *Kind: Also über 100 Kilometer pro Stunde, das weiß ich auf jeden Fall, also so 1500 ein bisschen oder so. Auf jeden Fall einfach schnell, genau weiß ich es nicht.*
- *Interviewerin: (...) Wir merken uns einfach: Ein Blitz ist ganz schnell.*
- *Kind: Auf jeden Fall schneller als ein Auto.*

Auf die Frage, wie schnell ein Blitz ist, kann der Junge ebenfalls recht zügig antworten und gibt direkt eine Zahl mit zugehöriger Einheit an. Er relativiert diese Angabe jedoch wieder etwas, indem er sagt, er wisse es nicht ganz genau. Interessant ist, dass das Kind dann, wie auch seine Vorgänger, einen Vergleich aus dem Alltag heran zieht, um seine Vorstellungen begrifflich zu machen – es wird ebenfalls das Auto als Vergleichsmaßstab herangezogen.

- *Interviewerin: Wann donnert es denn?*
- *Kind: Hm, also ein paar Sekunden nach dem Blitz.*
- *Interviewerin: Also blitzt es zuerst und dann vergehen ein paar Sekunden und erst dann hört man den Donner?*
- *Kind: Ja, es dauert immer bis man den Donner hört.*

Nach seiner Vorstellung gehören, wie bereits herausgearbeitet, Blitz und Donner zusammen und dennoch verlaufen sie in seiner Vorstellung in unterschiedlicher zeitlicher Abfolge. Für den Zweitklässler ist stets der Blitz zuerst zu sehen und erst dann der Donner zu hören. Ebenfalls spricht er hier wieder konkret von ein paar Sekunden, welche zwischen Blitz und Donner lägen.

- *Interviewerin: Was ist denn ein Donner überhaupt?*
- *Kind: Also ohne Donner kein Blitz.*
- *Interviewerin: Stimmt du hast ja gesagt, dass Blitz und Donner Geschwister sind.*
- *Kind: Ja und umso schneller Blitz und Donner hintereinander kommen, umso schneller ist das Gewitter und der Donner ist unsichtbar.*
- *Interviewerin: Der Donner ist unsichtbar?*
- *Kind: Ja man hört nur einen Knall.*

Die genannte Vorstellung, dass Blitz und Donner zwar fest zusammen gehören, diese jedoch in unterschiedlicher zeitlicher Abfolge auftreten, erweitert der Junge an dieser Stelle noch durch die jeweils unterschiedliche Art der Wahrnehmung. Die visuelle Wahrnehmung des Blitzes ergänzt er hier um die Vorstellung, dass der Donner „unsichtbar“ sei und man nur einen Knall höre, er differenziert also deutlich zwischen visueller und akustischer Wahrnehmung. Damit zeigt er, dass er alle subjektiv wahrnehmbaren Aspekte von Blitz und Donner nicht nur erkannt, sondern auch fest in seinen Vorstellungen verankert hat.

Obwohl er an dieser Stelle mit seiner Antwort („ohne Donner kein Blitz“) suggerieren könnte, dass er sich bzgl. der zeitlichen Abfolge von Blitz und Donner unsicher ist, ist aufgrund seiner klaren und eindeutigen Antwort in der vorherigen Frage („ein paar Sekunden nach dem Blitz“) davon auszugehen, dass er den Donner als dem Blitz zeitlich nachgelagert zuordnet. Er spricht hier zudem von der „Schnelligkeit“ des Gewitters und davon, dass diese mit der Häufigkeit des Auftretens von Blitz und Donner zusammen hänge. Es bleibt allerdings unklar, was er mit Schnelligkeit des Gewitters genau meint. Möglicherweise bezieht er sich hier auf die subjektiv wahrgenommene Intensität des Gewitters oder aber auf die Dauer. Letzteres würde mit der häufig bei Kindern anzutreffenden Vorstellung korrespondieren, dass Strom bei Aktivität verbraucht wird (wie bspw. in einer vorhergehenden Antwort zum Fernsehen in Kapitel 6.3) und dass der Strom eines Gewitters umso schneller „verbraucht“ ist, je höher die Frequenz von Blitz und Donner ist. Auch dieses Kind verwendet das Adjektiv „laut“ im Zusammenhang mit der Beschreibung des Donners und kennzeichnet diesen damit als nicht alltägliches, nur in bestimmten Situationen auftretendes Geräusch.

- *Interviewerin: Einen Knall und warum donnert es dann?*
- *Kind: Ja weil ja wie beim Blitz die Eiskristalle in der Wolke reiben.*

Bezüglich der Entstehung eines Donners wiederholt er hier dieselbe Antwort wie bei der Frage nach der Entstehung des Blitzes. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass Blitz und Donner für ihn zwei zusammenhängende Phänomene (Geschwister) sind, die seiner Auffassung nach damit auch die gleiche Entstehungsursache haben müssen.

- *Interviewerin: Ah ok. Es gibt da eine Regel mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann, kennst du diese Regel?*
- *Kind: Hm, ja.*
- *Interviewerin: (...) Verrätst du mir wie diese Regel geht?*

- *Kind: Ja, also wenn man die Sekunden zählt, dann muss man das durch drei teilen und dann weiß man genau, wie weit das weg is, also das Gewitter von uns weg is.*

Der Junge zeigt nicht nur, dass ihm die erfragte Regel bekannt ist, sondern auch, dass er deren Sinn (die ungefähre Berechnung des Abstandes eines Gewitters) erfasst hat. Er gibt jedoch in seiner Erklärung der Regel nicht an, ab und bis wann die Sekunden zu zählen sind und wie diese konkret im Zusammenhang mit Blitz und Donner steht. Auch eine explizite Beziehung im Unterschied zwischen Licht- und Schallgeschwindigkeit als Grundlage der Regel erwähnt er nicht. Offenbar hat er hierzu bisher keine konkreten Vorstellungen entwickelt, da diese Begriffe in seinen Erklärungen nicht auftauchen.

- *Interviewerin: Woher weißt du das denn?*
- *Kind: Ich habe eine Willy-Welt Wissens CD.*
- *Interviewerin: Ach so, da wird das erklärt?*
- *Kind: Ja, aber davor wusste ich das auch schon so.*

Auf die Nachfrage woher er diese Regel kenne, gibt er eine spezielle Wissens-CD an. Dies unterstreicht nochmals, wie schon seine vorherige Erklärung zum Fernsehen, dass er proaktiv nach Erklärungen und Wissen sucht.

- *Interviewerin: Warum können wir Blitze sehen?*
- *Kind: Weil ein Blitz ein Stromstrahl is.*
- *Interviewerin: Man kann ihn also sehen, weil er ein Stromstrahl ist?*
- *Kind: Ja also hell (Pause 5 Sek.), weil er hell ist, sieht man ihn einfach.*

Hier steht zu vermuten, dass der Schüler von einem Stromstrahl spricht, da die vorherigen Fragen sich vorwiegend mit dem energetischen bzw. physikalischen Aspekt des Blitzes befasst haben und er eigentlich von einem Lichtstrahl spricht. Dies wird auch durch den zweiten Teil seiner Antwort untermauert, in welcher er dem Blitz explizit das Attribut der Helligkeit zuordnet und damit seine visuelle Wahrnehmbarkeit erklärt. Dies deckt sich zum einen mit den Antworten der zuvor befragten Kinder, zum anderen mit den in der Literatur bereits erfassten Schülervorstellungen zu Thema Optik/Sehen, welche sich offenbar ebenfalls auf das Phänomen Blitz und dessen Wahrnehmung übertragen lassen. Eine weit verbreitete Schülervorstellung zur Optik ist, dass Licht sich ausbreitet und die

Gegenstände erhellt, weshalb diese sichtbar sind.²²⁷ Für sie sind Lichtquellen und beleuchtete Körper zwei verschiedene Konzepte.²²⁸ Wiederum wird auch das Sehen einfach vorausgesetzt, d.h. zwischen dem Auge und dem Blitz wird keinerlei Verbindung hergestellt, sondern er sieht in seiner Vorstellung den Sehvorgang als schlichtweg gegeben an.

- *Interviewerin: Und warum können wir den Donner eigentlich hören?*
- *Kind: Hm, weil Blitz und Donner is da sehr ähnlich, sind ja Geschwister und beides macht Krach und den kann man hören.*
- *Interviewerin: (...) Warum kannst du mich denn hören?*
- *Kind: Also da kommts hier so ins Ohr rein un da wird's so weiter in die Ohrmuschel, ne ins Trommelfell geleitet und dann weiter in die Ohrmuschel un das empfindet das Ohr als Geräusch un es kommt wieder raus.*

An dieser Stelle vermischt der Junge wieder ein wenig seine Vorstellungen von Donner, Blitz und deren Zusammenhang. Ein komplett klares Bild hat sich also in seiner Vorstellung offenbar noch nicht manifestiert. Ebenso ist der Junge – analog zur vorhergehenden Frage zur Sichtbarkeit des Blitzes – noch nicht fähig, allgemeine Konzepte zum Sehen bzw. Hören (Aufbau des Ohres, Ausbreitung des Schalls, etc.) auf den konkreten Sachverhalt, hier den Donner, zu übertragen. Er begründet dies zunächst mit der Lautstärke („Krach“) des Donners. Dass ein Wissen um diese allgemeinen Konzepte vorhanden ist, zeigt er in seiner Antwort auf die konkrete Nachfrage der Interviewerin, warum er sie denn hören könne. Bei seiner Erklärung nutzt er zudem Fachtermini wie Trommelfell oder Ohrmuschel. Grundschulkinder besitzen tendenziell eher wenig Vorwissen bzgl. des Hörens im Allgemeinen und des Aufbaus des Ohres im Besonderen. Auch in der Literatur trifft man hier oft auf Vorstellungen wie bspw. dass der Ton etwas Materielles sei, das in das Ohr hinein fliege und es später wieder verlasse.²²⁹ Diese findet sich auch hier wieder, da etwas „so ins Ohr rein“ und „als Geräusch (...) wieder raus“ komme.

- *Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Ich bleibe schon lieber drin und so, aber wenn man draußen is, muss man sich flach hinlegen.*
- *Interviewerin: (...) Warum muss man sich flach hinlegen?*

²²⁷ Vgl. Duit 1993b, S.9

²²⁸ Vgl. ebd.

²²⁹ Vgl. Wulf & Euler 1995, S.258

- *Kind: Der Blitz schlägt immer in den höchsten Punkt ein, wenn man flach is, geht das nich mehr.*
- *Interviewerin: (...) Man soll sich also flach hinlegen, wenn es donnert und blitzt?*
- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Darf man dann gar nicht draußen bleiben?*
- *Kind: Nein, weil man is ja dann selbst der höchste Punkt.*

Deutlich wird, dass der Zweitklässler, wie auch die Erstklässler, konkrete Vorstellungen darüber hat, wie man sich bei Blitz und Donner verhalten sollte. Er verbalisiert hier bereits konkrete Vorstellungen und spricht davon, dass der Blitz stets in den höchsten Punkt einschlage und man sich deshalb hinlegen solle, begründet diese also fundiert. Er geht davon aus, dass Menschen im Stehen diesen höchsten Punkt bilden können und schlussfolgert daraus, dass es besser sei, sich hinzulegen. Aufgrund des dadurch erhöhten Potentialgefälles birgt dies jedoch erhebliches Gefährdungspotential.

- *Interviewerin: Aber manchmal ist man ja weit weg von zu Hause spazieren, was muss man dann machen wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Nie bei Bäumen sein.*
- *Interviewerin: Oh, kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Ja ein Baum is ja riesengroß un dann könnte er der höchste Punkt sein un da der Blitz ja elektrisch aufgeladen is, kann der den Baum einschlagen und dann könnte der Wald brennen oder wenn es der einzige Baum is, könnte der umkippen.*

Weiterhin hat er auch die Vorstellung entwickelt, dass es in der Nähe von Bäumen bei Gewitter gefährlich ist. Er begründet diesen Aspekt analog zur vorherigen Frage mit der Höhe der Bäume. Als aus einem Blitzeinschlag resultierende Gefahren nennt er vor allem sekundäre Folgen wie ein durch den Einschlag entstehender Brand oder das Umkippen des Baumes. Die potentiell gefährliche Wirkung eines Stromschlages nennt er nicht explizit, obwohl er darauf hinweist, dass der Blitz „ja elektrisch aufgeladen“ sei. Auch hier zeigen sich bereits konkrete, wenn auch noch nicht komplett vollständige Vorstellungen zum richtigen Verhalten bei Gewitter im Außenbereich.

- *Interviewerin: Ok. Und wenn du mal an das Freibad denkst.*
- *Kind: Ah ja, also da darf man au nich hin, weil Wasser leitet Strom.*
- *Interviewerin: Dann darf man bei Blitz und Donner nicht weiter schwimmen?*
- *Kind: Ne, da wird man elektrogeneschockt.*

Den Aspekt, dass auch Wasser bzw. speziell das Schwimmen im Wasser bei Gewitter gefährlich sein könnte, erwähnt der Junge zwar nicht selbstständig, zeigt jedoch nach kurzem Hinweis, dass er auch hierzu bereits konkrete Vorstellungen besitzt. Als Begründung nennt er hier die Leitfähigkeit des Wassers und – im Gegensatz zur vorangegangenen Frage – explizit die Gefahr eines Stromschlages. Dass der Kopf ebenfalls eine Erhöhung auf einer ansonsten glatten Wasseroberfläche darstellen könnte, bezieht er in seine Überlegungen nicht mit ein.

- *Interviewerin: Wo ist es dann ungefährlich?*
- *Kind: Im Haus.*
- *Interviewerin: Wieso im Haus, kannst du mir das erklären?*
- *Kind: Ja weils auf dem Haus eine Antenne gibt.*
- *Interviewerin: Ah und wo ist es noch ungefährlich?*
- *Kind: Im Auto.*
- *Interviewerin: Warum?*
- *Kind: Auf dem Auto ist ein Gepäckträger, da können die Blitze einschlagen und uns passiert nichts.*
- *Interviewerin: Die Antenne auf dem Haus und der Gepäckträger auf dem Auto lassen den Blitz einschlagen?*
- *Kind: Ja, der schlägt dort ein und so dann eben nich direkt im Haus oder im Auto.*

Auch dieser Schüler nennt als sichere Orte das Haus und das Auto. Er begründet dies ähnlich wie die vorherigen Interviewpartner mit dem Konzept, dass um bzw. auf beide(n) Ort(en) eine zusätzliche Montage angebracht sei, welche der Blitz anstatt des Hauses/Autos selbst treffe. Der Fachbegriff des Blitzableiters auf einem Haus fällt hier zwar nicht, er umschreibt diesen aber mit einer Antenne, deren Sinn und Zweck er ebenfalls erfasst hat. Dieses Konzept überträgt er offenbar auch auf das Auto, dessen Schutzfunktion er dem zusätzlich montierten Dachgepäckträger zuschreibt. Die Parallele in seinem Denkprozess (Antenne und Dachgepäckträger) wird hier sehr deutlich.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass der Zweitklässler durchaus konkrete Vorstellungen zu Blitz und Donner entwickelt hat, auch wenn einige Begründungen noch etwas vage scheinen. Auch fällt hier eine hohe intrinsische Motivation, sich mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und deren Hintergründen zu befassen, auf.

6.6 Einzelauswertung Schulkind 2. Klasse: weiblich, 7 Jahre

Im Anschluss wird ein Mädchen aus derselben Klasse interviewt. Die Zweitklässlerin ist sieben Jahre alt.

- Interviewerin: *Hört sich so ein Gewitter an?*
- Kind: *Ja, ich habe den Donner gehört und es regnet immer.*
- Interviewerin: *Was gibt es denn noch bei Gewitter?*
- Kind: *Blitze.*

Die Schülerin macht einen aufgeweckten und konzentrierten Eindruck. Neben dem Donner und den Regengeräuschen, welche explizit zu hören waren, nennt sie direkt auch Blitze als weitere Bestandteile eines Gewitters. Der Einstieg und damit die Überleitung auf die erste Frage gelingen hier sehr gut.

- Interviewerin: (...) *Wann blitzt es denn?*
- Kind: *Wenns regnet oder so war das.*
- Interviewerin: *Wenn es regnet. Heute regnet es ja auch.*
- Kind: *Ja aber es muss Sommer sein und heiß nur dann. Es ist ja Winter.*
- Interviewerin: *Ah Gewitter gibt es immer im Sommer, wenn es besonders warm ist?*
- Kind: *Ja es muss warm sein.*

Ihre anfängliche Antwort, dass Blitze immer mit Regen einhergingen, erweitert sie auf Hinweis der Interviewerin direkt um die Tatsache, dass es zudem noch Sommer bzw. heiß sein müsse, Wärme also eine Voraussetzung für die Entstehung eines Gewitters sei. Sie spricht daher, auch wenn sie den Begriff nicht explizit gebraucht von sog. Wärmegewittern. Kaltfrontgewitter existieren dagegen noch nicht in ihrer Vorstellung.

- Interviewerin: *Was ist denn ein Blitz?*
- Kind: *Das is so Strom und so.*

Analog zu den vorherigen Kindern hat sich auch bei dieser Schülerin bereits die Vorstellung manifestiert, dass es sich bei einem Blitz um eine bestimmte Form von Strom handelt. Sie alle verbinden den Blitz mit Elektrizität.

- Interviewerin: *Warum blitzt es denn?*
- Kind: *Weil die Wolken sich entladen müssen.*
- Interviewerin: *Die Wolken müssen sich entladen. Wieso ist das so?*

- *Kind: Kalte und warme Luft müssen sich entladen in der Wolke.*
- *Interviewerin: Es passiert also etwas in der Wolke?*
- *Kind: Ja deshalb im Sommer immer Gewitter.*

Auch diese Schülerin bringt die Wolken als mögliche Ursache für die Blitzentstehung ins Spiel. Nach ihrer Vorstellung, müssen sich die Wolken entladen. Auch ihr scheint also das Konzept der Ladungsunterschiede, sowie das meteorologische Phänomen der Gewitterwolke bereits bekannt zu sein, auch wenn ihre konkreten Vorstellungen hierzu etwas von denen ihres zuvor interviewten Klassenkameraden abweichen bzw. sie diese zumindest in anderer Art und Weise verbalisiert, ebenfalls ohne konkrete Fachbegriffe wie Gewitterwolke oder Ladungsunterschiede zu nennen. Zusätzlich spricht sie die unterschiedlichen Luftmassen in der Wolke an. Sie benennt explizit das Phänomen der Entladung und in diesem Kontext das Vorhandensein von kalter und warmer Luft. Zudem weist sie nochmals auf den Zusammenhang zwischen Sommer und dem Auftreten von Gewittern hin. Dies zeigt, dass sie bereits konkrete Vorstellungen bezüglich der Häufigkeit von Gewittern entwickelt hat und diese aller Wahrscheinlichkeit nach auf ihren eigenen, praktischen Erfahrungen basieren, welche sie mit ihrem theoretischen Wissen über Gewitter zu verknüpfen versucht.

- *Interviewerin: (...) Wie sieht denn ein Blitz aus?*
- *Kind: Der is irgendwie so, es wird auf einmal ganz hell und so. Mehr weiß ich nich.*
- *Interviewerin: Er ist ganz hell?*
- *Kind: Ja er leuchtet.*

Auch diese Schülerin fokussiert sich in ihrer Beschreibung auf die Helligkeit als charakteristische Eigenschaft, die Form des Blitzes beschreibt sie jedoch nicht, so dass anzunehmen ist, dass sie hierzu noch keine konkreten Vorstellungen entwickelt hat.

- *Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz?*
- *Kind: Schnell.*
- *Interviewerin: Wie schnell denn?*
- *Kind: Sehr schnell, mehr weiß ich nicht.*

Auch eine konkrete Vorstellung von der Schnelligkeit eines Blitzes existiert noch nicht. Im Gegensatz zu den bisher befragten Kindern zieht sie zudem keinerlei Vergleiche heran, um ihre Vorstellungen verständlich zu machen. Daraus kann geschlossen werden, dass

Die Einzelauswertung der Interviews

diese doch noch recht diffus sind, lediglich die Steigerung „sehr“ lässt hier den Schluss zu, dass sie sich bis zu einem gewissen Grad der Schnelligkeit bewusst ist.

- *Interviewerin: (...) Wann donnert es denn?*
- *Kind: Nach nem Blitz.*
- *Interviewerin: Es muss immer blitzen und dann donnert es?*
- *Kind: Ja.*

Wie bei den zuvor befragten Kindern, sieht auch diese Schülerin den Donner als ein dem Blitz zeitlich nachgelagertes Phänomen an, d.h. sie unterstellt hier eine gewisse Kausalität. Ob sie diese auch als ursächlich wahrnimmt, also Blitz und Donner als die optische bzw. akustische Wahrnehmung ein und desselben Phänomens sieht, ist jedoch unwahrscheinlich. Näher liegt die Vermutung, dass es sich auch in ihrer Vorstellung um zwei verbundene, jedoch unterschiedlich Phänomene handelt.

- *Interviewerin: Was ist denn ein Donner?*
- *Kind: Das ist ein Grollen irgendwie.*
- *Interviewerin: Ein Grollen, kannst du das näher beschreiben?*
- *Kind: Ein lautes Geräusch.*
- *Interviewerin: Der Donner ist ein lautes Geräusch?*
- *Kind: Ja.*

Die Schülerin verweist auch beim Donner vor allem auf die Lautstärke des Geräuschs. Zudem beschreibt sie dieses als Grollen und konkretisiert ihre Vorstellungen damit weiter. Bei den anderen bisher befragten Schülern wurde lediglich die Lautstärke als maßgebliche Eigenschaft des Donners genannt, so wie in einem Fall der Begriff des Knalls.

- *Interviewerin: (...) Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?*
- *Kind: Ja, man, ähm, kann, ähm, (5 Sek. Pause), also nach dem Blitz da muss man zählen, wie lange es braucht, bis der Dommer, äh Donner kommt und da kann man so ungefähr sagen, wie weit das weg is.*

Auch die Zweitklässlerin hat bereits Kenntnis von dieser Regel und dieses Wissen in ihren Vorstellungen verankert. Im Gegensatz zu ihrem Klassenkameraden kann sie auch klar darlegen, wann die Zählung zu beginnen hat und bis zu welchem Moment gezählt werden muss. Auch die Erwähnung „ungefähr“ bezüglich der Entfernung des Gewitters weist auf

ein tiefergehendes Verständnis der Grundidee hinter dieser Regel hin. Auch bei ihrer Erklärung tauchen die Begriffe Licht- und/oder Schallgeschwindigkeit bzw. das Konzept der unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit nicht explizit auf. Dennoch scheint sie den Sinn der Regel klar umrissen zu haben und kann diese auch in ihrer Funktion erklären, was ein guter Anknüpfungspunkt für den Unterricht ist.

- *Interviewerin: Gibt es öfters Blitze oder mehr Donner?*
- *Kind: Muss ja gleich viel geben.*
- *Interviewerin: Es muss ja gleich viel Blitz und Donner geben. Was glaubst du warum? Kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Weil nach dem Blitz kommt ja immer der Donner.*

Auch an dieser Stelle tritt die vorher erwähnte Kausalität von Donner und Blitz in ihrer Vorstellung wieder deutlich zu Tage. Sie ist zudem das erste der bisher befragten Kinder, das beide Phänomene als in der Häufigkeit ihres Auftretens zwingend gleich bewertet. Dies ist insofern bemerkenswert, da diese Vorstellung aller Wahrscheinlichkeit nach auf theoretische Überlegungen ihrerseits zurückzuführen ist und nicht auf erfahrene Wahrnehmung, da diese gerade beim Donner sehr subjektiven Charakter hat (Echo des Donners, Entfernung, Windverhältnisse, etc.).

- *Interviewerin: (...) Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Hm, ich hab keine Angst, wenn du das meinst. Is ja ganz normal.*

An dieser Stelle zeigt sich, dass die Schülerin neben den offenbar vorhandenen theoretischen Vorstellungen auch auf umfangreiche eigene Erfahrungen zur Gewitterthematik zurückgreifen kann, da sie dieses Phänomen als „ganz normal“ charakterisiert.

- *Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Man soll sich nich unter den Baum stellen und ähm nich raus gehen, nich auf hohe Türme oder Gebäude klettern.*
- *Interviewerin: Da hast du ja ganz viel gesagt. Warum sollte man nicht auf hohe Gebäude klettern?*
- *Kind: Naja is halt höher und der Blitz schlägt ein, wo es hoch ist.*
- *Interviewerin: Der Blitz schlägt also in hohe Dinge ein? Meinst du deshalb, dass man sich nicht unter einen Baum stellen soll?*
- *Kind: Ja weil der is au hoch.*

Die Zweitklässlerin hat, wie die zuvor befragten Kinder, bereits konkrete Vorstellungen darüber, welche Gefahren bei einem Gewitter drohen. Sie hat bereits richtigerweise die Vorstellung verinnerlicht, dass Blitze sich den höchsten Punkt suchen und vornehmlich dort einschlagen können. Damit begründet sie auch ihre Erwähnung von hohen Gebäuden und Bäumen. Interessanterweise spricht sie explizit davon, sich nicht auf hohen Gebäuden aufzuhalten, nicht vom Aufenthalt in hohen Gebäuden, was darauf schließen lässt, dass sie den Aufenthalt in Gebäuden als sicher empfindet. Eine explizite Fragestellung hierzu folgt.

- *Interviewerin: Was sollte man denn machen, wenn man bei Gewitter trotzdem draußen ist? (...)*
- *Kind: Flach hinlegen, dann is man nich hoch und nich unter den Baum stellen.*
- *Interviewerin: Ah, da ist man nicht hoch. Also sollte man sich immer hinlegen?*
- *Kind: Ja.*

Auch bei dieser Frage argumentiert sie mit der unterschiedlichen Höhe von Gegenständen, so dass an dieser Stelle festgehalten werden kann, dass sie dieses Konzept offenbar verinnerlicht hat. Wie ihr Klassenkamerad aus der zweiten Klasse hat sie die Vorstellung, dass man sich unbedingt flach hinlegen sollte, um nicht selbst den höchsten Punkt in offenem Gelände zu bilden. Analog argumentiert sie bzgl. dem Aufenthalt unter Bäumen, ohne hier jedoch konkret auf die möglichen Gefahren hinzuweisen; ihr Klassenkamerad nannte bspw. Brand- und Umsturzgefahr.

- *Interviewerin: Wo ist es denn sicher?*
- *Kind: Man bleibt zu Hause, da gibt es einen Blitzableiter.*
- *Interviewerin: Ah ok, da ist man dann sicher?*
- *Kind: Ja, man sollte auch ins Auto gehen.*
- *Interviewerin: Warum gerade im Auto? Kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Das ist flacher als hohe Häuser.*
- *Interviewerin: Ah, das Auto ist also sicher, weil es flacher ist, meinst du das so?*
- *Kind: Ja.*

Die Zweitklässlerin führt hier wie auch alle anderen bisher befragten Kinder an, dass das Haus und das Auto besonders sicher seien. Sie ist jedoch die erste, die den Blitzableiter explizit als solchen benennt, auch wenn sie nicht weiter auf dessen Funktionalität eingeht. Auch bezüglich der Sicherheit im Auto greift die Schülerin wieder auf die Argumentation der Höhe eines Gegenstandes zurück, das Konzept des Faraday'schen Käfigs ist ihr also

Die Einzelauswertung der Interviews

offenbar ebenfalls nicht bekannt. In ihrer Vorstellung dominiert das Argument, dass vorwiegend große Gegenstände von Blitzen getroffen werden können, eher kleine dagegen nicht. Dieses projiziert sie auf die verschiedenen Situationen, welche sich im Sicherheitskontext ergeben.

- *Interviewerin: Hm, wenn du mal an das Freibad denkst, darf man da bleiben?*
- *Kind: Nein, nein, weil Wasser leitet ja den Blitz.*
- *Interviewerin: Ah woher weißt du das?*
- *Kind: Ja im Rebstockbad war ich, da meinte das der Bademeister. Wir mussten da aus dem Wasser gehen.*

Durch weitere Fragen zeigt sich, dass das Kind auch über das Gefahrenpotential von Wasser bei Gewittern informiert ist, wobei diese Information wiederum aus dem eigenen Erfahrungsschatz des Kindes stammt. Sie hat die Vorstellung, dass die Leitfähigkeit des Wassers dafür ursächlich ist, dass Blitze uns im Wasser gefährlich werden können. Überraschenderweise greift sie hier in Bezug auf das Schwimmen im Wasser nicht auf ihre häufig vertretene Argumentation zurück, dass Blitze vornehmlich in hohe Punkte (in den herausragenden Kopf aus dem Wasser) einschlagen.

- *Interviewerin: Warum können wir denn Blitze sehen?*
- *Kind: Wir sehen sie, weil sie hell sind.*

Bezüglich der visuellen Wahrnehmung von Blitzen zieht auch sie, wie die anderen Kinder zuvor, den Aspekt der Helligkeit heran, ohne auf weitere Konzepte aus der Optik einzugehen.

- *Interviewerin: Und warum hören wir den Donner?*
- *Kind: Das weiß ich nicht. Sind wir fertig?*

An ihrer Antwort auf diese Frage zeigt sich deutlich ihre nachlassende Konzentrationsfähigkeit. Ob sie diese tatsächlich nicht beantworten kann oder ihre die Motivation für eine durchdachte Antwort fehlt, kann nicht mit absoluter Sicherheit erfasst werden. Daher entscheidet die Interviewerin an dieser Stelle auch, das Interview zu beenden.

Zusammenfassen kann man sagen, dass die Zweitklässlerin viele Vorstellungen zu Blitz und Donner entwickelt hat. Sie kann sowohl auf theoretisches Wissen zurückgreifen, als auch auf eigene Erfahrungen. Sie ist zudem stets bemüht ihre Antworten stichhaltig zu begründen.

6.7 Einzelauswertung Schulkind 3. Klasse: männlich, 8 Jahre

Die Interviewrunde in der dritten Klasse beginnt wieder mit einem Jungen. Er ist acht Jahre alt. Zu Beginn wird wieder die CD mit den Gewittergeräuschen als Einstieg gewählt.

- *Interviewerin: Was konntest du Alles hören?*
- *Kind: Ein Gewitter mit Blitz und Donner.*
- *Interviewerin: Konntest du den Blitz hören?*
- *Kind: Ne, den hab ich mir gedacht, der gehört ja dazu.*

Der Drittklässler antwortet direkt, dass man ein Gewitter mit Blitz und Donner hören könne. Seine Vorstellung von Gewittern und den zugehörigen Phänomenen ist offenbar bereits so gefestigt, dass er ein Gewitter automatisch auch mit Blitzen assoziiert. Im Gegensatz zu den anderen Kindern erwähnt er die Regengeräusche jedoch nicht.

- *Interviewerin: (...) Wann blitzt es denn eigentlich?*
- *Kind: Ich glaube wenn warme auf kalte Luft trifft oder irgendwie sowas. Sicher bin ich nich.*
- *Interviewerin: (...) Also warme und kalte Luft ist dafür verantwortlich und die treffen aufeinander?*
- *Kind: Ja, die treffen aufeinander.*
- *Interviewerin: Warum treffen die aufeinander?*
- *Kind: Naja warme Luft unten steigt hoch und trifft auf kalte oben.*
- *Interviewerin: Ah so ist das also.*
- *Kind: Glaube.*

Die hier von ihm getätigte Aussage bzgl. des Aufeinandertreffens von warmen und kalten Luftmassen ist bereits eine sehr fundierte Erklärung für das Gewitterphänomen, auch wenn der Junge sich bzgl. des genauen Vorgangs noch etwas unsicher zu sein scheint. Auf Nachfrage führt er jedoch weiter aus, wie es zu diesem Aufeinandertreffen von Luftmassen kommt. Die hier geäußerten Vorstellungen sind bzgl. ihres Informationsgehalts noch weiter entwickelt als die der vorher interviewten Kinder.

- *Interviewerin: Was ist denn ein Blitz überhaupt?*
- *Kind: Ich glaub, ähm also ein Blitz is eigentlich so eine Art Energie.*
- *Interviewerin: Energie, kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Nö nich so richtig. Energie und Strom, das hab ich mal irgendwie gehört.*

Die Einzelauswertung der Interviews

Der Drittklässler beschreibt den Blitz als eine „Art Energie und Strom“. Auch er greift wie alle anderen bisher befragten Kinder den Aspekt auf, dass es sich bei einem Blitz um ein elektrisch geladenes Phänomen handeln müsse.

- *Interviewerin: (...) Warum blitzt es denn?*
- *Kind: Ich glaube das wusst ich mal, ähm im Sommer, weil da is es ganz warm und warme Luft steigt nach oben und wenn sie dann aufeinander treffen, dann blitzt es.*
- *Interviewerin: Oben ist kalte Luft?*
- *Kind: Ja, weil das sieht man in den Bergen, da is es oben immer kalt und Schnee.*

Auch bei der expliziten Frage nach den Gründen für die Blizzentstehung führt er die von ihm bereits geäußerte Begründung des Aufeinandertreffens zweier Luftschichten an. Er differenziert offenbar nicht (mehr) explizit zwischen den Phänomenen Gewitter und Blitz. Dies deutete sich bereits zu Beginn des Interviews bei der Frage nach den hörbaren Geräuschen an. Zudem spielt in seiner Argumentationskette die Wolkenbildung selbst keine Rolle, sondern er überspringt diesen Schritt und geht direkt auf die Entstehung des Blitzes ein. Ebenso wie einige der anderen Kinder verweist auch er auf den Sommer und die Wärme als eine Voraussetzung für das Entstehen von Gewittern. Er geht damit in seiner Vorstellung lediglich von Wärme- bzw. Sommergewittern aus, Frontgewitter sind ihm noch nicht bekannt.

- *Interviewerin: (...) Wie sieht denn ein Blitz aus?*
- *Kind: So weiß lila so.*

Der Drittklässler zeigt bei der Beschreibung der Blitze einen deutlichen Unterschied zu allen anderen bisher befragten Kindern. Für ihn sind Blitze nicht leuchtend oder hell, worauf der Fokus bei den anderen Kindern lag, sondern weiß-lila. Die Farbe Lila hat bisher kein anderes der befragten Kinder genannt. Er gibt hier zudem eine eher knappe Antwort und führt keine weiteren Begründungen an. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass er bzgl. der Gestalt von Blitzen bisher noch keine tiefergehenden Vorstellungen entwickeln konnte.

- *Interviewer: (...) Wann donnert es denn?*
- *Kind: Hm, keine Ahnung.*

Die Frage, wann es donnert, kann er nicht beantworten. Daraus ließe sich schlussfolgern, dass er auch bzgl. des Donners noch keine tiefergehenden Vorstellungen entwickeln konnte. Die Art der (Nicht-)Beantwortung der beiden letzten Fragen vermittelt den Eindruck,

dass dem Schüler vor allem eigene Beobachtungen hinsichtlich der Gewitterphänomene fehlen. Dies wirkt angesichts seines Alters jedoch nur eingeschränkt plausibel, eine weitere mögliche Erklärung seiner Antworten könnte schlicht in der mangelnden Motivation für das Interview liegen, wobei sich auch hierauf im bisherigen Verlauf keine Hinweise finden. Eine abschließende Erklärung kann an dieser Stelle also nicht gegeben werden.

- *Interviewerin: (...) Was ist denn ein Donner?*
- *Kind: Ich glaube das hat mit dem Blitz zu tun, ein Grollen vielleicht?*
- *Interviewerin: Ein Grollen, das hört sich doch gut an. Kannst du das Grollen näher beschreiben?*
- *Kind: Ja, ähm das is laut, sehr laut.*

Der Schüler sieht hier direkt in seiner ersten Antwort einen Zusammenhang zwischen dem Donner und dem Blitz. Er kann diese Vorstellung zwar nicht weiter vertiefen oder erläutern, aber die Tatsache, dass er den Blitz in seine Überlegungen mit einbezieht zeigt, dass dieser seiner Ansicht nach in irgendeiner Weise etwas mit der Entstehung/Wahrnehmung des Donners zu tun haben muss. Zudem beschreibt er die akustische Wahrnehmung des Donners ebenfalls als (lautes) Grollen. Das Adjektiv „laut“ oder in seiner Verstärkung „sehr laut“ wurde bisher von allen Kindern bei der Beschreibung des Donners verwendet. Auch das Wort „Grollen“ trat bereits einige Male bei der Beschreibung des Donners auf.

- *Interviewerin: Kennst du auch schon die Regel mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?*
- *Kind: Ja, ich glaub wenn man zählt irgendwie, ich glaub jede Sekunde oder so is dann ein Kilometer oder so der Blitz weg. Mehr weiß ich leider nich.*

In Grundzügen ist dem Schüler die Regel offenbar bereits bekannt. Er weiß, dass Sekunden gezählt werden müssen, beschreibt aber nicht genau, wann man beginnen muss zu Zählen und wie lange. Blitz und Donner bezieht er in seine Überlegungen ebenso wenig ein wie Licht- und/oder Schallgeschwindigkeit. Auch ist nicht klar, ob er die Funktionalität hinter der Regel vollumfänglich erfasst hat, da seine Ausführungen diesbezüglich recht ungenau sind. Es kann daher geschlussfolgert werden, dass er diesbezüglich noch keine Vorstellungen entwickelt hat.

- *Interviewerin: Was meinst du gibt es öfters, Blitze oder Donner?*
- *Kind: Ich glaub öfters Blitze.*
- *Interviewerin: Warum?*

- *Kind: Weil ähm, ich weiß jetzt nich genau, wie der Donner entsteht, aber Blitze kommen öfters vor. Man sieht sie ja auch mehr.*

Der Drittklässler geht in seiner Vorstellung davon aus, dass es mehr Blitze als Donner gibt und begründet seine Auffassung damit, dass man diese „mehr sehen“ könne. Seine Argumentation basiert hierbei nicht auf physikalischem Wissen, sondern auf seinem eigenen, subjektiven Empfinden. Dieses ist offenbar eher visuell geprägt und lässt – im Gegensatz zu zuvor geäußerten Vermutungen – darauf schließen, dass der Schüler bereits sehr wohl eigene Beobachtungen in Bezug auf Gewitter(-phänomene) machen konnte. Es wird erneut deutlich, dass der Schüler zum Phänomen des Donners noch keine genauen Vorstellungen entwickelt hat – dies erwähnt er selbst auch explizit.

- *Interviewerin: Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert, hast du da Angst?*
- *Kind: Ne, weil ich weiß ja, dass Häuser ja wegen dem Blitzableiter sicher sind.*
- *Interviewerin: Wegen dem Blitzableiter sind sie sicher?*
- *Kind: Ja.*

Auf die Frage hin, wie er sich bei Blitz und Donner fühle, zeigt er deutlich, dass auch er wie alle anderen bisher befragten Kinder bereits konkrete Vorstellungen bzgl. des Blitzschutzes entwickeln konnte. Er nennt wie auch die Zweitklässlerin explizit den Blitzableiter als Blitzschutzvorrichtung. Im Unterschied zu den bisher befragten Kindern erwähnt er den Blitzableiter jedoch nicht erst auf konkrete Nachfrage nach potentiell gefährlichen bzw. sicheren Orten bei einem Gewitter, sondern begründet direkt seine fehlende Angst vor dem Gewitter mit der Sicherheit, welche ein Haus bei einem Gewitter bietet. Er zeigt also einerseits sein Wissen um die Gefährlichkeit eines Gewitters und argumentiert dann sehr rational, dass diese Gefährlichkeit im Inneren eines Hauses jedoch nicht bestehe und er deshalb keine Angst habe.

- *Interviewerin: Warum darf man denn nicht draußen bleiben, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Naja man kann schon draußen bleiben. Man soll halt nich dahin gehen, wo es hohe Teile ähm Stangen zum Beispiel am Spielplatz gibt oder bei Bäumen in der Nähe, weil das zieht den Blitz an.*
- *Interviewerin: Dann sind Bäume gefährlich?*
- *Kind: Ja, die sind hoch und da schlägt der Blitz ein oder so.*

Auch er führt wie die Zweitklässlerin den Aspekt an, dass hohe Gegenstände wie Bäume gemieden werden sollten, da diese auf Blitze anziehend wirken. Die Vorstellung, dass Blitze immer in den höchsten Punkt einschlagen hat er also deutlich verinnerlicht.

- *Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn man trotzdem draußen ist? (...)*
- *Kind: So auf dem Boden so hinhocken.*
- *Interviewerin: Warum hinhocken?*
- *Kind: Ja, weil man dann kleiner ist und nicht mehr so hoch ist.*

Der Drittklässler ist im Vergleich zu allen zuvor befragten Kindern auch das erste Kind, welches nicht davon spricht, dass man sich flach hinlegen solle. Er weist vielmehr richtigerweise darauf hin, dass man in die Hocke gehen solle. Es bleibt an dieser Stelle jedoch offen, ob er sich der Begründung hierfür (Minimierung des Potentialgefälles) bewusst ist, oder ob er dies einfach als gleichwertige Alternative zum Hinlegen empfindet.

- *Interviewerin: Wo ist es denn besonders gefährlich bei Gewitter?*
- *Kind: Auf Golfplätzen.*
- *Interviewerin: Warum gerade dort, das interessiert mich jetzt?*
- *Kind: Weil da sind ja diese Fahnen überall und die haben so Stangen, so Metall und es gibt Hütten dort, die sind spitz und hoch und die Golfschläger können eben au Blitze anziehen.*
- *Interviewerin: Ah so, spielst du Golf?*
- *Kind: Mein Papa.*

Sehr interessant ist der Aspekt, dass der Drittklässler bei der Frage nach dem gefährlichsten Ort bei Gewitter den Golfplatz nennt. Dieser ist nach seiner Vorstellung gefährlich, weil der Blitz hier nicht nur in die auf Metallstangen montierten Fahnen und dort stehende Hütten einschlagen kann, sondern auch in die Golfschläger selbst. Der Junge kombiniert hierbei in seiner Vorstellung mehrere Aspekte. Zum einen weiß er um die blitzanziehende Wirkung von Metallen (Fahnenstangen, Golfschläger), zum anderen kombiniert er dieses Wissen mit der Überlegung, dass die genannten Gegenstände neben ihrer metallischen Beschaffenheit auch die tendenziell höchsten Punkte auf einer freien Fläche, in diesem Fall dem Golfplatz, bilden, was eine zusätzliche Gefahrenquelle darstellt.²³⁰ Auch die Hütten, welche meist ohne einen Blitzableiter ausgestattet sind, haben seiner Ansicht nach oft

²³⁰ Vgl. Deutscher Golf Verband e.V. 2012, S.6

eine spitze und damit einschlagsfreudige Gestalt und stellen aufgrund ihrer exponierten Lage ebenfalls eine Gefahr dar. Diese allesamt korrekten Erklärungen konnte er aufgrund seiner persönlichen Lebenserfahrung (Erzählung des golfspielenden Vaters) fest in seinen Vorstellungen verankern.

