



# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Darstellungen der Bestäubungsökologie in  
Animationsfilmen und Animationsserien“

verfasst von / submitted by

Mirjam Lena Kayer, BEd.

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Education (MEd)

Wien, 2021 / Vienna 2021

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 199 502 510 02

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) UF Biologie und  
Umweltkunde, UF Geographie und Wirtschaftskunde

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Mag. Peter Lampert, PhD



## **Vorwort**

Im letzten halben Jahr habe ich mich mit einer Thematik beschäftigt, welche ich in meiner Laufbahn als Lehrerin immer wieder kritisch mit Schüler\*innen beleuchten werde. Den entscheidenden Anstoß, mich mit diesem Themenfeld zu beschäftigen, erhielt ich unter anderem, als Mag. Peter Lampert im Bachelorseminar „Spezifische Themen und fachspezifische Arbeitsweisen im Biologieunterricht“ den Film „Bee Movie – das Honigkomplott“ thematisierte. Weiters fiel mir bereits seit einigen Jahre immer wieder auf, dass viele Filme und Serien für Kinder falsche Darstellungen im Bereich der Biologie aufweisen. Somit soll mit dieser Masterarbeit ein erster Einblick in die Darstellung von Bestäubungsökologie in Filmen und Serien geschaffen werden. Es bleibt zu hoffen, dass es in Zukunft noch weitere Arbeiten geben wird, welche sich dieser Thematik annehmen.

Bedanken möchte ich mich vor allem bei meinem Betreuer Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn und meinem Zweitbetreuer Mag. Peter Lampert, PhD. Besonders die Anregungen und der Input bei den Auswertungen der Daten sowie das konstruktive Feedback zu meinen Ausführungen haben mir sehr geholfen. Weiters möchte ich mich bei meiner Mutter bedanken, die mich bei der Formatierung und bei allgemeinen Fragen zum wissenschaftlichen Arbeiten unterstützt hat. Ebenso möchte ich mich außerdem bei meinem Freund und Mitstudenten Andreas Blauensteiner bedanken, der mich nicht nur bei der Korrektur der Masterarbeit, sondern auch allgemein im Studium immer unterstützt hat und mir zur Seite stand.

## **Zusammenfassung**

Visuelle Medien, speziell das Fernsehen, begleiten uns von früher Kindheit an und prägen dadurch möglicherweise auch unser Wissen über bestimmte Sachverhalte. Bereits in einigen Studien wurde festgestellt, dass es eine erhebliche Anzahl von Schüler\*innenvorstellungen im Bereich der Bestäubungsökologie

gibt. Die ursprünglichen Gründe für diese Vorstellungen sind womöglich recht vielseitig. Diesem Leitfaden folgend beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit den Darstellungen der Bestäubungsökologie in Filmen und Serien, womit in der weiteren Forschung ein möglicher Zusammenhang zwischen den Schüler\*innenvorstellungen und Filmen sowie Serien untersucht werden kann. Dafür wurden zwei Filme „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Film“ sowie die Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1975-1980 auf die Darstellungen der Bestäubungsökologie analysiert. Hierzu wurde zuerst ein Filmprotokoll angelegt und anschließend mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet. In den untersuchten Filmen und Serien lassen sich viele fehlerhafte Darstellungen in Bezug auf die Bestäubungsökologie und ebenso eine Überschneidung zwischen den bereits erhobenen Schüler\*innenvorstellungen zur Bestäubungsökologie erkennen. Ebenso wurde Unterrichtsmaterial im Zuge dieser Masterarbeit erstellt, welches im Biologieunterricht für die kritische Aufarbeitung von bestäubungsökologischen Darstellungen in Filmen und Serien verwendet werden kann.

## **Abstract**

Visual media, especially television, accompany us from an early age and have an impact on our knowledge towards certain topics. Studies have already shown that there is a considerable amount of students' conceptions in the field of pollination ecology. The original reasons for these conceptions are probably diverse. Following this guideline, the present paper deals with the representations of pollination ecology in films and tv series, so that in further research a possible connection between students' conceptions and films and series can be investigated. For this master's thesis two films "Bee Movie – Das Honigkomplott", "Die Biene Maja – Der Kinofilm" as well as the tv series "Die Biene Maja" from the years 1975-1980 were analysed for their depiction of pollination ecology. For this purpose, a film protocol was created and then analysed using qualitative content analysis according to Mayring. In the films and tv series examined, many incorrect representations of pollination ecology were found, as well as an overlap between the students' conceptions about pollination ecology that had already been collected. Teaching material was also created during this master's thesis, which can be used in biology lessons for critically processing of pollination ecology representations in films and tv series.



# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
1.1.	Research gap.....	2
1.2.	Forschungsfragen.....	3
2.	Fachlich-theoretische Klärung der Blütenbiologie.....	4
2.1.	Definition und Aufbau der Zwitterblüte.....	4
2.2.	Bestäubungsökologie.....	6
2.2.1.	Co-Evolution.....	9
2.2.2.	Zoophilie (Tierbestäubung) im Detail.....	10
3.	Fachdidaktische Grundlagen.....	17
3.1.	Grundlagen des Konstruktivismus.....	17
3.2.	Alltags- und Schülervorstellungen.....	19
3.3.	Metaphern und erfahrungsbasiertes Lernen.....	22
3.3.1.	Metaphern in Quelltexten.....	24
3.3.2.	Anthropomorphismen im Film.....	25
3.4.	Didaktische Rekonstruktion.....	26
4.	Methodik.....	29
4.1.	Filmmaterial.....	29
4.2.	Datenerhebung.....	31
4.3.	Datenaufbereitung und Auswertung.....	32
5.	Ergebnisse.....	34
5.1.	Tier-Pflanzen-Beziehung.....	34
5.2.	Mensch-Bienen Beziehung.....	36
5.3.	Funktion der Bestäubung.....	38
5.4.	Darstellung der Sexualorgane von Pflanzen.....	42
5.5.	Diversität der Pflanzen.....	43
5.6.	Diversität der Besucher.....	45
5.7.	Aufnahme von Pollen und Nektar.....	47