- *Interviewerin: (...) Und wo ist es gar nicht gefährlich?*
- *Kind: Im Haus und Auto.*
- *Interviewerin: Warum gerade im Auto?*
- *Kind: Weil das Metall beim Auto das leitet den Blitz irgendwie so ab.*
- *Interviewerin: Ah, das Auto ist also sicher und leitet die Blitze weg?*
- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Wohin?*
- *Kind: In die Erde.*

Weiterhin hat der Grundschüler aus der dritten Klasse auch konkrete Vorstellungen dazu entwickelt, wo es besonders sicher ist. Er führt wie alle anderen befragten Kinder das Haus und das Auto als sichere Orte bei Gewitter an. Er hat zudem die konkrete Vorstellung darüber, dass das Metall des Autos (er spricht vermutlich von der Metallkarosserie) den Blitz in die Erde ableitet. Wie die anderen befragten Kinder nutzt er zwar ebenso wenig den Fachbegriff des Faraday'schen Käfigs, dennoch scheint er bereits konkrete Vorstellungen von dessen Funktionalität zu haben.

- *Interviewerin: Man sagt ja auch, man soll nicht schwimmen. Was glaubst du, warum?*
- *Kind: Ja weil wenn der Blitz ins Wasser kommt, dann is das so, weil Wasser und Blitz also Strom verstehen sich nicht gut, da gibt es einen Kurzschluss oder Schlaf für uns.*
- *Interviewerin: Ah woher weißt du das?*
- *Kind: Weiß nich, glaub das hatten wir mal. Das ist eine Regel.*

Auf weiteres Nachfragen wird deutlich, dass er bzgl. der Gefahren, welche das Schwimmen bei Gewitter mit sich bringt, ebenfalls konkrete Vorstellungen entwickelt hat. Er ist sich der Tatsache bewusst, dass der Blitz auch ins Wasser einschlagen kann. Seine Argumentation bzgl. des Kurzschlusses lässt hier jedoch eher auf ein gewisses Transferdenken schließen, in welchem er möglicherweise an einen in die Badewanne fallenden Föhn denkt

und die daraus resultierende Gefahr eines Stromschlages auf das Schwimmen im Freien überträgt.

Er benennt hier zudem die Regel, dass Strom und Wasser sich generell nicht verstünden und man in eine Art Schlaf ver falle, wenn man sich dennoch bei einem Blitzeinschlag im Wasser befinde. Auch hier hat er bereits die konkrete Vorstellung entwickelt, dass Strom und Wasser niemals in Berührung kommen dürfen.

- *Interviewerin: Warum können wir Blitze eigentlich sehen?*
- *Kind: Hm, ja, weiß nich.*
- *Interviewerin: (...) Warum kannst du mich denn sehen?*
- *Kind: Weiß nicht, wie du das meinst. Die Augen vielleicht?*
- *Interviewerin: Unsere Augen helfen uns zu sehen?*
- *Kind: Ja.*

Auf die Frage, warum wir Blitze sehen können, kann er anfangs nicht konkret antworten, da er offenbar die Intention der Frage nicht komplett umreißt. In seiner Vorstellung sieht er den Sehvorgang als gegeben, erkennt jedoch nach einer abgewandelten Fragestellung, dass die Augen für die Funktion des Sehens essentiell sind. Er stellt damit als erstes Kind eine Verbindung zwischen dem Auge und der Fähigkeit des Sehens her.

- *Interviewerin: Und warum können wir den Donner hören, was meinst du?*
- *Kind: Der ist laut und (Pause 5 Sek.) hm.*
- *Interviewerin: Warum kannst du mich denn hören?*
- *Kind: Ah wegen den Schallen irgendwie.*
- *Interviewerin: Ah Schallen, was ist das denn?*
- *Kind: Ich glaube, wenn man was sagt, dann kommen so Wellen, glaub ich und die gehen dann so ins Ohr rein und bei den Fledermäusen gibt es so Ultraschall, die können wir nicht hören. Fledermäuse schon.*

Bezüglich des Hörens des Donners gibt der Drittklässler zunächst ebenfalls an, dass der Donner auf Grund seiner Lautstärke zu hören sei. Auch an dieser Stelle zeigt er nach weiterem Nachfragen (losgelöst vom konkreten Kontext des Donners), dass er bereits allgemeine Vorstellungen zum Hörvorgang und dem Konzept der Schallwellen bzw. der Schallausbreitung besitzt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass der Drittklässler bereits umfassende Vorstellungen bezüglich Blitzschutz entwickelt hat. Gerade die konkrete und lebensnahe Beschreibung des Golfplatzes und dessen Gefahrenpotentials unterstreicht dies. Bzgl. der Phänomene Blitz und Donner konnte er ebenfalls einige Ideen anbringen. Zudem zeigte er auch bereits ein Grundwissen bzgl. der allgemeinen Konzepte der visuellen und akustischen Wahrnehmung.

6.8 Einzelauswertung Schulkind 3. Klasse: weiblich, 9 Jahre

Im Anschluss an das Interview mit dem Drittklässler erfolgt das Interview mit seiner Klassenkameradin aus der dritten Klasse. Sie ist neun Jahre alt. Als Einstieg diene abermals die CD mit der Geräuschkulisse des Gewitters.

- *Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?*
- *Kind: Ein Gewitter.*
- *Interviewerin: Ein Gewitter, was gehört denn Alles dazu?*
- *Kind: Regen, Wolken, Blitze und Donner.*

Ihre erste Antwort, man höre ein Gewitter, kann sie auf kurzes Nachfragen schnell und zielstrebig dahingehend erweitern, dass sie ihre Vorstellungen bzgl. der zu einem Gewitter gehörenden Phänomene verbalisiert. Auch sie greift dabei eindeutig auf die ihr geläufigen Vorstellungen eines Gewitters zurück und beschränkt sich nicht auf die zu hörenden Geräusche.

- *Interviewerin: Wann blitzt es denn?*
- *Kind: Nach dem Donner glaub ich.*
- *Interviewerin: Nach dem Donner blitzt es immer?*
- *Kind: Ja.*

Auch diese Schülerin stellt einen kausalen Zusammenhang zwischen Blitz und Donner her, jedoch in umgekehrter Reihenfolge. In ihrer Vorstellung entsteht zunächst der Donner als Voraussetzung für den Blitz, dieser folgt darauf. Im Gegensatz zu vielen anderen befragten Kindern führt sie ebenfalls nicht an, dass der Sommer und die damit verbundene Hitze verantwortlich für Gewitter sind, ebenso wenig finden die Wolken in ihrer Erklärung Beachtung, weder an dieser Stelle, noch im weiteren Verlauf des Interviews bei der Frage nach dem „Warum“.

- *Interviewerin: Was ist denn ein Blitz?*

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Kind: Ähm (Pause 3 Sek.) ein energiegeladener Strahl.*
- *Interviewerin: Ah, ein energiegeladener Strahl.*
- *Kind: Ja, das habe ich mal gehört, mehr weiß ich dazu aber nicht.*

Den Blitz beschreibt sie wie ihr Klassenkamerad aus der dritten Klasse als eine Art Energie. Bei der Grundschülerin wird zudem der Blitz in seiner Gestalt noch näher beschrieben. Für die Drittklässlerin ist ein Blitz ein energiegeladener Strahl, was zeigt, dass sie auch bezüglich der Form bereits eine Vorstellung entwickelt hat und nicht nur bezüglich der Materie.

- *Interviewerin: Warum blitzt es denn?*
- *Kind: Hm (Pause 8 Sek.) hm, also (Pause 8 Sek.) das weiß ich leider nicht.*

Die vielen Pausen und auch Überlegungen und im Anschluss daran der Hinweis „das weiß ich leider nicht“ seitens der Grundschülerin zeigen, dass sie noch keine Vorstellungen für die Ursachen des Blitzes entwickelt hat.

- *Interviewerin: (...) Wie sieht denn ein Blitz aus?*
- *Kind: Hm der Blitz kommt meistens aus so einer Wolke und die ist meist so dunkel und der ist meist sehr hell und der hat so Verzweigungen, ja.*
- *Interviewerin: (...) Also der Blitz kommt aus einer Wolke?*
- *Kind: Ja und die ist dunkel.*
- *Interviewerin: (...) Und er ist hell und hat Verzweigungen?*
- *Kind: Ja also kein Strich.*

An dieser Stelle erweitert die Schülerin ihre Vorstellungen bzgl. der Form eines Blitzes nochmals deutlich. Ihre ausgeprägten Vorstellungen hierzu zeigen sich auch in der Ausführlichkeit und Detailtiefe ihrer Antworten. Neben dem bereits häufig verwendeten Adjektiv „hell“ beschreibt sie auch den Ursprungspunkt des Blitzes („dunkle Wolke“), sowie dessen verzweigte Form. Unbeantwortet lässt sie an dieser Stelle jedoch, in welche Richtung sich der Blitz ihrer Vorstellung nach von seinem Ursprungsort aus bewegt. Auch die Erstklässlerin und der Zweitklässler sprechen in den Interviews von dunklen Wolken. Hier kann geschlussfolgert werden, dass auch sie typische Gewitterwolken meint, auch wenn sie diese nicht explizit so benennt. Ob sie diese auch als ursächlich für den Blitz sieht, oder diese lediglich „Beiwerk“ darstellen, ist an dieser Stelle nicht abschließend zu klären. Deutlicher wurde dies in den Erklärungen anderer Kinder, d.h. es blitzt weil die Wolken zusammenstoßen (Erstklässler), weil die Wolken dunkel sind (Erstklässlerin und Dritt-

klässlerin), weil die Wolken mit positiven und negativen Eiskristallen aufgeladen sind und aneinander reiben (Zweitklässler) oder weil sich die Wolken entladen müssen (Zweitklässlerin). Auch bzgl. der Form hat sie wie die Erstklässlerin die Auffassung, dass Blitze kein gerader Strich sind, sondern eine eher zackige Form aufweisen. Der Rest der zuvor befragten Kinder hatte diese Vorstellung noch nicht bzw. die Form noch nicht in ihren Vorstellungen berücksichtigt.

- *Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz eigentlich?*
- *Kind: So zehn Sekunden.*
- *Interviewerin: Zehn Sekunden?*
- *Kind: Ja, er ist eben schnell.*

Bezüglich der Schnelligkeit des Blitzes hat die Drittklässlerin lediglich eine diffuse Vorstellung von Schnelligkeit entwickelt. Sie nennt hier die Einheit „Sekunden“, sowie die Maßzahl 10 – worauf genau sie diese jedoch bezieht (Dauer, Überbrückung der Entfernung von Wolke zum Boden, o.ä.) wird nicht klar.

- *Interviewerin: Wann donnert es denn?*
- *Kind: Das weiß ich leider nicht.*
- *Interviewerin: Warum donnert es denn eigentlich?*
- *Kind: Hm, weiß ich nich.*

Die Drittklässlerin hat bzgl. des Auftretens und der Entstehung des Donners offenbar noch keinerlei konkrete Vorstellungen entwickelt. Wie auch einige der anderen Kinder scheint die Drittklässlerin einige Schwierigkeiten mit der Vorstellungen von nicht direkt sichtbaren Phänomenen zu haben.

- *Interviewerin: (...) Was ist denn ein Donner eigentlich?*
- *Kind: Ein Knall.*
- *Interviewerin: Ein Knall?*
- *Kind: Ja, ein lauter Knall und manchmal sagen Menschen auch ein Grollen dazu.*
- *Interviewerin: Der Donner ist ein lauter Knall und ein Grollen (...)*
- *Kind: Ja, der ist halt sehr sehr laut.*

Um was es sich jedoch bei einem Donner handelt, kann die Schülerin beschreiben und konkrete Vorstellungen hierzu äußern. Neben den Begriffen „Knall“ und „Grollen“ nutzt sie ebenfalls die bereits von anderen Kindern gewählte Dimension der Lautstärke, welche

sie als „sehr sehr laut“ kategorisiert. Hier zeigen sich also deutliche Parallelen in den existierenden Vorstellungen der Kinder.

- *Interviewerin: (...) Vielleicht kannst du mir ja schon sagen, ob du schon die Regel kennst, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?*
- *Kind: Ja die kenn ich. Man muss zählen oder so.*
- *Interviewerin: Man muss zählen?*
- *Kind: Ja man zählt die Sekunden oder so, dann weiß man wann der Donner da is.*

Die Existenz einer Regel zur Schätzung der Entfernung eines Gewitters ist der Schülerin ebenfalls bekannt. Ihr ist bewusst, dass Sekunden gezählt werden müssen, sie nennt jedoch keine Details dazu, ab wann das Zählen beginnt und wie lange es andauert. Das Zählen dient in ihrer Vorstellung dazu, um abschätzen zu können, wann „der Donner da“ sei. An dieser Stelle ist nicht ganz klar, ob sie entweder nur eine eher diffuse, bruchstückhafte Vorstellung der Regel hat, oder aber ob sie mit ihrer Erklärung tatsächlich darauf hinweisen möchte, dass die Zeit zwischen dem Auftreten des Blitzes und der Wahrnehmung des Donners einen Hinweis auf die Entfernung des Gewitters geben kann und sie dies lediglich nicht zu verbalisieren vermag. Fachbegriffe wie Licht- und/oder Schallgeschwindigkeit und das Konzept der unterschiedlichen Geschwindigkeit erwähnt auch sie jedoch nicht explizit. Zudem stünde ein derartiges Verständnis eher im Widerspruch zu ihrer zuvor geäußerten Vorstellung, dass der Donner vor dem Blitz entstehe. Es kann also eher gefolgert werden, dass ihre Vorstellungen an dieser Stelle noch nicht allzu ausgeprägt sind.

- *Interviewerin: Was glaubst du, gibt es mehr Blitze oder mehr Donner?*
- *Kind: Ähm also wenn ich zu Hause sitze, dann höre ich manchmal auch nur Donner.*
- *Interviewerin: Also glaubst du, es gibt mehr Donner?*
- *Kind: Ich glaub schon.*

Auch an dieser Stelle zeigt sich ihre stärkere Fokussierung auf den Donner. Ihre Formulierung lässt jedoch darauf schließen, dass ihre Antwort, dass der Donner häufiger auftritt, ganz klar von ihrer subjektiven Wahrnehmung abhängt, dass sie den Donner auch dann wahrnimmt, wenn sie keinen direkten Blick ins Freie hat; dieser visuelle Eindruck ist jedoch für die Wahrnehmung von Blitzen unabdingbar, was ihre Antwort, dass der Donner häufiger auftritt, plausibel erklärbar macht.

- *Interviewerin: (...) Darf man nicht draußen bleiben?*

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Kind: Nein, weil man ja dann von dem Blitz getroffen werden kann oder wenn man unter einem Baum steht, dann schlägt er da ein, weil der Blitz sucht sich ja immer den höchsten Punkt.*

Was die Verhaltensregeln bei Gewitter betrifft, hat die Grundschülerin klare Vorstellungen entwickelt. Sie erwähnt nicht nur die erhöhte Gefahr, im Freien vom Blitz getroffen zu werden, sondern auch die Tatsache, dass Blitze immer an den höchsten Punkten, wie bspw. Bäumen, einschlagen.

- *Interviewerin: (...) Was soll man denn machen, wenn man trotzdem draußen ist? (...)*
- *Kind: Ich würd ein Bogen um Bäume machen.*
- *Interviewerin: Warum?*
- *Kind: Weil wenn der Blitz da einschlägt und man da nah dran is, bekommt man was ab und ähm man soll sich kleiner machen.*
- *Interviewerin: Warum soll man sich gerade kleiner machen?*
- *Kind: Weil er sucht sich ja immer den höchsten Punkt und wenn man kleiner ist, dann is man ja kleiner und es is unwahrscheinlicher, dass er einen trifft.*

Die Vorstellung, dass Blitze vornehmlich in die höchsten Gegenstände einschlagen, hat die Drittklässlerin zweifelsfrei bereits verinnerlicht und kann diesen Umstand auch in ihre Überlegungen mit einbeziehen. Daher kann sie ihre Erklärung, man solle sich klein machen, auch direkt mit ihrem Wissen begründen.

- *Interviewerin: (...) Warum gerade am Strand, kannst du mir das mal genauer erklären?*
- *Kind: Weil da is Wasser und wenn der Blitz da einschlägt, da verbreitet sich das im Wasser.*
- *Interviewerin: Der Blitz verbreitet sich im Wasser und was passiert da?*
- *Kind: Da kann man einen Stromschlag kriegen. Blitz is halt auch Strom.*

Die Schülerin erwähnt ebenfalls selbstständig den Strand bzw. das Wasser und die Gefahr, die von diesem bei einem Gewitter ausgeht. Sie begründet dies mit der (erhöhten) Leitfähigkeit des Wassers, ohne explizit diesen Fachbegriff zu nutzen. Zudem erwähnt sie an dieser Stelle erstmals, dass ein Blitz aus Strom bestehe, was sie bei der Frage, was denn ein Blitz sei, noch nicht getan hatte. Sie hat also auch was den Blitzschutz und die Leitfähigkeit betrifft bereits eigene, fundierte Vorstellungen entwickelt.

- *Interviewerin: Wo ist es denn bei Blitz und Donner überhaupt nicht gefährlich?*
- *Kind: Im Haus.*
- *Interviewerin: Warum?*
- *Kind: Wegen dem Blitzableiter, da schlägt der Blitz dann ein und wir sind sicher.*
- *Interviewerin: (...) Hast du noch eine Idee?*
- *Kind: Ähm nein.*
- *Interviewerin: Ist ein Auto denn sicher bei Blitz und Donner?*
- *Kind: Ähm ja.*
- *Interviewerin: Was glaubst du, warum?*
- *Kind: Wegen der Radioantenne.*
- *Interviewerin: Wegen der Radioantenne?*
- *Kind: Ja die ist ja der höchste Punkt.*

Das Kind hat zudem die richtige Vorstellung, dass ein Haus bei einem Gewitter aufgrund des dort montierten Blitzableiters – sie nutzt explizit diesen Begriff – Sicherheit bietet. Seine genaue Funktion erklärt sie an dieser Stelle nicht. Auf Nachfrage erkennt sie ebenfalls das Auto als einen sicheren Ort bei Gewitter. Sie begründet dies mit der auf dem Auto montierten Radioantenne, die „ja der höchste Punkt“ sei. Hieraus ließe sich ableiten, dass sie diese Erklärung auch für die Schutzfunktion des Blitzableiters auf dem Haus heranzieht. Auffällig ist, dass die Antenne bereits von mehreren Kindern als Grund für die Sicherheit des Autos genannt wurde und die Erklärung hierzu im Verweis auf den „höchsten Punkt“ bestand. Offenbar setzen viele Kinder die Antenne des Autos mit dem Blitzableiter auf einem Haus gleich, von dem sie die Vorstellung haben, dass dieser bei Gewitter für Sicherheit sorgt, auch wenn sie dessen Funktionsweise nicht en détail erklären können.

- *Interviewerin: (...) Warum können wir denn Blitze sehen?*
- *Kind: Weil es immer dunkel ist und die Blitze ja hell sind.*
- *Interviewerin: Weil sie hell sind?*
- *Kind: Ja.*

Auf die Frage hin, warum man Blitze überhaupt sehen könne, argumentiert sie ähnlich wie die bisher befragten Grundschulkinder. Auch sie führt die Helligkeit des Blitzes als Ursache hierfür an, ergänzt um ihre bereits zuvor geäußerte Vorstellung von dunklen Wolken bei einem Gewitter und der damit verbundenen allgemeinen Dunkelheit. Sie vertritt damit

die weit verbreitete Vorstellung vieler Kinder, dass helle Gegenstände zu sehen sind; ein Bezug zum Auge oder dem Sehvorgang an sich wird jedoch auch hier nicht hergestellt.

- *Interviewerin: Warum können wir denn den Donner hören?*
- *Kind: Weil er laut ist vielleicht, mehr weiß ich leider nicht.*

Auch hier wird die Lautstärke des Donners als Argument dafür angeführt, warum man den Donner hören könne. Wie dagegen der genaue Hörvorgang abläuft bleibt offen und auch in Bezug auf die Schallausbreitung scheint sie noch keine expliziten Vorstellungen entwickelt zu haben.

Insgesamt hat die Drittklässlerin gerade was den Blitz und auch die Verhaltens- und Schutzmaßnahmen während eines Gewitters betrifft, viele richtige und umfassende Vorstellungen entwickelt. Sie scheint auch mit diesem Thema schon sehr oft in ihrer unmittelbaren Umgebung konfrontiert gewesen zu sein. Sie antwortet zudem an vielen Stellen gleich oder ähnlich wie ihre bereits zuvor interviewten Mitschüler.

6.9 Einzelauswertung Schulkind 4. Klasse: männlich, 10 Jahre

Das Interview in der vierten Klasse beginnt mit einem zehn jährigen Jungen. Der Viertklässler fällt bereits auf dem Weg zum Interviewraum durch seine enorme Redebereitschaft und Offenheit auf. Er stellte hier bereits einige Fragen zum Interviewprozess, zur Anzahl der Fragen und ob die Interviewerin nicht auch einmal so ein Thema unterrichten könnte, da er die aktuell behandelten Themen „einfach zu langweilig“ fände.

- *Interviewerin: Was konntest du Alles hören?*
- *Kind: Regen, starken Wind und den Donner (Pause 3 Sek.) ähm den Blitz habe ich ja nicht hören können, aber mir so vorgestellt. Der gehört ja auch zu einem Gewitter immer dazu.*

Der Viertklässler erkannte alle auf der CD dargestellten Geräusche. Zudem gibt er selbstsicher an, dass auch Blitze zu einem Gewitter gehören und er diese deshalb erwähnt habe, ohne sie aber hören zu können. Bereits an dieser Stelle zeigt sich, dass er in seinen Antworten stets auf eine vollständige Erklärung der Thematik bedacht ist und über ein umfangreiches Wissen verfügt.

- *Interviewerin: (...) Wann blitzt es denn eigentlich?*

- *Kind: Ähm ja, wenn sich zwei Luftscheiben aneinander reiben entsteht der Donner und der Blitz, weil wie wenn man zwei Feuersteine aneinander macht, da kommen durch das Reiben ja auch Funken. Das ist ein Blitz in Kleinversion und ähm (Pause 3 Sek.) ähm ja, so ist das.*
- *Interviewerin: Also blitzt es, wenn zwei Luftscheiben aneinander reiben?*
- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Mich würde interessieren, wie die Luftscheiben genau aussehen.*
- *Kind: Naja warme und kalte Luft eben und das ist Chaos und kein Gleichgewicht.*
- *Interviewerin: Da ist Chaos?*
- *Kind: Ja, weil es Ausgleich geben muss.*
- *Interviewerin: Ok, es blitzt, wenn warme und kalte Luft oder auch zwei Luftscheiben, wie du eben gesagt hast, aneinander reiben und dadurch entsteht Chaos und dann muss es einen Ausgleich geben?*
- *Kind: Ja, mehr kann ich nicht sagen.*

Bereits bei Beantwortung der ersten Frage versucht der Junge sehr detailliert und mit Hilfe eines Vergleichs zu antworten. Er hat die Vorstellung, dass es blitzt und donnert, wenn zwei Luftscheiben aneinander reiben. Er zieht zudem einen Vergleich in Form von Feuersteinen heran, bei denen durch Reibung Funken entstünden, welche er quasi mit einer Art Kleinversion des Blitzes assoziiert. Durch diesen Vergleich wird deutlich, dass für ihn für die Entstehung eines Blitzes stets Reibung notwendig ist. Weiterhin führt er aus, dass „zwei Luftscheiben“ aneinander reiben müssten. Er konkretisiert diese dann als warme und kalte Luftmassen, welchen aneinander reiben und ein Ungleichgewicht in der Luft hervorrufen. Er nutzt zudem den Begriff Chaos, welches dann ausgeglichen werden müsse, was wiederum durch eine Entladung erfolge. Aus seinen ganzen Erklärungen und Vergleichen wird deutlich, dass ein Blitz in seiner Vorstellung eigentlich nichts anderes ist, als der sichtbare Teil des Ausgleichs eines Ungleichgewichts. Er spricht zwar nicht explizit davon, wo dieser Ausgleich stattfindet, d.h. er bezieht die Wolken in seinen Erklärungen nicht mit ein, er weiß jedoch, dass dieses Ungleichgewicht ausgeglichen werden muss. Er beschreibt also in einer sehr anschaulichen und detaillierten Weise den Prozess des elektrischen Ladungsausgleichs. Auch wenn an der ein oder anderen Stelle noch die physikalischen Fachtermini wie der Ladungsausgleich unerwähnt bleiben, zeigt er doch ein tiefgreifendes Verständnis vom Prozess der Blitzentstehung.

- Interviewerin: (...) Dann kannst du mir bestimmt auch sagen, was ein Blitz überhaupt ist?
- Kind: Ja, kann ich dir genau sagen (Pause 4 Sek.) Ähm ein Blitz is Lichtgeschwindigkeit, da diese Reibung entsteht ist ein Blitz fast so wie Feuer, weil das sieht man dann auch wie beim Feuerstein, wenn man die aneinander reibt, aber der echte Blitz, wie soll ich sagen ähm is ein Licht, äh nein ein, ein Lichtstrahl, der nach unten führt und wenn er irgendwo einschlägt, dann is es beim Baum so, dass er Feuer fängt.

Auch auf die Frage, was ein Blitz ist, versucht er wieder sehr bildhaft und ausführlich zu antworten. Er wirkt wiederum sehr selbstsicher, was seine Aussage „das kann ich dir genau sagen“ unterstreicht und gibt wieder eine lange und sehr detaillierte Antwort. Er spricht von einem Blitz als einem Lichtstrahl, der von seiner Richtung her nach unten führt und durchaus in Dinge wie bspw. in Bäume einschlagen kann. Er spricht damit von einem Wolke-Erde-Blitz, auch wenn er diesen Begriff nicht explizit nutzt. Er ist sich zudem dessen Energie und Gefährlichkeit bewusst, da er davon spricht, dass der Blitz Dinge in Brand setzen könne. Er greift hier wiederum auf den Vergleich der Feuersteine zurück und setzt Blitze mit Feuer gleich. Interessant ist, dass er als erstes befragtes Kind den Begriff der Lichtgeschwindigkeit benennt, er scheint diesen Begriff im Zusammenhang mit Blitzen also bereits gehört zu haben und setzt daher an dieser Stelle den Blitz mit der Lichtgeschwindigkeit gleich.

- Interviewerin: (...) Was bedeutet denn Lichtgeschwindigkeit überhaupt?
- Kind: (unterbricht hastig) Ja er ist ganz schnell, deshalb Lichtgeschwindigkeit.

Die im Anschluss gestellte Frage, was nun Lichtgeschwindigkeit seiner Auffassung nach sei, verdeutlicht seine zuvor getätigten Aussagen. Er versucht mit diesem Begriff die enorme Geschwindigkeit eines Blitzes zu verdeutlichen und nutzt diese als Vergleich, ähnlich wie andere Kinder die Formulierung „schneller als ein Auto“. Ob er tatsächlich weiß, dass der Blitz lediglich etwa ein Zehntel bis ein Drittel der Lichtgeschwindigkeit erreichen kann, kann hier anhand seiner Aussagen nicht eindeutig geklärt werden.

- Interviewerin: Wie sieht denn ein Blitz aus (...)?
- Kind: Ähm, das kann man nie so genau beschreiben und sagen. Weil es is immer unterschiedlich, ähm die meisten Menschen stellen sich einen Blitz so zackig vor. Es gibt aber au so Striche. Es gibt halt verschiedene. Striche und Zacken.

- *Interviewerin: Man kann es nie so genau sagen, wie ein Blitz aussieht?*
- *Kind: (freut sich) Ja die sind immer total verschieden.*

Auch auf die Frage hin, wie nun Blitze aussehen zeigt sich, dass der Viertklässler nicht wie die anderen bisher befragten Kinder argumentiert. Für ihn kann diese Frage nicht eindeutig beantwortet werden, da Blitze unterschiedliche Erscheinungsformen haben können. Er zeigt hier sehr konkrete und gefestigte Vorstellungen und nennt zudem mit „zackig“ und „wie ein Strich“ bereits zwei konkrete Ausprägungen. Sehr interessant ist an dieser Stelle auch, dass er der subjektiven Wahrnehmung einzelner Menschen eine entscheidende Rolle zuerkennt.

- *Interviewerin: (...)Warum können wir Blitze überhaupt sehen?*
- *Kind: Wenn man drauf guckt und zum Himmel guckt sieht man ihn eben.*
- *Interviewerin: Man muss also auf den Himmel gucken?*
- *Kind: Ja man muss öfter gucken, dann sieht man ihn au also unsere Augen.*

Da der Viertklässler explizit davon spricht, dass jeder Mensch Blitze anders wahrnehme, wird die Frage „Warum können wir einen Blitz sehen?“ im Interview direkt nach dem Malvorgang stellt. Er spricht zum einen die Tatsache an, dass man in den Himmel sehen müsse. Beinahe alle anderen Kinder antworteten an dieser Stelle mit dem Argument der Helligkeit. Er betont zudem, dass es notwendig sei, „öfter hin zu gucken“. Eventuell will er damit ausdrücken, dass der Blitz ein so schnelles Phänomen ist, dass man nicht jeden Blitz auch erkennen kann. Auch bezieht er in den Sehvorgang die Augen mit ein und schreibt diesen die Funktion des Sehens zu.

- *Interviewerin: Dann kannst du mir bestimmt auch sagen, warum wir dann den Donner hören?*
- *Kind: Weil er is ja wie eine Schallwelle und weil es Luft gibt, das überträgt den Schall, weil, wenn hier keine Luft drinne wär, dann könntest du mich ja auch nich hören.*
- *Interviewerin: Also verantwortlich, dass wir den Donner hören können, sind Schallwellen und die Luft?*
- *Kind: Ja, man braucht die Luft, damit der Ton übertragen wird und eine Schallwelle, weil der Ton sich bewegen muss.*

Es zeigt sich, dass der Viertklässler über umfangreiche Vorstellungen zur Schallübertragung verfügt. Seine Argumentation und deren Detailtiefe heben sich an dieser Stelle be-

sonders deutlich von den vorherigen Antworten ab. Er nennt hier explizit Fachbegriffe wie Schallwellen und ist zudem in der Lage, das Konzept der Schallwellenübertragung innerhalb des Mediums Luft detailliert zu erläutern. Er hat ebenfalls keinerlei Probleme, diese allgemeinen Konzepte auf den konkreten Anwendungsfall des Donners zu übertragen.

- *Interviewerin: (...) Weißt du auch schon, wie schnell ein Blitz ist?*
- *Kind: Ja, Lichtgeschwindigkeit und der Donner is Schallgeschwindigkeit und deshalb is der Donner auch immer langsamer, weil er wie eine Schallwelle is und eigentlich entstehen ja beide au gleich, aber der Blitz is eben schneller, weil er ja schneller is also die Lichtgeschwindigkeit is schneller als Schallgeschwindigkeit, weil der Donner ja sich in der Schallwelle verbreitet un deshalb au später erst kommt.*

Auch diese Frage beantwortet der Schüler korrekt und detailliert. Er spricht abermals von Licht- und Schallgeschwindigkeit und ordnet diese dem Blitz bzw. dem Donner zu. Auch wenn der Blitz selbst sich nicht mit Lichtgeschwindigkeit bewegt, zeigt sich doch auch an dieser Stelle ein tiefgreifendes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Blitz und Donner, da er ebenfalls erwähnt, dass beide Phänomene gleichzeitig entstehen, diese aber aufgrund der Diskrepanz zwischen Licht- und Schallgeschwindigkeit unterschiedlich schnell wahrgenommen werden. Er besitzt damit konkrete Vorstellungen zur Ausbreitung von Licht und Schall und kann die damit verbundenen Vorgänge korrekt erfassen.

- *Interviewerin: (...) Aber was ist dann ein Donner?*
- *Kind: Schall. (...)*

Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass das Kind auf die Frage, was ein Donner ist kurz und knapp die Antwort Schall gibt, da er diese Frage implizit bereits beantwortet hat. Im direkten Vergleich zeigen sich auch hier wieder deutliche Unterschiede zu den von den anderen Kindern genannten Definitionen wie „lauter Knall“, „Grollen“ oder „Schlag“.

- *Interviewerin: Kennst du schon die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnet?*
- *Kind: Ja klar, man zählt einfach die Sekunden, bis man den Donner wieder hört und teilt das durch drei und so weiß man so weit weg is das Gewitter.*
- *Interviewerin: Ist das eine feste Regel?*
- *Kind: Ja, daran kann man sich halten.*
- *Interviewerin: Und warum funktioniert das?*

- *Kind: Weil der Schall is ich glaube ungefähr drei Sekunden langsamer als die Lichtgeschwindigkeit, ja weil der Schall muss sich ja erst ausbreiten und der Blitz is ja sofort da und muss sich nich ausbreiten.*
- *Interviewerin: Was ist den Schall eigentlich?*
- *Kind: Hm, Geräusche.*

Auch die Regel bzgl. zur Messung der Entfernung eines Gewitters ist dem Schüler bekannt. Die dahinter liegenden Konzepte der Licht- und Schallgeschwindigkeit hatte er bereits in der Antwort zur Frage nach der Schnelligkeit des Blitzes ausführlich dargestellt und auch an dieser Stelle nennt er explizit die Geschwindigkeitsdifferenz dieser beiden Phänomene als Erklärung für das Funktionieren der Regel. Er spricht konkret davon, die Sekunden zu zählen, bis der Donner hörbar ist und diese Zahl durch drei zu teilen. Dies begründet er damit, dass sich der Schall zunächst ausbreiten müsse, während der Blitz unmittelbar mit der Entstehung wahrnehmbar sei. Auch auf weiteres Nachfragen, was denn Schall überhaupt sei zeigt sich, dass er eine bereits Vorstellungen dazu hat, was unter diesem Sammelbegriff zu verstehen ist. Er klassifiziert diesen als Mehrzahl von Geräuschen. Insgesamt zeigt sich hier, dass der Viertklässler nicht nur sehr gut argumentieren kann, sondern auch eine bemerkenswert breite Wissensbasis zum Thema Gewitter und damit in Verbindung stehenden Phänomenen aufweisen kann.

- *Interviewerin: (...) Was macht man denn eigentlich, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Also, das is so, wenn es kein Haus und kein Auto um einen rum is, dann nich unter den Baum, wenn einer da is, sich ganz klein machen.*
- *Interviewerin: Warum ganz klein machen? (...)*
- *Kind: Weil der Blitz sonst einschlägt und wenn jetzt halt ein Baum is, dann schlägt er da ein, der kann dann auf einen fallen und er schlägt halt ein, weil er groß is und in Metall schlägt er ein, weil ein Metall Blitz anzieht. Wenn man sich klein macht, is man nur sicher. Aber am besten man is im Haus.*

Auch in Bezug auf Blitzschutzmaßnahmen ist die Antwort des Schülers erwartungsgemäß ausführlich. Er nennt direkt das Haus und das Auto als die sichersten Orte, ohne jedoch direkt eine Begründung hierfür zu liefern. Auch die Gefahr, welche von einem Aufenthalt unter Bäumen ausgeht ist ihm bekannt, was er mit deren Größe und der Tatsache begründet, dass Blitze immer in die höchsten Punkte einschlagen. Zudem gibt mit derselben Begründung an, dass man sich generell möglichst klein machen solle. Er erwähnt zudem,

dass auch das Material von ausschlaggebender Bedeutung sein kann, da Metall Blitze anziehe.

- *Interviewerin: Dann sollte man besser nicht draußen sein, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Es ist halt nicht so sicher, man kann auch draußen sein nur nicht an Bäumen. Im Haus ist eben ein Blitzableiter und im Auto das geht auch, weil da ist es wie in einem (Pause 4 Sek.) ich weiß grad nicht wie das heißt, ähm, ähm ah ein Gefängnis (Pause 2 Sek.).Ne, äh ein Käfig, da darf man auch sein.*

Auf weiteres Nachfragen nennt der Viertklässler in seiner Begründung ebenfalls den konkreten Begriff des Blitzableiters, welcher in seiner Vorstellung ursächlich für die Sicherheit des Hauses ist.

Bzgl. des Autos spricht er zunächst von einem „Gefängnis“, korrigiert sich jedoch nach kurzem Überlegen und nennt dann einen „Käfig“ als Begründung. Damit wird deutlich, dass er den Fachbegriff des Faraday'schen Käfigs meint, auch wenn er diesen nicht exakt namentlich benennen kann.

Insgesamt lässt sich bei dem Viertklässler festhalten, dass er im Vergleich zu den anderen Kindern ein bemerkenswert umfangreiches Wissen in Bezug auf das Gewitter besitzt. Seine Antworten sind sehr detailliert, die Begründungen stichhaltig und auch die Argumentationsketten für einen Grundschüler auffallend strukturiert. Neben den Themen Blitz und Donner scheint er auch zu allgemeinen Konzepten wie dem Schall und der Schallausbreitung bereits tiefergehende Vorstellungen entwickelt zu haben und diese auch auf konkrete Sachverhalte übertragen zu können. Seine Lehrerin betonte bereits im Vorfeld des Interviews sein ausgeprägtes Interesse an naturwissenschaftlichen Themen.

6.10 Einzelauswertung Schulkind 4. Klasse: weiblich, 9 Jahre

Auch in der vierten Klassenstufe wird direkt im Anschluss an das Interview mit dem Viertklässler eine Viertklässlerin im Alter von neun Jahren aus derselben Klasse interviewt.

- *Interviewerin: Was konntest du Alles hören?*
- *Kind: Regen und den Donner und wie du gesagt hast, ein Gewitter mit Blitz und Donner.*
- *Interviewerin: Stimmt, ich habe ja von Gewittergeräuschen gesprochen.*

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Also gehören Blitz und Donner zu einem Gewitter dazu?*
- *Kind: Ja Blitz und Donner bilden halt zusammen Gewitter.*

Auch die Viertklässlerin findet einen guten Einstieg in die Thematik. Sie spricht davon, Regen und Donner gehört zu haben und weist darauf hin, dass die Interviewerin ja bereits gesagt habe, dass es sich um Gewittergeräusche handele. Weiterhin erwähnt sie, dass Blitz und Donner charakteristisch für ein Gewitter seien.

- *Interviewerin: Wann blitzt es denn überhaupt?*
- *Kind: Also, ich glaub manchmal, wenn es regnet und ich weiß nich so genau, ob es richtig is, aber ich hab mal was über Reibung gehört. Dabei entsteht der Blitz dann halt.*
- *Interviewerin: (...) Was reibt denn aneinander?*
- *Kind: Luft, also warm und kalt dann eben. Mehr weiß ich nicht.*
- *Interviewerin: Ah warme und kalte Luft reiben aneinander und dadurch der Blitz?*
- *Kind: Ja.*
- *Interviewerin: Wo reiben sie denn aneinander?*
- *Kind: Weiß ich nicht. In der Luft eben so.*

Bezüglich der Frage nach dem Zeitpunkt der Blitzerscheinung, zeigt sich, dass die Viertklässlerin davon ausgeht, dass Blitze durch Reibung von warmer und kalter Luft aneinander entstehen. Wo diese Reibung stattfindet, kann sie nicht explizit sagen. Sie gibt an, dass dies „in der Luft eben so“ passiere. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass sie die Reibung als de facto gegeben ansieht und keine Vorstellung dahingehend besitzt, dass sich der Aggregatzustand der Luft verändern kann, Gewitterzellen entstehen und in diesen dann Entladungsvorgänge ablaufen. Unklar bleibt zudem, wo warme bzw. kalte Luft herkommen, wo sich diese befindet (bspw. warme feuchte Luft am Boden) und was schließlich dazu führt, dass diese verschiedenen Luftmassen aneinander reiben. Es zeigt sich damit, dass die Viertklässlerin sich mit dieser Thematik noch nicht vollumfassend beschäftigt hat, jedoch bereits einige grundlegende Vorstellungen hierzu entwickelt hat.

- *Interviewerin: (...) Was ist denn ein Blitz überhaupt?*
- *Kind: Es ist irgendwas mit Energie und Strom und das kann man halt auch ableiten mit einem Blitzableiter eben un ähm ja so ist das.*

Die Schülerin beschreibt den Blitz als Strom und Energie. Auch sie geht wie alle anderen zuvor befragten Kinder davon aus, dass ein Blitz etwas „Strombehaftetes“ ist, aber auch in irgendeiner Form mit Energie verbunden. Sie zeigt in ihrer Vorstellung, dass ein Blitz beide Eigenschaften in sich vereinigt und entscheidet sich nicht wie die anderen Kinder unbedingt für nur ein Kriterium. Sie nennt zudem bereits an dieser Stelle ihre Vorstellung, dass man Blitze ableiten könne, sowie den Fachbegriff des Blitzableiters.

- *Interviewerin: (...) Warum blitzt es dann?*
- *Kind: Naja, wenn Reibung entsteht un die muss halt weg. Also warme und kalte Luft, dann eben der Blitz. Bei Gewitter halt. Mehr kann ich nich sagen leider.*

Auf die Frage hin, warum es überhaupt blitzt, gibt sie wiederum die Antwort, dass die Reibung von warmer und kalter Luft ursächlich hierfür ist. Weitere Einzelheiten kann sie auch an dieser Stelle nicht nennen. Auch dies unterstreicht die bisher gewonnenen Eindrücke, dass die Schülerin zum Thema Blitz noch keine tiefergehenden Vorstellungen entwickeln konnte.

- *Interviewerin: (...) Wie sieht denn ein Blitz überhaupt aus?*
- *Kind: Naja also der is gelb, geht so runter und in Filmen und Büchern is er immer so gezackt, aber ich glaube ja der is eigentlich ganz gerade.*
- *Interviewerin: (...) Also hat er keine Zacken?*
- *Kind: Ne, der wird nur oft so dargestellt.*

Interessanterweise hat das Mädchen eine klare Vorstellung davon, wie Blitze ihrer Ansicht nach aussehen und wie diese sehr häufig in den Medien dargestellt werden. Ihrer Ansicht nach ist der Blitz gelb und von gerader Form, während die gezackte Form lediglich in „Filmen und Büchern“ vorkommt, nicht jedoch im wahren Leben. Sie spricht zudem eindeutig von einem Wolke-Erde-Blitz („der (...) geht so runter“), auch wenn sie diesen Fachbegriff nicht erwähnt. Andere Richtungen erwähnt sie hier nicht. In ihrer Vorstellung existieren also nur gerade Blitzformen, welche sich linienförmig von oben nach unten bewegen, ihre Vorstellungen diesbezüglich sind also recht eingeschränkt.

- *Kind: (malt) Es gibt halt verschiedene, glaub ich.*
- *Interviewerin: Ah doch verschiedene Blitzformen?*
- *Kind: Ja, glaube gezackt und gerade. Wobei gezackt ist falsch, nur gerade Blitze.*

Ihre Bedenken hinsichtlich der unterschiedlichen Formen unterstreichen auch die von ihr im eigentlichen Malprozess geäußerten Bedenken.

- *Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz überhaupt?*
- *Kind: Richtig schnell. Er schafft irgendwie ganz ganz viele Meter pro Sekunde.*
- *Interviewerin: (...) Ein Blitz ist also richtig schnell?*
- *Kind: Ja, also viel schneller so, als wie im Film gezeigt wird oder sowas.*

Bezüglich der Schnelligkeit von Blitzen äußert sich die Schülerin ähnlich wie die zuvor befragten Grundschulkinder. Nach ihrer Vorstellung sind Blitze „richtig schnell“ und schaffen „ganz ganz viele Meter pro Sekunde“. Auch sie verwendet hier das unbestimmte Adjektiv schnell, zieht aber keinen konkreten Vergleich heran, um die Geschwindigkeit bildlich zu machen. Allerdings äußert sie erneut ihre Skepsis gegenüber den in den Medien transportierten Bildern hierzu.

- *Interviewerin: Wann donnert es eigentlich?*
- *Kind: Wenn es blitzt und warm is halt, wie ich eben mit der Reibung gesagt hab. Es reibt dann warme Luft und kalte Luft aneinander.*
- *Interviewerin: Das stimmt, dass hast du oben ja schon gesagt.*

Die Schülerin wiederholt an dieser Stelle ihre zuvor gegebene Antwort zum Blitz. Wieder ist die Reibung von warmer und kalter Luft dafür verantwortlich, dass es donnert. Es zeigt sich, dass sie auch eine zeitliche Abfolge beider Phänomene in ihrer Vorstellung verinnerlicht hat. Sie antwortet, dass es stets donnert, wenn es blitzt, woraus geschlussfolgert werden kann, dass auch sie eine Verbindung zwischen beiden Phänomenen zieht.

- *Interviewerin: Was ist ein Donner eigentlich?*
- *Kind: Ein lauter Knall.*
- *Interviewerin: Was knallt denn da zusammen, kannst du mir das genauer erklären?*
- *Kind: Luft glaub ich, aber wo hm (überlegt 4 Sek.) hm, mehr weiß ich noch nich.*

Wie viele der zuvor befragten Kinder äußert sie hier ihre Vorstellung, dass es sich bei einem Donner um einen lauten Knall handle – das Adjektiv „laut“ wurde in fast jedem Interview von den Kindern genannt und zeigt, dass die Lautstärke für die Kinder das charakteristischste Merkmal des Donners darstellt. Auch sie hat also schon eine gewisse Vorstellung zum Donner entwickelt. Auf die Frage hin, was hier nun zusammenknalle, nimmt sie wieder ihr zuvor bereits erwähntes Argument von Luft auf, welche in ihrer Vorstellung

offenbar sowohl für Blitz, als auch für Donner verantwortlich ist. Wie beide Phänomene jedoch in ihrer Vorstellung genau entstehen, bleibt unklar.

- *Interviewerin: Es gibt eine Regel mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann. Kennst du diese Regel schon?*
- *Kind: Ich glaube (überlegt 1 Min.).*
- *Interviewerin: Wie geht die Regel?*
- *Kind: Es gibt irgendwie irgendwas, also, wenn man einen Donner hört oder ja, Donner, dann muss man die Sekunden zählen und irgendwie durch drei teilen und dann weiß man so viele Sekunden oder so viele Meter oder ich weiß nich was genau, aber soweit is das Gewitter dann entfernt.*
- *Interviewerin: Woher weißt du das? Hast du diese Regel denn schon einmal gehört?*
- *Kind: Das hatten wir in Religion bei Martin Luther.*
- *Interviewerin: Das klingt interessant, was war da genau, kannst du mir das mal erzählen?*
- *Kind: Da wo der irgendwie von seinem Studium zu seinen Eltern wollte auf dem Weg, da hat er eben au die Sekunden gezählt, wo er Angst vor dem Sterben hatte.*
- *Interviewerin: (...) So war das und dann kam ein Gewitter?*
- *Kind: Ja.*

Auf die Frage hin, ob das Mädchen die Regel zur Berechnung eines Gewitters kenne, zeigt sie, dass sie zumindest Grundvorstellungen entwickelt hat. Ihrer Meinung nach müssen die Sekunden ab der Wahrnehmung des Donners gezählt werden, bis wann gezählt werden muss lässt sie jedoch offen. Sie weiß dann wiederrum, dass die gezählte Zahl durch drei geteilt werden muss, jedoch nicht, was genau das daraus resultierende Ergebnis aussagt. Nach ihrer eigenen Aussage wurde diese Thematik auch bereits in der Schule behandelt, jedoch nicht im explizit naturwissenschaftlichen Kontext.

Die meisten der bisher befragten Kinder zeigten ebenfalls ein gewisses Teilwissen in Bezug auf die Regel und deren Funktionalität, jedoch blieb dies in fast allen Fällen – wie auch hier – eher fragmentiert und die Kinder konnten den Gesamtkontext nicht erfassen. Weiterhin tauchen auch in ihren Erklärungen keine Beziehungen zwischen Licht- und Schallgeschwindigkeit auf. Hierzu hat sie bisher offenbar keine konkreten Vorstellungen entwickelt, da diese Begriffe in ihren Erklärungen überhaupt nicht auftauchen.

- *Interviewerin: Weißt du eigentlich, was man machen soll, wenn es blitzt und donnert?*
- *Kind: Ja, also am besten ins Haus wegen dem Ableiter da, is das nich da in ein Auto, wenn das nich, nie unter einen Baum.*
- *Interviewerin: Warum?*
- *Kind: Also is man auf dem Feld, da is ja irgendwie so Getreide, das geht bis zur Hüfte un da is ja klar man is halt das Größte und man wird gesucht und wenn man sich klein macht, dann is das Getreide das Größte oder eben der Baum im Wald.*
- *Interviewerin: Man muss sich also klein machen?*
- *Kind: Ja so wird man nich getroffen. Ein Blitz sucht nach dem höchsten Punkt.*
- *Interviewerin: Du hast eben gesagt, dass man auch ins Auto gehen kann warum? Ist man da besonders sicher?*
- *Kind: Ja das weiß ich nich genau, aber da is wie beim Haus was drum rum. Ein Karabiner oder so.*

Hinsichtlich des Blitzschutzes und bestimmter Verhaltensregeln hat die Schülerin ebenfalls bereits konkrete Vorstellungen entwickelt. Sie weiß, dass das Haus sicher ist und sieht die Ursache hierfür in „dem Ableiter“. Auch wenn sie nicht explizit den Fachausdruck Blitzableiter verwendet, kann davon ausgegangen werden, dass sie genau diesen meint und um dessen schützende Funktion weiß. Auch führt sie das Auto als einen weiteren sicheren Ort bei Gewitter an, auch wenn sie dieses Wissen nicht gänzlich sinnvoll begründen kann, sie spricht hier lediglich davon, dass etwas „drum rum“ sei und von einem „Karabiner“. Ihr ist also offenbar bewusst, dass dieses etwas auch eine bestimmte Bezeichnung hat. Da ihr diese jedoch nicht bekannt ist, zieht sie einen anderen, beliebigen Begriff heran. Entscheidend ist für sie zudem, bei einem Gewitter nie den höchsten Punkt zu bilden, was sie an mehreren Beispielen (Getreide, Bäume) erläutert. Sie leitet daraus ebenfalls die korrekte Verhaltensmaßnahme „sich klein machen“ ab. Der Blitz wird in ihrer Vorstellung auch aktiv und geht auf die Suche. Sie zeigt an dieser Stelle viel Kreativität bei ihren Erklärungen, aber auch, dass sie bereits einige konkrete Vorstellungen entwickelt hat.

- *Interviewerin: (...) Warum können wir denn Blitze sehen?*
- *Kind: Hm, das weiß ich nich (überlegt 5 Sek.) wegen den Augen vielleicht. Wir schauen ja zum Himmel.*
- *Interviewerin: Und warum können wir den Donner hören?*

Die Einzelauswertung der Interviews

- *Kind: Weil wir einfach hören.*
- *Interviewerin: Ah ok, das ist einfach so?*
- *Kind: Ja, mir fällt sonst nichts ein.*

Auf die Frage warum man Blitze sehen könne, argumentiert die Schülerin im Gegensatz zu vielen anderen Kindern nicht mit der Helligkeit des Blitzes, sondern mit dem allgemeinen Konzept des Sehens bzw. der Augen, ohne hierbei jedoch weiter in die Tiefe zu gehen. Eine Verbindung zwischen Licht und Sehen stellt sie nicht her. Für die Wahrnehmung des Donners kann sie hingegen keinerlei Erklärung liefern, sondern sieht diese einfach als gegeben an. Zur Schallausbreitung sagt sie auch hier nichts, so dass insgesamt festgehalten werden kann, dass sie hier nur sehr wenig bis gar keine Vorstellungen entwickeln konnte.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Viertklässlerin gerade was den Blitzschutz und damit verbundene Verhaltensmaßnahmen betrifft sehr viele konkrete Vorstellungen entwickelt hat. Dennoch fallen auch einige ihrer Antworten sehr knapp aus und im Gegensatz zu ihrem Klassenkameraden hat sie bisher eher wenig zur Entstehung von Blitz und Donner gehört. Dies gilt ebenso für das Wissen um allgemeinere Konzepte wie Licht- und Schallgeschwindigkeit oder das Sehen und Hören. Dennoch kann auf ihren Vorstellungen aufgebaut werden.

7. Zusammenfassung der Interviewergebnisse

Dieses Kapitel fasst nochmals die Vorstellungen zusammen, die die Kinder im Zusammenhang mit Blitz und Donner in den Interviews geäußert haben. Es werden hier besonders häufig auftretende Vorstellungen und Auffälligkeiten (Gemeinsamkeiten, Unterschiede) in der Beantwortung hervorgehoben. Das Kapitel beginnt zunächst mit den Vorstellungen der Kindergartenkinder und im Anschluss daran folgen die zusammengefassten Vorstellungen der Grundschulkinder. Im Anhang 8: Tabellarische Übersichten der einzelnen Auswertungen findet sich zudem nochmals eine tabellarische Gegenüberstellung der Interviewergebnisse.

7.1 Zusammenfassung der Kindergartenkinderinterviews

Bei der Befragung der beiden Kindergartenkinder fällt auf, dass die Konzentrationsfähigkeit eine nicht unerhebliche Rolle bei der Befragung spielt. Beiden gelingt es nur schwer, dem Interview konstant zu folgen, was vor allem dem jungen Alter der Kinder zugeschrieben werden kann. Insgesamt werden dem Jungen daher auch weniger Fragen gestellt als dem Mädchen, um ihn nicht zu überfordern und die Bereitschaft für das Interview vollkommen abzuwürgen. Bei beiden muss eine kleine Spielpause während des Interviews eingelegt werden, damit sie die Lust am und die Bereitschaft zum Interview nicht verlieren. Beide Kinder scheinen Blitz und Donner bereits als ein Phänomen wahrzunehmen, welches sich nach ihrer Auffassung am Himmel abspielt und können dies deutlich artikulieren. Beide setzen gerade den Blitz in Bezug zum Himmel und sehen ihn als Himmelsphänomen an. Das Mädchen argumentiert mit der Lage des Himmels in Bezug auf die Richtung des Blitzes. Ein Blitz verläuft nach ihrer Auffassung stets von oben nach unten, was ihre Aussage: „Na von oben nach unten, weil der Himmel ja oben ist“, belegt. Der Junge wiederum knüpft eine Beziehung zum Himmel, was die Leuchterscheinung des Blitzes betrifft. Für ihn ist der gesamte Himmel konstant erhellt und daher verläuft der Blitz auch in seiner Vorstellung in keine bestimmte Richtung und hat keine bestimmte Form, was seine Aussage unterstreicht: „Was für eine Richtung? Der Himmel ist doch hell.“. Auffallend ist, dass das Mädchen viel umfassendere Antworten und Erklärungen gibt als der Junge. Beim Jungen fallen die Antworten insgesamt deutlich knapper aus, teilweise fällt es ihm schwer überhaupt Antworten zu geben. Es fällt beiden Kindern zudem besonders schwer zu erklären, was Blitz und Donner eigentlich sind, wann sie auftreten und warum. Ihre Ausführungen und Erklärungen hierzu sind recht knapp und wenig detailliert bzw. lückenhaft. Auffallend ist, dass beide unterschiedlich in ihren Beschrei-

bungen argumentieren, also ihren Fokus auf jeweils unterschiedliche Aspekte legen. Das Mädchen sieht in Blitz und Donner gleichermaßen einen Schlag („Da kommt da so auch ein Schlag so, wie beim Blitz.“). Der Junge kann den Blitz dagegen nur als etwas Helles am Himmel beschreiben, weitere Details nennt er nicht. Zum Donner kann er überhaupt nichts sagen und hat hierzu keinerlei Vorstellungen. Zudem fällt bei beiden Kindern auf, dass sie sich noch recht wenig mit Blitzschutzmaßnahmen und bestimmten Verhaltensmaßnahmen auskennen. Interessanterweise hat für den Jungen ein Gewitter nichts gefährliches, was es ihm erschwert, das Konzept des Blitzschutzes zu erfassen. Er äußert, dass man sich nur deshalb bei Gewitter eher im Haus aufhalten solle, um nicht nass zu werden („Ich bin immer drin, wenn es regnet, sonst werde ich nass.“). Das Mädchen wiederum weiß, dass man sich nicht im Freien aufhalten sollte, weil Blitze („der Schlag“) lebensgefährlich sein können. Beide Kinder äußern ihre Vorstellungen so gut es geht, wenn auch teilweise lückenhaft. Sie zeigen aber, dass sie bereits rudimentäre Vorstellungen zu Blitz und Donner entwickelt haben.

7.2 Zusammenfassung der Schülerinterviews

Insgesamt wird durch die Befragung der acht Kinder in verschiedenen Altersstufen deutlich, dass alle befragten Kinder zwischen sechs und zehn Jahren bereits Vorstellungen zu Blitz und Donner entwickelt haben. Die Detailtiefe der jeweiligen Darstellungen variiert jedoch stark. Einigen Kindern fällt es auch schwer, zu allen Fragen eigene Vorstellungen zu formulieren bzw. explizit zwischen unterschiedlichen Fragestellungen (bspw. „Wann“ und „Warum“) zu differenzieren. Dieses Phänomen ist bei befragten Kindern aller Altersstufen zu beobachten. Tendenziell ist zu beobachten, dass die Erklärungen bei den Kindern im dritten und insbesondere beim befragten Viertklässler sehr viel fundierter werden. Es fällt auf, dass im Vergleich zu den unteren Klassenstufen viel mehr Fachvokabular herangezogen wird und Zusammenhänge zu anderen physikalischen Themen eher erkannt werden (z.B. Schall). Weiterhin wird auch gerade in der vierten Klasse eine kritische Denkhaltung sichtbar, in welcher Darstellungen, bspw. durch die Medien, hinterfragt werden.

Bzgl. des Interviews selbst ist festzuhalten, dass keines der befragten Kinder bisher im Unterricht das Thema Blitz und Donner oder das Gewitter behandelt hat. Einige Lehrkräfte äußerten daher im Vorfeld auch Bedenken, ob denn überhaupt Antworten gegeben werden könnten. Die Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Kinder vielfältige und fundierte Vorstellungen zum Thema Gewitter und v.a. Blitzschutzmaßnahmen entwickelt haben.

Letztere scheinen sich vor allem dadurch zu erklären, dass die Kinder in ihrem unmittelbaren privaten Umfeld (Eltern, Großeltern, Medien) umfassend darüber aufgeklärt wurden. Es zeigt sich, dass das Thema Blitz und Donner für alle befragten Kinder in ihrem Alltag durchaus präsent ist und jedes Kind ein Gewitter und seine Phänomene bereits bewusst erlebt hat.

Grundsätzlich zeigen alle befragten Kinder ein Bewusstsein für die von einem Gewitter ausgehenden Gefahren. Fünf der acht befragten Kinder zogen die Begründung heran, dass der Blitz vornehmlich in Erhebungen einschlägt und sich stets den höchsten Punkt sucht. Allen Kindern war es geläufig, dass Bäume daher bei Gewitter zu meiden sind. Zudem wissen alle acht befragten Grundschulkinder, dass das Auto bei Gewitter ein sicherer Ort ist, jedoch kann nur eines der Kinder explizit beschreiben, dass das Auto als eine Art Käfig fungiert und dadurch die Insassen schützt. Die übrigen Kinder begründen die Sicherheit entweder mit der (Radio-)antenne bzw. dem Gepäckträger, die/der sich auf dem Auto befindet und vor Blitzen schützt, mit der Größe des Autos (ein Auto ist flach und daher sicher, weil es keinen hohen Punkt bildet) oder mit dem „drum herum“, entweder diffus gehalten oder konkret auf das Metall der Karosserie bezogen.

Sieben von acht Kindern wissen auch, dass ein Haus ein sicherer Ort bei einem Gewitter ist und ziehen hier auch den Blitzableiter in ihren Erklärungen mit heran. Die meisten Kinder sprechen sogar explizit von diesem und schreiben ihm die Funktion einer Schutzvorrichtung zu.

Die Frage, was Blitz und Donner denn seien, wird von den meisten Kindern ähnlich bis nahezu identisch beantwortet. Drei Kinder beschreiben den Blitz als Strom und nennen hier nur den Übergriff Strom. Nur für ein Kind ist der Blitz Strom und Energie. Zwei Kinder wiederum sehen in dem Blitz einen energiegeladenen Strahl bzw. elektrisch aufgeladenen Strahl und ein Kind beschreibt den Blitz als eine Art Licht und Lichtstrahl.

Ein ähnliches Muster lässt sich auch bei den Antworten zum Thema Donner erkennen. Für alle acht Kinder ist der Donner „laut“. Nur ein Kind beschreibt den Donner als Schall. Zwei Kinder wiederum sehen in dem Donner auch ein Grollen, drei Kinder beschreiben ihn als lauten Knall und ein Kind beschreibt den Donner als lauten Knall und Grollen zusammen. Lediglich ein Kind spricht nur von einem lauten Geräusch und nutzt die Begriffe Knall oder Grollen überhaupt nicht.

Weiterhin wird durch das Interview deutlich, dass jedes Kind in der Lage ist einen Blitz zu beschreiben. Ein Kind von acht äußert zudem detailliert seine Vorstellung, dass es schwierig sei einen Blitz genau zu beschreiben, da jeder Blitz anders aussehe und man nie genau sagen könne, wie ein Blitz bzw. der Blitz an sich aussehe. Zudem zeigt sich, dass die verbale Beschreibung der Kinder auch zu den von ihnen gefertigten Blitzbildern passt (vgl. Kapitel 8.2).

Zudem ziehen sechs der befragten Kinder in irgendeiner Art und Weise immer die Wolken in ihren Erklärungen zum Blitz heran. Lediglich ein Kind (Viertklässlerin) spricht überhaupt nicht von Wolken und bezieht diese in keinsten Weise in ihre Erklärungen mit ein. Wolken scheinen daher bei allen sechs Kindern eine gewisse Bedeutung bei einem Blitz zu haben. Sie schreiben ihnen explizit Vorgänge zu, d.h. in allen Schülervorstellungen passiert in den Wolken etwas oder sie haben eine ganz bestimmte Eigenschaft. Zwei der befragten Kinder (Erstklässlerin und Drittklässlerin) geben an, dass es blitzt, wenn die Wolken dunkel sind. Bei einem Kind (Erstklässler) dagegen stoßen die Wolken aneinander und deshalb blitzt es auch. Bei einem Kind (Zweitklässlerin) wiederum muss sich kalte und warme Luft in den Wolken entladen, was zum Blitz führt. Ein Kind (Zweitklässler) spricht davon, dass die Wolke mit positiven und negativen Eiskristallen aufgeladen ist und dass diese in der Wolke aneinander reiben, wodurch der Blitz entsteht. Ein weiteres Kind (Viertklässler) spricht explizit von Reibung. Nach seiner Vorstellung reiben aber zwei Luftscheiben in der Wolke selbst aneinander, wobei in der Wolke ein Ungleichgewicht herrscht, bei dessen Ausgleich Blitze entstehen. Nur ein Kind (Drittklässler) nennt Wolken in Zusammenhang mit dem Donner. Die Wolken werden hier als allgemeine Ursache für den Donner genannt.

Auffallend ist auch, dass bis auf die beiden befragten Kinder aus der ersten Klasse, alle anderen Kinder die Regel zur Berechnung des Abstands des Gewitters kennen und zumindest in groben Zügen erklären können. Nahezu allen ist bewusst, dass Sekunden gezählt werden müssen. Schwierigkeiten bereitet den meisten hier zu bestimmen, ab wann der Zählprozess beginnt und wann er endet.

Interessant ist, dass für fünf von acht Kindern der Donner häufiger vorkommt, als der Blitz. Lediglich zwei Kinder sprechen dem Blitz ein häufigeres Auftreten als dem Donner zu, ein Kind (Zweitklässlerin) äußert ein ausgewogenes Verhältnis zwischen beiden Naturphänomenen.

Zusammenfassung der Interviewergebnisse

Zusammenfassend lässt sich daher resümieren, dass nahezu alle befragten Kinder über umfangreiches und teilweise auch sehr konsistentes Vorwissen verfügen. Es gelingt ihnen gut ihre Gedanken und Vorstellungen zu den Naturphänomenen Blitz und Donner zum Ausdruck zu bringen und ihre Vorstellungen angemessen verbal zu kommunizieren. Sie zeigen einen recht weitreichenden Wortschatz und viel Phantasie in ihren Erklärungen. Zudem setzen sie verstärkt Vergleiche ein, um ihre geäußerten Vorstellungen verständlich zu machen.

8. Auswertung und Interpretation der Blitzbilder

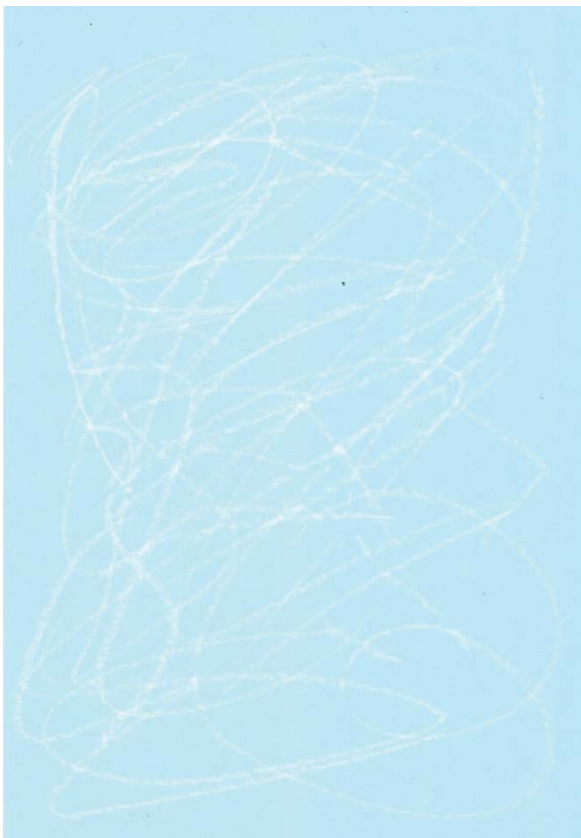
Dieses Kapitel behandelt die Analyse der Blitzbilder der befragten Kinder, welche aus dem Malauftrag aus Frage fünf des Interviews entstanden. Es werden hier die einzelnen entworfenen Bilder der Kinder chronologisch in verkleinerter Form aufgezeigt und analysiert. Die Originale befinden sich in Originalgröße im Anhang 9: Blitzbilder dieser Arbeit. Es werden zunächst die Blitzbilder der beiden Kindergartenkinder und im Anschluss daran, die der Grundschulkinder analysiert. Am Ende dieses Kapitels folgt eine kurze Zusammenfassung der in den Bildern festgestellten Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Auffälligkeiten.

8.1 Blitzbilder Kindergartenkinder

Zunächst sollen die Blitzdarstellungen der beiden Kindergartenkinder analysiert werden. Die jeweiligen Bilder der Kinder befinden sich jeweils am Anfang der einzelnen Abschnitte. Zudem werden ergänzend einzelne Ausschnitte aus dem Transkript zur Interpretation der Bilder herangezogen.

8.1.1 Kindergartenkind Junge

Abbildung 16: Blitzbild - Junge, Kindergarten



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Auswertung und Interpretation der Blitzbilder

Seine verbale Beschreibung im Interview, wie ein Blitz denn aussähe, lautete:

Kind: Na hell (...).

Er beschreibt das Aussehen eines Blitzes mit dem Adjektiv hell. Wie auf dem Bild zu sehen ist, benutzt er zur Darstellung eine helle Farbe (weiß) und malt den gesamten Himmel mit weißen Schleifen.

- *Interviewerin: In welche Richtung geht der denn?*
- *Kind: Was für eine Richtung? Der Himmel is doch hell.*

Auf die Frage hin, welche Richtung der Blitz habe, antwortet das Kind, dass der ganze Himmel hell sei. Betrachtet man seinen Blitz, findet sich genau dieser Aspekt im Bild wieder. Das gesamte Blatt (der Himmel) hat helle Schleifenformen, welche weder einen konkreten Anfang, noch ein Ende bilden. Dieser Junge hat damit lediglich die Vorstellung, dass Blitze den Himmel in seiner Gesamtheit erhellen. In seiner Vorstellung haben Blitze damit keine konkreten Formen wie bspw. Zacken oder eine ganz bestimmte Richtung.

8.1.2 Kindergartenkind Mädchen

Abbildung 17: Blitzbild - Mädchen, Kindergarten



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Das Mädchen wiederum, stellt im Vergleich zum Jungen den Blitz zeichnerisch ganz anders dar. Sie nutzt ebenfalls einen eher helleren Farbton (Silbergrau). Auf die Frage nach dem Aussehen des Blitzes antwortet sie:

- *Kind: (...) Äh, der is so hell. Der is hell und macht den Schlag.*

Sie hat wie der Junge die Vorstellung, dass der Blitz hell leuchtet und eine Art Schlag darstellt. Durch ihre Farbwahl setzt sie diese Vorstellung eindeutig um, da sie keine bunten oder dunklen Farben verwendet. Zudem lässt sich im Bild eine eindeutige Richtung, sowie eine auffallende Form des Blitzes erkennen, welche sie verbal folgendermaßen beschreibt:

Kind: (...) rund und hört nicht auf.

Interviewerin: Ach so (Pause 2 Sek.) in welche Richtung geht er denn?

Kind: Na von oben nach unten, weil der Himmel ja oben is.

Sie stellt den Blitz zwar nicht in Form eines völlig runden Kreises dar, jedoch in sich geschlossen („hört nicht auf“) in der Form und nach unten hin spitzer verlaufend („von oben nach unten“). Durch die spitze Form nach unten deutet sie an, dass er nach unten hin scheinbar schmaler wird bzw. hier Richtung Einschlagspunkt zielt. Daher ist anzunehmen, dass die Spitze als Symbol für die Richtung des Blitzes steht. Zudem zeigen sich bei genauerer Betrachtung auch kleine Unterbrechungen. Ob sie damit Zacken, Verzweigungen oder ähnliche blitztypische Darstellungsformen erkennbar machen wollte oder es sich lediglich um Ungenauigkeiten im Malprozess darstellt, ist nicht abschließend zu klären.

8.1.3 Zusammenfassende Bemerkungen – Blitzbilder der Kindergartenkinder

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die beiden Kindergartenkinder keine typischen d.h. allgemein bekannten und physikalisch korrekten Blitzformen malten. Ihre Blitzdarstellungen waren weder durch Zacken oder Verästelungen gezeichnet, noch war eine eindeutige Richtung erkennbar. Beide Kinder malten die Blitze auffallend großflächig wie bspw. der Junge, der das gesamte Blatt einfach mit weißen Schleifenformen anmalte. Anzumerken ist, dass die Erklärungen beider Kinder im Interview mit ihren Bildern übereinstimmen. Ihre Aussagen spiegeln sich eindeutig in ihren Bildern wieder.

8.2 Blitzbilder Grundschulkinder

Es folgen nun die Bildanalysen der Grundschulkinder, welche ebenfalls mit Hilfe der einzelnen Transkriptionsausschnitte näher analysiert und interpretiert werden. Bevor die Analyse beginnt folgt auch hier zunächst die Darstellung der einzelnen Zeichnungen.

8.2.1 Erstklässler

Abbildung 18: Blitzbild - Junge, 1. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Den Beginn der Bildanalyse bildet das Blitzbild des Erstklässlers. Zunächst folgt der Transskriptausschnitt seiner Beschreibung über das Aussehen eines Blitzes:

- *Kind: Ja, also da is so eine große Wolke da und da sind so Dinger draußen. Aus der Wolke.*
- *Interviewerin: Ein Blitz kommt aus der Wolke?*
- *Kind: Ja da is eine Wolke und es gehen Dinger raus nach unten.*

Er lokalisiert den Blitz an der Wolke. Für ihn spielen damit eindeutig die Wolken eine Rolle in der Blitzentstehung und auch bei einem Gewitter an sich. Dies lässt sich auch in seinem Bild wiederfinden. Die dunkle, graue Farbe der Wolke lässt zudem auf eine Gewit-

terwolke schließen. Aus dieser gehen die Blitze hinaus und führen nach unten. Er geht damit in seiner Vorstellung scheinbar von einem Wolke-Erde-Blitz aus, auch wenn er diesen nicht explizit als solchen bezeichnet. Dies ist für ihn offenbar die einzig existente Blitzform. Auffällig ist, dass er sehr viele Blitze zeichnet. Für ihn scheint ein Gewitter mit mehreren Blitzen/ Blitzentstehungen einherzugehen. Auch er nutzt wie der Junge aus dem Kindergarten die Farbe Weiß, um die Blitze darzustellen. Warum er genau diese Farbe wählt, zeigt der folgende Transkriptionsausschnitt:

- *Kind: Ich male mit weiß, weil der Blitz is ja hell so und Dinger gehen halt raus.*

Die Form der Blitze ist zudem gemischt, sowohl geradlinige als auch gezackte Blitze finden sich in seiner Zeichnung. Während des Interviews machte der Schüler hierzu keine weiteren Angaben.

8.2.2 Erstklässlerin

Abbildung 19: Blitzbild - Mädchen, 1. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Die Erstklässlerin wiederum malt den Blitz gezackt und in der Farbe Gelb. Auch deutet sie durch einen Pfeil am unteren Ende den Verlauf des Blitzes an. Er verläuft bei ihr von oben nach unten und auch sie geht von einem Wolke-Erde-Blitz aus. Ihre Beschreibung eines

Blitzes stimmt mit ihrer bildlichen Darstellung nicht komplett überein, da sie die Wolke zwar malt, diese jedoch vorher nicht erwähnt.

- *Kind: Er ist gelb, ich nehme gelb und dann sieht das so aus (Kind malt).*
- *Interviewerin: (...) Warum hast du keinen Strich gemalt, sondern Zacken?*
- *Kind: So hab ich das mal gesehen. Blitz is nich ein Strich.*
- *Interviewerin: Der Blitz hat also Zacken?*
- *Kind: Ja und geht runter.*

Hier lässt dich gut erkennen, dass sie zwar während des Malprozesses und in ihren Beschreibungen die Wolken zwar nicht erwähnt, jedoch eigenständig eine Verknüpfung zu den vorherigen Fragen (Wann blitzt es?) herstellt. Sie verknüpft also ihre vorherige Antwort „Ähm, wenn die Wolken dunkel sind“ mit dem Malauftrag und erbringt hier eindeutig eine Transferleistung. Auch sie malt, wie der Junge aus der ersten Klasse, die Wolke grau, da auch sie scheinbar das typische Bild einer Gewitterwolke in ihren Vorstellungen verinnerlicht hat. Sie zeichnet zudem nur einen einzigen Blitz. Dies kann jedoch auch an der Fragestellung liegen, da die Interviewerin explizit einen Blitz einforderte.

8.2.3 Zweitklässler

Abbildung 20: Blitzbild - Junge, 2. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Auswertung und Interpretation der Blitzbilder

Der Zweitklässler stellt den Blitz ebenfalls gezackt dar und nicht in Form eines geraden Striches. Er wählt die Farbe Silbergrau und auch bei ihm verläuft der Blitz von oben nach unten, da auch er einen Richtungspfeil an das untere Ende des Blitzes zeichnet. Seine Zeichnung stimmt auch mit seiner Erklärungen überein, wie der Transkriptionsausschnitt unterstreicht:

- *Kind: Also, das is so ein silberner Strich, ne halt ein silberner elektrisch aufgeladener Strich (Pause 3Sek.) halt, der so aussieht, wie Zick-Zack ein bisschen.*

Auch für ihn existiert bei einem Blitz damit eine bestimmte Richtung, nämlich von oben nach unten und damit geht auch er wie alle anderen bisher befragten Kinder von einem Wolke-Erde-Blitz aus, auch wenn er diesen nicht so bezeichnet.

8.2.4 Zweitklässlerin

Abbildung 21: Blitzbild - Mädchen, 2. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Auf der bildlichen Darstellung der Zweitklässlerin wiederum ist auch ein typischer Wolke-Erde-Blitz erkennbar, da auch sie die Richtung ebenfalls durch einen Pfeil symbolisiert. Sie malt den Blitz in der Farbe Gelb. Grund hierfür ist, dass auch sie dem Blitz die Eigenschaften „leuchtend und hell“ zuspricht:

- *Kind: Ja, ich nehme die Gelb, weil er leuchtet (...).*

Weitere Beschreibungen folgen dagegen nicht.

8.2.5 Drittklässler

Abbildung 22: Blitzbild - Junge, 3. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Die Darstellung des Drittklässlers hebt sich dagegen sehr von denen der bisher befragten Kinder ab. Er malt als erster den Blitz nicht in der Farbe Gelb, Silbergrau oder Weiß, sondern in der Farbe Lila. Auch zeigt der nachfolgende Transkriptionsausschnitt, dass seine Schilderung zur Farbe und Aussehen des Blitzes nicht komplett mit dem Bild übereinstimmt:

- *Interviewerin: Ah ok. Wie sieht denn ein Blitz aus?*
- *Kind: So weiß lila so.*

Er beschreibt bei der Frage nach dem Aussehen des Blitzes eine weiß-lila Farbgebung, nutzt in seinem Bild jedoch lediglich die Farbe Lila. Trotz dieses deutlichen Unterschiedes zu den Bildern der anderen Kinder, weist sein Bild auch einige Parallelen zu denen der anderen Kinder auf. Auch er zeichnet den Blitz von oben nach unten mit einem Richtungspfeil am unteren Ende (Wolke-Erde-Blitz). Offenbar existiert in seiner Vorstellung ebenfalls nur diese Blitzart. Zur Form des Blitzes selbst macht er während des Interviews keine weiteren Äußerungen. Die Tatsache, dass er keine gerade Linie malt, lässt vermuten, dass auch nach seiner Auffassung der Blitz nicht geradlinig sondern gezackt verläuft, da er diese Form zumindest im oberen Teil des Bildes klar andeutet.

8.2.6 Drittklässlerin

Abbildung 23: Blitzbild - Mädchen, 3. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

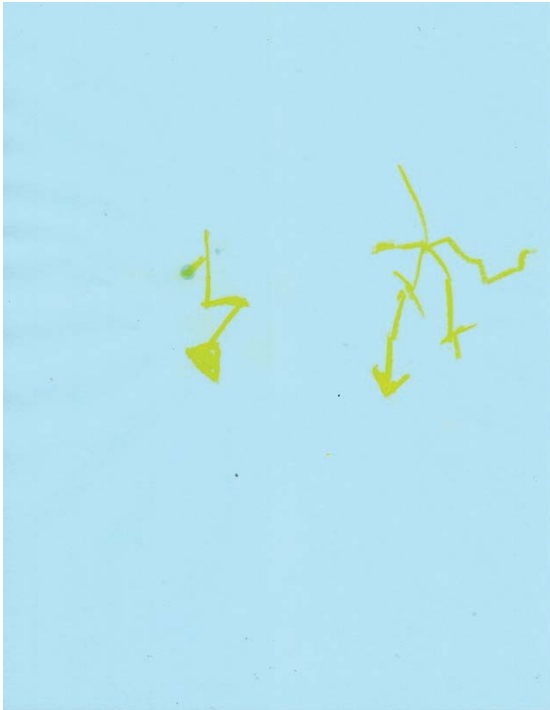
Die Drittklässlerin wiederum beschreibt bereits bei der Frage nach dem Aussehen des Blitzes sehr detailliert, wie man sich diesen vorzustellen habe:

- *Kind: Hm der Blitz kommt meistens aus so einer Wolke und die is meist so dunkel und der is meist sehr hell und der hat so Verzweigungen, ja.*
- *Interviewerin: Da hast du ja richtig viel gesagt. Also der Blitz kommt aus einer Wolke?*
- *Kind: Ja und die ist dunkel.*
- *Interviewerin: Ok. Und er ist hell und hat Verzweigungen?*
- *Kind: Ja also kein Strich.*

Neben der Farbe (hell) und Form (gezackt, verzweigt, kein Strich) des Blitzes selbst nennt sie auch explizit die (dunkle) Wolke als dessen Ursprungspunkt. Genau diese Beschreibungen finden sich eindeutig in ihrer bildlichen Darstellung wieder. Sie malt eine Wolke in der Farbe Grau, akzentuiert mit schwarz. Auch sie geht damit von eher düsteren und dunkelfarbigen Gewitterwolken aus. Ihre Darstellung entspricht zudem den typischen Wolke-Erde-Blitzen, denn auch sie malt am unteren Ende des Blitzes einen zusätzlichen Richtungspfeil. Auch bei ihr stimmen Beschreibung und die bildliche Darstellung in ihrer Umsetzung überein.

8.2.7 Viertklässler

Abbildung 24: Blitzbild - Junge, 4. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Der Viertklässler hebt sich deutlich von den anderen interviewten Kinder ab, sowohl was seine Äußerungen zu der Form eines Blitzes, als auch seine bildliche Darstellung betrifft. Er spricht davon, dass man „den“ Blitz nicht malen könne:

- Interviewerin: *Wie sieht denn ein Blitz aus, ich kann mich leider gar nicht mehr erinnern?*
- Kind: *ähm, das kann man nie so genau beschreiben und sagen. Weil es ist immer unterschiedlich, ähm die meisten Menschen stellen sich einen Blitz so zackig vor. Es gibt aber auch so Striche. Es gibt halt verschiedene. Striche und Zacken.*
- Interviewerin: *Man kann es nie so genau sagen, wie ein Blitz aussieht?*
- Kind: *(freut sich) Ja die sind immer total verschieden.*

Seine Aussage „das kann man nie so genau beschreiben“ zeigt nicht nur, dass er sich der Existenz unterschiedlicher Blitztypen bewusst ist, sondern auch, dass deren Wahrnehmung subjektiven Einflüssen unterliegt. Sein Blitzbild greift diesen Aspekt auf. Er malte als einziges Kind gleich zwei Blitze in unterschiedlicher Form nebeneinander. Der linke Blitz zeigt einen gezackten, typischen Wolke-Erde-Blitz mit unten angeschlossenem Richtungspfeil, wie er auch bereits in anderen Zeichnungen zu finden war. Die rechte Abbildung besteht

jedoch aus gleich drei Blitzen, von welchen einer wiederum ein typisches Wolke-Erde-Blitz Muster aufweist, ein anderer jedoch mit seinem horizontalen Verlauf und der unbestimmten Richtung stark an einen Wolke-Wolke-Blitz erinnert. Der dritte Blitz könnte entweder eine weitere Verästelung des Wolke-Wolke-Blitzes darstellen oder einen dritten Einzelblitz als eine Art Mischform. Daraus lässt sich, wie aus seinen verbalen Äußerungen, ableiten, dass der Schüler bereits sehr differenzierte Vorstellungen zur Erscheinungsform von Blitzen entwickelt hat. Gemeinsam mit anderen Darstellungen ist dieser die gelbe Farbgebung, um der hell leuchtenden Eigenschaft eines Blitzes Rechnung zu tragen. Zur Begründung führt er hier folgendes an:

- *Interviewerin: (...) Warum hast du gerade die Farbe Gelb genommen?*
- *Kind: Hm, eigentlich sind Blitze ja nich gelb. Also, hm ja also man stellt sich die dann in Gelb vor, weil er leuchtet. Weiß geht au, aber Licht is ja gelb.*
- *Interviewerin: Der Blitz ist also eine Art Licht?*
- *Kind: Ja und Nein, eigentlich is er ein Lichtstrahl, der Zacken hat, aber au manchmal nur ein Strich.*

Neben der Darstellung des Leuchtens geht er davon aus, dass Licht gelb ist. In seinen Beschreibungen erwähnt er zudem auch komplett gerade Blitze in Strichform, welche sich in seiner Darstellung jedoch nicht wiederfinden.

8.2.8 Viertklässlerin

Abbildung 25: Blitzbild - Mädchen, 4. Klasse



Quelle: Eigene Datenerhebung in Interviews

Die Viertklässlerin führt wie ihr Klassenkamerad ähnliche Bedenken an, was die Form eines Blitzes betrifft. Sie geht davon aus, dass gerade Medien Blitze (fälschlicherweise) gezackt darstellen:

- *Interviewerin: (...) Wie sieht denn ein Blitz überhaupt aus?*
- *Kind: Naja, also der is gelb, geht so runter und in Filmen und Büchern is er immer so gezackt, aber ich glaube ja der is eigentlich ganz gerade.*
- *Interviewerin: Das klingt interessant. Also hat er keine Zacken?*
- *Kind: Ne, der wird nur oft so dargestellt.*

Sie beschreibt den Blitz als gelb in seiner Farbgebung und gerade. Betrachtet man jedoch ihr Blitzbild fällt auf, dass sie zwar keine Verästelungen zeichnet, aber auch keinen einfachen Strich malt, sondern zumindest bei der Hälfte des Blitzes einen kleinen Zacken andeutet. Dies liegt sicher daran, dass sie sich nicht konsequent für eine bestimmte Form entscheiden kann und verinnerlicht hat, dass ein Blitz durch die Medien vornehmlich gezackt dargestellt wird. Sie wirkt diesbezüglich sehr unsicher und diese Unsicherheit scheint schließlich dazu zu führen, dass sie den Blitzen nicht als geraden Strich, sondern doch eher leicht gezackt malt. Diese Unsicherheit spiegelt sich auch in ihren Äußerungen während des Malprozesses wieder:

Kind: (...) Es gibt halt verschiedene, glaub ich.

Interviewerin: Ah doch verschiedene Blitzformen?

Kind: Ja, glaube gezackt und gerade (...)

Auch sie wählt bei der Wahl der Farbe des Blitzes die Farbe Gelb aus. Dies scheint ebenso wie bei den anderen Kindern daraus zu resultieren, dass auch sie bei einem Blitz an ein helles, leuchtendes Naturphänomen denkt. Zudem schreibt auch sie dem Blitz eine bestimmte Richtung zu, die sich aus ihrer Äußerung, aber auch an Hand des Bildes eindeutig erkennen lässt. Verbal äußert sie, dass der Blitz von oben nach unten geht und spricht damit wie fast alle anderen Kinder von einem Wolke-Erde-Blitz, was sich in der Zeichnung abermals durch den Richtungspfeil am Ende des Blitzes erkennen lässt. Ihr Bild weist also deutliche Ähnlichkeiten zu den Bildern einiger anderer befragter Kinder auf.