5.8.	Pollenvorkommen .....	49
5.9.	Vermengung Honig und Nektar .....	51
5.10.	Darstellung der Windbestäubung .....	52
5.11.	Einsatz von Technologie durch Insekten.....	53
5.12.	Metaphernanalyse.....	54
6.	Unterrichtsmaterial.....	57
6.1.	Unterrichtsmaterial – Produktion eines Animationsfilms mit Bestäubungsszenen .....	59
6.2.	Unterrichtsmaterial – Filmanalysen .....	64
7.	Diskussion.....	79
7.1.	Darstellungen der Bestäubungsökologie in Animationsfilmen und Animationsserien ..	79
7.2.	Vergleich Darstellungen und Schüler*innenvorstellungen.....	83
7.3.	Implikationen für den Unterricht .....	86
7.4.	Limitationen .....	87
8.	Fazit.....	88
9.	Literaturverzeichnis .....	90
10.	Abbildungsverzeichnis.....	98
11.	Anhang.....	102
11.1.	Induktive und deduktive Kategorien .....	102
11.3.	Filmprotokolle.....	116
11.3.1.	Bee Movie-Das Honigkomplott.....	116
11.3.2.	Die Biene Maja – Der Kinofilm .....	129
11.3.3.	Die Biene Maja.....	130
11.4.	Literaturverzeichnis vom Anhang .....	169

# 1. Einleitung

„Gelb-schwarz gestreifte Tierchen, die für uns Honig produzieren und dabei auch noch die Pflanzen bestäuben.“

Dieser Satz beleuchtet eine alltägliche Vorstellung, die in der Gesellschaft mehr oder weniger weit verbreitet ist. Dabei wird häufig den Bienen eine aktive, bewusste Rolle in der Bestäubungsökologie zugeschrieben. Doch woher kommen diese Vorstellungen der „fleißigen Biene“? Eine mögliche Erklärung dafür stellt das in unserer Gesellschaft und unseren Medien vermittelte Bild dieser Tiere und der damit zusammenhängenden Bestäubung dar. Dementsprechend wird in der vorliegenden Arbeit speziell auf diesen Aspekt eingegangen und die Darstellung von bestäubungsbiologischen Vorgängen in Animationsfilmen und Animationsserien untersucht.

In fast allen Haushalten, in denen auch Kinder und Jugendliche wohnen, befindet sich ein Fernsehgerät und mehr als ein Drittel dieser Haushalte besitzen ebenso Streaming-Dienste wie Netflix oder Amazon-Prime. Nach dem Benutzen des Smartphones, Musikhören und dem Streamen von Online-Videos gehört das Fernsehen zu jenen Tätigkeiten, welche Kinder und Jugendliche regelmäßig in ihrer Freizeit ausüben. Somit hat es eine sehr hohe Bedeutsamkeit im Alltag von Kindern und Jugendlichen und wird vom Großteil jeden Tag oder mehrmals die Woche praktiziert (MPFS, 2019, S. 11f). In Annahme, dass das Fernsehen für Heranwachsende eine große Rolle spielt, werden in dieser Masterarbeit zwei Animationsfilme und eine Animationsserie für Kinder analysiert, in denen die Bestäubung von Pflanzen thematisiert wird. Hierfür eignet sich besonders „Bee Movie – Das Honigkomplott“, „Die Biene Maja der Kinofilm“, sowie Folgen der Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1976-1980, da in diesen Bestäubungsszenen dargestellt werden. Durch diese Filmanalyse soll ersichtlich gemacht werden, welche Darstellungen der Blütenbestäubung in den Filmen und Serien gezeigt werden. Die Erkenntnisse werden ebenso in Beziehung mit bereits erforschten Schüler\*innenvorstellungen gesetzt. Speziell bei solchen Untersuchungen wurde deutlich, dass Schüler\*innen teilweise annehmen, Insekten würden eine beabsichtigte Bestäubung durchführen. Diese Bestäubung wird teilweise sogar mit einem „Beruf“, den die Insekten ausüben, gleichgestellt. Als möglichen Auslöser für jene Vorstellung wird unter anderem die Darstellung in Filmen, bei denen Bienen als fleißige Tiere, welche gezielt die Bestäubung von Pflanzen übernehmen, angeführt (Lampert et al., 2018a, S. 75). Somit sollen die erhobenen

Darstellungen unter anderem dazu beitragen, eine mögliche Korrelation zwischen Schüler\*innenvorstellungen und Filmen/Serien aufzuzeigen.

Eine weitere wichtige Thematik stellen Metaphern dar, die besonders oft in Animationsfilmen zur Veranschaulichung von Bestäubungsprozessen zum Einsatz kommen. So zeigen sich häufig Anthropomorphismen im Aussehen und der Tätigkeit von Tieren (Pfeffer, 2012, S. 102). Pfeffer (2012), Lampert et al. (2018a) sowie Lampert et al. (2018b) zeigen in ihren Ausführungen ebenso auf, welche Metaphern und Anthropomorphismen es bei Darstellungen der Bestäubungsökologie und Insekten gibt. Somit wurden diese in der vorliegenden Arbeit auch mit Hilfe der Metaphernanalyse nach Schmitt et al. (2018) untersucht. Zum Abschluss werden die Möglichkeiten zum Einsatz von „Bee Movie – Das Honigkomplott“, „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ und der Fernsehserie „Die Biene Maja“ im Unterricht dargestellt, worauf Lehrkräfte zurückgreifen können, wenn sie ein besonderes Augenmerk auf die Darstellungen von Animationsfilmen und Animationsserien in Bezug auf die Bestäubungsökologie setzen möchten.