8.2.9 Zusammenfassende Bemerkungen der Blitzbilder der Grundschulkinder

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass jedes Kind in der Lage war, einen Blitz in irgendeiner Weise und Form zu malen. Zudem stimmen die verbalen Äußerungen der

Kinder in den meisten Fällen zumindest größtenteils mit den angefertigten Blitzbildern überein, die genannten Merkmale wie bspw. die einzelnen Farben oder die Form finden sich also in den Blitzbildern der Kinder wieder. Auffällig ist, dass beinahe alle der acht befragten Kinder bevorzugt hellere Farbtöne nutzten, d.h. vorwiegend die Farben Gelb, Silbergrau und Weiß – lediglich ein Kind nutzte die Farbe Lila. Die am häufigsten gewählte Farbe zur Darstellung der Blitz ist der Farbton Gelb. Dieser Aspekt ist sicher dem Umstand geschuldet, dass die meisten der Kinder den Blitz in ihrer Vorstellung als eine Art leuchtenden Strahl verinnerlicht haben und dieses Licht in der Farbe Gelb zu malen ist. Diese Vorstellung findet sich auch häufig in den Erklärungen der Kinder wieder. Ebenfalls interessant ist die Tatsache, dass sieben der acht Grundschulkinder den Blitz in gezackter Form malten. Verzweigungen zur Seite und damit typische Flächenblitze sind gerade einmal bei zwei Kindern erwähnt und bildlich umgesetzt worden. Zudem fällt auf, dass die Kinder die Blitze stets von oben nach unten malten, also von sog. Wolke-Erde-Blitzen ausgingen. Ihre Vorstellung scheint beinahe ausschließlich auf diese Ausprägung fokussiert zu sein. Lediglich eines der Kinder malte einen Wolke-Wolke-Blitz. Unterstützt wird diese Interpretation auch dadurch, dass beinahe alle Kinder am unteren Ende des Blitzes einen Richtungspfeil malten. Weiterhin interessant ist, dass fünf von acht Kindern in ihren Erklärungen zur Blitz bzw. Gewitterentstehung von Wolken sprachen und diese auch in ihren Erklärungen miteinbezogen, aber nur drei Kinder diese auch tatsächlich in ihrer bildhaften Darstellung umsetzten.

9. Gesamtfazit und kritische Würdigung des Interviews

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse der Befragung, dass die Naturphänomene Blitz und Donner und in diesem Zusammenhang auch das Gewitter Themen sind, mit denen sich Grundschulkinder, aber auch bereits jüngere Kindergartenkinder zu befassen scheinen und zu denen sie vielfältige Vorstellungen besitzen. Die Fragen des Interviewleitfadens konnten im Allgemeinen gut von den Kindern beantwortet werden und wurden inhaltlich auch verstanden. Lediglich bei den beiden Kindergartenkindern wurden einige Fragen nicht beantwortet. Jedoch resignierte keines der Kinder oder zeigte überhaupt keine Redebereitschaft. Insgesamt ist sicher positiv zu bemerken, dass die Kinder großen Spaß am Interview hatten, was sicher auch durch die einzelnen methodischen Wechsel während des Interviews (das Hören von Gewittergeräuschen, einzelnen Fragen, die an sie gestellt wurden und das Malen eines Blitzes) forciert werden konnte. In der Retrospektive wurde aber auch deutlich, dass die erste Frage „Wann blitzt es denn?“ als Einstieg in das Interview eher ungeeignet war, da der Blitz bei den zum Einstieg gespielten Gewittergeräuschen natürlich nicht hörbar war und im Falle, dass die Kinder diesen nicht von sich aus mit dem Gewitter assoziierten, der Übergang zur ersten Frage erst durch ein zusätzliches Nachfragen seitens der Interviewerin („Was gehört zu einem Gewitter denn noch Alles dazu?“) hergestellt werden konnte. Es wäre hier also evtl. besser gewesen, mit dem Themenblock Donner zu starten, da dieser eindeutig auf dem Hörspiel wahrnehmbar war. Da der Einstieg bei den Kindern dennoch sehr gut ankam und die Kinder so auch direkt anfangen zu erzählen, erscheinen die hervorgebrachten Bedenken nicht allzu gravierend.

Weiterhin fiel deutlich auf, dass die Kinder die Frage eins „Wann blitzt es denn?“ und die Frage drei „Warum blitzt es?“ oftmals nahezu gleich beantworteten bzw. ihre Antworten aus Frage eins in Frage drei wieder aufgriffen. Gerade die Trennung der Frage nach dem „Wann“ und „Warum“ erschien vielen Kindern eher unklar. Diese Fragen hätte man eventuell kombinieren können: „Wann blitzt es denn meistens und warum?“ Die Zweiteilung erfolgte trotzdem aufgrund der Befürchtung, dass ansonsten die Begründung für das „Wann“ eher vernachlässigt werden könnte.

Auch fiel auf, dass bei einigen Kindern in Frage eins „Wann blitzt es denn eigentlich?“ auch der Donner bereits mit in ihre Antworten einfluss (Bsp. Viertklässler: „Ähm ja, wenn zwei Luftscheiben aneinander reiben, entsteht erstens der Donner und der Blitz (...).“; Drittklässlerin: „Nach dem Donner.“; Zweitklässler: „Ja also die Wolke is mit positiven und negativen ähm Eiskristallen aufgeladen und wenn sie miteinander reiben, ent-

steht Blitz und Donner.“). Für sie gehören Blitz und Donner also bereits fest zusammen. Jedoch zeigte die Tatsache, dass von den acht befragten Kindern fünf davon auf die Frage sieben („Wann donnert es?“) antworteten, dass es nach dem Blitz donnere. Mehr als die Hälfte gab an, dass der Donner nach dem Blitz entstehe, so dass sie hier doch zumindest bzgl. der zeitlichen Abfolge beider Phänomene deutlich differenzieren konnten (Bsp.: „Ähm ja also erst schlägt der Blitz ein und nach dem Blitz kommt der Donner. Den hört man ja dann auch.“ (Erstklässler); „Nach dem Blitz“ (Zweitklässlerin); „Hm, also ein paar Sekunden nach dem Blitz“ (Zweitklässler)). Auffällig war ebenfalls, dass die befragten Kinder alle erklären konnten, warum es blitzt, aber bei der Frage „Warum donnert es?“ teilweise erhebliche Probleme hatten. Die Hälfte der befragten Kinder antwortete hier, dass sie nicht wüssten, warum es donnert, obwohl sie bei der obigen Frage „Wann blitzt es denn?“ den Donner stets genannt und in ihre Erklärungen mit einbezogen hatten. Insgesamt wird daher deutlich, dass es den Kindern schwer fiel beide Phänomene strikt zu trennen. Es wäre vielleicht sinnvoller gewesen, Blitz und Donner nicht getrennt abzufragen. Gerade durch die strikte Trennung beider Themenbereiche kam es bei der Frage nach den Gründen für die Entstehung des Donners oftmals zu großer Unsicherheit bei den Kindern.

Besonders interessant ist, dass auf die Frage „Was ist ein Blitz?“ alle befragten Kinder nahezu identisch antworteten unabhängig von bestehenden Alters- und Klassenunterschieden. Sie setzen den Blitz mit Energie oder Strom gleich. Insgesamt konnte die Frage trotz vorheriger Bedenken bezüglich der Schwierigkeit gut beantwortet werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Vorstellungen verschiedener Kindergartenkinder und Grundschüler zu Blitz und Donner anhand der gestellten Interviewfragen sehr umfangreich und recht detailliert dargestellt werden konnten, trotz anfänglicher Bedenken seitens der Lehrkräfte. Durch die Interviews trat zudem eine signifikante Varianz innerhalb der Vorstellungen zu Blitz und Donner zu Tage. Es entsteht der Eindruck, dass die Vorstellungen der Dritt- und Viertklässler tendenziell bereits eine größere Nähe zu den wissenschaftlich fundierten Ansätzen aufweisen als die Vorstellungen der Kindergartenkinder bzw. der Erst- und Zweitklässler. Somit spielt also sicher auch das Alter der befragten Kinder eine entscheidende Rolle bei der Qualität der Antworten und wie fundiert die Vorstellungen der Kinder bereits ausfallen.

10.Fragebogen

Die im Rahmen des Einzelinterviews gewonnenen Vorstellungen der befragten Kinder zu Blitz und Donner sollen nun mittels einer Fragebogenuntersuchung nochmals vertieft werden. Ziel ist hierbei die quantitative Veri- bzw. Falsifizierung der qualitativ erhobenen Interviewdaten.

10.1 Erstellung, Planung und Überlegungen zum Fragebogen

Bei der Erstellung des Fragebogens sollen die bereits im Rahmen der Einzelinterviews gewonnen Erkenntnisse über die Vorstellungen der Kinder zu Blitz und Donner wieder aufgegriffen werden. Die Interviews bilden somit die Grundlage des Fragebogens. Während der Durchführung der Interviews fiel bei den Antworten der Kinder eine gewisse Redundanz auf. Die Verfasserin kam daher zu dem Entschluss, die Interviews um eine Fragebogenuntersuchung zu erweitern, um so die in den Interviews erhobenen Daten anhand einer größeren Anzahl an Kindern (und damit einer größerer Stichprobe) zu überprüfen. Auf diese Weise werden die qualitativen Ergebnisse der Interviews um die größere Objektivität bzw. Vergleichbarkeit der exakt quantifizierbaren Ergebnisse des Fragebogens erweitert.²³¹

Bei den Fragen werden drei bis maximal fünf zuvor festgelegte Antwortmöglichkeiten zur Auswahl gestellt. Daher handelt es sich bei den einzelnen Items um gebundene Aufgaben. Weiterhin variieren die Fragen in der Anzahl der zu gegebenen Antwortmöglichkeiten. Die Fragen zwei, fünf, sechs und sieben erlauben es, dass den Kindern mehrere Antwortalternativen zur Verfügung stehen, so dass diese Aufgaben auch als Mehrfach-Wahlaufgabe bzw. Multiple-Choice Aufgaben klassifiziert werden können.

Dennoch ist anzumerken, dass der Umfang der verwendeten Fragebogenuntersuchung im Vergleich zu ihren Möglichkeiten eher gering gehalten wurde, da die Hauptintention nicht die Herleitung allgemeingültiger Hypothesen ist, sondern diese wie erwähnt vorrangig als Kontrollinstrument für die in den Interviews erhobenen Informationen dient. Um eine statistisch signifikante und damit allgemeingültige Aussage formulieren zu können, hätte es zudem einer deutlich größeren Grundgesamtheit der Stichprobe bedurft. Diese hätte nicht nur eine höhere Anzahl an Probanden, sondern auch eine größere Heterogenität der Kinder im Hinblick auf soziales Umfeld, Alter, Vorwissen etc. erfordert. Eine Untersuchung die-

²³¹ Vgl. Winter 2000

ser Größenordnung hätte den Umfang dieser Arbeit bei weitem überstiegen. Jedoch bieten die vorliegende Arbeit und die hier erhobenen Daten eine hervorragende Grundlage, um künftig weitere Untersuchungen in dieser Richtung anzustellen.

10.2 Aufbau Fragebogen

Insgesamt umfasst der Fragebogen acht geschlossene Fragen, wie dem Fragebogen im Anhang 10: Fragebogen zu Blitz und Donner dieser Arbeit zu entnehmen ist. Die Reihenfolge der Fragen ist durch Nummerierungen eindeutig festgelegt und die Antwortmöglichkeiten sind für alle Kinder gleich, wodurch der Fragebogen als standardisiert anzusehen ist. Bezüglich der Antwortmöglichkeiten ist wichtig, dass diese auch aus den zuvor geäußerten Antworten zusammengestellt wurden, um so konkret dem ausgeführten Zweck der quantitativen Überprüfung dieser Antworten zu dienen. Hinsichtlich des ersten dritten, vierten und achten Item ist noch erwähnenswert, dass die Frage die Zusatzbemerkung beinhaltet, dass nur ein Kreuz gesetzt werden darf, während alle anderen Fragen die Möglichkeit offen ließen, mehrere Antwortmöglichkeiten anzukreuzen. Ziel war es, gerade beim Blitzschutz erkennen zu können, wie die Kinder argumentieren. Weiterhin wird auch die Anonymität der Kinder gewahrt, da anhand ihrer Antworten nicht auf die einzelnen Kinder geschlossen werden kann.

10.3 Durchführung der Fragebogenuntersuchung

Als befragte Personengruppe (Stichprobe) für die Fragebogenuntersuchung werden zwei Grundschulklassen im vierten Schuljahr mit insgesamt 48 Kindern ausgewählt. Die Stichprobe setzt sich vorliegend folgendermaßen zusammen: 25 Kinder besuchen eine vierte Klasse, welche zur besseren Unterscheidung als Klasse 4a bezeichnet wird, die restlichen 23 Kinder dagegen die Parallelklasse, welche 4b bezeichnet wird. Ebenfalls erwähnenswert ist, dass beide Klassen von verschiedenen Lehrkräften unterrichtet werden und in keiner der Klassen die Themen Blitz und Donner oder Gewitter Gegenstand des Unterrichts gewesen sind. Auch die Fragebogenuntersuchung wird, wie die zuvor geführten Einzelinterviews, an der Elsa-Brändström-Grundschule in Frankfurt am Main durchgeführt. Als Klassenstufe wird die 4. Jahrgangsstufe ausgewählt, da neben dem Verständnis der Fragen auch die Lesekompetenz von entscheidender Rolle bei der Beantwortung und Verständnis der Fragen ist. Auch bei der Fragebogenuntersuchung wurde zunächst durch einen Elternbrief das Einverständnis der Eltern eingeholt, welcher zur Aufklärung der El-

Fragebogen

tern über das Vorhaben und die Anonymisierung diene. Dieser befindet sich im Anhang 11: Elternbrief zum Fragebogen dieser Arbeit.

Da bezüglich der Testinstruktion in jeder Klasse auf die gleiche Art und Weise vorgegangen wurde, war die Berücksichtigung der bereits in Kapitel 4.2.1 erwähnten Durchführungsobjektivität zweifelsfrei gewährleistet. Da die Kinder beim Interview bereits schon sehr neugierig waren, was die Interviewerin betrifft und auch interessenbedingt kaum zu bändigen waren, wurde der Fragebogen von den jeweiligen Lehrkräften selbst ausgegeben, um so die nötige Ruhe und Konzentrationsfähigkeit für die Befragung zu gewährleisten. Der Test startete mit einer kurzen Instruktion bezüglich Durchführung und Auswertung der einzelnen Antworten. Die Lehrkräfte erklärten zunächst, warum die Fragebogenuntersuchung überhaupt durchgeführt wird und machten den Kindern deutlich, dass eine Unterscheidung zwischen richtigen und falschen Antworten nicht erfolgt, da das Hauptziel des Fragebogens lediglich in der Erhebung der Schülervorstellungen besteht. Weiterhin erfolgte der Hinweis, dass die Ergebnisse völlig anonymisiert ausgewertet werden. Aus diesem Grund wurde auch nochmals explizit betont, dass es sehr wichtig ist, den Fragebogen alleine und nicht in Zusammenarbeit mit dem Nachbarn zu beantworten. Bezüglich der zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeit erhielten die Schüler die Ansage, dass zehn bis maximal fünfzehn Minuten ausreichend sein sollten. Im Anschluss an diese allgemeinen Hinweise wurde mit dem Verteilen der Fragebögen begonnen. Sobald jedes Kind das Blatt vorliegen hatte, wurden die einzelnen Fragen nochmals gemeinsam besprochen. Dabei wurden vor allem die Besonderheiten der jeweiligen Aufgaben hervorgehoben:

- Aufgabe 1: Es darf nur eine Antwort angekreuzt werden.
- Aufgabe 2: Hier können mehrere Antworten angekreuzt werden.
- Aufgabe 3: Es darf hier wiederum nur eine Antwort angekreuzt werden.
- Aufgabe 4: Auch hier ist wieder nur eine Antwort möglich.
- Aufgabe 5: In Bezug auf die Sicherheit von Blitz und Donner können wieder mehrere Antworten angekreuzt werden.
- Aufgabe 6: Auch Frage 6 erlaubt mehrere Antwortmöglichkeiten.
- Aufgabe 7: Es können auch hier mehrere Antworten angekreuzt werden.
- Aufgabe 8: Erlaubt wiederum nur eine Antwort.

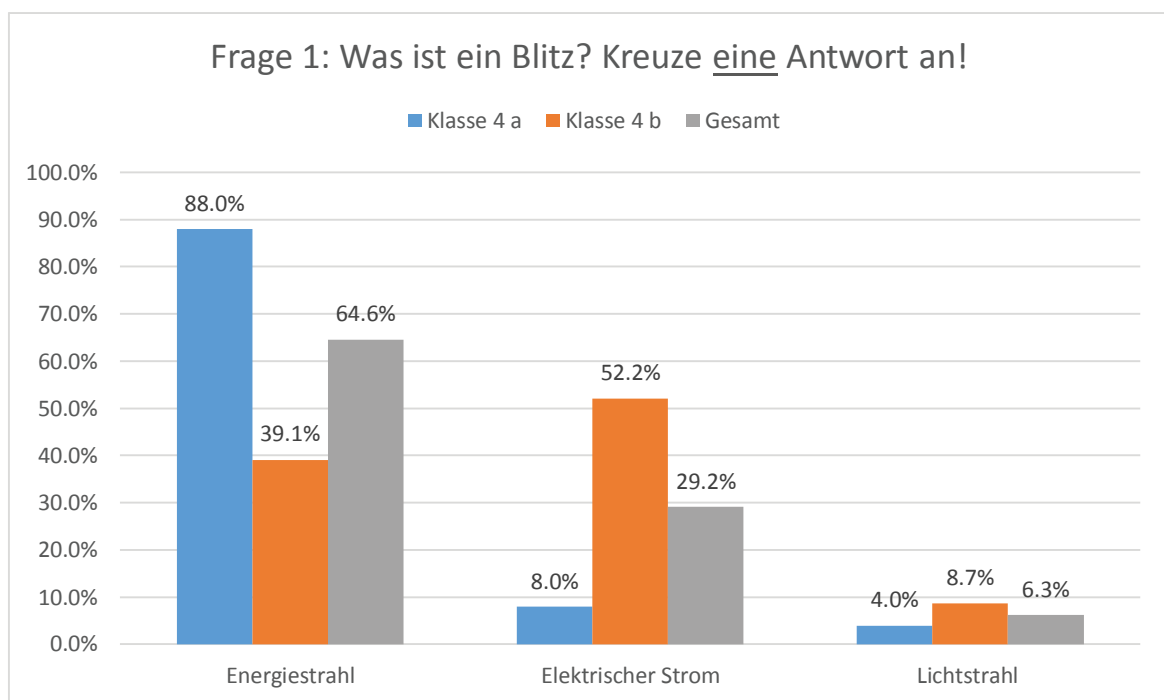
Nach diesen Einweisungen und der Beantwortung noch offener Fragen durften die Schüler mit der Bearbeitung des Fragebogens beginnen. Gleich mit dem ersten Item wird konkret nach der Vorstellung der Schüler zu einem Blitz gefragt. Der genaue Wortlaut der Aufgabe lautet: „Was ist ein Blitz?“. Da die Schüler bei der Beantwortung nicht vollkommen frei sind, werden drei der zuvor im Interview erhaltenen Antwortmöglichkeiten zur Auswahl gestellt, so dass hier eine sog. gebundene Aufgabe vorliegt. Frage zwei wiederum fragt konkret danach: „Wann blitzt es?“. Hier stehen den Kindern fünf mögliche Antworten zu Verfügung, aus denen sie mehrere Antwortmöglichkeiten wählen können. Auch diese Antwortmöglichkeiten wurden aus den Interviewergebnissen gewonnen und sollen untersuchen, ob Kinder die Jahreszeit (Sommer), die Luftmassen oder eben auch die Wolken für die Entstehung von Blitzen verantwortlich machen. In den Interviews wurden alle Antwortmöglichkeiten von den Kindern in unterschiedlicher Weise zu Protokoll gegeben. Auffallend in den Interviews war, dass Wolken bei der Blitzentstehung stets in irgendeiner Weise verantwortlich waren. Aber auch die Hitze im Sommer wurde sehr oft in die Erklärungen der befragten Kinder mit einbezogen, ebenso wie das Aufeinandertreffen von Luft(-massen). Die dritte Frage thematisiert die Entstehung des Donners. Bei der Frage nach dem „Wann“ (im Gegensatz zum „Was“) waren die meisten der befragten Kinder im Interview eher unsicher und die Antworten fielen recht unterschiedlich aus. Die vierte Frage dagegen wurde aufgenommen, da im Interview deutlich wurde, dass die Mehrzahl der befragten Kinder den Donner als häufiger vorkommend nannte. Ziel soll es hier sein zu erfahren, ob diese Vorstellungen auch beim Rest der Kinder verbreitet sind. Diese Frage weist damit eine stark subjektiv geprägte Komponente auf. Der genaue Wortlaut der fünften Frage lautet: „Wo ist man bei Blitz und Donner sicher?“. Diese Frage wurde gewählt, da gerade im Interview deutlich wurde, dass die Kinder hierbei über recht ausgeprägtes Wissen verfügten. Da in den Interviews stets die Bäume in die Erklärungen der Kinder einfließen, wurde an dieser Stelle bewusst eine konträre Antwort eingefügt. Auch die Frage sechs: „Wo ist es bei Blitz und Donner besonders gefährlich?“ enthält bewusst eine explizit falsche Antwort („im Auto“), da auch das Auto sehr häufig als konkretes Beispiel genannt wurde. Die vorletzte Frage: „Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?“ stammt ebenfalls aus dem Fragenkatalog des Interviews. Auch die anderen Antwortmöglichkeiten sind aus den Antworten der zuvor befragten Kinder extrahiert. Die letzte Frage: „Was entsteht zuerst?“ ist wiederum sehr schwierig zu beantworten. Es vor allem darum zu ergründen, welchem der beiden Naturphänomene die

Kinder mehr Beachtung schenken bzw. ob eine Kausalität zwischen Blitz und Donner hergestellt wird.

10.4 Auswertung des Fragebogens

Es folgt nun die Auswertung der durch die Fragebogenuntersuchung erhaltenen Ergebnisse. Dabei sollen die einzelnen Fragen chronologisch ausgewertet werden und eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der beiden vierten Klassen erfolgen. Die Verteilung der einzelnen Antworten wird mit Hilfe eines Säulendiagrammes dargestellt. Die beiden Klassen lassen sich durch die unterschiedliche Farbgebung der Säulendiagramme erkennen. Die Klasse 4a mit 25 Kindern wird durch blaue Säulendiagramme dargestellt, die Klasse 4b mit 23 Kindern durch orange Säulendiagramme und die Gesamtheit der erhaltenen Antworten (48 Kinder) in Form eines grauen Säulendiagramms.

Abbildung 26: Frage 1 - Was ist ein Blitz?



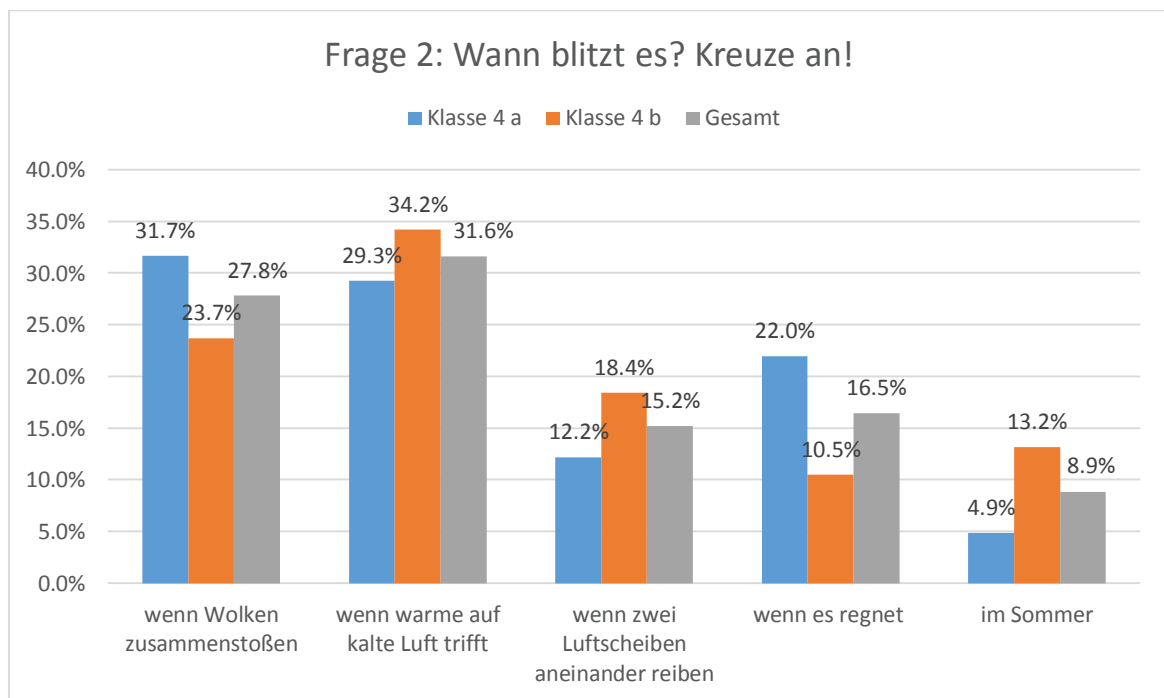
Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Die erste Frage zeigt, dass beinahe fast alle (88%) der befragten Kinder der Klasse 4a davon ausgehen, dass ein Blitz ein Energieschrahl ist. Sie haben damit mehrheitlich die Vorstellung relativiert, dass ein Blitz ein Phänomen ist, welches mit Energie zu tun hat. Die Kinder der Parallelklasse dagegen gehen nur zu 39,1% davon aus, dass ein Blitz eine Art Energieschrahl ist. Der überwiegende Anteil (52,2%) der Kinder der Klasse 4b sieht in einem Blitz vielmehr elektrischen Strom. Insgesamt lässt sich damit feststellen, dass für die überwältigende Mehrheit (93,7%) der Kinder beider Klassen ein Blitz etwas Energie- oder

Fragebogen

Strombehaftetes ist. Hierin lassen sich eindeutige Parallelen zum Interview erkennen. Die dort erhobenen Daten decken sich mit den im Fragebogen ermittelten Ergebnissen. Auch im Interview assoziierten die Kinder den Blitz als etwas Energie- oder Strombehaftetes und lediglich ein Kind der acht befragten Kinder assoziierte den Blitz mit einem Lichtstrahl. Dieser geringe Anteil an Kindern spiegelt sich auch in der Fragebogenuntersuchung wieder. Hier wählten lediglich 6,3 % aller befragten Viertklässler diese Antwortmöglichkeit.

Abbildung 27: Frage 2 - Wann blitzt es?



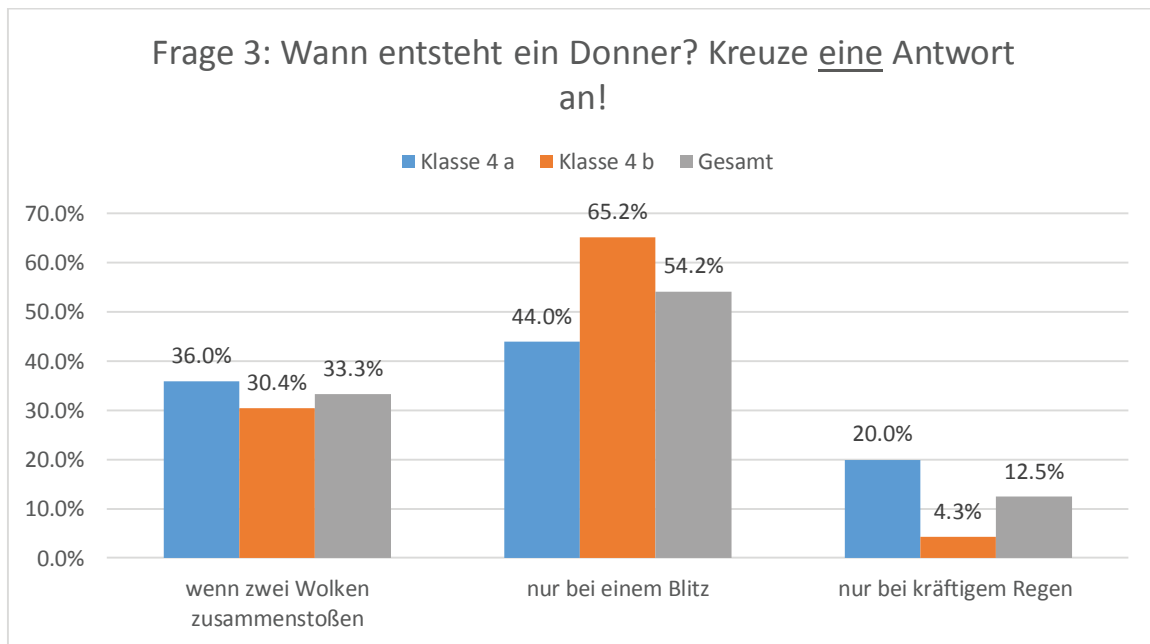
Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Auch bei der zweiten Frage ist eine deutliche Fokussierung auf bestimmte Antwortalternativen zu erkennen. In der Klasse 4a kam die Erhebung zu dem Ergebnis, dass für 31,7% der Kinder der Zusammenstoß der Wolken ursächlich ist für eine Blitzentstehung. Dies war hier die meist gewählte Antwortvariante, gefolgt von der Antwort „wenn warme auf kalte Luft trifft“. Diese Möglichkeit gaben 29,3% der Kinder der Klasse 4a an. Bei der Klasse 4b wiederum lässt sich das Ergebnis in genau umgekehrter Reihenfolge erkennen. In dieser Klasse gaben 34,2% an, dass es blitzt, wenn warme auf kalte Luft trifft. 23,7% dagegen wählten die Antwortmöglichkeit, wenn Wolken zusammenstoßen. Für nur sehr wenige Kinder scheint insgesamt jedoch die Jahreszeit eine entscheidende Rolle zu spielen. Dies war im Interview anders. Hier gab die Hälfte der befragten Kinder an, dass es häufig im Sommer blitzen würde und gerade hier sehr häufig Gewitter auftreten. Im Fragebogen

Fragebogen

dagegen wurde diese Antwortalternative von allen Viertklässlern nur mit einer Häufigkeit von 8,9% gewählt.

Abbildung 28: Frage 3 - Wann entsteht ein Donner?

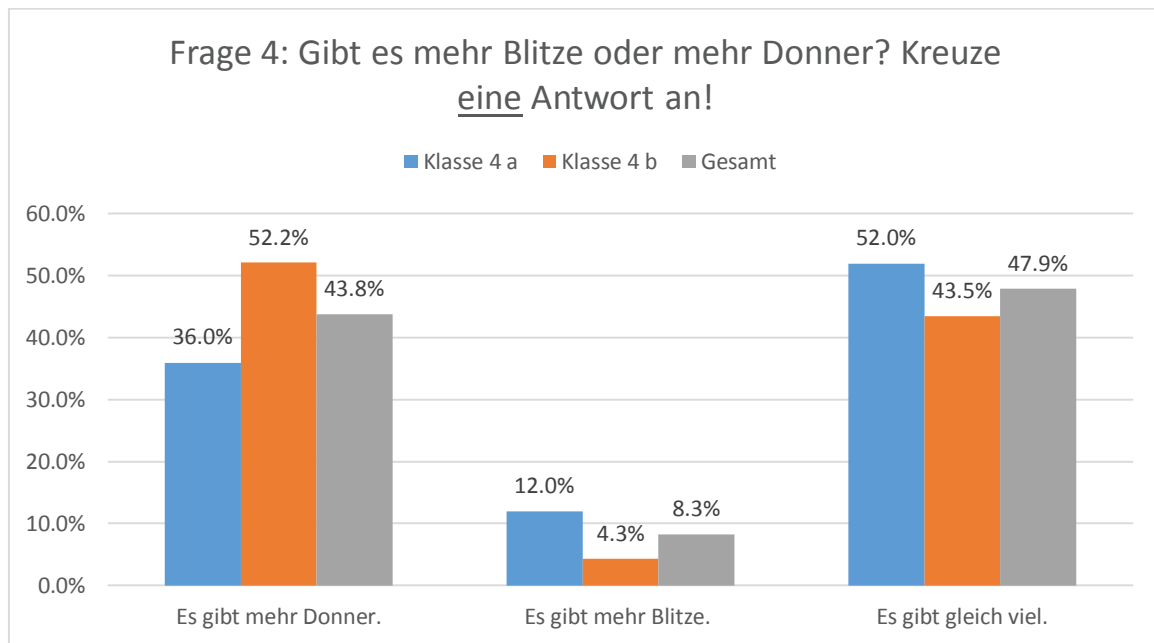


Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Bei Frage drei, wann ein Donner entsteht, gaben mehr als die Hälfte aller Viertklässler (54,2%) an, dass es nach einem Blitz donnert. Gerade in der Klasse 4b ist eine signifikante Anzahl an Kindern dieser Meinung (65,2%). Aber auch die Mehrheit der Klasse 4a wählte mit 44% diese Antwortvariante. Damit scheint es so, dass für die meisten Kinder der Blitz als erstes Phänomen auftritt, welcher einen Donner nach sich zieht und somit in ihrer Vorstellung eine unmittelbare Kausalität zwischen beiden Phänomenen herrscht. Auch diese Antwortmöglichkeit war bei drei der acht befragten Grundschulkinder zu finden. Sie äußerten hier Vorstellungen wie bspw.: „Nach nem Blitz“, „Ein paar Sekunden nach dem Blitz“ oder „Ähm ja also erst schlägt der Blitz ein und nach dem Blitz kommt der Donner.“ Der Regen dagegen scheint in der Vorstellung der Kinder kaum eine entscheidende Rolle zu spielen. Gerade einmal 12,5% aller Grundschüler beider vierter Klassen wählten diese Antwortmöglichkeit. Auch dies deckt sich mit den im Interview gewonnenen Erkenntnissen. Gerade mal ein Kind äußerte diese Vorstellung, was deutlich zeigt, dass für die Kinder im Allgemeinen mehr der Blitz in den Fokus ihrer Vorstellungen rückt und die Wolken (ein Drittel der Kinder) oder eben auch der Regen eher unbedeutend sind.

Fragebogen

Abbildung 29: Frage 4 - Gibt es mehr Blitze oder mehr Donner?



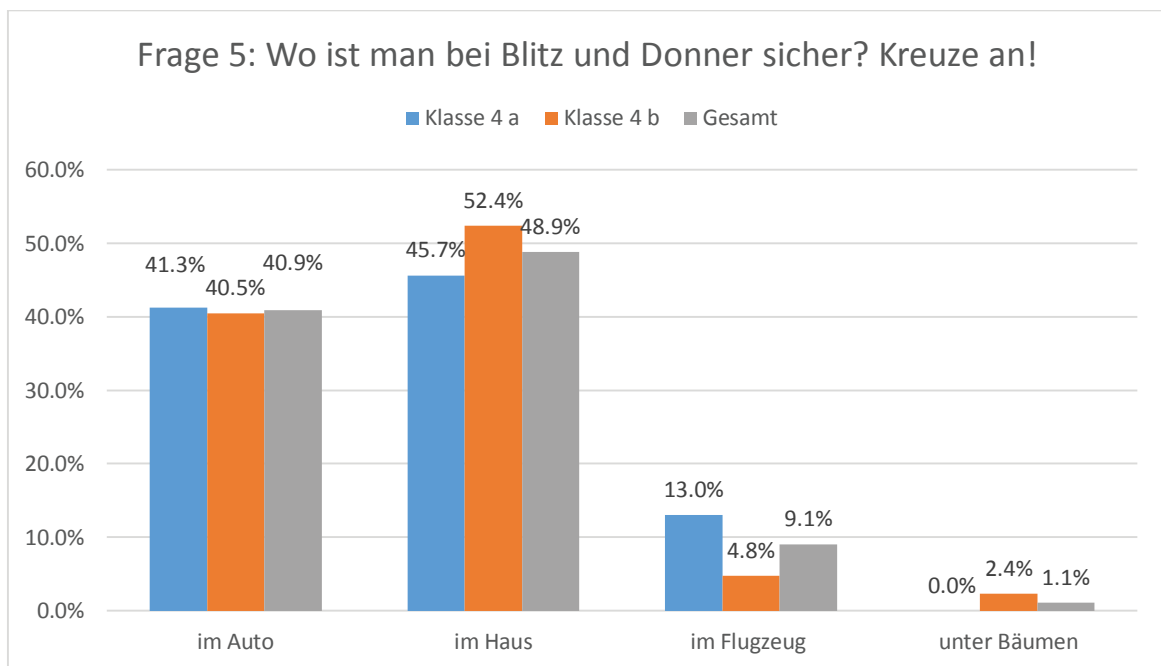
Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Die vierte Frage des Fragebogens sollte überprüfen, welches der beiden Phänomene die Kinder als häufiger auftretend empfinden. Hierbei ist anzumerken, dass die Antworten auf diese Frage aufgrund ihrer stark subjektiven Komponente nicht einfach zu bewerten sind. Es fällt bei Betrachtung der Erhebungen auf, dass die Antwortmöglichkeiten eins und drei in ihrer Häufigkeit bezogen auf die gesamten Viertklässler sehr nah beieinander liegen und die Antwortmöglichkeit drei mit 47,9% nur ein wenig häufiger genannt wurde als Antwortmöglichkeit eins (43,8%). Die Klasse 4a geht mit einem Anteil von 52% von einem Gleichgewicht beider Phänomene in ihrem Auftreten aus. In der Klasse 4b wiederum ist etwas mehr als die Hälfte (52,2%) davon überzeugt, dass bei einem Gewitter der Donner häufiger auftritt als der Blitz. Ein häufigeres Auftreten von Blitzen wird lediglich von 8,3% aller Kinder als richtig empfunden. Auch diese Antworten weisen deutliche Parallelen zu den in den Interviews erhobenen Antworten auf. Im Interview zeigte sich deutlich, dass die Mehrheit der Schulkinder (5 von 8) davon ausging, dass der Donner häufiger auftritt als der Blitz. Lediglich ein Kind ging von einer gleichen Anzahl beider Phänomene aus und zwei Kinder wiederum davon, dass es mehr Blitze als Donner gibt. Bei den Kindergartenkindern wiederum konnte der Junge keinerlei Vorstellung diesbezüglich äußern, während das Mädchen ebenfalls von einem Gleichgewicht ausging. Die beiden Tendenzen (sowohl Gleichgewicht, als auch häufigere Annahme des Donners) könnten darauf zurück zu führen sein, dass die meisten Kinder den Donner aufgrund seiner Lautstärke und Intensität bewusster und intensiver wahrnehmen und daher zu der Vorstellung gelangen, dass es

Fragebogen

mehr Donner als Blitze gibt. Eine weitere Begründung könnte darin liegen, dass der Donner von den Kindern während eines Gewitters unabhängig von einem direkten visuellen Eindruck wahrgenommen werden kann, während das Auftreten eines Blitzes einen direkten Sichtkontakt zur bewussten Wahrnehmung erfordert. Die Antwort des Gleichgewichts wiederum lässt sich wohl dadurch begründen, dass die meisten Kinder Blitz und Donner als fest zusammengehörig („Geschwister“) sehen, so dass diese auch in ihrem Verhältnis im Einklang stehen müssen.

Abbildung 30: Frage 5 - Wo ist man bei Blitz und Donner sicher?



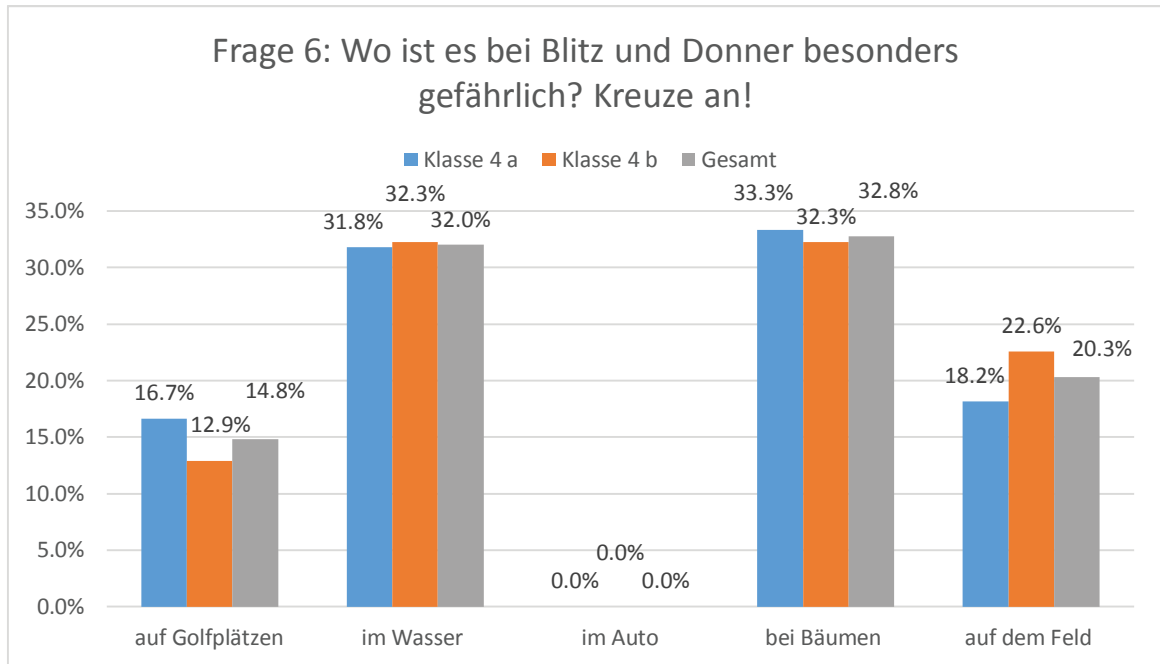
Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Ab der 5. Frage ging es vorwiegend um die richtigen Verhaltensweisen bei einem Gewitter. Die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung in Frage fünf verdeutlichen sehr gut den zuvor im Interview gewonnen Eindruck, dass die befragten Kinder sich im Bereich des Blitzschutzes generell sehr gut auskennen. Breits dort wurde deutlich, dass nahezu alle Kinder deutlich unterscheiden konnten, welche Orte besonders sicher sind bei einem Gewitter und welche eher nicht. Nahezu alle Kinder (7 von 8) gaben an, dass man im Haus wegen des dort installierten Blitzableiters sicher sei. Auch in der Fragebogenerhebung wurde in den beiden Klassen das Haus mit 48,9% als der sicherste Ort bei einem Gewitter angegeben. Die zweithäufigste Antwort war das Auto. Diese Antwortmöglichkeit wählten insgesamt knapp 41% aller Viertklässler. Auch dieses eindeutige Ergebnis findet sich im Interview wieder. Es dominiert damit die eindeutige Vorstellung, dass sowohl das Haus als auch das Auto sichere Orte sind, auf die explizite Begründung wird bei dieser Frage

Fragebogen

jedoch kein Wert gelegt. Gerade einmal ein Kind von insgesamt 48 kreuzte die Fallantwort an, dass man bei Blitz und Donner unter Bäumen sicher sei, was den Umkehrschluss zulässt, dass sich fast jedes der Kinder bewusst ist, dass Bäume keine sicheren Orte bei Gewitter sind.