### **1.1. Research gap**

Wie bereits erwähnt, gibt es bereits Forschungsergebnisse zu Schüler\*innenvorstellungen im Bereich der Bestäubungsökologie von Lampert et al. (2018a) und der Diplomarbeit von Lampert (2012). In diesen Arbeiten werden auch mögliche Ursachen für diese Vorstellungen genannt. Um eine Kausalität zwischen diesen Schüler\*innenvorstellungen und den Einflüssen von Kindern und Jugendlichen zu erheben, ist es hilfreich, wenn davor Materialien auf ihre Darstellungen in Bezug auf die Bestäubungsökologie analysiert werden. Somit wurden auch in Anlehnung an die oben erwähnte Thematik an der Universität Wien Diplomarbeiten verfasst, welche sich mit Darstellungen der Bestäubungsökologie beschäftigen. Im Bereich der Videospiele im Biologieunterricht wurde eine Diplomarbeit von Auberger (2018) verfasst, welche sich vor allem mit bereits existierenden Videospiele in Bezug auf die Blütenbestäubung und dem „Game Design“ beschäftigt. Weiters wurde festgestellt, in welcher Weise diese Videospiele fachdidaktisch dargestellt werden und ein Videospiele mit Rücksichtnahme auf Schüler\*innenvorstellungen entwickelt. Ebenso wurde die Darstellung der Bestäubungsökologie in österreichischen Schulbüchern in der Diplomarbeit von Ehrenhöfer (2018) bearbeitet und mit Erkenntnissen der Schüler\*innenvorstellung in Verbindung gesetzt. Mit dieser Masterarbeit soll der „Research gap“ der Animationsfilme und Animationsserien für Kinder in Bezug auf die Bestäubungsökologie geschlossen werden. In der weiteren Forschung

kann aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ein Forschungsschwerpunkt auf den Einfluss der untersuchten Animationsfilme und Animationsserien bezüglich Schüler\*innenvorstellungen gesetzt werden.

## **1.2. Forschungsfragen**

Unter Berücksichtigung der in diesem Gebiet bestehenden Arbeiten sowie der bereits erforschten Bereiche wird sich diese Arbeit speziell mit der Darstellung der Bestäubungsökologie in Animationsfilmen bzw. Animationsserien für Kinder und Jugendliche beschäftigen. Da besonders in „Bee Movie – Das Honigkomplott“, „Die Biene Maja der Kinofilm“ und der Fernsehserie „Die Biene Maja“ Bestäubungsszenen vorkommen, eignen sich diese besonders, um die Thematik zu beleuchten. Daher leiten sich folgende Forschungsfragen und Hypothesen für die Masterarbeit ab:

*Forschungsfrage 1:* Wie wird die Bestäubungsökologie in den Animationsfilmen „Bee Movie – Das Honigkomplott“ sowie „Die Biene Maja - Der Kinofilm“ und der Animationsserie „Die Biene Maja“ dargestellt?

*Forschungsfrage 2:* Welche Verbindungen gibt es zwischen den Darstellungen der Bestäubungsökologie in den Animationsfilmen „Bee Movie – Das Honigkomplott“, „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ sowie der Animationsserie „Die Biene Maja“ im Kontext von Schüler\*innenvorstellungen?

## 2. Fachlich-theoretische Klärung der Blütenbiologie

Im Rahmen der fachlich-theoretischen Klärung wird auf jene Bereiche eingegangen, welche anschließend bei der Auswertung der Filmanalyse und auch in Bezug auf die Schüler\*innenvorstellungen relevant sind. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf den Aufbau der Zwitterblüte sowie auf die Bestäubungsökologie mit Co-Evolution und die Zoophilie gelegt.

### 2.1. Definition und Aufbau der Zwitterblüte

Blüten schließen in der Regel das Wachstum des betreffenden Sprosses ab. Das Bildungsgewebe an der Sprossspitze endet nicht immer mit einer Blüte, sondern kann vorher Verzweigungen einleiten. Somit kann an jedem Ende einer Verzweigung ein Kurzspross gebildet werden (Heß, 2019, S. 31). Somit kann die Blüte als gestauchtes Ende eines Sprosses bezeichnet werden, die durch die Blattoorgane direkt oder indirekt in Zusammenhang mit der Fortpflanzung steht (Heß, 2005, S. 83).

Es gibt einen deutlichen Unterschied zwischen Blüten und Blumen. Auch wenn einige Blütenstände manchmal wie eine Einzelblüte aussehen, setzen sie sich aus sehr vielen solcher Einzelblüten zusammen. Dies ist besonders bei Körbchen, Köpfchen und auch Dolden der Fall. Dabei spricht man von Pseudanthien, von falschen Blüten oder Scheinblüten (Heß, 2019, S. 33). Insbesondere die bestäubungsbiologisch relevanten Einheiten (Blumen) der Korbblütengewächse (Asteraceae) bestehen aus einer großen Anzahl an Einzelblüten. Bei den Gänseblümchen (*Bellis perennis*) beispielsweise finden sich zwei Typen von Einzelblüten, sterile randliche Zungenblüten und in der Mitte fertile Röhrenblüten. Daher spricht man hier von einem komplexen Blütenstand, welcher einheitlich als Blume fungiert (Kremer, 2013, S. 52).

Im Bereich der Blüte sind die Internodien so sehr gestauch, dass Knoten an Knoten sitzen. Bei den Eudikotyledonen tragen im Grundbauplan die beiden inneren Kreise die Sexualorgane und die beiden äußeren die Blütenhülle, welche häufig wiederum in Kelch- und Kronblättern differenziert sind. Von außen nach innen ist daher folgende Reihenfolge vorzufinden: Kelchblätter (Sepalen), Kronblätter (Petalen), Staubblätter (Stamina) und die Fruchtblätter (Karpelle) (Heß, 2019, S. 33).

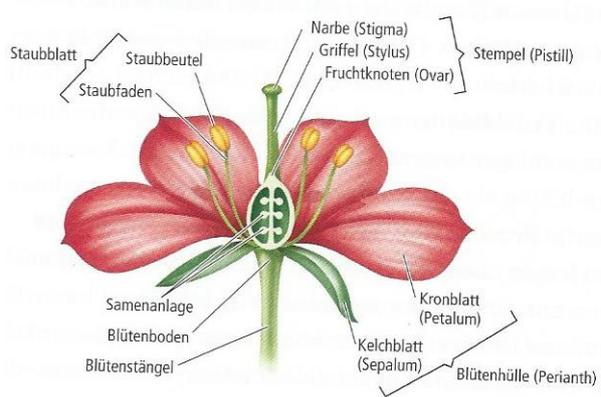


Abbildung 1 Blütenorgane. Nabros 2007 S. 159

Wie in Abbildung 1 erkennbar, sind die Kelchblätter (Sepalen) häufig grüne Blattorgane und meist kleiner als die Kronblätter (Petalen). Die Sepalen dienen vorwiegend dem Schutz der weiter innen liegenden Organe. Die Kronblätter (Petalen) sind häufig nicht grün gefärbt und zart. Sie dienen vor allem der „Anlockung“ der Bestäuber. Weiter innen befinden sich die Staubblätter (Stamina). Diese bestehen

aus einem Staubfaden, auf dem ein Staubbeutel aufsitzt. Die Staubbeutel bestehen wiederum aus zwei Theken zu je zwei Pollensäcken. Das Konnektiv befindet sich zwischen den Theken und dient als Verbindungsstück. Der Pollensack besteht aus mehreren Wandschichten, welche den inneren Zellbereich umgeben und ernähren. In diesem inneren Zellbereich werden die Pollenkörner, welche die männlichen Keimzellen enthalten, gebildet. Im Innersten der Blüte befinden sich die Fruchtblätter, welche häufig grün sind. Sie bestehen an ihrer Basis aus einem Fruchtknoten, der nach oben hin in einen Griffel ausläuft. Auf dem oberen Ende des Griffels sitzt die Narbe, von welcher Pollen aufgenommen wird. Fruchtknoten, Griffel und Narbe werden gemeinsam auch als Stempel bezeichnet. Die Samenanlagen mit je einer Eizelle befinden sich im Fruchtknoten. Diese Anlagen werden von Hüllschichten umgeben, den Integumenten. Blüten können oft mehrere Stempel besitzen, womit auch mehrere Fruchtblätter vorhanden sein können. Da Staubblätter und Fruchtblätter Keimzellen ausbilden, sind sie direkt an der sexuellen Fortpflanzung beteiligt. Kelchblätter und Kronblätter sind demgegenüber nur indirekt daran beteiligt, da sie lediglich zum Schutz und zur „Anlockung“ dienen (Heß, 2005, S. 84ff; Heß, 2019, S. 33ff).

Die oben genannten Blütenbauteile sind nicht bei allen Pflanzenarten direkt zu erkennen, da sie miteinander und untereinander verwachsen sein können. Bei Monokotyledonen gibt es Vertreter, bei denen die Blütenhüllblätter am Grund oder fast zur Gänze verwachsen sind. Bei Dikotyledonen wie den Enziangewächsen (Gentianaceae) gibt es Arten, welche eine Kronblattverwachsung (Sympetalie) aufweisen. Ebenso kommt es vor, dass Staubblätter miteinander verwachsen sind (Kremer, 2019, S. 61f). Die Fruchtblätter können einzeln oder zu mehreren vorkommen (Proctor et al., 1996, S. 25). Sie können frei wie bei den Hahnenfußgewächsen (Ranunculaceae) (Heß, 2005, S. 137) oder miteinander verwachsen sein,

wie bei den einheimischen Arten der Orchideengewächse (Orchidaceae) (Heß, 2005, S. 124). Auch die Anzahl der Blütenblätter kann bei unterschiedlichen Pflanzenfamilien variieren. Die Nelkengewächse (Caryophyllaceae) besitzen beispielsweise fünf Kelchblätter und fünf Kronblätter (Heß, 2005, S. 143). Kreuzblütler (Brassicaceae) besitzen hingegen nur vier Kelch- und Kronblätter, sechs Staubblätter und zwei verwachsene Fruchtblätter (Proctor et al., 1996, S. 25).

Sind alle Blütenteile vorhanden, spricht man von einer vollständigen Blüte. Fehlt ein oder fehlen mehrere Kreise von Kelchblättern, Kronblättern, Staubblättern oder Fruchtblättern, so spricht man von unvollständigen Blüten. Weiters können diese auch danach klassifiziert werden, ob sie beide fertile Typen modifizierter Blätter, also Staubblätter und Fruchtblätter, enthalten oder nicht (Nabors, 2007, S. 157). Zwitterige Blüten, welche Staub- und Fruchtblätter besitzen, sind der Normalfall. Eingeschlechtliche Blüten besitzen entweder nur Staubblätter oder nur Fruchtblätter. Von einhäusigen (monözischen) Pflanzen spricht man, wenn auf einer Pflanze sowohl Blüten mit Staubblättern sowie Blüten mit Fruchtblättern vorhanden sind. Besitzt eine Pflanze nur Blüten mit Staubblättern und eine andere Pflanze derselben Art nur Blüten mit Fruchtblättern, so wird von zweihäusigen (diözischen) Pflanzen gesprochen (Heß, 2005, S. 86f).

Der Aufbau der Blüte wird in den Diplomarbeiten von Lampert (2012), Auerberger (2018) und Ehrenhöfer (2018) detaillierter erklärt und kann dort nachgelesen werden.