Abbildung 31: Frage 6 - Wo ist es bei Blitz und Donner besonders gefährlich?



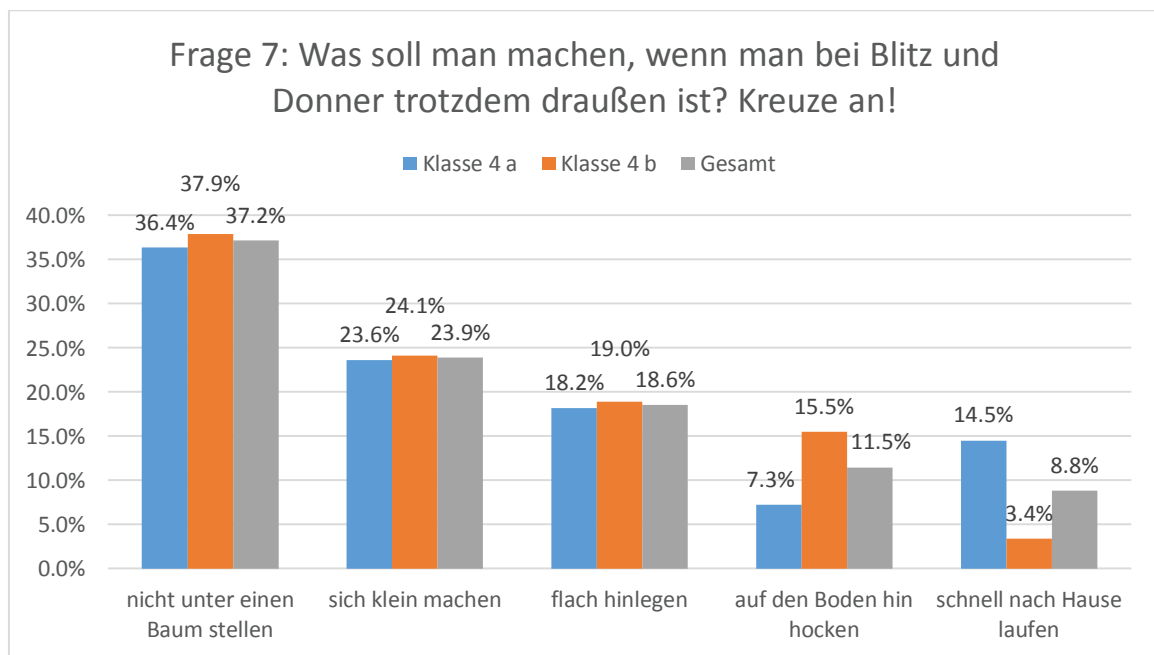
Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Auch Frage 6 unterstreicht die zuvor gewonnenen Erkenntnisse. Hier wurde danach gefragt, wo es bei Blitz und Donner besonders gefährlich ist. Aus den Diagrammen wird deutlich, dass bei den befragten Kindern vor allem das Wasser mit 32% und die Bäume mit einer Antworthäufigkeit von 32,8% als sehr gefährliche Orte bei einem Gewitter wahrgenommen werden. Zum selben Ergebnis, insbesondere bzgl. der Bäume, gelangte die Interviewbefragung. Alle acht befragten Kinder gaben hier an, dass Bäume bei einem Gewitter stets zu meiden seien und es in deren Nähe besonders gefährlich sei. Dass auch das Wasser signifikante Gefahren birgt, darauf kamen die Kinder im Interview sehr oft nicht selbstständig. Fragte man jedoch explizit danach, konnten alle Kinder diese Gefahr benennen, sowie korrekte Erklärungen diesbezüglich finden. Auffällig ist, dass kein einziges Kind im Fragebogen die Antwort „im Auto“ ankreuzte. Diese bewusst falsche Antwortmöglichkeit sollte untersuchen, ob Kinder wirklich wissen, dass das Auto ein sicherer Aufenthaltsort ist. Die Ergebnisse der Frage 6 (ebenso wie bei Frage 5) zeigen deutlich, dass die Kinder durchaus zutreffende Vorstellungen dazu haben, welche Orte sicher und welche eher gefährlich sind. Interessant ist ebenfalls, dass insgesamt 14,8% aller Viert-

Fragebogen

klässler die Antwortvariante auf Golfplätzen ankreuzten. Diese Antwortmöglichkeit wurde gewählt, weil ein Junge (Drittklässler) im Interview hierzu umfassende Vorstellungen äußerte. Diese Vorstellung teilen offenbar auch einige der anderen Kinder, obwohl nicht alle Kinder, welche die Antwort „auf dem Feld“ ankreuzten (20,3%) auch die Golfplätze als gefährliche Orte erkannten, obwohl Gefahr für den Menschen bei beiden Antwortmöglichkeiten auf derselben Begründung beruht. Dieser Zusammenhang wurde jedoch offenbar nicht von allen Schüler erkannt.

Abbildung 32: Frage 7 - Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?



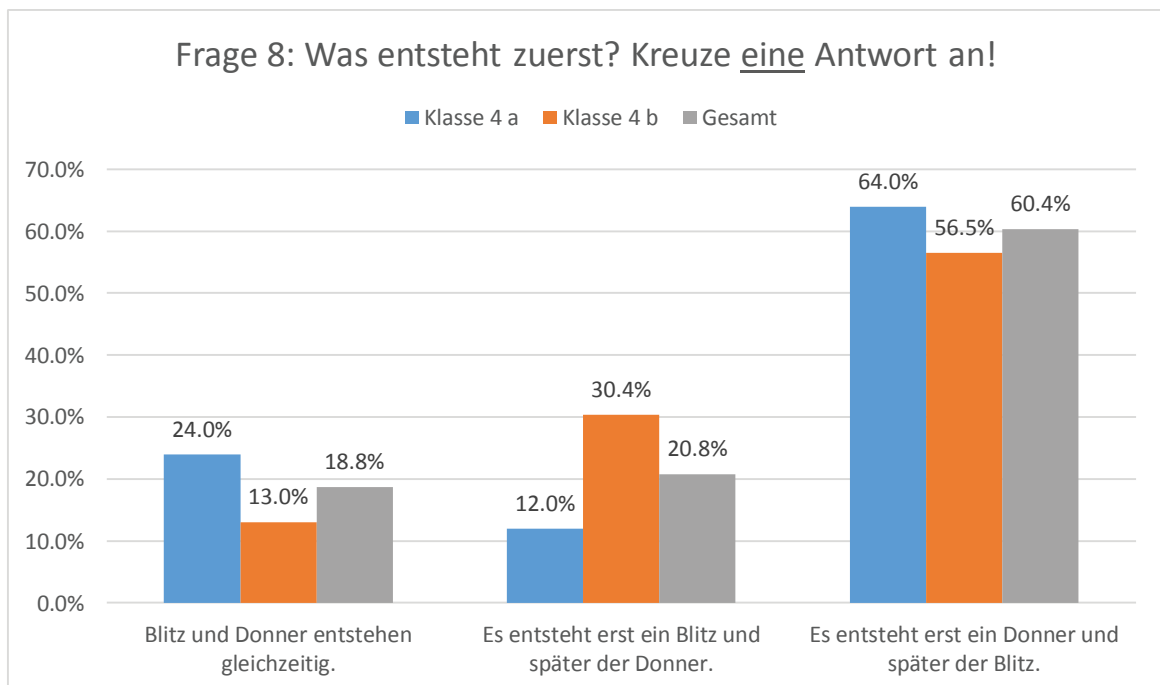
Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Zur weiteren Überprüfung der Konsistenz der Antworten dient auch die Frage 7. 37,2% aller Viertklässler gaben hier an, dass man sich bei Gewitter nie unter einen Baum stellen sollte. Die Häufigkeit dieser Antwort unterstreicht, dass die Kinder Bäume als gefährliche Orte wahrnehmen und deckt sich mit den Ergebnissen der vorherigen Frage. In beiden Klassen war diese Antwortalternative die am meist gewählte, so auch bei den Interviews. Jedes Kind äußerte, dass Bäume besonders gefährlich seien und dachte bei der Frage danach, was man bei Blitz und Donner machen solle, stets daran, dass man unbedingt Bäume meiden sollte. Lediglich die beiden Kindergartenkinder teilten diese mehrheitliche Auffassung nicht, da sie noch keine konkreten Vorstellungen hierzu entwickelt hatten. Lediglich 8,8% aller Kinder gaben die Antwort „schnell nach Hause laufen“. Dies zeigt, dass die meisten die Frage richtig verstanden und konkrete Vorstellungen verinnerlicht haben. Ein weiterer Faktor, welcher aus dem obigen Diagramm nicht unmittelbar ablesbar ist, fällt

Fragebogen

ebenfalls ins Auge: So wurden die Antwortmöglichkeiten zwei und drei sehr häufig parallel angekreuzt und liegen in ihrer Häufigkeit sehr eng beieinander. 23,9% aller Viertklässler gehen davon aus, dass man sich klein machen muss – sie sind sich offenbar der Tatsache bewusst, dass ein aufrechtes Stehen zusätzliche Gefahren birgt, was während der Interviews in der Formulierung „nicht den höchsten Punkt bilden“ ebenfalls zu Tage trat. 18,6% gehen dagegen davon aus, dass man sich flach hinlegen sollte, was aufgrund des deutlich erhöhten Potentialgefälles (vgl. Kapitel 2.4.2) fatal wäre. Diese Vorstellung gilt es im Unterricht unbedingt zu revidieren. Im Interview äußerten ebenfalls drei Kinder diese Vorstellung. Vier der befragten Kinder äußerten zudem, dass man sich klein machen sollte und gerade einmal ein Kind gab konkret an, dass man in die Hocke gehen solle. Diese Verteilung der Antworten geben auch die Daten der Fragebogenuntersuchung wieder. Die Antwortvariante „auf den Boden hin hocken“ wurde gerade einmal mit einer Häufigkeit von 11,5% gewählt. Dies zeigt, dass die Kinder zwar wissen, dass man sich am besten in irgendeiner Form kleiner machen sollte, die Mehrzahl aller Kinder denkt jedoch bei Blitzschutzmaßnahmen zunächst eher an bestimmte Orte oder Gegenstände und nicht unbedingt an Verhaltensvorschriften.

Abbildung 33: Frage 8 - Was entsteht zuerst?



Quelle: Eigene Darstellung; Datenquelle: Fragebogen

Die letzte Frage der Fragebogenuntersuchung bzgl. der Entstehung von Blitz und Donner zeigt wiederum ein recht klares Bild. Sowohl die Kinder in der Klasse 4a (64%), als auch in der Klasse 4b (56,5%) gehen davon aus, dass in der Reihenfolge der Entstehung beider

Wetterphänomene der Donner stets zuerst auftritt und dann erst der Blitz folgt. Dies entspricht 60,4% aller Viertklässler. Dieser Umstand deckt sich teilweise mit den Erkenntnissen aus Frage vier, in welcher 52,2% der Klasse 4b angab, dass der Donner häufiger auftrete als der Blitz. In Frage acht gaben 56,5% der Kinder der 4b an, dass zunächst der Donner und dann der Blitz entstehe. Daraus könnte man schlussfolgern, dass die Kinder, die diese Antwort in Frage vier wählten auch davon ausgehen, dass der Donner auf Grund seiner Häufigkeit zuerst entsteht. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass Kinder in Allgemeinen den Donner auf Grund seiner Intensität und Lautstärke bewusster und häufiger wahrnehmen. Er wirkt laut und bedrohlich und wird von den Kindern daher verstärkt in ihrer Vorstellung verinnerlicht. Interessanterweise gaben gerade einmal 18,8% aller Viertklässler an, dass Blitz und Donner gleichzeitig entstehen, was etwas verwundert, wenn man die Ergebnisse der Frage vier als Vergleich heranzieht. Die Mehrheit aller Viertklässler ging hier mit 47,9% davon aus, dass zwischen beiden Phänomene ein Gleichgewicht besteht, was ihr Auftreten betrifft. Daher wäre es nahe liegend gewesen, dass auch in Frage acht die Mehrheit von einem gleichzeitigen Entstehen beider Phänomene ausgeht. Die könnte zum einen darin begründet liegen, dass in der Vorstellung der Kinder die Idee vorherrscht, dass Blitz und Donner zwar zusammen gehören, es sich jedoch um zwei eigenständige Phänomene handelt. Zum anderen könnte auch die Art der Fragestellung und die explizite Formulierung „was entsteht zuerst“ die Kinder dahingehend beeinflusst haben, dass eines der beiden Phänomene vor dem anderen entstehen müsse. Im Interview selber war diese Frage kein Gegenstand der Fragen. Es fiel jedoch auf, dass die meisten Kinder tendenziell große Probleme hatten zu erklären, warum der Donner tatsächlich entsteht und wann. Entweder gaben sie ähnliche Antworten wie beim Blitz/der Blitzentstehung oder sie konnten sich kaum konkret dazu äußern. Gerade mal ein Kind gab von sich aus an, dass Blitze nach dem Donner entstehen, drei Kinder wiederum äußerten bei ihren Erklärungen, dass Donner ein paar Sekunden nach dem Blitz entstehe. Der aus den Interviews gewonnen Eindruck bzgl. der Schwierigkeiten einer genauen Zuordnung der beiden Phänomene bestätigt sich also auch in den Ergebnissen des Fragebogens.

10.5 Resümee Fragebogenuntersuchung und Gegenüberstellung mit Interview

Zum Abschluss der Untersuchung soll an dieser Stelle nochmals ein kurzes Resümee gezogen werden, in dem die Ergebnisse thesenartig aufgelistet werden und den Ergebnissen der Interviews gegenüber gestellt werden.

Fragebogen

1. Alle untersuchten Kinder besitzen eine Vorstellung davon, was ein Blitz überhaupt ist. Die Vorstellungen ähneln sich hier sehr stark, wie bereits im Interview deutlich wurde. Für die meisten Kinder ist unter einem Blitz etwas Energie- oder Stromartiges zu verstehen. Die Mehrheit aller Kinder ging in der Fragebogenuntersuchung jedoch davon aus, dass ein Blitz ein Energiestrahle ist. Blitze haben damit in der Mehrheit der Vorstellungen der Kinder etwas mit Energie zu tun. Im Interview sprachen lediglich zwei Kinder von Energie, die Hälfte der Kinder (4 von 8) dagegen von Strom und ein Kind verwendete sogar beide Begriffe simultan.

2. Alle Kinder wissen, wie auch im Interview, dass Bäume sehr gefährliche Aufenthaltsorte bei einem Gewitter sind und stets zu meiden sind. Im Umkehrschluss wissen die Kinder auch, dass das Haus neben dem Auto einer der sichersten Aufenthaltsorte bei einem Gewitter ist. Dies deckt sich auch mit den Interviewergebnissen. Hier waren sowohl das Auto als auch das Haus die Orte, die stets als sicher empfunden und beschrieben wurden.

3. Ob nun zwischen Blitz und Donner ein Gleichgewicht im Auftreten besteht oder ob es in den Vorstellungen der Kinder mehr Donner als Blitze gibt, kann nicht abschließend geklärt werden. In der Fragebogenuntersuchung ging die Mehrheit der Schüler mit 47,9% von einem Gleichgewicht aus, während im Interview gerade mal 2 Kinder (Mädchen Kindergarten und Grundschülerin) überhaupt eine gleiche Anzahl im Auftreten beider Phänomene äußerten. Die Mehrheit der Kinder ging im Interview eher davon aus, dass es mehr Donner als Blitze gibt. Dies war jedoch in der Fragebogenuntersuchung die zweithäufigste Antwortvariante aller Kinder mit 43,8%, so dass geschlussfolgert werden könnte, dass eine weit verbreitete Vorstellung hierzu ist, dass entweder ein Gleichgewicht besteht oder der Donner häufiger auftritt als der Blitz.

4. Mit 31,6% gab die Mehrheit der Viertklässler als Grund für die Entstehung von Blitzen das Aufeinandertreffen von warmer auf kalter Luft an. Im Interview selbst war sehr oft auch die Vorstellung anzutreffen, dass warme Luft ursächlich für ein Gewitter ist oder es besonders heiß sein muss, damit Blitze entstehen. Der Aspekt, dass verschiedene Luftmassen aufeinander treffen scheint damit bei der Mehrheit der Kinder in ihren Vorstellungen zu existieren. Im Interview wurden zudem sehr häufig die Wolken mit in die Erklärungen für die Blitzentstehung herangezogen. Dies war bei der Fragebogenuntersuchung die zweithäufigste Antwort.

Fragebogen

Insgesamt lässt sich damit festhalten, dass viele der Vorstellungen, die die Kinder während der Interviews äußerten, auch von der Mehrzahl der Kinder in der Fragebogenuntersuchung geteilt wurden. Weder in den Interviews, noch bei der Auswertung der Fragebögen ließen sich geschlechterspezifische Unterschiede feststellen.

11. Schlussbemerkungen: Blitz und Donner ein Thema für die Grundschule?

Im Rahmen dieser Examensarbeit wurden die Vorstellungen sowohl von Grundschul-, als auch von Kindergartenkindern zu Blitz und Donner umfassend dargestellt. Durch ein Leitfadeninterview und eine Fragebogenuntersuchung konnten weitreichende empirische Daten dahingehend erhoben werden, ob und inwieweit die Kinder bereits Vorstellungen zu Blitz und Donner entwickelt haben und welche Ausprägungen diese aufweisen. Ein zentrales Ergebnis der Erhebungen ist der Fakt, dass die Kinder in diesen Themenbereichen bereits umfangreiche Vorstellungen entwickelt haben, auch wenn diese nicht explizit im Lehrplan (insbesondere in Hessen) verankert sind. Dies ist sicher auch der Tatsache geschuldet, dass Blitz und Donner für die Kinder ein hohes Maß an Lebensnähe aufweisen.

Dabei weisen die jeweiligen Vorstellungen durchaus eine gewisse Heterogenität in ihren Ausprägungen auf. Und obwohl diese rein physikalisch gesehen oft nicht hundertprozentig akkurat waren, sind auch, oder gerade solche Vorstellungen nicht als richtig oder falsch zu klassifizieren, sondern essentiell für jede Lehrkraft, um ein vertieftes Verständnis für die Gedankengänge der Kinder entwickeln zu können. Basierend darauf kann die Lehrkraft wichtige Einblicke im Hinblick auf den Entwicklungsstand des Kindes gewinnen und im Sinne Wygotskis Zone der nächsten Entwicklung handeln: *„Das Gebiet der noch nicht ausgereiften, jedoch reifenden Prozesse ist die Zone der nächsten Entwicklung des Kindes.“*²³² Auf Basis des/-r festgestellten Entwicklungsstandes und Denkstrukturen kann dann im zweiten Schritt durch die Lehrkraft proaktiv ein Lernkonzept entworfen werden, welches das Kind auf seinem weiteren Lernweg umfassend unterstützt.

Trotz seiner Lebensnähe und der Tatsache, dass die hessischen Bildungsstandards die Freiheit gewähren dieses Thema zu behandeln, ist das Gewitter aufgrund seiner Komplexität offenbar immer noch ein eher ungenutztes Thema im Sachunterricht, da der Fokus oft eher auf „Standardthemen“ liegt. Mehr als die Hälfte der für das Interview angefragten Grundschulen sagte mit der Begründung ab, dass die Schüler dieses Thema nicht kennen würden und dieses auch nicht behandelt wurde. Natürlich haftet diesem Naturphänomen ein gewisser Grad an Undeterminierbarkeit an,²³³ was die altersgerechte Behand-

²³² Wygotski 1987, S.83

²³³ Vgl. Priemer 2006, S.71

Schlussbemerkungen: Blitz und Donner ein Thema für die Grundschule?

lung des Themas zwar zu einer Herausforderung, jedoch bei weitem nicht unmöglich macht.

Das Gedicht von Josef Guggenmos wurde daher bewusst an den Anfang dieser Arbeit gestellt und soll nicht nur als Vorwort fungieren, sondern auch als Anregung, wie eine Einführung in das Thema Blitz und Donner in der Grundschule aussehen könnte. So könnte im Sinne einer interdisziplinären Behandlung das Thema zunächst anhand des Gedichtes im Deutschunterricht aufgenommen werden. Auf diese Weise können bereits erste Vorstellungen der Kinder gesammelt und ihre Wissensbasis erfasst werden. Auch eine Verknüpfung zu weiteren Fächern wie etwa Kunst und Musik bietet sich an. So kann bspw. die Stimmung des Gedichts und während eines Gewitters von den Kindern durchaus künstlerisch umgesetzt werden, wie bspw. an der Schinkel-Grundschule in Berlin Charlottenburg. Die Kinder hatten hier den Auftrag erhalten, die Gewitterstimmung des Gedichts zeichnerisch darzustellen. Einige Ergebnisse illustrieren die folgenden Bilder:

Abbildung 34: Schülerdarstellung der Gewitterstimmung I



Quelle:

http://www.esg.cidsnet.de/conpresso4/_data/Gewitter1.jpg [24.05.2016]

Abbildung 35: Schülerdarstellung der Gewitterstimmung II



Quelle:

http://www.esg.cidsnet.de/conpresso4/_data/Gewitter5.jpg [24.05.2016]

Schlussbemerkungen: Blitz und Donner ein Thema für die Grundschule?

Jedes Bild reflektiert auf seine eigene Art die Stimmung, die das Gedicht zum Ausdruck bringt. Auch im Musikunterricht lässt sich daran anknüpfen, wie die Anlage im Anhang 12: Beispiel für die Behandlung des Gewitters im Musikunterricht zu dieser Arbeit zeigt. Diese zeigt einen Vorschlag von Herlyn zur Verklanglichung des Gedichts. Daran kann dann schließlich auch physikalisch im Sachunterricht angeknüpft und den Kindern somit eine ganze Bandbreite an Wissen zu den Themen Gewitter, Blitz und Donner vermittelt werden.

Neben der Faszination für das Thema, die auch in den für diese Arbeit angefertigten Interviews zu Tage trat, kann eine sachliche Auseinandersetzung mit dem Thema auch die ggf. bestehenden Ängste von Kindern nehmen, da das Phänomen so realisierbarer und erklärbarer wird.²³⁴ Zudem eignet sich dieses Fachgebiet sicher auch, weil man mit wenig Mathematik und purer Physik auskommt.²³⁵

Wie in Kapitel 10.1 bereits erwähnt, kann die vorliegende Arbeit nicht nur als Einstieg in die Thematik, sondern auch als Basis für weitergehende, empirische Untersuchungen dienen – etwas, das vor dem Hintergrund der Vielfalt dieser Thematik sehr zu begrüßen wäre!

²³⁴ Vgl. Siemsen 1981, S.125

²³⁵ Vgl. ebd.

12. Quellenverzeichnis

- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.
- Bühner, M. (2011). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (3. Auflage). München: Pearson Studium.
- Duit, R. (1993a). Schülervorstellungen- von Lerndefiziten zu neuen Unterrichtsansätzen. *Naturwissenschaften im Unterricht-Physik*, 4 (16), S.4-10.
- Duit, R. (1993b). Alltagsvorstellungen berücksichtigen! *Praxis der Naturwissenschaften*, 42 (6), S. 7-11.
- Efler-Mikat, D. (2009). *Synopse der Lehrpläne der deutschen Bundesländer für das Fach Sachunterricht in der Grundschule*. Kiel: IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrument rekonstruierender Untersuchungen* (4. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Guggenmos, Josef (1992). *Ich will dir was verraten*. Weinheim: Beltz.
- Häckel, H. (2004). *Wetter & Klimaphänomene* (2. Auflage). Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Hopf, M. & Wiesner, H. (2004). Manchmal ist es gut, ein Huhn zu sein- Schrittspannungen beim Blitzschlag. *Praxis der Naturwissenschaften Physik in der Schule*, 53 (2), S.41-45.
- Kaiser, A. (1997). Forschung über Lernvoraussetzungen zu didaktischen Schlüssenproblemen im Sachunterricht. In: B. Marquardt-Mau (Hrsg.), *Forschung zum Sachunterricht: Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 7* (S. 190-207). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kircher, E. & Engel, C. (1994). Schülervorstellungen über Schall. *Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe*, 22 (2), S. 53-57.
- Möller, H. (1996a). Das Gewitter (Teil 1). *Praxis der Naturwissenschaften Physik*, 45 (2), S.42-46.

Quellenverzeichnis

- Möller, H. (1996b). Das Gewitter (Teil 2). *Praxis der Naturwissenschaften Physik*, 45 (3), S.41-46.
- Mummendey, H.D. & Grau, I. (2014). *Die Fragebogen-Methode: Grundlagen und Anwendung in Persönlichkeits-, Einstellungs- und Selbstkonzeptforschung* (6.Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Priemer, B. (2006). Laborphänomene zur Behandlung von Naturphänomenen am Beispiel des Themas „Gewitter“. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 2/5, S.71-82.
- Rudolf, S. & Wiesner, H. (2001). Können Grundschulkinder grundlegende Phänomene zum Schall verstehen? In R. Brechel (Hrsg.), *Zur Didaktik der Physik und Chemie: Probleme und Perspektiven* (S.159-161). Alsbach: Leuchtturm-Verlag.
- Schlegel, K. (1999). *Vom Regenbogen zum Polarlicht: Leuchterscheinungen in der Atmosphäre*. Heidelberg: Spektrum.
- Siemens, F. (1981). Der Blitz. *Physica didactica: Zeitschrift für Didaktik der Physik*, 8, S.125-129.
- Siemens, F. (1995). Gewitter: Minigewitter beim Haarekämmen! *Physik in der Schule*, 33 (4), S.155-157.
- Speiser, A.P. (1999). Wenn Blitze züngeln und der Donner grollt. *Physik in unserer Zeit*, 30 (5), S.211-215.
- Vollmer, M. (2006). *Lichtspiele in der Luft: Atmosphärische Optik für Einsteiger* (1.Auflage). München: Spektrum.
- Walker, J. (1990). *Der fliegende Zirkus der Physik: Fragen und Antworten* (4.Auflage). München: R. Oldenbourg.
- Walker, A. & Bucheli, T. (2011). *Wetterzeichen am Himmel: Meteorologische Erscheinungen verstehen und richtig deuten*. Aarau: AT Verlag.
- Wiesinger, J. (1990). Blitzforschung. *Physik in unserer Zeit*, 21 (3), S.123-128.
- Wiesner, H. (1986). Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten im Bereich der Optik. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, 34 (13), S. 25-29.
- Wittmann, Josef (1998). *Physik in Wald und Flur. Beobachtungen und Gedanken eines Physikers in der freien Natur*. Köln: Aulis Verlag Deubner.

Quellenverzeichnis

Wulf, P. & Euler, M. (1995). Ein Ton fliegt durch die Luft: Vorstellungen von Primarstufenkindern zum Phänomenbereich Schall. *Physik in der Schule*, 7-8, S.254-260.

Wygotski, L. (1987). *Ausgewählte Schriften: Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit* (Band 2). Köln: Pahl-Rugenstein.

Vogl, S. (2015). *Interviews mit Kindern führen: Eine praxisorientierte Einführung*. Weinheim: Beltz Juventa.

Internetquellen:

Berge, O.E. (2004). Wetterphänomene in der Grundschule. In: R. Demuth, M. Janzen, R. Weschenfelder & K. Rieck (Hrsg.), *Donnerwetter! Das Thema Wetter in der Grundschule: Professionalisierung des Lehrerhandelns im Unterricht der Grundschule am Beispiel des Sachunterrichts*, (S.31-83). Kiel: Quiss Prosa. Verfügbar unter: ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/quissprosa_materialien/Wetter.pdf [12.05.2016]

Deutscher Golf Verband e.V. (2012). Golf bei Gewitter? Richtiges Verhalten im Freien. In VDE e.V. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung ABB (Hrsg.), *Golf und Gewitter: Informationen für den Spielbetrieb* (S.5-6). Verfügbar unter: http://www.golf.de/publish/binarydata/dgv/12-10284_merkblatt_gewitter_mit_vde_final.pdf [15.05.2016]

Heran-Dörr, E. (2011). *Von Schülervorstellungen zu anschlussfähigem Wissen im Sachunterricht: Handreichung des Programms SINUS an Grundschulen*. Verfügbar unter: http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Heran-Doerr.pdf [04.05.2016]

Hetze, C. (o. J.). *Blitze/Geschichte*. Verfügbar unter: http://old.meteoros.de/light/blitze_h.htm [12.05.2016]

Konzeption Kindertagesstätte Buntstift (2011). Verfügbar unter: http://www.sozdia.de/fileadmin/projekte/buntstift/Konzeption/Kita_Buntstift_Konzeption.pdf [12.05.2016]

RBS + PWW (2016). *Technische Hintergründe: Blitzeinschlag*. Verfügbar unter: <http://www.rbs-pww.de/technische-grundlagen/wissenswertes-ueber-blitze/> [15.05.2016]

Quellenverzeichnis

Reidt, L. (2013). *Blaue und rote Kobolde: Atmosphärenforscher beobachten Megablitz*. Verfügbar unter: http://www.deutschlandradiokultur.de/blaue-und-rote-kobolde.1067.de.print?dram:article_id=258975 [19.05.2016]

Roth, W.-D. (2005). *Blaue Jets, rote Sprites und Elfen am Himmel: Blitz, Donner und Feuerwerk im All*. Verfügbar unter: <http://www.heise.de/tp/artikel/21/21206/1.html> [19.05.2016]

Winter, S. (2010). *Quantitative vs. Qualitative Methoden*. Verfügbar unter: http://nosnos.synology.me/MethodenlisteUniKarlsruhe/imihome.imi.uni-karlsruhe.de/nquantitative_vs_qualitative_methoden_b.html [12.05.2016]

13. Anhang

Anhang 1: Lehrplansynopse	XII
Anhang 2: Informierender Vorspann	XVI
Anhang 3: Einstieg CD/Vorspann	XVII
Anhang 4: Interviewleitfragen.....	XVIII
Anhang 5: Blitz und Donner Urkunde	XIX
Anhang 6: Elternbrief zum Interview	XX
Anhang 7: Transskripte zu den Interviews.....	XXI
Anhang 8: Tabellarische Übersichten der einzelnen Auswertungen	LXXII
Anhang 9: Blitzbilder	LXXXVI
Anhang 10: Fragebogen zu Blitzer und Donner	XCV
Anhang 11: Elternbrief zum Fragebogen.....	XCVII
Anhang 12: Beispiel für die Behandlung des Gewitters im Musikunterricht	XCVIII

Anhang

Anhang 1: Lehrplansynopse

Bundesland	Thema insgesamt	Thema in Klassen 1-2	Thema in Klassen 3-4	BW 2004	BAY 2001	BER 2004	BRA 2004	BRE 2007	HAM 2004 2008	HES 1995 2007	MP 2004	NS 2006	NRW 2008	RP 2006	SRL 1992 2009	SA 2004	SAA 2007	SH 1997	TH 1999
Themenfelder/Themen																			
Abfall- und Wertstoffe unterscheiden/Mülltrennung/Abfälle sortieren/Grüne, blaue, schwarze Tonne/gelber Sack/"Picobello"	7	7	2																
Regionale Abfallentsorgung/-verwertung kennen lernen	3	1	2																
Umweltschutzmaßnahme durchführen (Abfallsammlung)	7	4	5																
Verwendung von Abfall zur künstlerischen Darstellung	2	2	1																
Papier schöpfen	1	0	1																
Wetter	15	13	13																
Wettererscheinungen/Wolken-	11	10	9																

92

formen/typische Wettererscheinungen/Wetter im Jahresverlauf																			
Themenfelder/Themen	Thema insgesamt	Thema in Klassen 1-2	Thema in Klassen 3-4	BW 2004	BAY 2001	BER 2004	BRA 2004	BRE 2007	HAM 2004 2008	HES 1995 2007	MP 2004	NS 2006	NRW 2008	RP 2006	SRL 1992 2009	SA 2004	SAA 2007	SH 1997	TH 1999
Niederschlagsformen/Luftfeuchtigkeit	10	3	9																
Bewölkung	5	1	5																
Luftdruck	2	0	2																
Wind/Windrichtung/Windstärke	5	1	5																
Wetterbeobachtungen/Wetter beschreiben/Wettertabelle/ Langzeitbeobachtungen	12	10	11																
Wetterdaten festhalten/ Messungen zu Wettererscheinungen/ dokumentieren, auswerten	5	4	3																

93

Anhang

Bundesland	Thema insgesamt	Thema in Klassen 1-2	Thema in Klassen 3-4	BW 2004	BAY 2001	BER 2004	BRA 2004	BRE 2007	HAM 2004 2008	HES 1995 2007	MP 2004	NS 2006	NRW 2008	RP 2006	SRL 1992 2009	SA 2004	SAA 2007	SH 1997	TH 1999
Themenfelder/Themen																			
Symbole für Bewölkung, Niederschläge/Wettersymbole	9	8	2																
Wetterberichte interpretieren/ Wetterkarte/ Wettervorhersage in Medien und Internet	11	3	10																
Bauernregeln	1	0	1																
Wetterversuche durchführen	2	1	1																
Messinstrumente zur Wetterbeobachtung/selber bauen	11	1	10																
Temperaturschwankungen	2	1	2																
Temperatur messen	11	9	4																
Thermometer/ Thermometer für unterschiedliche Anwendungen/	14	12	9																

94

Skala, Gefrier-/Schmelzpunkt																			
Themenfelder/Themen	Thema insgesamt	Thema in Klassen 1-2	Thema in Klassen 3-4	BW 2004	BAY 2001	BER 2004	BRA 2004	BRE 2007	HAM 2004 2008	HES 1995 2007	MP 2004	NS 2006	NRW 2008	RP 2006	SRL 1992 2009	SA 2004	SAA 2007	SH 1997	TH 1999
Ursachen für Wetterphänomene	2	0	2																
Entstehung von Blitzen	1	0	1																
Klima/Klimawandel/ Klimaschutz/ Ursachen für Klima, Klimawandel/ Unterschied Klima - Wetter	2	1	2																
Einfluss des Wetters/Klimas auf menschliches Leben/Wetter im Leben der Menschen früher und heute, hier/in anderen Ländern/ Einfluss von Wetter auf Tiere und Pflanzen	7	3	4																
Gefahren durch Wettereinflüsse/ Gewitter/Unwetter/Sturm/Naturkatastrophen	6	3	4																

95

Anhang

Bundesland	Thema insgesamt	Thema in Klassen 1-2	Thema in Klassen 3-4	BW 2004	BAY 2001	BER 2004	BRA 2004	BRE 2007	HAM 2004 2008	HES 1995 2007	MP 2004	NS 2006	NRW 2008	RP 2006	SRL 1992 2009	SA 2004	SAA 2007	SH 1997	TH 1999
Richtiger Umgang mit Wetter/ wetterangepasste Bekleidung/ Entscheidungskriterien/Orientierung für eigenes Verhalten aus Wetterbericht ableiten/Gefahren im Straßenverkehr	10	9	5																
Experimente zur Prüfung von Textilien auf Wasserdichte, Wärmeisolierung, Luftdurchlässigkeit, Sichtbarkeit/ Regenkleidung erfinden	6	2	4																
Technische Anpassungen an Wetter/Kleidung, Heiz- und Kühlsysteme, Isolierung	5	1	4																
Wärme, Kälte subjektiv, objektiv	1	1	0																
Wetter, Klima in anderen Ländern	1	1	0																
Multimediales Projekt „Die Wetterfrösche“	1	0	1																

Anhang

Tabellenstruktur und Legende

Spalte 1: Fachliche Themenfelder und Themen des Sachunterrichts der Bundesländer

Spalten 2-4: Anzahl der Bundesländer, die das genannte Thema im Lehrplan aufführen;

Spalte 2: Häufigkeit des Themas insgesamt;

Spalte 3: Häufigkeit des Themas in den Klassenstufen 1 und 2

Spalte 4: Häufigkeit des Themas in den Klassenstufen 3 und 4

Spalten 5-20: Verteilung Themenfelder und Themen in den Lehrplänen der 16 Bundesländer

BW	Baden-Württemberg	NS	Niedersachsen
BAY	Bayern	NRW	Nordrheinwestfalen
BER	Berlin	RP	Rheinland-Pfalz
BRE	Bremen	SRL	Saarland
BRA	Brandenburg	SA	Sachsen
HAM	Hamburg	SAA	Sachsen-Anhalt
HES	Hessen	SH	Schleswig-Holstein
MP	Mecklenburg-Vorpommern	TH	Thüringen

	Lehrplaninhalt soll in der Klassenstufe 1 behandelt werden
	Lehrplaninhalt soll in der Klassenstufe 2 behandelt werden
	Lehrplaninhalt soll in der Klassenstufe 3 behandelt werden
	Lehrplaninhalt soll in der Klassenstufe 4 behandelt werden
	Lehrplaninhalt soll in den ersten beiden Klassenstufen (1 und 2) behandelt werden
	Lehrplaninhalt soll in den letzten beiden Klassenstufen (3 und 4) behandelt werden
	Lehrplaninhalt soll in der Grundschulzeit behandelt werden (1, 2, 3 und 4)
	Lehrplaninhalt soll in der Grundschulzeit behandelt werden (1, 2, 3 und 4) (Bildungsplan Hessen)
	Lehrplaninhalt soll in der Grundschulzeit behandelt werden (1, 2, 3 und 4) (Rahmenplan Hamburg bzw. Kernlehrplan Saarland)
	Lehrplaninhalt soll in den ersten beiden Klassenstufen (1 und 2) behandelt werden (Rahmenplan Hamburg bzw. Kernlehrplan Saarland)
	Lehrplaninhalt soll in den letzten beiden Klassenstufen (3 und 4) behandelt werden (Rahmenplan Hamburg bzw. Kernlehrplan Saarland)

BEACHT: →Zusammengesetzte Symbole sind möglich und ergänzen sich logisch ←

XI

Quelle: Efler-Mikat, D. (2009). *Synopse der Lehrpläne der deutschen Bundesländer für das Fach Sachunterricht in der Grundschule*, S.93-96 und S. XI

Interviewleitfaden für die Schülerbefragung zum Thema:
Vorstellungen zu Blitz und Donner in der Grundschule

Einführung:

➤ Begrüßung des Kindes:

„Guten Morgen (Name des Kindes), schön, dass du dich dazu bereit erklärt hast bei dem heutigen Interview mit zu machen.“

➤ Vorstellung der Interviewerin:

„Ich heiße Frau Engel“

➤ Kurze Erklärung für den Grund des Interviews:

„Ich möchte heute das Interview mit dir machen, weil ich selbst bald Lehrerin werden möchte. Dazu muss ich eine ganz lange Arbeit schreiben. Weil Sachunterricht mein Lieblingsfach in meiner damaligen Grundschulzeit war und auch heute an der Universität ist, schreibe ich diese Arbeit im Fach Sachunterrichts. Ich will in dieser Arbeit untersuchen, welche Vorstellungen Kinder zu Blitz und Donner haben. Und deshalb möchte ich gerne auch von dir wissen, was du schon Alles darüber weißt.“

➤ Für die Unterstützung bedanken:

„Ich danke dir für deine Hilfe.“

➤ Hinweis auf Dauer des Interviews:

„Das Interview wird ungefähr 8-10 Minuten dauern.“

➤ Hinweis zu den Antworten der Kinder:

„Was ganz wichtig ist, ist, dass es bei diesem Interview kein richtig und falsch gibt. Du kannst mir nur richtige Antworten geben. Für mich ist nämlich alles interessant, was du zu Blitz und Donner zu sagen hast.“

➤ Frage um Einverständnis für Tonbandaufnahme:

„Ich habe heute so viele Kinder, die mir etwas zu Blitz und Donner erzählen. Weil ich mir gar nicht alles merken kann, möchte ich dich gerne aufnehmen, damit ich es hinterher nochmal in Ruhe hören kann und nicht vergesse, was du mir alles erzählt hast. Bist du damit einverstanden?“

➤ Hinweis darauf, dass das Interview anonymisiert ist:

„Die Aufnahme von dir wird niemand hören außer mir und ich werde es nur für diese Arbeit nutzen und auch niemandem erzählen, was du mir alles gesagt hast.“

Quelle: Eigene Darstellung

Anhang

Anhang 3: Einstieg CD/Vorspann

Vorspann-Einstiegssituation in das Interview

„Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.“

„Was konntest du Alles hören?“

Quelle: Eigene Darstellung

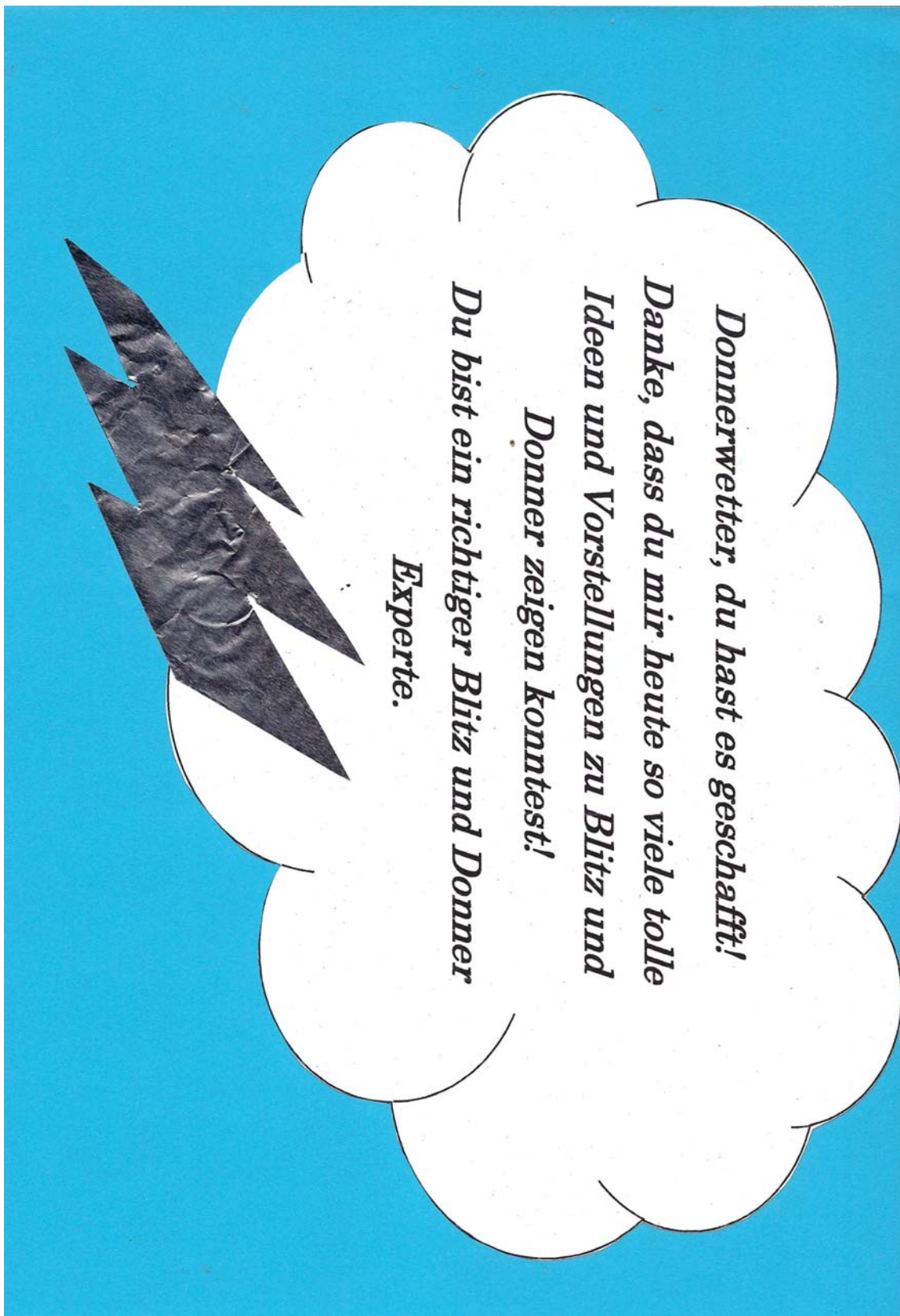
Interviewleitfragen

1. Wann blitzt es denn?
2. Was ist ein Blitz?
3. Warum blitzt es?
4. Wie sieht ein Blitz aus?
5. Kannst du einen Blitz malen?
6. Wie schnell ist ein Blitz?
7. Wann donnert es?
8. Was ist ein Donner?
9. Warum donnert es?
10. Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnet? Wie geht diese Regel? Warum funktioniert das?
11. Gibt es öfters Blitze oder Donner?
12. Welches kann man öfter wahrnehmen?
13. Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du Angst?
14. Was soll man machen, wenn es donnert und blitzt?
15. Warum darf man nicht draußen bleiben?
16. Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?
17. Wo ist es besonders gefährlich?
18. Wo ist es ungefährlich?
19. Warum ist das Auto bei Blitz und Donner sicher?