## **2.2. Bestäubungsökologie**

In der deutschen Sprache wird unter dem Begriff Blütenökologie oft die Ökologie des Bestäubens beschrieben. Jedoch ist dieser Begriff nicht korrekt gewählt, da die Bestäubung nur eine Teildisziplin der Blütenökologie ist. Der richtige Terminus dafür wäre Bestäubungsökologie, im Englischen „Pollination Ecology“ (Heß, 2019, S. 108). Somit wird auch in dieser Arbeit der Begriff „Bestäubungsökologie“ verwendet.

Bei Samenpflanzen werden die männlichen Gametophyten Pollenkörner beziehungsweise Pollen genannt. Als Bestäubung wird jener Vorgang bezeichnet, bei dem Pollen vom männlichen Teil der Blüte zum weiblichen gelangt. Wird Pollen vom männlichen zum weiblichen Gametophyten innerhalb der gleichen Blüte übertragen, so spricht man von Selbstbestäubung (Nabros, 2007, S. 149). Wird er hingegen auf eine andere Blüte der gleichen Pflanze übertragen, wird von einer Nachbarbestäubung gesprochen. Bei der Fremdbestäubung

wird Pollen auf eine Blüte einer anderen Pflanze übertragen (Heß, 2005, S. 92). Die drei unterschiedlichen Möglichkeiten der Bestäubung bei zwittrigen Blüten sind somit Selbstbestäubung, Nachbarbestäubung und Fremdbestäubung. Diese drei Formen können auch mit Hilfe einer ökologischen Wertigkeit klassifiziert werden. Dabei sind die Nachbars- und Selbstbestäubung gleichwertig in Bezug auf die genetische Rekombination, da beide Blüten dieselbe Genausstattung besitzen. Fremdbestäubung ist oft bei Arten zu finden, die gleichzeitig mehrere Blüten tragen, wodurch theoretisch Selbst- oder Nachbarbestäubung möglich wäre. Hier wird aber durch unterschiedliche Mechanismen Selbstbestäubung verhindert (Heß, 2019, S. 121f). Der Vorteil der Fremdbestäubung ist unter anderem die Steigerung der genetischen Diversität und die damit erhöhte genetische Kombination in einer Population (Nabros, 2007, S. 577ff). Das ist vor allem dann wichtig, wenn Pflanzen einen neuen Ort besiedeln. Eine ausgeprägte genetische Diversität ist dementsprechend insbesondere bei wechselnden Umweltbedingungen vorteilhaft (Proctor et al., 1996, S. 45). Die Fremdbestäubung ist somit ein zentraler Prozess im Entwicklungszyklus, ohne welche es keine Fremdbefruchtung und somit keine Rekombination bei der sexuellen Fortpflanzung gäbe. Infolgedessen ist sie auch für die Ökologie und Evolution unentbehrlich (Heß, 2005, S. 91).

Ollerton et al. (2011) geben an, dass global betrachtet 85% der Blütenpflanzen durch biotische Bestäubung, also durch Tiere (Zoophilie), bestäubt werden. Laut Heß (2007) werden 5% der Arten durch Wasser (Hydrophilie) und 10% von Wind (Anemophilie) bestäubt. Bei Hydrophilie und Anemophilie spricht man auch von abiotischer Bestäubung. Unter gewissen Voraussetzungen hat Windbestäubung Vorteile gegenüber anderen Mechanismen. So findet man bei manchen Arten einen sekundären Übergang von der Tierbestäubung zur Windbestäubung. Sind Pflanzengesellschaften artenarm, aber sind gleichzeitig die vorkommenden Arten in einer hohen Individuenzahl vorzufinden, so sind die Bedingungen für die Anemophilie ideal, da sich hier besonders der Wind für eine Massenbestäubung anbietet (Heß, 2019, S. 108f). Aber auch wenn Bestäuber in einem Gebiet selten vorkommen oder gar zur Gänze fehlen, ist die Windbestäubung von Vorteil (Proctor et al., 1996, S. 265). Bei dieser Form der Bestäubung geht ein Großteil des Pollens verloren. Eine hohe Erfolgsrate bei der Bestäubung entsteht dadurch, dass sich bei Pflanzen, welche durch den Wind bestäubt werden, fast ausschließlich Oberflächen finden, welche dem Wind und dem Pollen nicht im Weg stehen könnten. Bei der Familie der Gräser (*Poaceae*), wie z.B. dem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), sind wie in Abbildung 2 erkennbar an Stelle gut ausgebildeter Hochblätter, Deckblätter und Blütenhüllblätter, Spelzen getreten. Diese Spelzen besitzen eine Schutzfunktion, stellen aber keine Barriere für den Wind und den Pollen dar (Heß, 2019, S. 110f).