Reservefragen

20. Warum können wir einen Blitz sehen?
21. Warum kannst du mich sehen?
22. Warum können wir einen Donner hören?
23. Warum kannst du mich hören? Wie funktioniert das?

Quelle: Eigene Darstellung



Quelle: Eigene Darstellung



Prof. Dr. Wilhelm, IDP, 60438 Frankfurt am Main

An die Erziehungsberechtigten

Prof. Dr. habil. Thomas Wilhelm

Institut für Didaktik der Physik

Goethe-Universität Frankfurt am Main

Max-von-Laue-Str. 1

60438 Frankfurt am Main

Tel.: 069/798-47845

Fax: 069/798 763 47845

E-Mail: wilhelm@physik.uni-frankfurt.de

Web: www.thomas-wilhelm.net

Anonyme Befragung zu Gewitter

Sehr geehrter Erziehungsberechtigte,

man ist sich heute in der Fachdidaktik Physik einig, dass eines der wichtigsten Aspekte guten Physik- und Sachunterrichts die Berücksichtigung von Schülervorstellungen ist: Wie denken Schüler schon vor dem Unterricht über entsprechende physikalische Zusammenhänge? Welche Fehlvorstellungen haben sie? Diese wurden in den letzten vierzig Jahren bei allen zentralen Unterrichtsinhalten ausführlich untersucht; es bleiben aber noch einige Randthemen, in denen diese Untersuchung noch aussteht. Ein solches Thema sind Wetterphänomene, die auch im Sachunterricht angesprochen werden.

Die Studentin Stephanie Engel wird in ihrer Staatsexamensarbeit mit Hilfe von Leitfadeninterviews Vorstellungen von Schülern über Blitz und Donner erfragen. Dazu brauchen wir Schüler, die in diesem Thema noch nicht unterrichtet wurden. Ein Interview dauert pro Schüler nur ca. 5 bis 10 Minuten. Das Ganze geschieht völlig anonym, d.h. Frau Engel wird nicht nach dem Namen der Schüler fragen und sich diese nicht notieren, sondern nur das Gesprochene aufzeichnen, das nur für diese Erhebung verwendet wird. Es geht nicht um die Leistungen der Schüler, sondern nur darum festzustellen, welche Vorstellungen und welches Vorwissen es prinzipiell gibt, bevor dieses Thema unterrichtet wurde. Damit hoffen wir, einen kleinen Schritt für die Verbesserung des Sachunterrichts tun zu können.

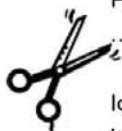
Bei dieser Untersuchung werden keine personenbezogenen Daten ermittelt. Die Untersuchung wird auch vollständig anonymisiert durchgeführt, so dass keine Rückschlüsse auf Schüler möglich sind. Der Lehrkraft bekommt lediglich eine Information, welche Vorstellungen es in dieser Klasse gibt.

Wir wären Ihnen deshalb sehr verbunden, wenn Sie das anonyme Interview erlauben würden.

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Wilhelm

Prof. Dr. Thomas Wilhelm



Ich bin damit einverstanden, dass mein Sohn / meine Tochter _____
im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie an den Kurzinterviews teilnehmen darf.

Ort, Datum

Unterschrift

Interview mit einem Kindergartenkind (männlich, 4 Jahre)

**zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und
Donner**

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?

Kind: Ähm, Regen.

Interviewerin: Regen, super. Konntest du noch etwas hören?

Kind: Ähm, hm *(Pause 6 Sek.)* weiß nich *(Pause 3 Sek.)* nein.

Interviewerin: War das denn ein Gewitter?

Kind: Ja, denke schon.

Interviewerin: Was gehört denn Alles bei einem Gewitter dazu?

Kind: Hm, Regen und ja, weiß nich.

Interviewerin: Vielleicht Blitz und Donner?

Kind: Ja.

Interviewerin: Wann blitzt es denn?

Kind: Hm, weiß ich nich.

Interviewerin: Das macht nichts. Weißt du denn, was ein Blitz ist?

Kind: Hm, ich glaube er leuchtet.

Anhang

Interviewerin: Ah, er leuchtet?

Kind: Ja er leuchtet und der Himmel ist nur hell.

Interviewerin: Ah so ist das.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wie sieht der Blitz denn genau aus?

Kind: Na hell. Bei welcher Frage sind wir?

Interviewerin: Du hast es ganz bald geschafft.

Kind: Darf ich kurz spielen?

Interviewerin: Hm, also ich habe noch vier kleine Fragen, aber wir können auch kurz spielen.

Kind: Ok, dann spielen wir (*rennt zum Lego Turm und beginnt zu bauen*)

-Unterbrechung des Interviews für 15 Min-

Interviewerin: So, nochmal ganz kurz zum Blitz. Wie sieht der denn aus?

Kind: So hell so.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt dabei (*I. legt Blatt hin*) und ganz viele verschiedene Farben (*I. zeigt auf die Farben*). Mal mir doch mal so einen Blitz auf.

Kind: Ok, ich male mal (*malt*).

Interviewerin: Oh, der sieht ja groß aus.

Kind: Ja und hell.

Interviewerin: In welche Richtung geht der denn?

Kind: Was für eine Richtung? Der Himmel is doch hell.

Interviewerin: Ach so. Ich verstehe.

Kind: (*lacht*)

Interviewerin: Zu einem Gewitter gehört ja auch der Donner. Wann donnert es denn?

Kind: Weiß nich.

Interviewerin: Das ist überhaupt nicht schlimm. Du machst das ganz toll.

Kind: *(freut sich)*

Interviewerin: Was ist denn ein Donner?

Kind: Keine Ahnung, sind wir bald fertig?

Interviewerin: Ja bald hast du es geschafft.

Kind: Endlich.

Interviewerin: Weißt du denn, ob man bei Gewitter draußen bleiben darf?

Kind: Ich bin immer drin, wenn es regnet, sonst werde ich nass.

Interviewerin: Ah nass, das stimmt. Also darf man bei Gewitter nicht draußen bleiben, weil es da regnet?

Kind: Ja deshalb so.

Interviewerin: Ist ein Gewitter also gefährlich?

Kind: Ne, glaub nich, es leuchtet.

Interviewerin: Ah es leuchtet und deshalb ist es nicht gefährlich?

Kind: Ja *(ungeduldig)* sind wir fertig?

Interviewerin: Ja wir sind jetzt fertig und können weiter bauen. Aber du bekommst noch etwas von mir.

Kind: *(freut sich)* Was?

Interviewerin: Weil du so toll mitgemacht hast, habe ich dir eine Blitz und Donner Urkunde mitgebracht *(übergibt die Urkunde)*.

Kind: *(freut sich, bedankt sich und rennt los)*.

Interview mit einem Kindergartenkind (weiblich, 5 Jahre)

zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und Donner

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?

Kind: Ähm Gewitter *(fragend)*?

Interviewerin: Ja, das war ein Gewitter. Kannst du genau beschreiben, was du alles gehört hast?

Kind: Ähm, Donner und Wind und Regen und es hat geblitzt vielleicht *(fragend)*?

Interviewerin: Ah. Es hat geblitzt?

Kind: Ja. Ist ja so bei Gewitter.

Interviewerin: Da hast du aber viel hören können, prima.

Kind: *(lacht)*

Interviewerin: Wann blitzt es denn?

Kind: Immer, das weiß ich.

Interviewerin: Ach so, also immer, meinst du jeden Tag?

Kind: Ja, das geht.

Interviewerin: Ah ok.

Interviewerin: Was ist denn ein Blitz?

Anhang

Kind: Ein Schlag.

Interviewerin: Oh ein Schlag?

Kind: Ja.

Interviewerin: Und warum blitzt des?

Kind: Weiß nich.

Interviewerin: Das macht nichts, das machst du ganz toll.

Kind: (*erfreut*)

Interviewerin: Kannst du mit mal einen Blitz beschreiben?

Kind: Ja (*Pause 5 Sek.*) Äh, der is so hell. Der is hell und macht den Schlag.

Interviewerin: Oh das klingt ja interessant.

Kind: Hm ja.

Interviewerin: Kannst du mir den Blitz mal aufmalen?

Kind: Ja.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt dabei und ganz viele Farben (*zeigt auf Material*).

Kind: Aha.

Interviewerin: Mal mir doch mal so einen Blitz auf. Das blaue Blatt kann doch der Himmel sein (*zeigt auf Blatt*).

Kind: Soll ich anfangen und malen?

Interviewerin: Ja.

Kind: Also malen wie er aussieht?

Interviewerin: Genau.

Kind: Ok. (*Pause 5 Sek.*) Also Silber?

Interviewerin: Ja, wenn du glaubst, dass er so aussieht, dann Silber.

Kind: Ja, ich mal so. Ich muss aber auch Musik hören dabei.

Interviewerin: Musik?

Kind: Ja, warte die mache ich jetzt an (*sucht CD*).

Interviewerin: Ok (*5 Min Unterbrechung*).

Kind: (*Macht CD an*), so, jetzt kann ich auch malen (*beginnt wieder*).

Interviewerin: Ok.

Kind: (*gibt I. Blatt*) Da is mein Blitz.

Interviewerin: Oh der Blitz sieht ja toll aus und so groß.

Kind: Ja und rund und hört nich auf.

Interviewerin: Ach so (*Pause 2 Sek.*) in welche Richtung geht er denn?

Kind: Na von oben nach unten, weil der Himmel ja oben is.

Interviewerin: Wie schnell ist dann so ein Blitz?

Kind: Schnell (*Pause 2 Sek.*) ganz schnell.

Interviewerin: Ganz schnell?

Kind: Ja ganz schnell.

Interviewerin: Wann donnert es denn?

Kind: Hm, weiß nich.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm.

Kind: (*grinst*)

Interviewerin: Vielleicht kannst du mir sagen, was ein Donner ist?

Kind: Da kommt da so auch ein Schlag so, wie beim Blitz.

Interviewerin: Ah also ist der Donner dasselbe? Also beide sind ein Schlag?

Kind: Ja.

Interviewerin: Gibt es öfters Blitze oder Donner?

Kind: Gleich viel.

Interviewerin: Oh gleich viel?

Anhang

Kind: Ja immer ein Schlag so, die sin doch gleich.

Interviewerin: Ach so. Hast du denn Angst wenn es donnert?

Kind: Nein, aber ich hatte mal.

Interviewerin: Ja, warum?

Kind: Weil es so geschlagen hat.

Interviewerin: Ach so. Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Ähm, weiß nicht.

Interviewerin: Darf man denn raus gehen?

Kind: Nein.

Interviewerin: Warum?

Kind: Hm, weiß nich.

Interviewerin: Da müssen wir mal die Mami fragen, glaub ich.

Kind: Ja (*lacht*).

Interviewerin: Wo könnte es denn ganz gefährlich sein?

Kind: Der Schlag ist gefährlich.

Interviewerin: Ah der Schlag, also der Blitz?

Kind: Beide sind ja so nen Schlag, also beide.

Interviewerin: Was macht sie denn so gefährlich?

Kind: Ja also mit denen so, kann man ein Haus so erschlagen.

Interviewerin: Oh das klingt gefährlich.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wo könnte es denn sicher sein?

Kind: Im Haus.

Interviewerin: oh im Haus, warum das denn?

Kind: Ja da kommt kein Schlag so rein.

Interviewerin: Hast du eine Idee, ob man im Auto sicher ist?

Kind: Da darf man nich rein.

Interviewerin: Warum?

Kind: Auto is so aus Metall, Metall kann bei einem Schlag gefährlich werden und wenn ein Auto dagegen fährt auch.

Interviewerin: Oh das klingt nicht so gut.

Kind: Ja.

Interviewerin: Du weißt aber richtig viel.

Kind: (*freut sich*)

Interviewerin: Es gibt da so eine Regel, mit der man das Gewitter berechnen kann. Kennst du die schon?

Kind: Nein.

Interviewerin: Das macht gar nichts. Kannst du mir sagen, warum wir Blitze sehen können?

Kind: Ja, die sin hell.

Interviewerin: Ah wir sehen sie, weil sie hell sind?

Kind: Ja.

Interviewerin: Warum können wir einen Donner hören?

Kind: Weil das laut is.

Interviewerin: Oh das stimmt, der ist laut.

Kind: Ja, darf jetzt ich spielen?

Interviewerin: Ja klar. Wir sind schon fertig. Das hast du ganz toll gemacht.

Kind: (*rennt los*)

Interview mit einem Schulkind (1. Klasse, männlich, 7 Jahre)

zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und Donner

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?

Kind: Donner und Regen, aber keine Blitze, die hört man ja nich *(lacht, 5 Sek. Pause)*, die gehören aber auch zu einem Gewitter immer dazu.

Interviewerin: Ah also Donner, Regen und Blitze gehören zu einem Gewitter?

Kind: Ja

Interviewerin: Wann blitzt es denn überhaupt?

Kind: Wenn Wolken zusammenstoßen

Interviewerin: Es blitzt, wenn Wolken zusammenstoßen?

Kind: Ja sie stoßen zusammen.

Interviewerin: Wie sehen diese Wolken denn aus, die zusammenstoßen?

Kind: Ähm, ja ganz groß, ganz dick und die werden dann so hoch halt, wenn sie zusammenstoßen und sind eben dunkel.

Interviewerin: Oh das klingt spannend. Warum stoßen die Wolken denn zusammen?

Anhang

Kind: Hm ich weiß nich so richtig, glaub weil es im Sommer immer so heiß ist, dann ist immer Gewitter und die Wolken stoßen dann halt zusammen. Wegen der Wärme halt. Jetzt is es kalt und kein Gewitter halt.

Interviewerin: Es hat also mit Wärme zu tun und es blitzt daher mehr im Sommer?

Kind: Ja *(6 Sek. Pause)* jetzt schon lang nich mehr. Es is Winter und kalt draußen.

Interviewerin: Also wenn es kalt ist, gibt es keine Gewitter?

Kind: Ich glaub nich so. *(Kind überlegt, schaut nach oben)* Ne.

Interviewerin: Was ist dann ein Blitz?

Kind: *(Überlegt 8 Sek.)* Is so ein Strom.

Interviewerin: Blitz ist Strom?

Kind: Ja das hab ich mal gehört.

Interviewerin: Interessant, Strom. Was ist Strom überhaupt?

Kind: Das sieht man nich. Das is in der Steckdose, wenn man daheim halt Fernseh gucken will, dann muss man erst ein Kabel in eine Dose an der Wand stecken. Da kommt dann Strom zum Fernseh, weißt du? *(Kind schaut fragend)*

Interviewerin: Ah ja, das weiß ich. Man braucht dann nur ein Kabel?

Kind: Ja das Kabel macht, dass der Strom den Fernseh anmacht. Da geht Strom rein und wird dann weniger. Deshalb soll man den ja auch nich so viel laufen lassen.

Interviewerin: Wird der Strom etwa weniger?

Kind: Ja, dann geht der Fernseher irgendwann aus eben.

Interviewerin: Wie ist das beim Blitz?

Kind: Der ist Strom, wie aus der Dose zu Hause.

Interviewerin: Gibt es bei Blitzen dann auch ein Kabel?

Kind: *(lacht)* Nein. Das geht so ohne Kabel. Er ist der Strom halt.

Interviewerin: Ah ok. Erklär mir doch mal wie ein Blitz genau aussieht.

Anhang

Kind: Also, wenn man aus dem Fenster guckt und ihn sieht, dann is eigentlich nur das ganze Himmel weiß also halt hell ganz kurz.

Interviewerin: Ein Blitz ist also hell?

Kind: Ja, also da is so eine große Wolke da und da sind so Dinger draußen. Aus der Wolke.

Interviewerin: Ein Blitz kommt aus der Wolke?

Kind: Ja da is eine Wolke und es gehen Dinger raus nach unten.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt mitgebracht. *(I. legt dem Kind Blatt hin)* Das ist der Himmel. Wie würde denn so ein Blitz genau aussehen? Male mir doch mal einen auf!

Kind: *(nickt)*

Interviewerin: Ich habe auch ganz viele Farben mitgebracht. *(I. zeigt auf Farben)* Male mir doch einfach mal einen Blitz auf, so wie du in ihr vorstellst und eben beschrieben hast!

Kind: Ja, also ich würde erst eine Wolke malen *(Kind malt eine Wolke)*

Interviewerin: Ja eine Wolke und was malst du jetzt?

Kind: Ich male mit weiß, weil der Blitz is ja hell so und Dinger gehen halt raus.

Interviewerin: Blitze gehen aus der Wolke?

Kind: Ja ganz viele auf einmal.

Interviewerin: Woher weißt du das denn?

Kind: Das habe ich schon mal gesehen.

Interviewerin: Ah wo denn?

Kind: Im Internet.

Interviewerin: Ach so, da gibt es viele Bilder von Blitzen.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz?

Kind: Ähm, hm, *(Pause 1 Min.)*, ich glaube so ähm 80.000 ähm Stundenkilometer.

Interviewerin: 80.000 Stundenkilometer ist ein Blitz schnell?

Kind: Ja eben ganz schnell, schneller als ein Auto, als Menschen.

Interviewerin: Ein Blitz ist also ganz schnell, das merken wir uns mal.

Kind: Ja ganz schnell. Turboschnell (*Kind lacht*).

Interviewerin: Da weißt du aber schon richtig viel über Blitze. Was ist ein Donner eigentlich, der gehört ja auch zum Gewitter?

Kind: Ein lauter Knall.

Interviewerin: Ein Donner ist ein lauter Knall.

Kind: Ja ein lautes Geräusch. Ganz laut.

Interviewerin: Ah ok. Wann donnert es denn?

Kind: Ähm, wie meinst du das?

Interviewerin: Du hast ja gesagt, dass der Donner ein lautes Geräusch ist. Wann hört man das denn immer?

Kind: Ähm ja also erst schlägt der Blitz ein und nach dem Blitz kommt der Donner. Den hört man ja dann auch.

Interviewerin: Der Blitz kommt also immer zuerst?

Kind: Ja.

Interviewerin: Und warum donnert es?

Kind: Ich weiß es nicht, aber ich vermute mal, wenn wenn der Blitz einschlägt auf dem Boden da ist der Knall vom Boden. Das vermute ich mal, weiß es aber nicht.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Das machst du ganz toll. Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?

Kind: Nein.

Interviewerin: Das macht nichts. Meinst du es gibt mehr Blitze oder mehr Donner?

Kind: Mehr Donners, weil wenn die Wolken zusammen stoßen kommt ja nochmal ein Donner und am Boden nochmal.

Interviewerin: Es gibt also zwei Donner? Beim Zusammenstoß der Wolken und am Boden nochmal?

Kind: Ja.

Interviewerin: Was passiert, wenn der Blitz am Boden einschlägt.

Kind: Dann brennt es.

Interviewerin: Es brennt? Ist das immer so?

Kind: Ne bei einem Haus kann ein Blitz einschlagen, da brennt es aber nich, da is ein Ableiter da. Im Wald brennt es wegen Bäumen, auf dem Feld au, da kann der Blitz immer einschlagen.

Interviewerin: Das Haus ist also sicher, weil der Blitz dort nicht einschlagen kann?

Kind: Ja wegen diesem Ableiter da.

Interviewerin: Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du da Angst?

Kind: Ne, aber mein Bruder, der is erst vier.

Interviewerin: Ach so, warum hat er denn so Angst?

Kind: Wegen dem Donner. Der is laut. Ich aber nich.

Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es donnert und blitzt?

Kind: Rein gehen ins Haus.

Interviewerin: Rein gehen in das Haus?

Kind: Ja, sonst wird man erschlagen vom Blitz und der Mensch hat keinen Ableiter, aber das Haus.

Interviewerin: Stimmt, das hast du ja eben schon gesagt. Es kann ja sein, dass man draußen ist zum Beispiel spazieren. Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?

Kind: Schutz suchen, aber unterm Baum nich.

Interviewerin: Warum nicht, kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Weil, ich weiß es nich genau, ich weiß nur, dass der Baum da steht un dann schlägt der

Anhang

Blitz ein, wo man steht und wo ein Wasser ist. Wenn man im Freibad is und schwimmt und da is Blitz und Donner dann is nich so gut.

Interviewerin: Man darf also nicht ins Wasser, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Nein, sagt meine Mama.

Interviewerin: Warum? Hat sie das näher erklärt?

Kind: Hm weiß nicht.

Interviewerin: Ist es da besonders gefährlich?

Kind: Ja es gibt mehr Wasser als Bäume deshalb.

Interviewerin: Du hast eben gesagt, dass man im Haus sicher ist, hast du noch eine Idee, wo es besonders sicher ist?

Kind: Ja im Auto.

Interviewerin: Warum gerade im Auto?

Kind: Weil da gibt es auch einen Ableiter.

Interviewerin: Kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Ja, wenn der Blitz einschlägt, dann wird er abgewehrt und geht in die Erde runter.

Interviewerin: Das klingt interessant, also kann uns da nichts passieren?

Kind: Nein, wie im Haus.

Interviewerin: Und hast du eine Idee, warum wir einen Blitz sehen können?

Kind: Hm, wir können ihn halt einfach so sehen, ich weiß es nich so genau.

Interviewerin: Das macht nichts, das machst du ganz toll. Vielleicht hast du noch eine Idee, warum wir den Donner hören können?

Kind: Wir haben Ohren deshalb und er is so laut.

Interviewerin: Wir können den Donner hören, weil er so laut ist?

Kind: Ja er ist ein Knall.

Anhang

Interviewerin: Das hast du ganz toll gemacht und wir sind jetzt fertig. Danke, dass du so toll mitgemacht hast. Ich habe hier noch eine Blitz und Donner Urkunde für dich, weil du das so toll gemacht hast (*legt Kind Urkunde vor*).

Kind: Danke, die sieht aber lustig aus (*Kind freut sich*).

Interviewerin: Bitte.

Interview mit einem Schulkind (1. Klasse, weiblich, 6 Jahre)

**zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und
Donner**

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was hast du eben Alles gehört?

Kind: *(Kind zögert 8 Sek.)* Regen.

Interviewerin: Konntest du noch etwas hören?

Kind: Donner. Du meintest ja ist Gewitter.

Interviewerin: Hört sich so ein Gewitter an?

Kind: Ja.

Interviewerin: Beim Gewitter blitzt es ja. Wann blitzt es denn immer?

Kind: Ähm, wenn die Wolken dunkel sind.

Interviewerin: Wenn die Wolken dunkel sind. Warum gerade dunkel, kannst mir das erklären?

Kind: Weil es da bei Blitz und Donner immer regnet.

Interviewerin: Es blitzt immer, wenn es regnet.

Kind: *(Kind überlegt 11 Sek.)* Ja.

Interviewerin: Was ist ein Blitz?

Kind: Ähm, *(überlegt 1 Min)*, ähm Strom.

Interviewerin: Der Blitz ist Strom.

Kind: Ja, das habe ich gehört.

Interviewerin: Wie sieht denn ein Blitz aus?

Kind: Äh gelb (*Kind schaut fragend, wirkt unsicher*).

Interviewerin: Hat ein Blitz eine bestimmte Form?

Kind: Weiß nich.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt, das ist er Himmel und ganz viele verschiedene Farben. Probiere doch mal einen Blitz zu malen, so wie du ihn dir vorstellst oder vielleicht schon mal gesehen hast.

Kind: Er ist gelb, ich nehme gelb und dann sieht das so aus (*Kind malt*).

Interviewerin: Oh der Blitz sieht aber toll aus. Warum hast du keinen Strich gemalt, sondern Zacken?

Kind: So hab ich das mal gesehen. Blitz is nich ein Strich.

Interviewerin: Der Blitz hat also Zacken?

Kind: Ja und geht runter.

Interviewerin: Wie schnell ist ein Blitz überhaupt?

Kind: Sehr schnell, mehr weiß ich nich.

Interviewerin: Das macht nichts. Du machst das toll. Ein Blitz ist sehr schnell, das merken wir uns.

Kind: (*nickt*)

Interviewerin: Beim Gewitter gibt es ja auch noch den Donner, den haben wir ja eben auch gehört. Wann donnert es denn?

Kind: Bei Regen.

Interviewerin: Immer wenn es regnet donnert es?

Kind: Ja. Mehr kann ich nich sagen.

Interviewerin: Das ist doch eine tolle Antwort. Was ist denn ein Donner?

Anhang

Kind: Ein Geräusch.

Interviewerin: Ein Donner ist ein Geräusch. Kannst du das näher beschreiben?

Kind: Donner is laut. Mehr weiß ich nicht.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Ein Donner ist laut, das finde ich auch. Du machst das prima.

Kind: (*schmunzelt*)

Interviewerin: Warum donnert es denn?

Kind: Weiß nich.

Interviewerin: Das macht nichts. Glaubst du, es gibt mehr Blitze oder mehr Donner?

Kind: Mehr Donner.

Interviewerin: Mehr Donner sagst du. Warum gerade mehr Donner?

Kind: Hm weiß ich nicht.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Du weißt schon richtig viel. Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Weniger gut.

Interviewerin: Warum? Kannst du mir das genauer beschreiben?

Kind: Ich hab ein bisschen Angst.

Interviewerin: Oh das kenne ich, ich nämlich auch. Das ist gar nicht schlimm. Bei einem Gewitter kann man auch mal Angst haben.

Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Hm weiß nich.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Darf man denn zum Beispiel raus gehen?

Kind: Nein.

Interviewerin: Hast du eine Idee warum?

Kind: Es ist gefährlich glaube ich. Weil ein Blitz einen treffen und man sterben kann.

Interviewerin: Der Blitz ist gefährlich.

Anhang

Kind: Ja.

Interviewerin: Was würdest du denn machen, wenn du trotzdem draußen wärst?

Kind: Hm (*Kind überlegt*).

Interviewerin: Das kann ja mal passieren, wenn man spazieren ist.

Kind: Weiß ich nicht.

Interviewerin: Das macht nichts. Du weißt ja auch schon richtig viel.

Kind: (*schmunzelt*)

Interviewerin: Hast du eine Idee, wo es sehr gefährlich ist?

Kind: Im Meer.

Interviewerin: Das klingt ja interessant, warum gerade im Meer?

Kind: Und im Schwimmbad. (*Kind überlegt*) Sagt meine Mama. Weiß nicht, warum.

Interviewerin: Wo ist es denn ungefährlich?

Kind: Im Auto.

Interviewerin: Oh im Auto. Kannst du mir das erklären?

Kind: Weil es fest ist.

Interviewerin: Im Auto ist man sicher, weil es fest ist. Hast du das schon mal gehört?

Kind: Nein, ich glaube, da ist was drum rum und mein Opa sagt das.

Interviewerin: Ah dein Opa.

Kind: Ja.

Interviewerin: Was meinst du, warum können wir denn Blitze sehen?

Kind: Weiß nich, ist so. Das kann ich nich sagen.

Interviewerin: Das macht gar nichts. Wir haben es auch schon geschafft und du hast sooo viel gewusst. Du hast das ganz toll gemacht. Und weil du so tolle Ideen hattest und so gut mitgemacht hast und eine Blitz und Donner Expertin bist, habe ich dir eine Blitz und Donner Urkunde mitgebracht (*legt dem Kind Urkunde vor*).

Kind: (*lacht*) Dankeschön.

Interview mit einem Schulkind (2. Klasse, männlich, 8 Jahre)

**zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und
Donner**

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?

Kind: Gewitter und was dazu gehört.

Interviewerin: Das klingt interessant. Was meinst du, was gehört denn Alles zu einem Gewitter?

Kind: Blitze, Regen und Donner. Das ist immer so.

Interviewerin: Ah also Regen, Donner und auch Blitze gehören dazu?

Kind: Ja, das passiert bei Gewitter alles.

Interviewerin: Wann blitzt es denn eigentlich?

Kind: Ja also die Wolken sind mit positiven und negativen, ähm *(kurze Pause 4 Sek.)* Eiskristallen aufgeladen und wenn die miteinander reiben, entsteht Blitz und Donner.

Interviewerin: Aha, dann gibt es bei Gewitter Wolken und in den Wolken befinden sich Eiskristalle?

Kind: Ja Wolken, dunkle Wolken und der Himmel is auch dunkel und die Wolken sind Innen so unterschiedlich, ähm, positiv und negativ geladen.

Interviewerin: Woher weißt du das denn? Das klingt interessant.

Kind: Ich gucke halt Fernsehen und da gibt es so Themen.

Interviewerin: Ach so, dann kannst du mir bestimmt auch sagen, was ein Blitz überhaupt ist?

Kind: Ein Blitz ist, is ein elektrisch aufgeladener Strahl oder sowas und Blitz und Donner gehören zusammen, also sind sie wie Geschwister.

Interviewerin: Blitz und Donner sind wie Geschwister?

Kind: Ja, weil bei Gewitter is ja beides da und sie gehören zusammen wie ich und meine Schwester weißt du?

Interviewerin: Da hast du aber einen guten Vergleich entdeckt. Warum blitzt es denn überhaupt?

Kind: Hm (*kurze Pause von 5 Sek.*) Ja also, weil wenn diese positiven und die negativen Eiskristalle aneinander reiben und halt so reiben, deshalb is es ein Blitz.

Interviewerin: Also es blitzt, weil die Eiskristalle aneinander reiben?

Kind: Ja die sind ja in der Wolke und halt positiv und negativ und nich gleich oder so.

Interviewerin: Wie sieht denn ein Blitz dann aus?

Kind: Also, das is so ein silberner Strich, ne halt ein silberner elektrisch aufgeladener Strich (*Pause 3Sek.*) halt, der so aussieht, wie Zick-Zack ein bisschen.

Interviewerin: Ein Blitz hat also Zacken?

Kind: Ja.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Papier dabei, das könnte doch der Himmel sein. Und ich habe verschiedene Farben mitgebracht. (*I. zeigt auf die Farben*). Malst du mir mal bitte einen Blitz auf? Einfach so, wie du dir den Blitz vorstellst oder vielleicht sogar schon mal gesehen hast.

Kind: Ja (*Kind beginnt zu malen*) so halt von oben nach unten, siehst du ihn in Zacken halt.

Interviewerin: Der Blitz sieht ja toll aus.

Kind: (*nickt*)

Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz?

Kind: Also über 100 Kilometer pro Stunde, das weiß ich auf jeden Fall, also so 1500 ein bisschen oder so. Auf jeden Fall einfach schnell, genau weiß ich es nicht.

Interviewerin: Das ist gar nicht schlimm. Wir merken uns einfach: Ein Blitz ist ganz schnell.

Kind: Auf jeden Fall schneller als ein Auto.

Interviewerin: Ja. Jetzt haben wir erst mal über Blitze gesprochen. Es gibt ja auch noch den Donner.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wann donnert es denn?

Kind: Hm, also ein paar Sekunden nach dem Blitz.

Interviewerin: Also blitzt es zuerst und dann vergehen ein paar Sekunden und erst dann hört man den Donner?

Kind: Ja, es dauert immer bis man den Donner hört.

Interviewerin: Was ist denn ein Donner überhaupt?

Kind: Also ohne Donner kein Blitz.

Interviewerin: Stimmt du hast ja gesagt, dass Blitz und Donner Geschwister sind.

Kind: Ja und umso schneller Blitz und Donner hintereinander kommen umso schneller ist das

Gewitter und der Donner ist unsichtbar.

Interviewerin: Der Donner ist unsichtbar?

Kind: Ja man hört nur einen Knall.

Interviewerin: Einen Knall und warum donnert es dann?

Kind: Ja weil ja wie beim Blitz die Eiskristalle in der Wolke reiben.

Interviewerin: Ah ok. Es gibt da eine Regel mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann, kennst du diese Regel?

Anhang

Kind: Hm, ja.

Interviewerin: Oh, das klingt gut. Verrätst du mir wie diese Regel geht?

Kind: Ja, also wenn man die Sekunden zählt, dann muss man das durch drei teilen und dann weiß man genau, wie weit das weg is, also das Gewitter von uns weg is.

Interviewerin: Woher weißt du das denn?

Kind: Ich habe eine Willy-Welt Wissens CD.

Interviewerin: Ach so, da wird das erklärt?

Kind: Ja, aber davor wusste ich das auch schon so.

Interviewerin: Hast du die Regel denn schon mal probiert? Funktioniert die wirklich?

Kind: Nein noch nich.

Interviewerin: Beim nächsten Gewitter dann.

Kind: (*lacht*)

Interviewerin: Was meinst du denn, gibt es mehr Blitze oder mehr Donner?

Kind: Mehr Blitze, der Himmel is ja immer ganz hell.

Interviewerin: Also sieht man mehr Blitze?

Kind: Ja.

Interviewerin: Warum können wir Blitze sehen?

Kind: Weil ein Blitz ein Stromstrahl is.

Interviewerin: Man kann ihn also sehen, weil er ein Stromstrahl ist?

Kind: Ja also hell (*Pause 5 Sek.*), weil er hell ist, sieht man ihn einfach.

Interviewerin: Und warum können wir den Donner eigentlich hören?

Kind: Hm, weil Blitz und Donner is da sehr ähnlich, sind ja Geschwister und beides macht Krach und den kann man hören.

Interviewerin: Beides macht Krach. Warum kannst du mich denn hören?

Kind: Also da kommts hier so ins Ohr rein un da wird's so weiter in die Ohrmuschel, ne ins

Anhang

Trommelfell geleitet und dann weiter in die Ohrmuschel und das empfindet das Ohr als Geräusch und es kommt wieder raus.

Interviewerin: Und deshalb hören wir den Donner auch?

Kind: Ja.

Interviewerin: Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Ähm. Weiß nicht.

Interviewerin: Hast du da Angst?

Kind: Ne.

Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Ich bleibe schon lieber drin und so, aber wenn man draußen ist, muss man sich flach hinlegen.

Interviewerin: Das klingt interessant. Warum muss man sich flach hinlegen?

Kind: Der Blitz schlägt immer in den höchsten Punkt ein, wenn man flach ist, geht das nicht mehr.

Interviewerin: Ok. Man soll sich also flach hinlegen, wenn es donnert und blitzt?

Kind: Ja.

Interviewerin: Darf man dann gar nicht draußen bleiben?

Kind: Nein, weil man ist ja dann selbst der höchste Punkt.

Interviewerin: Aber manchmal ist man ja weit weg von zu Hause spazieren, was muss man dann machen wenn es blitzt und donnert?

Kind: Nie bei Bäumen sein.

Interviewerin: Oh, kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Ja ein Baum ist ja riesengroß und dann könnte er der höchste Punkt sein und da der Blitz ja elektrisch aufgeladen ist, kann der den Baum einschlagen und dann könnte der Wald brennen oder wenn es der einzige Baum ist, könnte der umkippen.

Interviewerin: Was glaubst du, wo ist es am gefährlichsten?

Anhang

Kind: Im Wald wegen Waldbrand un so.

Interviewerin: Im Wald. Hast du noch eine Idee?

Kind: Auf dem Feld.

Interviewerin: Warum ist es dort gefährlich?

Kind: Ja da gibt es au Bäume.

Interviewerin: Ok. Und wenn du mal an das Freibad denkst.

Kind: Ah ja, also da darf man au nich hin, weil Wasser leitet Strom.

Interviewerin: Dann darf man bei Blitz und Donner nicht weiter schwimmen?

Kind: Ne, da wird man elektrogeneschockt.

Interviewerin: Wo ist es dann ungefährlich?

Kind: Im Haus.

Interviewerin: Wieso im Haus, kannst du mir das erklären?

Kind: Ja weils auf dem Haus eine Antenne gibt.

Interviewerin: Ah und wo ist es noch ungefährlich?

Kind: Im Auto.

Interviewerin: Warum?

Kind: Auf dem Auto ist ein Gepäckträger, da können die Blitze einschlagen und uns passiert nichts.

Interviewerin: Die Antenne auf dem Haus und der Gepäckträger auf dem Auto lassen den Blitz einschlagen?

Kind: Ja, der schlägt dort ein und so dann eben nich direkt im Haus oder im Auto.

Interviewerin: Das war auch schon die letzte Frage.

Kind: Schade.

Interviewerin: Du hast das ganz toll gemacht und weil du so gut mitgemacht hast und so tolle Einfälle hattest, habe ich hier eine Blitz und Donner Urkunde für dich. Weil schon sooo viel darüber weißt.

Anhang

Kind: (*lacht*) Danke.

Interviewerin: Bitte.

Interview mit einem Schulkind (2. Klasse, weiblich, 7 Jahre)

zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und Donner

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Hört sich so ein Gewitter an?

Kind: Ja, ich habe den Donner gehört und es regnet immer.

Interviewerin: Was gibt es denn noch bei Gewitter?

Kind: Blitze.

Interviewerin: Stimmt, Blitze gibt es ja auch noch. Wann blitzt es denn?

Kind: Wenns regnet oder so war das.

Interviewerin: Wenn es regnet. Heute regnet es ja auch.

Kind: Ja aber es muss Sommer sein und heiß nur dann. Es ist ja Winter.

Interviewerin: Ah Gewitter gibt es immer im Sommer, wenn es besonders warm ist?

Kind: Ja es muss warm sein.

Interviewerin: Was ist denn ein Blitz?

Kind: Das is so Strom und so.

Interviewerin: Oh Strom. Kannst du das noch genauer erklären?

Kind: Nein.

Anhang

Interviewerin: Das macht gar nichts. Woher weißt du das denn?

Kind: Hab ich gehört.

Interviewerin: Warum blitzt es denn?

Kind: Weil die Wolken sich entladen müssen.

Interviewerin: Die Wolken müssen sich entladen. Wieso ist das so?

Kind: Kalte und warme Luft müssen sich entladen in der Wolke.

Interviewerin: Es passiert also etwas in der Wolke?

Kind: Ja deshalb im Sommer immer Gewitter.

Interviewerin: Ach so. Wie sieht denn ein Blitz aus?

Kind: Der is irgendwie so, es wird auf einmal ganz hell und so. Mehr weiß ich nich.

Interviewerin: Er ist ganz hell?

Kind: Ja er leuchtet.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt Papier. Das ist der Himmel. Und ganz viele verschiedene Farben. (*I zeigt auf Material*) Malst du mir mal einen Blitz auf?

Kind: Ja, ich nehme die Gelb, weil er leuchtet (*holt die gelb und beginnt zu malen*).

Interviewerin: Der sieht ja super aus.

Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz?

Kind: Schnell.

Interviewerin: Wie schnell denn?

Kind: Sehr schnell, mehr weiß ich nicht.

Interviewerin: Sehr schnell, das merken wir uns.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wir haben eben auf der CD ja auch den Donner gehört. Wann donnert es denn?

Kind: Nach nem Blitz.

Anhang

Interviewerin: Es muss immer blitzen und dann donnert es?

Kind: Ja.

Interviewerin: Was ist denn ein Donner?

Kind: Das ist ein Grollen irgendwie.

Interviewerin: Ein Grollen, kannst du das näher beschreiben?

Kind: Ein lautes Geräusch.

Interviewerin: Der Donner ist ein lautes Geräusch?

Kind: Ja.

Interviewerin: Warum donnert es denn?

Kind: Hm weiß nich, is so.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm.

Kind: (*schmunzelt*)

Interviewerin: Du weißt so viel. Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?

Kind: Ja, man, ähm, kann, ähm, (*5 Sek. Pause*), also nach dem Blitz da muss man zählen, wie lange es braucht, bis der Dommer, äh Donner kommt und da kann man so ungefähr sagen, wie weit das weg is.

Interviewerin: Das klingt nach einer guten Regel. Woher kennst du die denn?

Kind: Von meinem Papa, der hat mir das mal gesagt.

Interviewerin: Hast du das schon mal probiert?

Kind: Ne.

Interviewerin: Gibt es öfters Blitze oder mehr Donner?

Kind: Muss ja gleich viel geben.

Interviewerin: Es muss ja gleich viel Blitz und Donner geben. Was glaubst du warum? Kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Weil nach dem Blitz kommt ja immer der Donner.

Anhang

Interviewerin: Ach so. Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Hm, ich hab keine Angst, wenn du das meinst. Is ja ganz normal.

Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Man soll sich nich unter den Baum stellen und ähm nich raus gehen, nich auf hohe Türme oder Gebäude klettern.

Interviewerin: Da hast du ja ganz viel gesagt. Warum sollte man nicht auf hohe Gebäude klettern?

Kind: Naja is halt höher und der Blitz schlägt ein, wo es hoch ist.

Interviewerin: Der Blitz schlägt also in hohe Dinge ein? Meinst du deshalb, dass man sich nicht unter einen Baum stellen soll?

Kind: Ja weil der is au hoch.

Interviewerin: Was sollte man denn machen, wenn man bei Gewitter trotzdem draußen ist? Das kann ja durchaus sein, wenn man zum Beispiel spazieren ist.

Kind: Flach hinlegen, dann is man nich hoch und nich unter den Baum stellen.

Interviewerin: Ah, da ist man nicht hoch. Also sollte man sich immer hinlegen?

Kind: Ja.

Interviewerin: Wo ist es denn sicher?

Kind: Man bleibt zu Hause, da gibt es einen Blitzableiter.

Interviewerin: Ah ok, da ist man dann sicher?

Kind: Ja, man sollte auch ins Auto gehen.

Interviewerin: Warum gerade im Auto? Kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Das ist flacher als hohe Häuser.

Interviewerin: Ah, das Auto ist also sicher, weil es flacher ist, meinst du das so?

Kind: Ja.

Interviewerin: Wo ist es denn bei Blitz und Donner am gefährlichsten?

Kind: Keine Ahnung.

Anhang

Interviewerin: Hm, wenn du mal an das Freibad denkst, darf man da bleiben?

Kind: Nein, nein, weil Wasser leitet ja den Blitz.

Interviewerin: Ah woher weißt du das?

Kind: Ja im Rebstockbad war ich, da meinte das der Bademeister. Wir mussten da aus dem Wasser gehen.

Interviewerin: Warum können wir denn Blitze sehen?

Kind: Wir sehen sie, weil sie hell sind.

Interviewerin: Und warum hören wir den Donner?

Kind: Das weiß ich nicht. Sind wir fertig?

Interviewerin: Das macht nichts. Du hast so viele tolle Antworten gegeben und wir sind jetzt auch fertig mit dem Interview. Weil du so toll mit gemacht hast, habe ich dir eine Blitz und Donner Urkunde mitgebracht (*legt Urkunde vor*).

Kind: (*freut sich und lacht*) Danke.

Interviewerin: Bitte.

Interview mit einem Schulkind (3. Klasse, männlich, 8 Jahre)

zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und Donner

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du Alles hören?

Kind: Ein Gewitter mit Blitz und Donner.

Interviewerin: Konntest du den Blitz hören?

Kind: Ne, den hab ich mir gedacht, der gehört ja dazu.

Interviewerin: Ach so. Wann blitzt es denn eigentlich?

Kind: Ich glaube wenn warme auf kalte Luft trifft oder irgendwie sowas. Sicher bin ich nich.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Das war doch eine super Antwort. Also warme und kalte Luft ist dafür verantwortlich und die treffen aufeinander?

Kind: Ja, die treffen aufeinander.

Interviewerin: Warum treffen die aufeinander?

Kind: Naja warme Luft unten steigt hoch und trifft auf kalte oben.

Interviewerin: Ah so ist das also.

Kind: Glaube.

Interviewerin: Was ist denn ein Blitz überhaupt?

Kind: Ich glaub, ähm also ein Blitz is eigentlich so eine Art Energie.

Interviewerin: Energie, kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Nö nich so richtig. Energie und Strom, das hab ich mal irgendwie gehört.

Interviewerin: Ah ok. Warum blitzt es denn?

Kind: Ich glaube das wusst ich mal, ähm im Sommer, weil da is es ganz warm und warme Luft steigt nach oben und wenn sie dann aufeinander treffen, dann blitzt es.

Interviewerin: Oben ist kalte Luft?

Kind: Ja, weil das sieht man in den Bergen, da is es oben immer kalt und Schnee.

Interviewerin: Ah ok. Wie sieht denn ein Blitz aus?

Kind: So weiß lila so.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt Papier. Das ist quasi der Himmel. Und ganz viele Farben. Kannst du mal einen Blitz aufmalen, wie du in dir vorstellst oder vielleicht schon mal gesehen hast?

Kind: Ja (*Kind beginnt zu malen*).

Interviewerin: Der Blitz sieht ja toll aus, danke. Wie schnell ist denn so ein Blitz?

Kind: 100 Stundenkilometer schätze ich mal.

Interviewerin: Oh das klingt viel. Warum so viel?

Kind: Ja weil ich glaub das hat was mit der Energie zu tun, ich weiß leider nich warum.

Interviewerin: Das macht nichts. Eben haben auf der CD ja auch einen Donner gehört. Wann donnert es denn?

Kind: Hm, keine Ahnung.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Was ist denn ein Donner?

Kind: Ich glaube das hat mit dem Blitz und den Wolken zu tun, ein Grollen vielleicht?

Interviewerin: Ein Grollen, das hört sich doch gut an. Kannst du das Grollen mehr beschreiben?

Kind: Ja, ähm das is laut, sehr laut.

Interviewerin: Ah sehr laut. Das merken wir uns mal. Kennst du auch schon die Regel mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?

Kind: Ja, ich glaub wenn man zählt irgendwie, ich glaub jede Sekunde oder so is dann ein Kilometer oder so der Blitz weg. Mehr weiß ich leider nich.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Das mit dem Zählen klingt nach einer guten Regel. Hast du das schon mal ausprobiert?

Kind: Ne.

Interviewerin: Das probieren wir einfach mal beim nächsten Gewitter aus.

Kind: (*lacht*) Ja.

Interviewerin: Was meinst du, gibt es öfters Blitze oder Donner?

Kind: Ich glaub öfters Blitze.

Interviewerin: Warum?

Kind: Weil ähm, ich weiß jetzt nich genau, wie der Donner entsteht, aber Blitze kommen öfters vor. Man sieht sie ja auch mehr.

Interviewerin: Man sieht sie mehr?

Kind: Ja, deshalb sind die mehr da.

Interviewerin: Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert, hast du da Angst?

Kind: Ne nich richtig. Weil ich weiß ja, dass Häuser ja wegen dem Blitzableiter sicher sind.

Interviewerin: Wegen dem Blitzableiter sind sie sicher?

Kind: Ja.

Interviewerin: Warum darf man denn nicht draußen bleiben, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Naja man kann schon draußen bleiben. Man soll halt nich dahin gehen, wo es hohe Teile ähm Stangen zum Beispiel am Spielplatz gibt oder bei Bäumen in der Nähe, weil das zieht den Blitz an.

Interviewerin: Dann sind Bäume gefährlich?

Kind: Ja, die sind hoch und da schlägt der Blitz ein oder so.

Anhang

Interviewerin: Was soll man denn machen, wenn man trotzdem draußen ist? Das kann ja sein.

Kind: So auf dem Boden so hinhocken.

Interviewerin: Warum hinhocken?

Kind: Ja, weil man dann kleiner ist und nicht mehr so hoch ist.

Interviewerin: Wo ist es denn besonders gefährlich bei Gewitter?

Kind: Auf Golfplätzen.

Interviewerin: Warum gerade dort, das interessiert mich jetzt?

Kind: Weil da sind ja diese Farben überall und die haben so Stangen, so Metall und es gibt Hütten dort, die sind spitz und hoch und die Golfschläger können eben auf Blitze anziehen.

Interviewerin: Ah so, spielst du Golf?

Kind: Mein Papa.

Interviewerin: Ah ok. Und wo ist es gar nicht gefährlich?

Kind: Im Haus und Auto.

Interviewerin: Warum gerade im Auto?

Kind: Weil das Metall beim Auto das leitet den Blitz irgendwie so ab.

Interviewerin: Ah, das Auto ist also sicher und leitet die Blitze weg?

Kind: Ja.

Interviewerin: Wohin?

Kind: In die Erde.

Interviewerin: Man sagt ja auch, man soll nicht schwimmen. Was glaubst du, warum?

Kind: Ja weil wenn der Blitz ins Wasser kommt, dann ist das so, weil Wasser und Blitz also Strom verstehen sich nicht gut, da gibt es einen Kurzschluss oder Schlag für uns.

Interviewerin: Ah woher weißt du das?

Kind: Weiß nicht, glaub das hatten wir mal. Das ist eine Regel.

Anhang

Interviewerin: Warum können wir Blitze eigentlich sehen?

Kind: Hm, ja, weiß nich.

Interviewerin: Das macht nichts. Warum kannst du mich denn sehen?

Kind: Weiß nicht, wie du das meinst. Die Augen vielleicht?

Interviewerin: Unsere Augen helfen uns zu sehen?

Kind: Ja.

Interviewerin: Und warum können wir den Donner hören, was meinst du?

Kind: Der ist laut und (*Pause 5 Sek.*) hm.

Interviewerin: Warum kannst du mich denn hören?

Kind: Ah wegen den Schallen irgendwie.

Interviewerin: Ah Schallen, was ist das denn?

Kind: Ich glaube, wenn man was sagt, dann kommen so Wellen, glaub ich und die gehen dann so ins Ohr rein und bei den Fledermäusen gibt es so Ultraschall, die können wir nicht hören. Fledermäuse schon.

Interviewerin: Oh das klingt ja interessant. Hattet ihr das schon mal.

Kind: Ne, das weiß ich so.

Interviewerin: Ah ok. Das hast du super gemacht. Wir sind schon fertig. Weil du so tolle Ideen und Antworten hattest, habe ich dir eine Blitz und Donner Urkunde mitgebracht (*händigt Urkunde aus*).

Kind: Ah die sieht lustig aus, danke.

Interviewerin: Bitte.

Interview mit einem Schulkind (3. Klasse, weiblich, 9 Jahre)

**zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und
Donner**

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du denn Alles hören?

Kind: Ein Gewitter.

Interviewerin: Ein Gewitter, was gehört denn Alles dazu?

Kind: Regen, Wolken, Blitze und Donner.

Interviewerin: Das ist ja richtig viel.

Kind: *(nickt)*

Interviewerin: Wann blitzt es denn?

Kind: Nach dem Donner glaub ich.

Interviewerin: Nach dem Donner blitzt es immer?

Kind: Ja.

Interviewerin: Was ist denn ein Blitz?

Kind: Ähm *(Pause 3 Sek.)* ein energiegeladener Strahl.

Interviewerin: Ah, ein energiegeladener Strahl.

Kind: Ja, das habe ich mal gehört, mehr weiß ich dazu aber nich.

Interviewerin: Das macht nichts, das klingt doch gut.

Kind: Ja.

Interviewerin: Warum blitzt es denn?

Kind: Hm (*Pause 8 Sek.*) hm, also (*Pause 8 Sek.*) das weiß ich leider nicht.

Interviewerin: Das ist gar nicht schlimm. Wie sieht denn ein Blitz aus?

Kind: Hm der Blitz kommt meistens aus so einer Wolke und die ist meist so dunkel und der ist meist sehr hell und der hat so Verzweigungen, ja.

Interviewerin: Da hast du ja richtig viel gesagt. Also der Blitz kommt aus einer Wolke?

Kind: Ja und die ist dunkel.

Interviewerin: Ok. Und er ist hell und hat Verzweigungen?

Kind: Ja also kein Strich.

Interviewerin: Ich habe hier ein blaues Blatt Papier mitgebracht. (*legt Kind Material vor*) Das könnte doch der Himmel sein (*zeigt auf das Blatt*). Und auch ganz viele verschiedene Farben (*zeigt auf Farben*). Malst du mir mal einen Blitz auf?

Kind: Ja, ähm, ich male erst mal eine dunkle Wolke (*Kind malt*)

Interviewerin: Ok.

Kind: Und da kommt der Blitz raus (*Kind malt und zeigt auf Bild*).

Interviewerin: Das ist ja ein toller Blitz, genau wie du ihn beschrieben hast.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz eigentlich?

Kind: So zehn Sekunden.

Interviewerin: Zehn Sekunden?

Kind: Ja, er ist eben schnell.

Interviewerin: Das merken wir uns: Ein Blitz ist schnell. Und jetzt sprechen wir auch nochmal über den Donner. Der gehört ja auch zu einem Gewitter.

Kind: Ja.

Interviewerin: Wann donnert es denn?

Kind: Das weiß ich leider nicht.

Interviewerin: Das macht nichts. Du machst das so toll.

Kind: (*freut sich*)

Interviewerin: Ich habe noch eine andere Frage. Was ist denn ein Donner eigentlich?

Kind: Ein Knall.

Interviewerin: Ein Knall?

Kind: Ja, ein lauter Knall und manchmal sagen Menschen auch ein Grollen dazu.

Interviewerin: Der Donner ist ein lauter Knall und ein Grollen. Das klingt gut.

Kind: Ja, der ist halt sehr sehr laut.

Interviewerin: Warum donnert es denn eigentlich?

Kind: Hm, weiß ich nich.

Interviewerin: Das macht nichts. Vielleicht kannst du mir ja schon sagen, ob du schon die Regel kennst, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?

Kind: Ja die kenn ich. Man muss zählen oder so.

Interviewerin: Man muss zählen?

Kind: Ja man zählt die Sekunden oder so, dann weiß man wann der Donner da is.

Interviewerin: Oh das klingt ja gut, da kann man immer zählen bis man den Donner hört?

Kind: Ja glaub schon, hab es aber noch gar nich gemacht.

Interviewerin: Das probieren wir beide einfach mal aus beim nächsten Gewitter.

Kind: (*lacht*) Ja das stimmt, wenn es wieder mal gewittert.

Interviewerin: Was glaubst du, gibt es mehr Blitze oder mehr Donner?

Kind: Ähm also wenn ich zu Hause sitze, dann höre ich manchmal auch nur Donner.

Interviewerin: Also glaubst du, es gibt mehr Donner?

Kind: Ich glaub schon.

Interviewerin: Wie fühlst du dich denn, wenn es blitzt und donnert, hast du da Angst?

Kind: Nein. Ich weiß ja, dass es im Haus einen Blitzableiter gibt und ich gehe ja nicht raus.

Interviewerin: Ah du gehst nicht raus. Darf man nicht draußen bleiben?

Kind: Nein, weil man ja dann von dem Blitz getroffen werden kann oder wenn man unter einem Baum steht, dann schlägt er da ein, weil der Blitz sucht sich ja immer den höchsten Punkt.

Interviewerin: Oh, das ist dann aber wirklich gefährlich. Woher weißt du das denn?

Kind: Ja bei meiner Oma und meinem Opa blitzt es ganz oft, in Hundsdorf ein kleines Dorf.

Interviewerin: Ach so. Was soll man denn machen, wenn man trotzdem draußen ist?

Kind: Ähm (*überlegt*).

Interviewerin: Das kann ja manchmal sein, wenn man draußen ist und weit weg spazieren ist.

Kind: Ich würd ein Bogen um Bäume machen.

Interviewerin: Warum?

Kind: Weil wenn der Blitz da einschlägt und man da nah dran ist, bekommt man was ab und ähm man soll sich kleiner machen.

Interviewerin: Warum soll man sich gerade kleiner machen?

Kind: Weil er sucht sich ja immer den höchsten Punkt und wenn man kleiner ist, dann ist man ja kleiner und es ist unwahrscheinlicher, dass er einen trifft.

Interviewerin: Ah ok. Was glaubst du dann, wo ist es besonders gefährlich bei Gewitter?

Kind: Hm, bei Bäumen und ja vielleicht am Strand.

Interviewerin: Bei Bäumen, stimmt, das hast du eben schon gut erklärt. Warum gerade am Strand, kannst du mir das mal genauer erklären?

Kind: Weil da ist Wasser und wenn der Blitz da einschlägt, da verbreitet sich das im Wasser.

Interviewerin: Der Blitz verbreitet sich im Wasser und was passiert da?

Anhang

Kind: Da kann man einen Stromschlag kriegen. Blitz is halt auch Strom.

Interviewerin: Wo ist es denn bei Blitz und Donner überhaupt nicht gefährlich?

Kind: Im Haus.

Interviewerin: Warum?

Kind: Wegen dem Blitzableiter, da schlägt der Blitz dann ein und wir sind sicher.

Interviewerin: Ah ok. Hast du noch eine Idee?

Kind: Ähm nein.

Interviewerin: Ist ein Auto denn sicher bei Blitz und Donner?

Kind: Ähm ja.

Interviewerin: Was glaubst du, warum?

Kind: Wegen der Radioantenne.

Interviewerin: Wegen der Radioantenne?

Kind: Ja die is ja der höchste Punkt.

Interviewerin: Ah ok. Warum können wir denn Blitze sehen?

Kind: Weil es immer dunkel ist und die Blitze ja hell sind.

Interviewerin: Weil sie hell sind?

Kind: Ja.

Interviewerin: Warum können wir denn den Donner hören?

Kind: Weil er laut ist vielleicht, mehr weiß ich leider nicht.

Interviewerin: Das macht nichts. Du hast so viele tolle Antworten gegeben. Das war es auch schon, Vielen Dank, dass du so toll mitgemacht hast. Ich habe hier (*holt Urkunde*) auch eine Blitz und Donner Urkunde, weil es so viel Spaß gemacht hat mit dir heute.

Kind: (*freut sich*) Oh danke.

Interviewerin: Bitte.

Interview mit einem Schulkind (4. Klasse, männlich, 10 Jahre)

zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und Donner

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du Alles hören?

Kind: Regen, starken Wind und den Donner *(Pause 3 Sek.)* ähm den Blitz habe ich ja nicht hören können, aber mir so vorgestellt. Der gehört ja auch zu einem Gewitter immer dazu.

Interviewerin: Das klingt nach einem guten Einfall. Wann blitzt es denn eigentlich?

Kind: Ähm ja, wenn sich zwei Luftscheiben aneinander reiben entsteht der Donner und der Blitz, weil wie wenn man zwei Feuersteine aneinander macht, da kommen durch das Reiben ja auch Funken. Das ist ein Blitz in Kleinversion und ähm *(Pause 3 Sek.)* ähm ja, so ist das.

Interviewerin: Also blitzt es, wenn zwei Luftscheiben aneinander reiben?

Kind: Ja.

Interviewerin: Mich würde interessieren, wie die Luftscheiben genau aussehen.

Kind: Naja warme und kalte Luft eben und das is Chaos und kein Gleichgewicht

Interviewerin: Da ist Chaos?

Kind: Ja, weil es Ausgleich geben muss.

Interviewerin: Ok, es blitzt, wenn warme und kalte Luft oder auch zwei Luftscheiben, wie du eben gesagt hast, aneinander reiben und dadurch entsteht Chaos und dann muss es einen Ausgleich geben?

Kind: Ja, mehr kann ich nicht sagen.

Interviewerin: Du hast schon sehr viel erzählt, das klingt interessant. Dann kannst du mir bestimmt auch sagen, was ein Blitz überhaupt ist?

Kind: Ja, kann ich dir genau sagen (*Pause 4 Sek.*) Ähm ein Blitz ist Lichtgeschwindigkeit, da diese Reibung entsteht ist ein Blitz fast so wie Feuer, weil das sieht man dann auch wie beim Feuerstein, wenn man die aneinander reibt, aber der echte Blitz, wie soll ich sagen ähm ist ein Licht, äh nein ein ein Lichtstrahl, der nach unten führt und wenn er irgendwo einschlägt, dann ist es beim Baum so, dass er Feuer fängt.

Interviewerin: Da hast du aber ganz viele wichtige Dinge genannt. Was bedeutet denn Lichtgeschwindigkeit überhaupt?

Kind: (*unterbricht hastig*) Ja er ist ganz schnell, deshalb Lichtgeschwindigkeit.

Interviewerin: Wie sieht denn ein Blitz aus, ich kann mich leider gar nicht mehr erinnern?

Kind: Ähm, das kann man nie so genau beschreiben und sagen. Weil es ist immer unterschiedlich, ähm die meisten Menschen stellen sich einen Blitz so zackig vor. Es gibt aber auch so Striche. Es gibt halt verschiedene. Striche und Zacken.

Interviewerin: Man kann es nie so genau sagen, wie ein Blitz aussieht?

Kind: (*freut sich*) Ja die sind immer total verschieden.

Interviewerin: Ich habe hier ein Blatt Papier (*legt dem Kind ein blaues Blatt hin*), das ist quasi der Himmel und ich habe viele verschiedene Farben mitgebracht (*zeigt Farben*). Könntest du mir mal einen Blitz aufmalen?

Kind: Ja.

Interviewerin: Da bin ich aber mal gespannt.

Kind: Also, ich stelle mir das so vor (*Kind malt*), ja so sieht er aus.

Interviewerin: Super. Warum hast du gerade die Farbe Gelb genommen?

Kind: Hm, eigentlich sind Blitze ja nich gelb. Also, hm ja also man stellt sich die dann in Gelb vor, weil er leuchtet. Weiß geht au, aber Licht is ja gelb.

Interviewerin: Der Blitz ist also eine Art Licht?

Kind: Ja und Nein, eigentlich is er ein Lichtstrahl, der Zacken hat, aber au manchmal nur ein Strich.

Interviewerin: Stimmt, du hast eben ja gesagt, es gibt verschiedene Blitze. Könntest du auch noch einen anderen aufmalen.

Kind: Ja (*malt noch einen Blitz*) also der geht so (*erklärt beim Malen*), dann so und dann geht er so nach unten ungefähr. So einen hab ich mit meinem Papa letztes Jahr gesehen.

Interviewerin: Stimmt, der sieht ganz anders aus. Du hast ja eben gesagt, dass du den Blitz unten letztes Jahr gesehen hast. Warum können wir Blitze überhaupt sehen?

Kind: Wenn man drauf guckt und zum Himmel guckt sieht man ihn eben.

Interviewerin: Man muss also auf den Himmel gucken?

Kind: Ja man muss öfter gucken, dann sieht man ihn au also unsere Augen.

Interviewerin: Dann kannst du mir bestimmt auch sagen, warum wir dann den Donner hören?

Kind: Weil er is ja wie eine Schallwelle und weil es Luft gibt, das überträgt den Schall, weil, wenn hier keine Luft drinne wär, dann könntest du mich ja auch nich hören.

Interviewerin: Also verantwortlich, dass wir den Donner hören können, sind Schallwellen und die Luft?

Kind: Ja, man braucht die Luft, damit der Ton übertragen wird und eine Schallwelle, weil der Ton sich bewegen muss.

Interviewerin: Ah ok. Weißt du auch schon, wie schnell ein Blitz ist?

Kind: Ja, Lichtgeschwindigkeit und der Donner is Schallgeschwindigkeit und deshalb is der Donner auch immer langsamer, weil er wie eine Schallwelle is und eigentlich entstehen ja beide au gleich, aber der Blitz is eben schneller, weil er ja schneller is also die Lichtgeschwindigkeit is schneller als Schallgeschwindigkeit, weil der Donner ja sich in der Schallwelle verbreitet un deshalb au später erst kommt.

Interviewerin: Ah ok, das hast du ja eben auch schon ausführlich erklärt.

Kind: (*freut sich*)

Interviewerin: Wann donnert es denn?

Kind: Naja, wenn diese zwei Luftscheiben aneinander reiben, dann kommt der Blitz, es funkt dann und man hört das dann auch wie wenn man zwei Steine aneinander reibt, das hört man ja auch (*Pause 2 Sek.*) nur, dass die Donner viel lauter sind.

Interviewerin: Stimmt, die Steine hört man dann auch. Aber was ist dann ein Donner?

Kind: Schall. Bei welcher Frage sind wir?

Interviewerin: (*Lacht*) Bei Frage fünf. Du hast es bald geschafft.

Kind: Ach, das macht mir mehr Spaß als das, was wir jetzt machen.

Interviewerin: Das freut mich. Man merkt, dass es dir Spaß macht. Deshalb habe ich auch noch eine ganz interessante Frage.

Kind: Ja, welche (*neugierig*)?

Interviewerin: Kennst du denn schon die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnet?

Kind: Ja klar, man zählt einfach die Sekunden, bis man den Donner wieder hört und teilt das durch drei und so weiß man so weit weg ist das Gewitter.

Interviewerin: Ist das eine feste Regel?

Kind: Ja, daran kann man sich halten.

Interviewerin: Und warum funktioniert das?

Kind: Weil der Schall ist ich glaube ungefähr drei Sekunden langsamer als die Lichtgeschwindigkeit, ja weil der Schall muss sich ja erst ausbreiten und der Blitz ist ja sofort da und muss sich nicht ausbreiten.

Interviewerin: Was ist der Schall eigentlich?

Kind: Hm, Geräusche.

Interviewerin: Ah ok. Gibt es öfters Blitze oder Donner?

Kind: Es kommen bei Gewitter häufig zwar Blitze, aber Donner au, hm weiß ich nich so richtig, glaub das kann man nie so genau sagen. Ich würde Donner raten.

Interviewerin: Das ist nicht schlimm. Du hast das gut begründet. Was macht man denn eigentlich, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Also, das is so, wenn es kein Haus und kein Auto um einen rum is, dann nich unter den Baum, wenn einer da is, sich ganz klein machen.

Interviewerin: Warum ganz klein machen? Das klingt interessant. Das musst du mir genauer erklären!

Kind: Weil der Blitz sonst einschlägt und wenn jetzt halt ein Baum is, dann schlägt er da ein, der kann dann auf einen fallen und er schlägt halt ein, weil er groß is und in Metall schlägt er ein, weil ein Metall Blitz anzieht. Wenn man sich klein macht, is man nur sicher. Aber am besten man is im Haus.

Interviewerin: Dann sollte man besser nicht draußen sein, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Es is halt nich so sicher, man kann au draußen sein nur nich an Bäumen. Im Haus is eben ein Blitzableiter und im Auto das geht au, weil da is es wie in *einem (Pause 4 Sek.)* ich weiß grad nich wie das heißt, ähm, ähm ah ein Gefängnis *(Pause 2 Sek.)*. Ne, äh ein Käfig, da darf man auch sein.

Interviewerin: Ah ein Käfig?

Kind: Ja, der schützt uns.

Interviewerin: Ah ok. Das war es auch schon. Das hast du ganz toll gemacht, vielen Dank für deine vielen Antworten und auch Beispiele. Ich konnte richtig viel über Blitz und Donner erfahren. Weil du so toll mitgemacht hast, bekommst du ein Blitz und Donner Urkunde von mir *(übergibt Urkunde)*.

Kind: Oh danke, haben die anderen auch so eine oder habe ich Alles richtig gemacht?

Interviewerin: Jedes Kind hat so eine bekommen, weil ihr mir so gut helfen konntet mit euren tollen Antworten.

Kind: Ach so.

Interview mit einem Schulkind (4. Klasse, weiblich, 9 Jahre)

zum Thema: Angst vor einem Donnerwetter? Schülervorstellungen zu Blitz und Donner

-Transkript-

Interviewerin: Ich habe hier eine CD mitgebracht, bei der ein typisches Gewitter zu hören ist. Ich konnte mich selbst nämlich gar nicht mehr daran erinnern, wann ich das letzte Mal ein Gewitter gehört oder gar gesehen habe. Am besten du schließt einfach mal deine Augen und machst es dir mal ganz bequem und hörst einfach mal genau hin, was du alles hören kannst.

(Kind nimmt eine bequeme Position ein und schließt die Augen)

(Gewittergeräusche werden dem Kind zur Einstimmung in das Interview auf CD vorgespielt)

Interviewerin: Was konntest du Alles hören?

Kind: Regen und den Donner und wie du gesagt hast, ein Gewitter mit Blitz und Donner.

Interviewerin: Stimmt, ich habe ja von Gewittergeräuschen gesprochen.

Kind: Ja.

Interviewerin: Also gehören Blitz und Donner zu einem Gewitter dazu?

Kind: Ja Blitz und Donner bilden halt zusammen Gewitter.

Interviewerin: Ah so ist das.

Kind: *(nickt)*

Interviewerin: Wann blitzt es denn überhaupt?

Kind: Also, ich glaub manchmal, wenn es regnet und ich weiß nich so genau, ob es richtig is, aber ich hab mal was über Reibung gehört. Dabei entsteht der Blitz dann halt.

Interviewerin: Das klingt interessant. Jetzt bin ich neugierig. Was reibt denn aneinander?

Kind: Luft, also warm und kalt dann eben. Mehr weiß ich nicht.

Interviewerin: Ah warme und kalte Luft reiben aneinander und dadurch der Blitz?

Kind: Ja.

Interviewerin: Wo reiben sie denn aneinander?

Kind: Weiß ich nicht. In der Luft eben so.

Interviewerin: Ach so. Was ist denn ein Blitz überhaupt?

Kind: Es ist irgendwas mit Energie und Strom und das kann man halt auch ableiten mit einem Blitzableiter eben un ähm ja so ist das.

Interviewerin: Energie und Strom. Das klingt gut. Warum blitzt es dann?

Kind: Naja, wenn Reibung entsteht un die muss halt weg. Also warme und kalte Luft, dann eben der Blitz. Bei Gewitter halt. Mehr kann ich nich sagen leider.

Interviewerin: Das ist doch gar nicht schlimm. Wie sieht denn ein Blitz überhaupt aus?

Kind: Naja, also der is gelb, geht so runter und in Filmen und Büchern is er immer so gezackt, aber ich glaube ja der is eigentlich ganz gerade.

Interviewerin: Das klingt interessant. Also hat er keine Zacken?

Kind: Ne, der wird nur oft so dargestellt.

Interviewerin: Ah ok, na so etwas. Ich habe hier ein blaues Blatt mitgebracht (*zeigt auf Blatt*), das ist quasi der Himmel und ganz viele verschiedene Farben (*zeigt auf Farben*). Könntest du mir mal einen Blitz aufmalen?

Kind: Ich weiß nich, ob da au blau im Blitz drin is (*überlegt und schaut fragend*)

Interviewerin: Du kannst ihn einfach aufmalen, wie du ihn dir vorstellst. Du brauchst überhaupt keine Angst zu haben. Es gibt nur richtige Antworten.

Kind: (*Malt*) Es gibt halt verschiedene, glaub ich.

Interviewerin: Ah doch verschiedene Blitzformen?

Kind: Ja, glaube gezackt und gerade. Wobei gezackt ist falsch, nur gerade Blitze.

Interviewerin: Wie schnell ist denn ein Blitz überhaupt?

Kind: Richtig schnell. Er schafft irgendwie ganz ganz viele Meter pro Sekunde.

Interviewerin: Ah ok. Ein Blitz ist also richtig schnell?

Kind: Ja, also viel schneller so, als wie im Film gezeigt wird oder sowas.

Interviewerin: Ah im Film. Hast du mal einen Film zu Blitz und Donner gesehen?

Kind: Ne in Zeichentrickfilmen, aber ich weiß nicht mehr welche.

Interviewerin: Ach so. Das macht nichts. Das machst du richtig toll. Jetzt sprechen wir mal über den Donner, der gehört ja auch zum Gewitter dazu, wie du gesagt hast.

Kind: Ja tut er.

Interviewerin: Wann donnert es eigentlich?

Kind: Wenn es blitzt und warm is halt, wie ich eben mit der Reibung gesagt hab. Es reibt dann warme Luft und kalte Luft aneinander.

Interviewerin: Das stimmt, dass hast du oben ja schon gesagt.

Kind: Ja wegen der Reibung.

Interviewerin: Was ist ein Donner eigentlich?

Kind: Ein lauter Knall.

Interviewerin: Was knallt denn da zusammen, kannst du mir das genauer erklären?

Kind: Luft glaub ich, aber wo hm (*überlegt 4 Sek.*) hm, mehr weiß ich noch nicht.

Interviewerin: Das ist gar nicht schlimm. Du hast viele tolle Ideen.

Kind: (*freut sich*)

Interviewerin: Es gibt eine Regel mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann.

Kennst du diese Regel schon?

Kind: Ich glaube (*überlegt 1 Min.*).

Interviewerin: Wie geht die Regel?

Kind: Es gibt irgendwie irgendwas, also, wenn man einen Donner hört oder ja, Donner, dann muss man die Sekunden zählen und irgendwie durch drei teilen und dann weiß man so viele Sekunden oder so viele Meter oder ich weiß nicht was genau, aber soweit is das Gewitter dann entfernt.

Interviewerin: Woher weißt du das? Hast du diese Regel denn schon einmal gehört?

Kind: Das hatten wir in Religion bei Martin Luther.

Anhang

Interviewerin: Das klingt interessant, was war da genau, kannst du mir das mal erzählen?

Kind: Da wo der irgendwie von seinem Studium zu seinen Eltern wollte auf dem Weg, da hat er eben an die Sekunden gezählt, wo er Angst vor dem Sterben hatte.

Interviewerin: Ah ok. So war das und dann kam ein Gewitter?

Kind: Ja.

Interviewerin: Was glaubst du, gibt es öfters Blitze oder Donner?

Kind: Mehr Donner.

Interviewerin: Warum?

Kind: Das rate ich mal, keine Ahnung.

Interviewerin: Ah ok. Wie fühlst du dich, wenn es donnert oder blitzt?

Kind: Ich hab eigentlich keine Angst, aber wenn ich irgendwie so merke, es kommt bald, also wenn es nur noch wenige Sekunden sind, dann schon. Eigentlich bin ich bei Donner nie auf der Straße draußen, aber wenn ich irgendwo entfernter schon einen Blitz weit weg sehe, bekomme ich schon Angst, weil das ist ja schon lebensgefährlich, wenn der kommt und man ihn abbekommt.

Interviewerin: Weißt du eigentlich, was man machen soll, wenn es blitzt und donnert?

Kind: Ja, also am besten ins Haus wegen dem Ableiter da, ist das nicht da in ein Auto, wenn das nicht, nie unter einen Baum.

Interviewerin: Warum?

Kind: Also ist man auf dem Feld, da ist ja irgendwie so Getreide, das geht bis zur Hüfte und da ist ja klar man ist halt das Größte und man wird gesucht und wenn man sich klein macht, dann ist das Getreide das Größte oder eben der Baum im Wald.

Interviewerin: Man muss sich also klein machen?

Kind: Ja so wird man nicht getroffen. Ein Blitz sucht nach dem höchsten Punkt.

Interviewerin: Du hast eben gesagt, dass man auch ins Auto gehen kann warum? Ist man da besonders sicher?

Anhang

Kind: Ja das weiß ich nich genau, aber da is wie beim Haus was drum rum. Ein Karabiner oder so.

Interviewerin: Ah ok. Warum können wir denn Blitze sehen?

Kind: Hm, das weiß ich nich (*überlegt 5 Sek.*) wegen den Augen vielleicht. Wir schauen ja zum Himmel.

Interviewerin: Und warum können wir den Donner hören?

Kind: Weil wir einfach hören.

Interviewerin: Ah ok, das ist einfach so?

Kind: Ja, mir fällt sonst nichts ein.

Interviewerin: Das macht nichts. Du hast das ganz toll gemacht und wir sind schon fertig. Du hast ganz tolle Ideen gehabt und weil du so gut mit gemacht hast, bekommst du eine Blitz und Donner Urkunde von mir (*übergibt Urkunde*).

Kind: Danke, die sieht aber lustig aus.

Interviewerin: Bitte.

Anhang

Anhang 8: Tabellarische Übersichten der einzelnen Auswertungen

Fragestellungen	Kindergartenkind: Junge 4 Jahre	Kindergartenkind: Mädchen 5 Jahre
Wann blitzt es denn?	-Keine Vorstellungen	-Täglich
Was ist ein Blitz?	-Leuchterscheinung -Himmel ist im Ganzen hell	- Schlag
Warum blitzt es?	(Frage nicht gestellt)	-Keine Vorstellungen
Wie sieht ein Blitz aus?	-Hell -Farbe: Weiß -Richtung: keine -Begründung: Himmel in seiner Gesamtheit hell	-Hell -Farbe: Silber -Macht einen Schlag -Form: rund und unendlich (kein Beginn und Ende) -Richtung: Verlauf von oben nach unten, weil der Himmel oben ist
Wie schnell ist ein Blitz?	(Frage nicht gestellt)	-Ganz schnell
Wann donnert es?	-Keine Vorstellungen	-Keine Vorstellungen
Was ist ein Donner?	-Keine Vorstellungen	-Schlag wie Blitz
Gibt es öfters Blitze oder Donner?	(Frage nicht gestellt)	-Gleiches Verhältnis
Darf man bei Gewitter draußen bleiben?	-Nein -Begründung: Regen (man wird nass)	-Nein -Begründung: keine Vorstellungen
Ist ein Gewitter gefährlich?	-Nein -Begründung: Leuchten des Himmels durch Blitze; wird daher eher positiv aufgefasst	-Ja -Begründung: Schlag (damit Blitz und Donner) sind gefährlich und können Haus erschlagen
Was soll man machen, wenn es blitzt und donnert?	-Keine Vorstellungen	-Keine Vorstellungen

Darf man bei Blitz und Donner raus gehen?	-Nein -Begründung: Regen	-Nein (keine Vorstellungen warum)
Wo ist es sicher?	-Keine Vorstellungen	-Im Haus -Begründung: Schlag dringt nicht ein
Ist man im Auto sicher?	(Frage nicht gestellt)	-Nein -Begründung: Metallbeschaffenheit; andere Autos können gegen das Auto fahren
Kennst du die Regel mit der man den Abstand eines Gewitters berechnen kann?	(Frage nicht gestellt)	-Keine Vorstellungen
Warum können wir einen Blitz sehen?	(Frage nicht gestellt)	-Blitze sind hell (Helligkeit als Ursache)
Warum können wir einen Donner hören?	(Frage nicht gestellt)	-Lautstärke des Donners

Fragestellungen	Grundschüler: 1.Klasse 7 Jahre	Grundschülerin: 1.Klasse 6 Jahre
Wann und warum blitzt es denn?	-Zusammenstoß von Wolken -Häufigkeit im Auftreten der Gewitter: vorwiegend im Sommer	-Dunkle Wolken als Ursache
Was ist ein Blitz?	-Strom -Vergleich: Entspricht Strom aus Steckdose -Strom ist allg. unsichtbar	-Strom
Wie sieht ein Blitz aus?	-Himmel in seiner Gesamtheit weiß und hell -Blitzdauer: kurz -Lokalisierung des Blitz an Wolken -Richtung: von oben (Wolke) nach unten -Farbe Blitz: Weiß/Wolke: Grau	-Farbe: Gelb -Form: gezackt, kein Strich -Richtung: von oben nach unten -Ausgangspunkt Wolke
Wie schnell ist ein Blitz?	-80000 Stundenkilometer -Viele Vergleiche bspw. :“ganz schnell/ schneller als ein Auto/Mensch/ turboschnell“	-Umschreibung: „sehr schnell“
Wann donnert es?	-Blitz schlägt zuerst ein, erst dann donnert es	-Bei Regen
Was ist ein Donner?	-Knall -Geräusch -Umschreibung: laut	-Geräusch -Umschreibung: laut
Warum donnert es?	-Einschlag des Blitzes in den Boden	-Keine Vorstellungen

	-Begründung: Donner ist der Knall vom Boden	
Kennst du die Regel, mit der man den Abstand eines Gewitters berechnen kann?	-Keine Vorstellung	(Frage nicht gestellt)
Gibt es öfters Blitze oder Donner?	-Mehr Donner	-Mehr Donner
Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du da Angst?	-Nein -Bruder fürchtet lauten Donner	-Ja
Was soll man machen, wenn es donnert und blitzt?	-Ins Haus gehen -Begründung: Haus hat einen Ableiter, Menschen nicht	-Nicht raus gehen -Begründung:
Warum darf man nicht draußen bleiben?	-Gefahr sehr groß vom Blitz erschlagen zu werden	- Gefahr von Blitz getroffen zu werden (Tod)
Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?	-Schutz suchen (aber nicht unter Bäumen) -Blitz schlägt ein, wo Menschen und Bäume stehen und wo Wasser ist - Nicht Schwimmen/ Begründung hierfür: es gibt mehr Wasser als Bäume	-Keine Vorstellungen
Wo ist es besonders gefährlich?	-Wald (Begründung: Einschlag in Bäume, Folge Brand) -Feld (Begründung: Blitz schlägt dort immer ein)	-Meer & Schwimmbad -Begründung: Von Mutter so gehört
Wo ist es ungefährlich?	-Haus & Auto	- Auto
Warum ist das Auto bei Blitz und Donner sicher?	-Hat Ableiter wie Haus -Ableiter hat gleiche Funk-	-Festigkeit des Autos -Es ist etwas um das Auto

Anhang

	tion wie im Haus (Abwehr von Blitzen und bei Einschlag Weiterleitung in Erde)	herum, was Blitzeinschläge verhindert
Warum können wir einen Blitz sehen?	-Als gegeben angesehen	-Keine Vorstellungen
Warum können wir einen Donner hören?	-Ohren -Lautstärke des Donners	(Frage nicht gestellt)

Fragestellungen	Grundschüler: 2.Klasse 8 Jahre	Grundschülerin: 2.Klasse 7Jahre
Wann und warum blitzt es denn?	-Aufladung der Wolken mit positiven und negativen Eiskristallen, dadurch unterschiedliche Ladungen in den Wolken -Reibung der Eiskristalle ruft Blitz und Donner hervor	-Bei Regen (Begründung: Entladungen der Wolken) -Zeitpunkt: Sommer (Begründung: es muss warm sein)
Was ist ein Blitz?	-Elektrisch aufgeladener Strahl -Blitz und Donner eng verbunden -Vergleich: beide eine Art Geschwisterpaar	-Strom
Wie sieht ein Blitz aus?	-Farbe: Silber -Zacken („Zick-Zack“) -Richtung: von oben nach unten	-Farbe: Gelb -Hell und leuchtet
Wie schnell ist ein Blitz?	-Zahlen, um Schnelligkeit auszudrücken: „Also über 100 Kilometer pro Stunde, das weiß ich auf jeden Fall, also so 1500 ein bisschen oder so.“ -Vergleich: schneller als ein Auto	-Schnell
Wann donnert es?	-Ein paar Sekunden nach dem Blitz	-Nach dem Blitz
Was ist ein Donner?	-Ohne Donner kein Blitz (beide wie Geschwister)	-Grollen -Lautes Geräusch

	-Unsichtbares Phänomen -Knall	
Warum donnert es?	-Gleiche Ursachen wie bei Blitz (Reibung der Eiskristalle)	-Keine Vorstellungen
Kennst du die Regel, mit der man den Abstand eines Gewitters berechnen kann?	-Ja -Erklärung: man zählt die Sekunden, teilt das Ergebnis durch drei	-Ja -Erklärung: nach dem Blitz zählt man bis der Donner wieder zu hören ist
Gibt es öfters Blitze oder Donner?	-Mehr Blitze -Begründung: Himmel ist in seiner Gesamtheit hell, daher mehr Blitze	-Gleiches Verhältnis -Begründung: nach dem Blitz folgt stets der Donner
Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du da Angst?	-Nein	-Nein -Begründung: normale Situation/Phänomen
Was soll man machen, wenn es donnert und blitzt?	-Flach hinlegen -Nicht draußen aufhalten	-Nicht unter Bäume stellen -Nicht raus gehen -Nicht auf hohe Türme/Gebäude klettern (Begründung: Blitz schlägt in hohe Dinge/Gegenstände vorwiegend ein)
Warum darf man nicht draußen bleiben?	-Man stellt selber den höchsten Punkt dar	-Blitz schlägt vornehmlich in hohe Dinge/Gegenstände ein
Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?	-Flach hinlegen - Nähe von Bäumen meiden (Begründung: Baum bildet höchsten Punkt, Blitz schlägt ein; Folge: es brennt oder Baum fällt um)	-Flach hinlegen (Begründung: Man ist nicht mehr hoch) -Nicht unter einen Baum stellen

Wo ist es besonders gefährlich?	-Wald (Waldbrand) -Feld -Freibad (Begründung: Wasser leitet Strom/damit auch Blitz)	-Keine Vorstellungen anfangs -Mit Hilfe: Freibad (Begründung: Wasser leitet den Blitz)
Wo ist es ungefährlich?	-Haus (Begründung: Antenne auf dem Haus) -Auto	-Zu Hause (Begründung: Blitzableiter) -Auto
Warum ist das Auto bei Blitz und Donner sicher?	-Gepäckträger auf Auto -Blitze schlagen dort ein	-Auto ist flacher als hohe Häuser -Auto bildet dadurch nicht den höchsten Punkt
Warum können wir einen Blitz sehen?	-Blitz ist Stromstrahl -Helligkeit als Begründung -Sehvorgang als gegeben aufgefasst, weiteren keine Schilderungen	-Helligkeit der Blitze als Ursache
Warum können wir einen Donner hören?	-Blitz und Donner sind ähnlich, beide Phänomene machen Krach	-Keine Vorstellungen
Warum kannst du mich hören?	-Ton geht ins Ohr hinein und fliegt wieder hinaus	(Frage nicht gestellt)