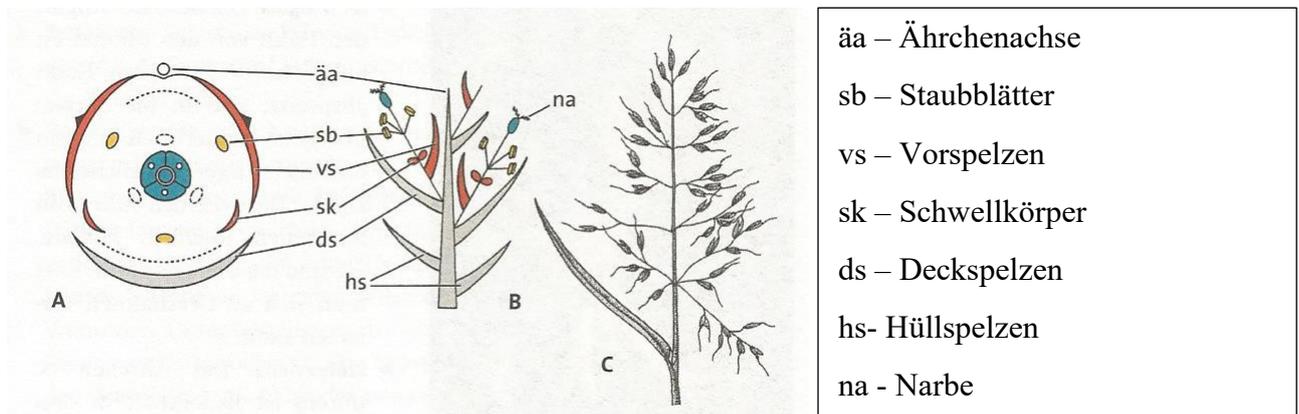


Abbildung 2 Süßgräser (Poaceae), Heß 2005, S. 129

Im Gegensatz zur Anemophilie gibt es bei der Zoophilie Bestäuber, welche sich von Pflanze zu Pflanze bewegen und den Pollen unbeabsichtigt übertragen. Das bedeutet, dass für einen Bestäubungserfolg eine geringere Menge an Pollen ausreicht, was auch energetisch günstiger ist. Zoophilie bedeutet übersetzt auch „die Freundschaft mit Tieren“ (Heß, 2019, S. 119). Lampert et al. (2018b) weisen darauf hin, dass hierbei zu berücksichtigen ist, dass diese Übersetzung auf die Metapher „Bestäubung ist Freundschaftsdienst“ hindeutet und vor allem im Unterricht hinterfragt werden soll.

Es gibt aber auch vorwiegend zoophile Arten, die aber trotzdem hin und wieder windbestäubt sein können. Weiters gibt es Arten in zoophilen Pflanzenfamilien, welche anemophil sind. Innerhalb der Gattung Wiesenraute (*Thalictrum*) in der Familie der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) gibt es auch vorwiegend anemophile Arten. Umgekehrt können auch insektenbestäubte Arten in windbestäubten Familien vorkommen. Ein Beispiel hierfür wäre die Esskastanie (*Castanea sativa*) in der überwiegend windblütigen Familie der Buchen-Gewächse (Fagaceae) (Heß, 2019, S. 114f).

### 2.2.1. Co-Evolution

*Eine Coevolution liegt dann vor, wenn sich zwei biologische Systeme in ihrer Evolution über selektiven Druck auf das jeweils andere System wechselseitig so beeinflussen, dass sie sich aneinander anpassen. (Heß, 2019, S. 97)*

Zu diesem Zitat von Heß (2019) ist jedoch hinzuzufügen, dass diese Angepasstheit der Lebewesen ein Resultat der stammesgeschichtlichen Anpassung und somit Folge von Selektion ist. Es handelt sich dementsprechend um kein zielgerichtetes adaptives Handeln der Individuen selbst (Kattmann, 2016, S. 36).

Das Ergebnis einer Co-Evolution ist die Co-Adaption. Bei Blüten und ihren Bestäubern kann die Co-Adaption eine Symbiose, genauer genommen ein Mutualismus sein, bei dem die Blüte bestäubt sowie befruchtet wird und das Tier Nektar, Pollen oder andere Formen von Nahrung erhält (Heß, 2019, S. 97).

Merkmale von zoophilen Pflanzen sind beispielsweise farbige Blütenhüllen, Düfte und Nektar (Heß, 2019, S. 95). Aber auch bei Pollen der zoophilen Pflanzen gibt es Unterschiede zu anemophilen Pflanzen. Die Pollenkörner von zoophilen Pflanzen sind klebriger, was zur besseren „Portionierung“ beiträgt (Leins & Erbar, 2008, S. 154). Ebenso weisen die Blüten dieser Pflanzen häufig eine zygomorphe Gestalt auf. Durch fossile Funde konnte auch bestätigt werden, dass zuerst zygomorph gebaute Insekten existierten und erst anschließend zygomorphe Blüten aufgetreten sind. Allgemein kann man also davon sprechen, dass sich die Form der Blüten veränderte, als sich Zoophilie entwickelte. Bedeutsam ist ebenso, dass die Saugorgane von Bestäubern eine ähnliche Länge wie die Kronröhren von Pflanzen haben. Bevor es Bestäuber mit spezialisierten Saugorganen gab, existierten vor allem Insekten mit zygomorphem Bauplan und kurzen Zungen, womit Nektar aus flachen Blüten und Blumen aufgeleckt werden konnte. Durch das Aufkommen kurzer Kronröhren war der Nektar besser vor Umweltfaktoren geschützt und konnte somit von Bestäubern mit längeren „Rüsseln“ aufgenommen werden. Diese Veränderungen hatten zur Folge, dass sich Mundwerkzeuge evolutionär zu besseren Saugorganen entwickelt haben (Heß, 2019, S. 95f). Wichtig zu erwähnen ist dabei, dass die einzelnen Entwicklungsschritte von Blüten bzw. Blumen und Bestäubern meist durch Mutationen bedingt sind (Heß, 2005, S. 93).

Sind die Kronröhren zu kurz für die Mundwerkzeuge der Bestäuber, werden die Blüten womöglich nicht bestäubt, da die Insekten wenig oder sogar keinen Nektar aufnehmen können und somit die Blumen nicht angefliegen werden (Heß, 2019, S. 98).

Eine Co-Evolution von nur einer Pflanzenart mit einer Tierart kommt nur sehr selten vor. Jedoch ist eine gewisse Spezifität häufig gegeben, bei der nur bestimmte Blumentypen angefliegen werden (Heß, 2019, S. 98). Unter einem ökologischen Blumentyp versteht man Syndrome von Blüten, welche durch eine Co-Evolution in Interaktion mit bestimmten Bestäubern entstehen. Dabei spricht man unter anderem von Fliegenblumen, Fledermausblumen, Käferblumen, Vogelblumen, Bienenblumen oder Tagfalterblumen (Heß, 2005, S. 95). Vogelblumen weisen oftmals viel Nektar auf, sind groß, duften und sind häufig rot gefärbt. Blüten, welche durch Fledermäuse bestäubt werden, blühen hauptsächlich in der Nacht und haben weit geöffnete oder sind im Flug leicht zugänglich (Nabros, 2007, S. 399f).

Die Thematik der Co-Evolution von Blütenpflanzen und Insekten ist in der Diplomarbeit von Lampert (2012) detaillierter aufbereitet und kann dort nachgelesen werden.

### **2.2.2. Zoophilie (Tierbestäubung) im Detail**

Ein Mutualismus zwischen Tieren und Pflanzen ist bei der Bestäubung gegeben, weil Insekten und andere Tiere Blüten und Blumen aufsuchen, um Nahrung aufzunehmen. Beim Aufnehmen der Nahrung wird Pollen durch Tiere von einer Blüte zur nächsten unbewusst übertragen (Proctor et al., 1996, S. 35). Da Honigbienen bereits sehr genau erforscht wurden, kann man an ihnen den Vorgang der Bestäubung genauer beschreiben. Pollen gelangt unter anderem durch die Berührung mit den Staubblättern auf das Insekt. Beim Flug zur nächsten Blüte bzw. Blume wird zunächst Pollen mit Hilfe von sogenannten „Bürsten“, welche sich an den Beinen der Biene befinden, aus dem „Pelz“ gelöst. In einem weiteren Schritt kommen diese in den Borstenkamm, welcher sich am unteren Ende des Unterschenkels befindet. Anschließend wird der Pollen an den Hinterbeinen gesammelt. Lediglich der Pollen, welcher noch im „Pelz“ hängen bleibt, kann für die Bestäubung bedeutend sein (Kremer, 2013, S. 169ff). Der gesammelte Pollen selbst dient nämlich der Ernährung der Brut (Heß, 2019, S. 271). Eine Bestäubung kann man allerdings nicht mit Befruchtung gleichsetzen, bei der sich die im Pollenkorn befindliche Keimzelle mit der Eizelle im Fruchtknoten vereint. Erst wenn dies passiert, kann sich aus der Samenanlage ein Embryo entwickeln (Nabros, 2007, S. 153). Die Bestäubung durch Tiere ist vor allem für jene Pflanzenarten essenziell, welche nicht in großen

Individuenzahlen an einem Standort vorkommen. Hierbei ist im Gegensatz zu anemophilen Pflanzen weniger Pollen nötig, da dieser ohne große Verluste verbreitet wird (Heß, 2019, S. 119).

### **Nahrung der Bestäuber**

Pollen, Nektar und Lipide sind wichtige Nahrung für Bestäuber. Bei zoophilen Pflanzen kommen daher auch häufiger zwittrige Blüten mit Nektar vor als bei Anemophilen. Bei eingeschlechtlichen Pflanzen gibt es in weiblichen Blüten, im Gegensatz zu den männlichen, keinen Pollen. Gerade dieser Pollen ist allerdings unter anderem eine gute Nahrungsquelle für Käfer (Coleoptera) mit beißend-kauenden Mundwerkzeugen, weshalb sie mitunter auch zu den ersten Bestäubern zählten. Da es aber, wie oben erwähnt, bei eingeschlechtlichen Pflanzen in weiblichen Blüten keinen Pollen gibt, existierte hier für bestäubende Tiere weniger Anreiz für den Anflug. Evolutionär selektiert wurden dementsprechend Nektar produzierende Blüten und Blumen, da Insekten diesen fraßen und diese somit häufiger aufgesucht und dabei Pollen übertragen wurden. Im Gegensatz zu Insekten mit beißend-kauenden Mundwerkzeugen können Insekten mit leckend-saugenden Mundwerkzeugen Pollen weniger gut aufnehmen. Daher stellt unter anderem der Nektar eine weitere Nahrungsmöglichkeit für diese Insekten dar, wodurch diese Tiere ebenfalls als Bestäuber fungieren. Nektar beinhaltet anders als Pollen nicht viel Eiweiß, dafür aber viel Zucker. Die Inhaltsstoffe sind dementsprechend vor allem Saccharose, Fructose und Glucose. Für Bienen ist ein deutlich höherer Zuckergehalt vorteilhaft, weil im Gegensatz zu anderen Insekten und Vögeln mit dem Nektar auch die Brut versorgt wird. Die Forschung geht davon aus, dass eine höher konzentrierte Zuckerlösung von den Larven eher angenommen wird als eine wässrige. Außerdem kann durch eine niedrigere Zuckerkonzentration das Wachstum von Schimmelpilzen und Bakterien befördert werden (Heß, 2019, S. 120 ff). Bei Honigbienen wird ein Teil des Nektars als Honig aufbewahrt. Die Saccharose im Nektar wird durch die Zugabe des Enzyms Invertase zu Glucose und Fructose gespalten. Somit entsteht Honig, der einen Zuckergehalt von bis zu 80% aufweist und für die Bienen energetisch günstig ist. Wie bereits erwähnt war der Pollen die erste Nahrungsquelle an Blüten für Insekten. Auch heute zählt er noch zu einer der wichtigsten Nahrungsquellen von Bestäubern. Pollen hat einen Anteil von 16-30% an Proteinen und nur einen geringen Anteil an Zucker (Proctor et al., 1996, S. 40f). Die Blüten und Blumen werden nicht nur wegen Nektar und Pollen angeflogen, auch andere Substanzen wie beispielsweise Öle sind dafür relevant. Diese werden in sogenannten Ölblumen in Elaiophoren gebildet. Ein Beispiel für heimische Ölblumen wäre das Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*) (Heß, 2019, S. 127).