Fragestellungen	Grundschüler: 3.Klasse 8 Jahre	Grundschülerin: 3.Klasse 9Jahre
Wann und warum blitzt es denn?	-Aufeinandertreffen von warmer auf kalter Luft -Zeitpunkt: Sommer	-Nach dem Donner -Keine Vorstellungen zu Ursachen
Was ist ein Blitz?	-Energie	-Energiegeladener Strahl
Wie sieht ein Blitz aus?	-Farbe: Weiß/Lila -Richtung: von oben nach unten	-Lokalisierung Blitz: kommt aus Wolke -Wolke ist dunkel, Blitz sehr hell -Blitz hat Verzweigungen
Wie schnell ist ein Blitz?	-Konkrete Zahl: „100 Stundenkilometer“	-Konkrete Zahl: „10 Sekunden“ -Betonung der Schnelligkeit
Wann donnert es?	-Keine Vorstellungen	-Keine Vorstellungen
Was ist ein Donner?	-Grollen -Umschreibung: „sehr laut“	-Knall -Grollen -Umschreibung: „sehr laut“
Warum donnert es?	-Ursächlich ist der Blitz und die Wolken	-Keine Vorstellungen
Kennst du die Regel, mit der man den Abstand eines Gewitters berechnen kann?	-Ja Erklärung: man zählt jede Sekunde -jede Sekunde ist ein Kilometer ein Blitz entfernt	-Ja -Erklärung: man muss Sekunden zählen , erst dann weiß man, wann der Donner zu hören ist
Gibt es öfters Blitze oder Donner?	-Blitze -Begründung: man sieht sie mehr	-Donner -Begründung: man hört ihn mehr
Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt?	-Nein -Begründung: Haus ist durch	-Nein -Begründung: Haus ist

Hast du da Angst?	Blitzableiter sicher	durch Blitzableiter sicher
Was soll man machen, wenn es donnert und blitzt?	-Nicht Schwimmen (Begründung: Übertragung Regel aus Schule: Wasser und Strom/damit auch Blitze verstehen sich nicht)	-Schutz suchen im Haus -Bäume meiden
Warum darf man nicht draußen bleiben?	-Man darf raus, muss sich aber schützen; bestimmte Orte meiden bspw. Spielplätze (Begründung: hohe Stangen) und Bäume (Begründung: ebenfalls hoch)	-Gefahr von Blitz getroffen zu werden ist hoch -Gefahr in Bezug zu Bäumen (Begründung: Blitz sucht sich höchsten Punkte, damit Bäume)
Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?	-Hinhocken -Begründung: man ist dann kleiner, stellt nicht den höchsten Punkt dar	-Kleiner machen (Begründung: so unwahrscheinlicher von Blitz getroffen zu werden) -Bäume meiden
Wo ist es besonders gefährlich?	-Auf Golfplätzen	-In der Nähe von Bäumen -Strand (Begründung: Gefahr Stromschlag zu bekommen, da Blitz Strom ist)
Wo ist es ungefährlich?	-Haus & Auto	-Haus
Warum ist das Auto bei Blitz und Donner sicher?	-Metall im Auto leitet Blitz in Erde	-Radioantenne (bildet höchsten Punkt)
Warum können wir einen Blitz sehen?	-Keine Vorstellungen	-Helligkeit der Blitze
Warum kannst du mich sehen?	-Augen essentiell für Sehvorgang	(Frage nicht gestellt)
Warum können wir einen Donner hören?	-Lautstärke als Ursache	-Lautstärke als Ursache
Warum kannst du mich hören?	-„Schallen“ sind ursächlich – Vorstellungen zu Schallwellen	(Frage nicht gestellt)

Anhang

	len/Schalausbreitung vorhanden	
--	--------------------------------	--

Fragestellungen	Grundschüler: 4.Klasse 10 Jahre	Grundschülerin: 4.Klasse 9 Jahre
Wann und warum blitzt es denn?	-Aneinanderreiben von 2 Luftscheiben -Vergleich Reibung von 2 Feuersteinen (auch hier Funkenentstehung) -Fehlendes Gleichgewicht/Chaos -Ausgleich bildet Blitz	-Bei Regen -Reibung warmer und kalter Luft
Was ist ein Blitz?	-Lichtgeschwindigkeit -Feuer -Lichtstrahl	-Energie und Strom -Ableitbar (Blitzableiter)
Wie sieht ein Blitz aus?	-Verschieden (kann man nicht exakt festlegen) -Richtung: verläuft von oben nach unten -Farbe: Gelb (Begründung: Blitze leuchten, Licht ist gelb)	-Farbe: Gelb -Richtung: verläuft von oben nach unten -Unterschiedliche Darstellung der Blitzform durch Medien (In Medien gezackt, in Vorstellung aber eigentlich gerade)
Wie schnell ist ein Blitz?	-„Blitz ist Lichtgeschwindigkeit und Donner Schallgeschwindigkeit“ (Begründung dafür, dass Donner langsamer ist)	-„Richtig schnell“ -„schafft viele Meter pro Sekunde“ -Anmerkung: Viel schneller als in Medien dargestellt
Wann donnert es?	-Gleiche Ursachen wie bei Blitz	-Reibung warmer und kalter Luft
Was ist ein Donner?	-Schall	-Lauter Knall
Warum donnert es?	-Reibung von Luftscheiben	-Reibung warmer und kalter Luft

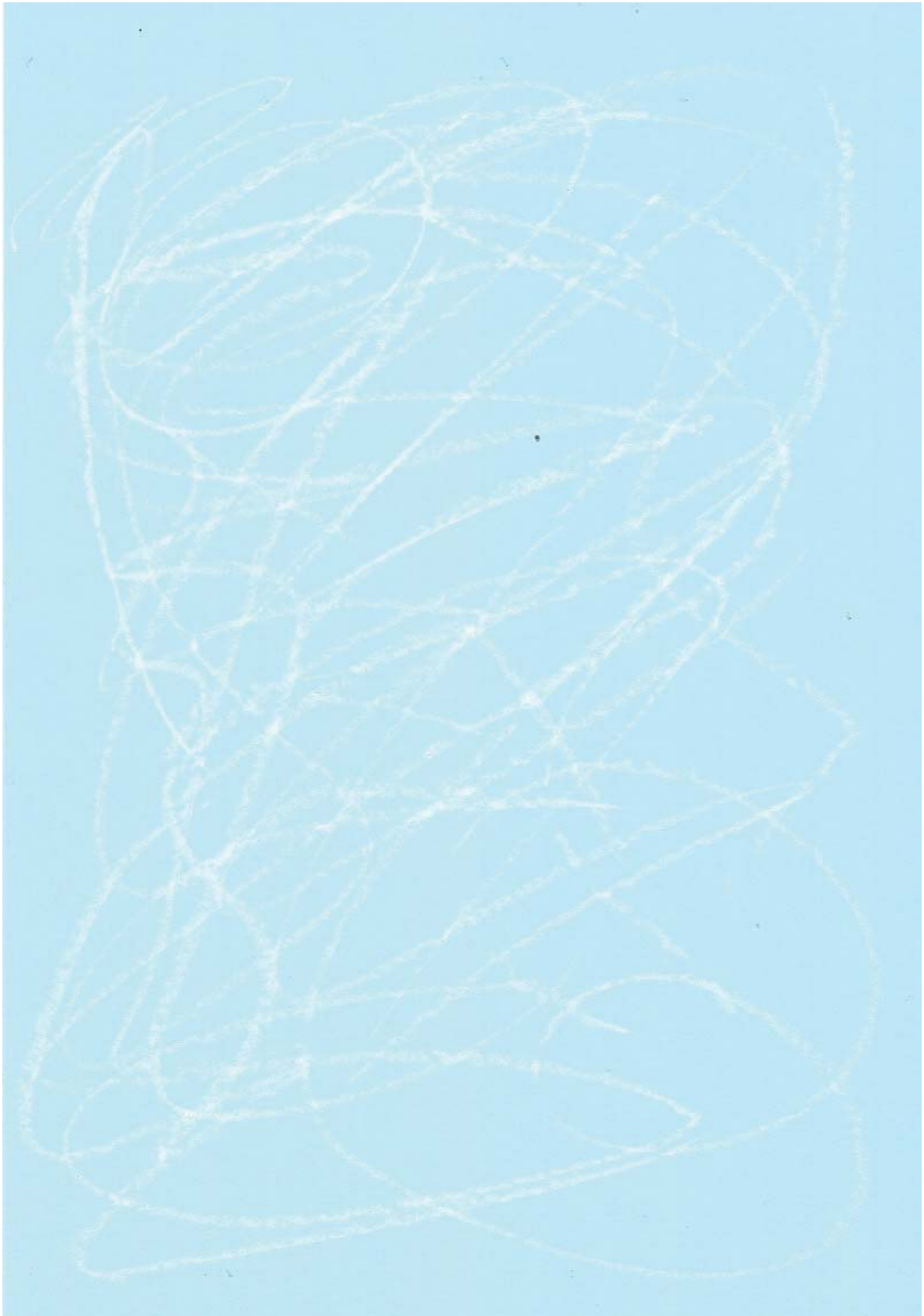
Kennst du die Regel, mit der man den Abstand des Gewitters berechnen kann?	-Ja -Erklärung: man zählt die Sekunden bis man den Donner wieder hört und teilt das Ergebnis durch 3 -Regel funktioniert, da Schall 3 Sekunden langsamer ist, als Lichtgeschwindigkeit	-Ja -Erklärung: nach dem Donner Sekunden zählen, dann das Ergebnis durch 3 teilen und man weiß wie viele Sekunden/Meter Gewitter entfernt ist
Gibt es öfters Blitze oder Donner?	-Donner (geraten)	-Donner (geraten)
Wie fühlst du dich, wenn es donnert und blitzt? Hast du da Angst?	(Frage nicht gestellt)	-Ja und Nein, da lebensgefährlich
Was soll man machen, wenn es donnert und blitzt?	-Haus oder Auto aufsuchen -Falls nicht möglich, nicht unter einen Baum stellen -Klein machen -(Beschreibt Reihen-Rangfolge)	-Haus aufsuchen (Begründung: hat Ableiter) -Falls nicht in der Nähe, ein Auto (ebenfalls eine Art Reihen-Rangfolge erkennbar) -Haus sicherster Ort -Bäume als Aufenthaltsorte meiden
Warum darf man nicht draußen bleiben?	-,„Man kann draußen bleiben“ -Vorstellung, dass es kein völliges Aufenthaltsverbot gibt -Haus als sicherster Ort -Weitere Begründungen: Einschlaggefahr in Bäume (Begründung für Gefahr der Bäume: sind groß, können zudem umfallen)	-Blitz kann Menschen treffen (Begründung: Menschen bilden höchsten Punkt) -Blitz ist aktiv tätig, d.h. sucht sich stets höchsten Punkt

Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist?	-Klein machen -Bäume meiden	-Klein machen -Bäume meiden
Wo ist es besonders gefährlich?	(Frage so nicht gestellt)	(Frage so nicht gestellt)
Wo ist es ungefährlich?	-Haus & Auto	-Haus & Auto
Warum ist das Auto bei Blitz und Donner sicher?	-Auto ist ein Gefängnis/Käfig	- Um das Auto ist Substanz, („eine Art Karabiner“)
Warum können wir einen Blitz sehen?	-Bezug zwischen Auge und Betrachter hergestellt -Betrachter muss aktiv tätig werden (hin schauen) und den Augen wird Funktion zugeschrieben	-Bezug zwischen Augen und Betrachter hergestellt -Betrachter muss aktiv tätig werden (hin schauen) und den Augen wird Funktion zugeschrieben
Warum können wir einen Donner hören?	-Donner = Schallwelle -Luft notwendig, um Ton/Donner zu übertragen -Vorstellungen zur Schallausbreitung	-Als gegeben angesehen

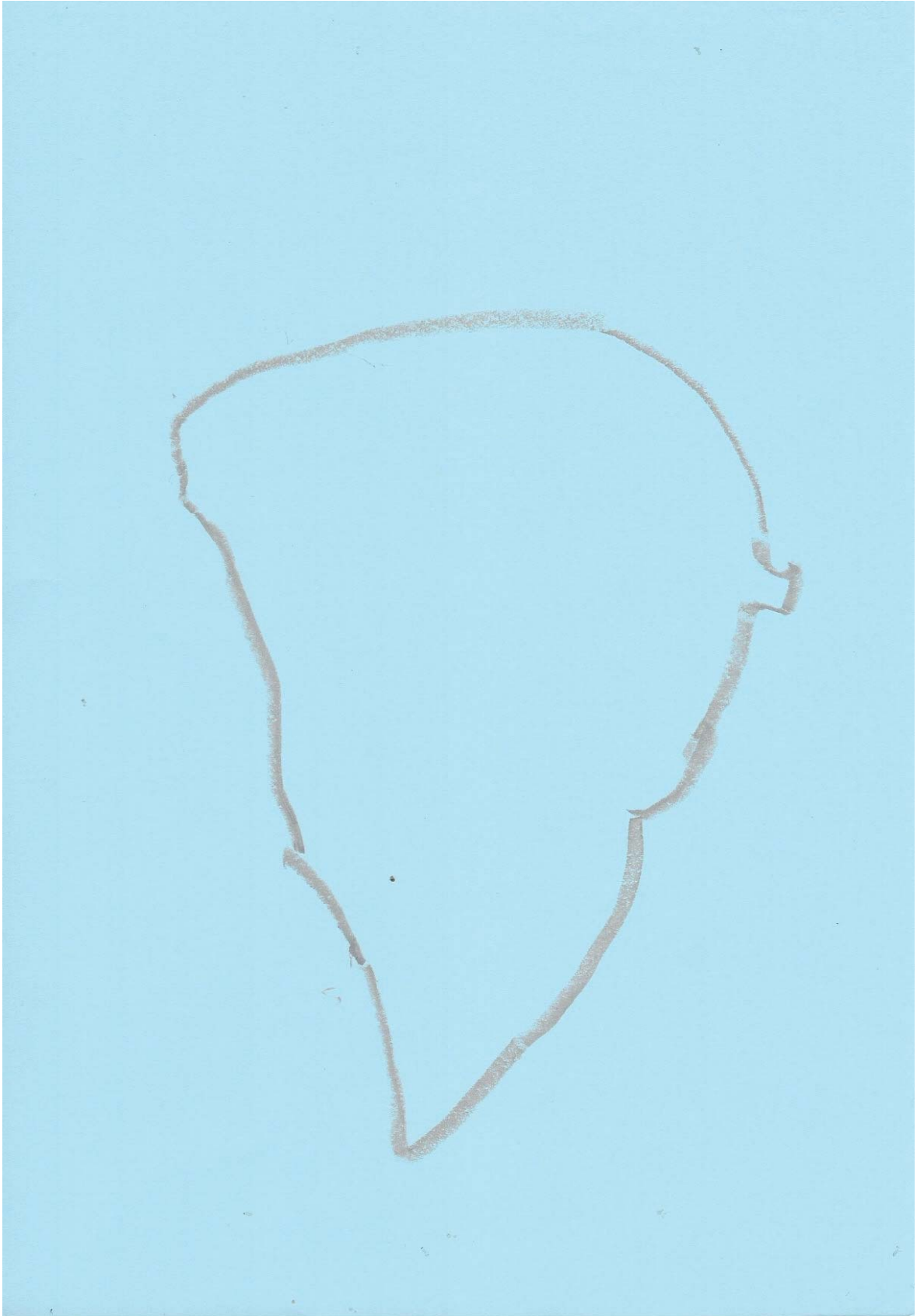
Quelle: Eigene Darstellung

Anhang

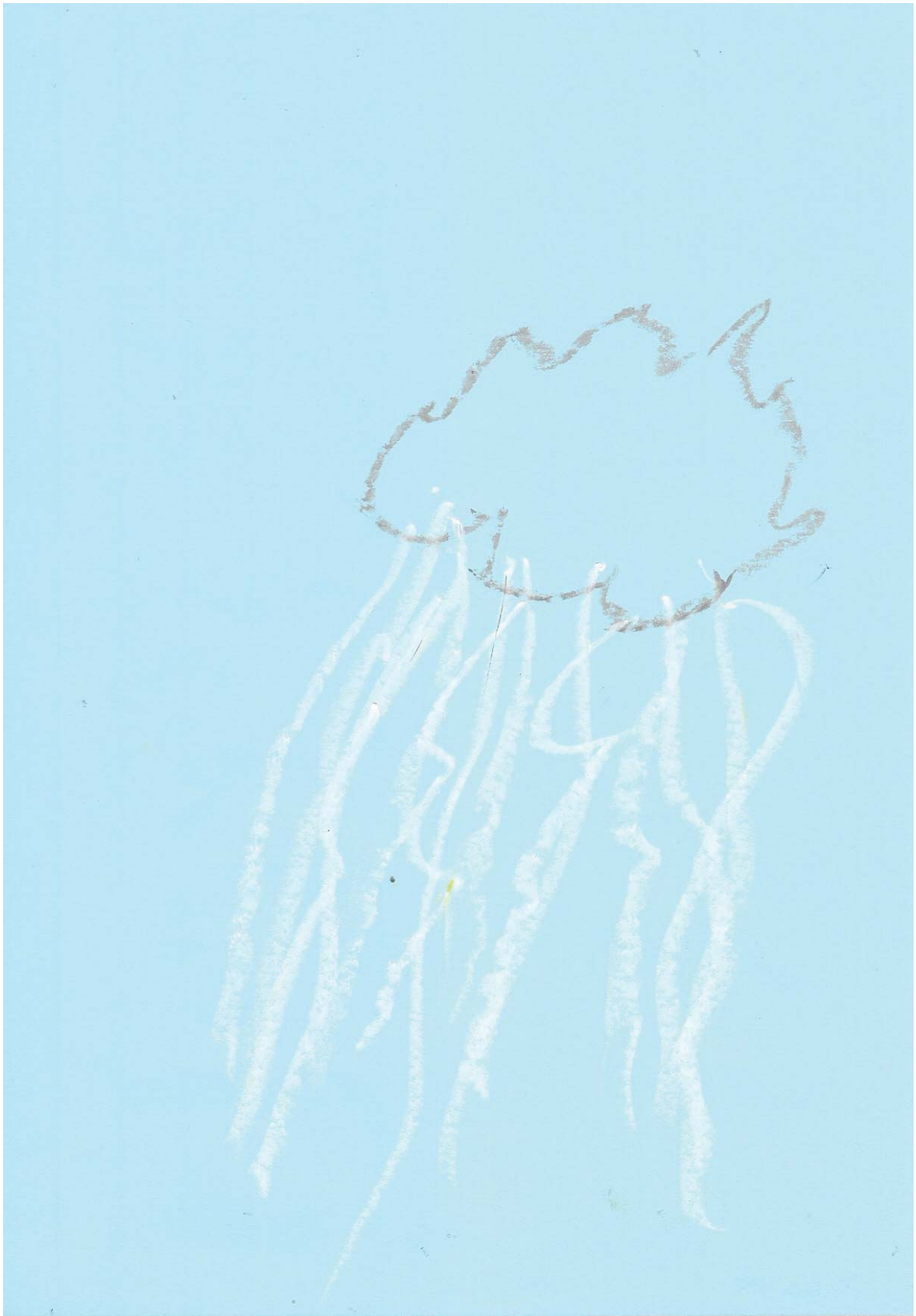
Anhang 9: Blitzbilder



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Kindergartenkind, Junge



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Kindergartenkind, Mädchen



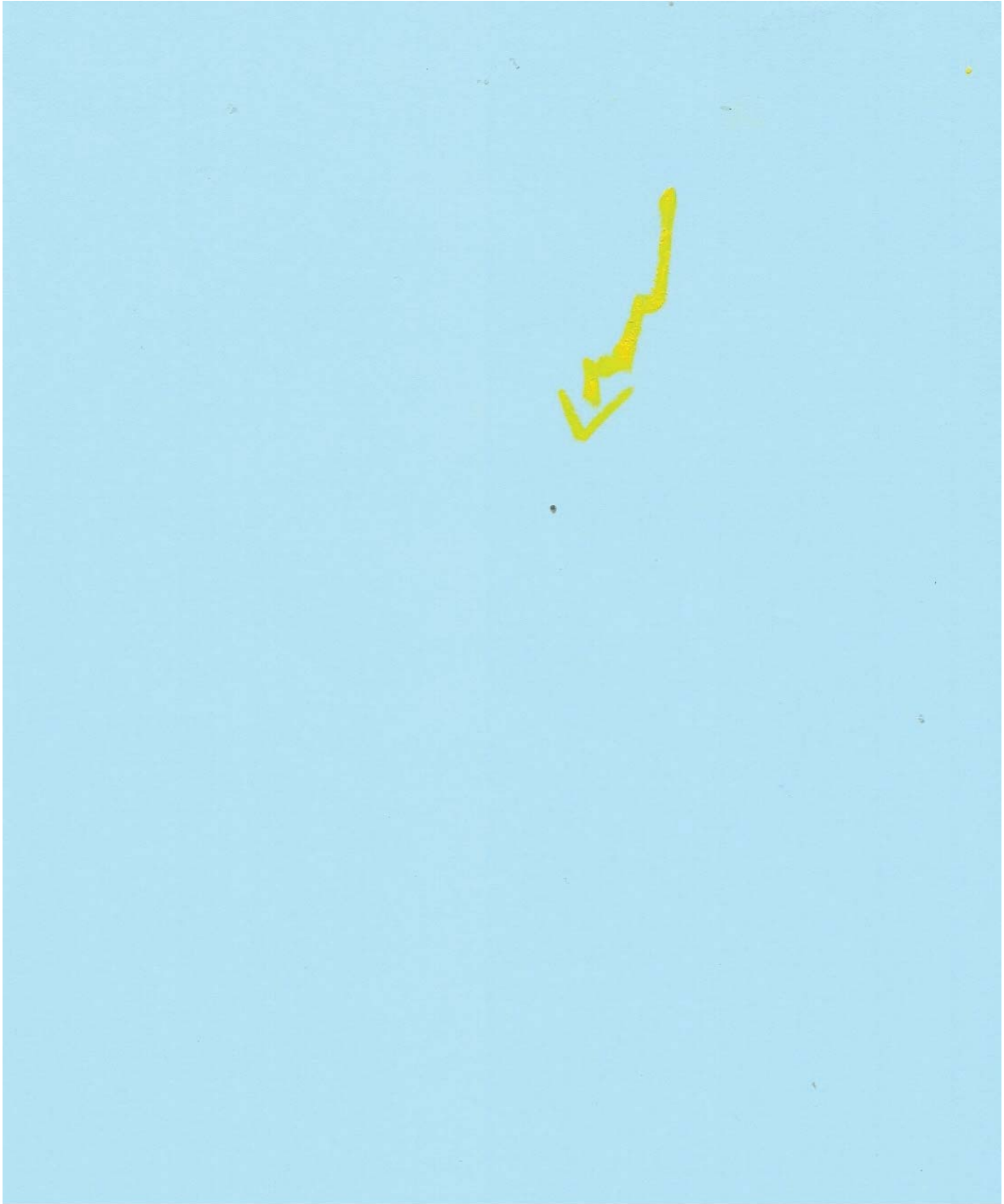
Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 1. Klasse, Junge



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 1. Klasse, Mädchen



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 2. Klasse, Junge



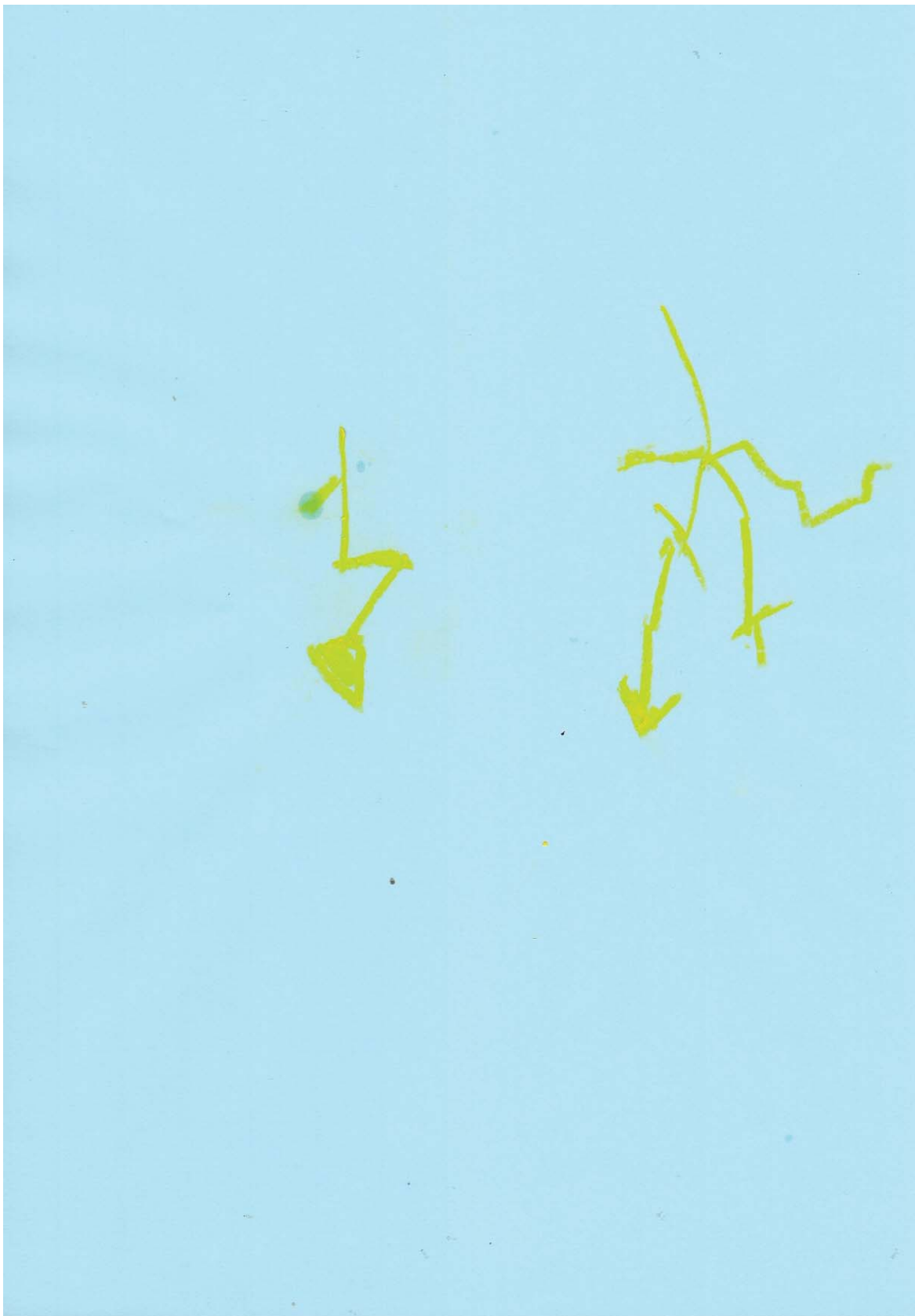
Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 2. Klasse, Mädchen



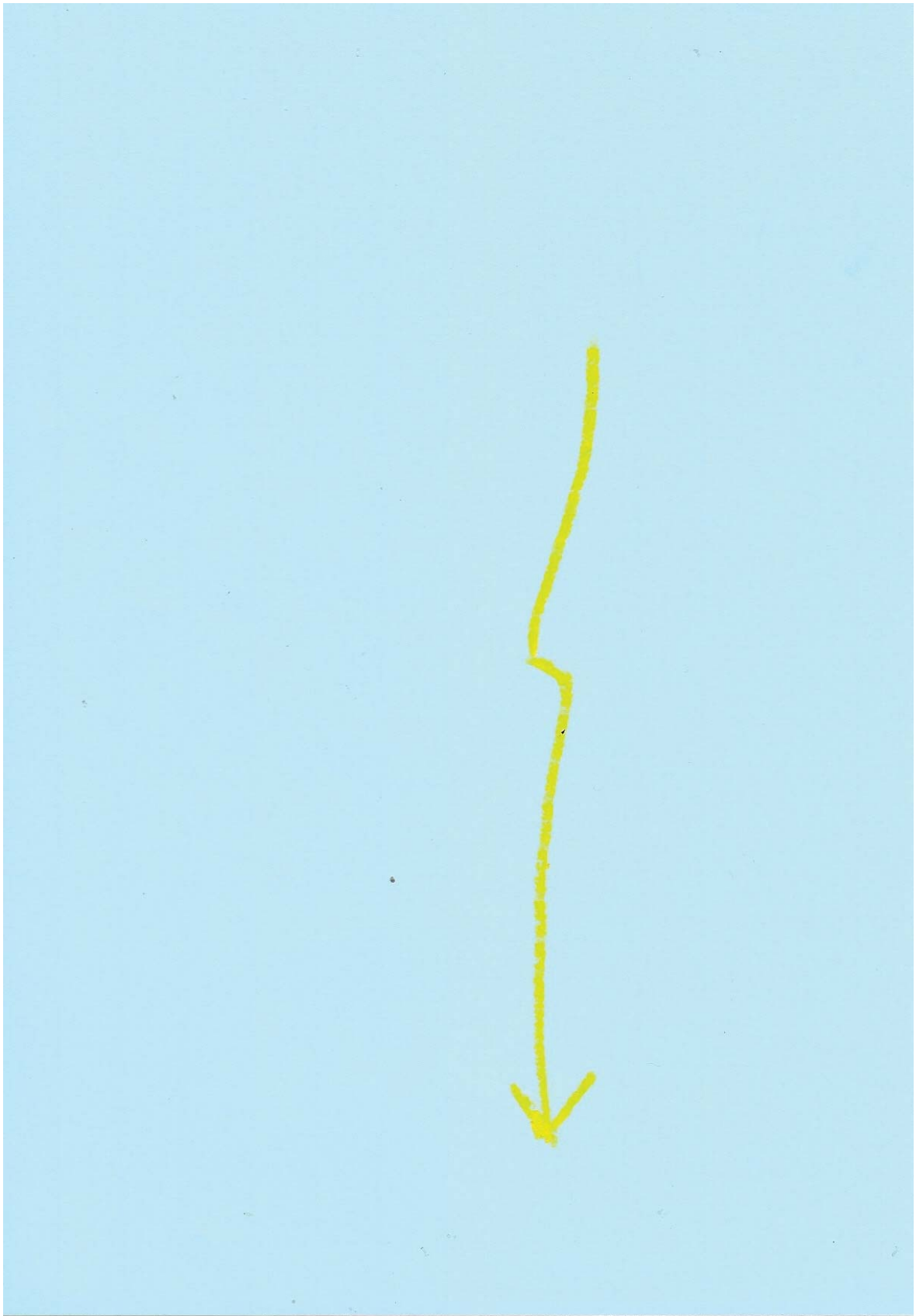
Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 3. Klasse, Junge



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 3. Klasse, Mädchen



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 4. Klasse, Junge



Quelle: Eigene Erhebung, Interview Schulkind 4. Klasse, Mädchen

Fragebogen zu Blitz und Donner

1. Was ist ein Blitz? Kreuze eine Antwort an!

- ☐ Energiestrahl
- ☐ Elektrischer Strom
- ☐ Lichtstrahl

2. Wann blitzt es? Kreuze an!

- ☐ wenn Wolken zusammenstoßen
- ☐ wenn warme auf kalte Luft trifft
- ☐ wenn zwei Luftscheiben aneinander reiben
- ☐ wenn es regnet
- ☐ im Sommer

3. Wann entsteht ein Donner? Kreuze eine Antwort an!

- ☐ wenn zwei Wolken zusammenstoßen
- ☐ nur bei einem Blitz
- ☐ nur bei kräftigem Regen

4. Gibt es mehr Blitze oder mehr Donner? Kreuze eine Antwort an!

- ☐ Es gibt mehr Donner.
- ☐ Es gibt mehr Blitze.
- ☐ Es gibt gleich viel.

5. Wo ist man bei Blitz und Donner sicher? Kreuze an!

- ☐ im Auto
- ☐ im Haus
- ☐ im Flugzeug
- ☐ unter Bäumen

6. Wo ist es bei Blitz und Donner besonders gefährlich? Kreuze an!

- ☐ auf Golfplätzen
- ☐ im Wasser
- ☐ im Auto
- ☐ bei Bäumen
- ☐ auf dem Feld

7. Was soll man machen, wenn man bei Blitz und Donner trotzdem draußen ist? Kreuze an!

- ☐ nicht unter einen Baum stellen
- ☐ sich klein machen
- ☐ flach hinlegen
- ☐ auf den Boden hin hocken
- ☐ schnell nach Hause laufen

8. Was entsteht zuerst? Kreuze eine Antwort an!

- ☐ Blitz und Donner entstehen gleichzeitig.
- ☐ Es entsteht erst ein Blitz und später ein Donner.
- ☐ Es entsteht erst ein Donner und später ein Blitz.

Danke, dass du den Fragebogen ausgefüllt hast!

Elterninformation

Wissenschaftliche Hausarbeit „Schülervorstellungen über Blitz und Donner“

Sehr geehrte Eltern,

mein Name ist Stephanie Engel. Seit dem Wintersemester 2012/2013 studiere ich an der Goethe-Universität Frankfurt Grundschullehramt für die Fächer Deutsch, Mathematik, Sachunterricht und ev. Religion. Zurzeit befinde ich mich in den Vorbereitungen für mein erstes Staatsexamen, welches ich im Herbst 2016 ablegen werde. Zulassungsvoraussetzung hierfür ist u.a. das Verfassen einer wissenschaftlichen Hausarbeit. Diese erstelle ich im Fach Sachunterricht (Schwerpunkt Physik) zu dem Thema „Schülervorstellungen über Blitz und Donner“. Da die Vorstellungen und Ideen der Kinder den Mittelpunkt meiner Arbeit bilden sollen, benötige ich hierzu entsprechende empirische Daten. Diese möchte ich durch eine Umfrage mittels kurzer Fragebögen zum Ankreuzen (max. vier bis fünf Fragen mit je drei Antwortmöglichkeiten) erhalten. Die ausgefüllten Fragebögen werden nur im Rahmen meiner wissenschaftlichen Hausarbeit und vollkommen anonymisiert verwendet, d.h. weder Name, Alter oder Geschlecht des Kindes werden erfasst. Ich würde mich sehr darüber freuen, wenn Sie mit der Durchführung dieser Umfrage einverstanden wären.

Mit freundlichen Grüßen

Stephanie Engel

Ich bin einverstanden, dass mein Sohn/ meine Tochter an der Umfrage mittels eines Fragebogens teilnimmt. ☐ JA ☐ NEIN

Ort, Datum, Unterschrift eines Erziehungsberechtigten

Quelle: Eigene Darstellung

Blitz-Donner-Wetter!

Verklanglichung des Gedichts „Das Gewitter“

Heinrich Herlyn

Der aus vielen Grundschullesebüchern bekannte Text *Das Gewitter* von Josef Guggenmos eignet sich wie kaum ein anderer für eine Verklanglichung, da er gekonnt die sprachlich-sinnliche und bildhafte Veranschaulichung eines Gewitters mit dem situativen Witz der Reaktionen von Mensch und Tier verbindet, die vor diesem Naturereignis flüchten. So kann man gemeinsam mit den Kindern optische, akustische und handlungsorientierte Momente mithilfe von Parametern wie Klangfarbe, Lautstärke und Tempo umsetzen. Aus methodischen Gründen wurde das Gedicht im Unterschied zur originalen Strophen-einteilung in acht passende Abschnitte neu untergliedert, die farblich gekennzeichnet sind. 10, 1

Durchführung

1. Schritt

Zur Einstimmung hören wir uns eine Gewitter-Geräusch-Collage an 9 und halten an der Tafel unter der Überschrift gewittertypische Begriffe wie Wind, Blitz, Donner, Regentropfen, Regenschauer usw. fest, mit denen das Gehörte beschrieben werden kann.

2. Schritt

Die Kinder machen Vorschläge, wie die Begriffe im Klänge umgesetzt werden können, und probieren die Vorschläge aus. Das kann gemeinsam im Plenum, aber auch in Gruppenarbeit durchgeführt werden.

3. Schritt

Das Gedicht wird nun von der Lehrkraft vorgelesen und anschließend mithilfe der Bildkarten 2 nacherzählt. Die Bildkarten müssen dazu von den Kindern in die richtige Reihenfolge ge-

bracht werden. Am besten vergrößert man jede der Karten von der Vorlage auf DIN A4, beklebt sie von hinten mit Magnetband und befestigt sie an der Tafel. Als Alternative bietet sich das Kopieren auf Folie an. Man kann die Folien-Karten auseinanderschneiden und die Bilder auf dem Tageslichtprojektor den Erfordernissen entsprechend anordnen.

4. Schritt

Wenn die Schritte 1-3 erfolgreich durchgeführt wurden, kann nun die Verklanglichung für den gesamten Gedichtstext in Angriff genommen werden. Dazu notiert man die verwendeten Instrumente (am besten in Symbolschrift) neben die Abbildungen. Von Vorteil ist es auch, die Klangaktionen mit aussagekräftigen grafischen Zeichen (z. B. Punkte, Striche, Wellen, Spiralen usw.) festzuhalten. Das Ergebnis wird dann später von den Kindern auf das Arbeitsblatt 1 übertragen, welches in der folgenden Stunde als Gedächtnisstütze dient. Als Ergänzung zu Klangaktionen mit Instrumenten sollte man auch Vorschläge für die Stimme (z. B. lautes Lachen, Miauen) aufgreifen, denn diese können gut von allen Kindern gemeinsam durchgeführt werden und machen viel Spaß.

Das kritische Abhören der verschiedenen Arbeiten mit einem Kassetten- oder einem MP3-Recorder kann die Konzentration der Kinder enorm steigern und leistet gute Dienste für die Vorbereitung einer kleinen Aufführung vor den Eltern oder MitschülerInnen. Das Vorlesen des Textes sollte zunächst durch die Lehrkraft erfolgen und kann im dritten oder vierten Schuljahr später von lesestarken SchülerInnen übernommen werden. Es ist natürlich auch möglich, den gesamten Text zuerst ohne die Klangaktionen vorzutragen und dann die Verklanglichung anzuschließen.



© Friedrich Neumann



Hörbeispiele 9-10 auf der CD:

- 9 Gewitter – Geräusch-Collage
- 10 Das Gewitter



Arbeitsblätter

- (1) Das Gewitter – Klangaktionen
- (2) Das Gewitter – Bildkarten



Josef Guggenmos
Das Gewitter

Hinter dem Schloßberg kroch es herauf:
Wolken – Wolken!
Wie graue Mäuse,
ein ganzes Gewusel.

Zuhauf
jagten die Wolken gegen die Stadt.
Und wurden groß
und glichen Riesen
und Elefanten
und dicken finsternen Ungeheuern,
wie sie noch niemand gesehen hat.

„Gleich geht es los!“
sagten im Kaufhaus Dronten
drei Tanten
und rannten heim,
so schnell sie
konnten.

Da fuhr ein Blitz
mit hellichtem Schein,
zickzack,
blitzschnell
in einen Alleebaum hinein.
Und ein Donner schmetterte hinterdrein,
als würden dreißig Drachen
auf Kommando lachen,
um die Welt zu erschrecken.
Alle Katzen der Stadt
ver krochen sich
in den allerhintersten Stubenecken.

Doch jetzt ging ein Platzregen nieder!
Die Stadt war überall
nur noch ein einziger Wasserfall.
Wildbäche waren die Gassen.

Plötzlich war alles vorüber,
die Sonne kam wieder
und blickte vergnügt
auf die Dächer, die nassen.

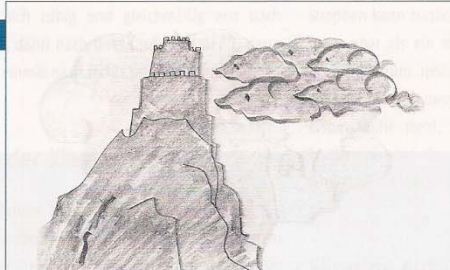
1 Das Gewitter – Klangaktionen

Inhalt	Instrumente	Klangaktionen

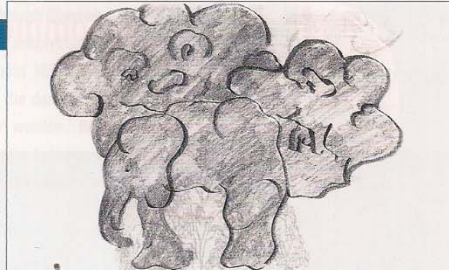


2 Das Gewitter – Bildkarten

1.



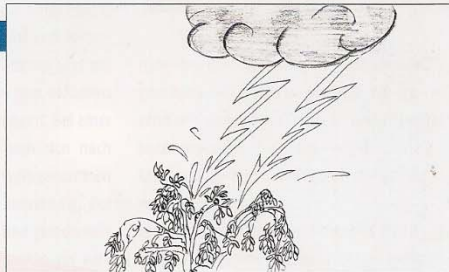
2.



3.



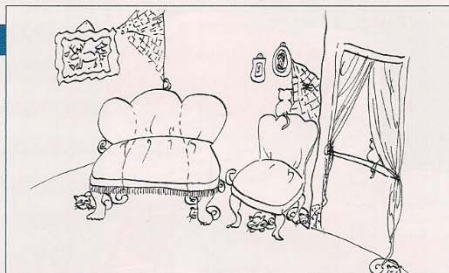
4.



5.



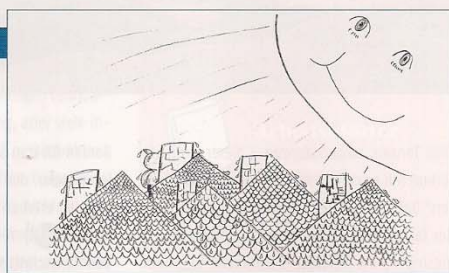
6.



7.



8.



© alle Illustrationen: Heinrich Herlyn

Quelle: Herlyn, H.: Blitz-Donner-Wetter! *Musik in der Grundschule: Zeitschrift für den Musikunterricht in den Klassen 1-6*, (3), S. 15-17.

14.Eidesstaatliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst, keine anderen, als die angegebenen Hilfsmittel verwandt und die Stellen, die anderen benutzten Druck- oder digitalisierten Werken im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, mit Quellenangaben kenntlich gemacht habe. Dies gilt ebenso für alle in der Arbeit verwendeten Zeichnungen, Skizzen und bildliche Darstellungen.

Des Weiteren versichere ich, dass die durch die Interviews und Fragebögen gewonnen Angaben von allen Kindern freiwillig getätigt wurden. Alle erhobenen Daten wurden ordnungsgemäß von den Ton- und Datenträgern gelöscht, um eine Anonymisierung zu gewährleisten.

Frankfurt am Main, den 25.05.2016