## Orientierung der Bestäuber

Die Farbgebung von Blüten und Blumen ist beim Anfliegen der Pflanze durch Tiere entscheidend. Viele Bestäuber können Farben im UV-Bereich sehen und nehmen UV-Reflexionen und UV-Absorptionen wahr (Heß, 2019, S. 135). Honigbienen nehmen beispielsweise ultraviolettes Licht wahr, aber kein rotes Licht. Das hängt damit zusammen, dass im Gegensatz zum Menschen ihr Sehsinn im kurzwelligen Spektrum liegt und somit die kurzwellige Farbe Ultraviolett sichtbar ist, das langwellige Rot jedoch nicht. Gleich den Menschen sehen Bienen aber drei Grundfarben, in ihrem Fall Ultraviolett, Blau und Gelb. Alle anderen Farben entstehen durch eine Mischung dieser drei. Dennoch werden auch rote Blüten von Honigbienen angefliegen. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass auch rote Blüten einen Blauanteil aufweisen oder UV reflektieren und somit für Bienen farbig erscheinen. Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*), Große Kohlweißlinge (*Pieris brassicae*) und Schwalbenschwänze (*Papilio machaon*) können anders als Bienen die Farbe Rot wahrnehmen. Diese Schmetterlinge fliegen dementsprechend „echte“ roten Blüten an. Blaue Blüten werden beispielsweise vom Wollschweber (*Bombylius fuliginosus*) angefliegen (Heß, 2019, S. 157). Unterschiedliche Farben kommen durch verschiedene Flavonoide in Blüten zustande. Dabei sind Anthocyane und Anthoxanthine die häufigsten Flavonoidpigmente. Die meisten blauen und roten Blüten erhalten ihre Farbgebung unter anderem durch Anthocyane, und gelblich, weiß oder creme gefärbte Blüten durch Anthoxanthine (Proctor et al., 1996, S. 36).

Viele Duftstoffe von Pflanzen stammen aus den Stoffklassen der Terpene und Phenole, welche von den meisten Menschen als wohlriechend empfunden werden. Indolderivate und Amine hingegen sind für den Menschen oft unangenehm riechend. Insekten wie beispielsweise Fliegen orientieren sich bei der Eiablage aber an solchen Düften. Manche Pflanzen weisen auch hochspezialisierte Duftstoffe auf, welche Ähnlichkeiten mit denen von weiblichen Insekten haben (Heß, 2019, S. 138f). Bei Vogelblumen sind kaum oder nur sehr wenige Duftstoffe vorhanden, da der Geruchssinn bei Vögeln nicht stark ausgeprägt ist (Heß, 2019, S. 165).

Ob nun Düfte oder Farben für das Auffinden der Futterquelle relevant sind, hängt von der Tierart, der Entfernung und den bereits erlebten Erfahrungen bei der Futtersuche ab. Frisch geschlüpfte Honigbienen benutzen für die Fernorientierung bei der Nahrungssuche vor allem ihren Geruchssinn. Ältere Bienen orientieren sich jedoch an der Blütenfarbe, da sie diese bei den vorherigen Anflügen bereits gelernt haben. Diese Art der Orientierung hat zusätzlich Vorteile bei der Landung auf Blumen (Heß, 2019, S. 168f). Abgesehen von den unterschiedlichen Farben der Blüten gibt es zusätzlich noch Strichmuster auf den Kronblättern,

wodurch eine bessere Orientierung für die Insekten gegeben ist (Kremer, 2013, S. 208). Für den Anflug nutzen Wollschweber (*Bombylius fuliginosus*) beispielsweise Blütenfarben, bei der Nahorientierung allerdings gleich wie Hummeln und Goldfliegen eher Blütenduft (Heß, 2019, S. 167).

Die Blumenstetigkeit, also die Bindung von Insekten an einen bestimmten Blumentypus, ist nur selten angeboren. Neben der genetisch fixierten Vorliebe oder Lerndisposition ist hierbei vor allem das Lernen von Farben und Düften relevant. Blumen werden so lange von Insekten angefliegen, wie sie dort Pollen und Nektar vorfinden. Blumenstetigkeit ist dementsprechend sowohl für die Pflanze als auch für die Bestäuber von Vorteil. Die Bestäuber brauchen somit weniger Zeit für das Suchen nach Nahrung. Weiters kann dadurch die Wahrscheinlichkeit für eine Fehlbestäubung von Pflanzen verringert werden, da ohne Blumenstetigkeit viel öfter Pollen auf die Narben artfremder Pflanzen übertragen werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der der Ortsstetigkeit. So fliegen Honigbienen beispielsweise nur ein relativ eng umgrenztes Gebiet ab. Um Fehlanflüge auf Blumen und Blüten ohne geöffnete Hüllblätter oder Nektar zu vermeiden, ist neben der Blumen- und Ortsstetigkeit noch der Faktor der optimalen Besuchszeiten relevant (Heß, 2019, S. 172ff).

## **Ökologische Blumentypen**

Wie im Kapitel der Co-Evolution bereits angeführt, gibt es verschiedene ökologische Blumentypen. Ein Überblick über Bestäuber und die bevorzugten Blumenformen und -farben werden in Abbildung 3 angeführt. Einige wichtige Vertreter werden hier ebenso schriftlich aufgezählt und kurz beschrieben (Heß, 2019, S. 266). Dabei wird im Folgenden nur genauer auf Insekten eingegangen, da diese im Gegensatz zu Vögeln und Fledermäusen für die Filmanalyse relevant sind.

Käfer und Käferblumen: Wie bereits erwähnt waren Käfer (Coleoptera) die ersten Bestäuber im Verlauf der Erdgeschichte. In kühleren Lagen sind sie im Gegensatz zu tropischen oder ariden Gebieten als Bestäuber weniger relevant (Proctor et al., 1996, S. 51). Käfer (Coleoptera) nehmen nicht nur Pollen und Nektar auf, sondern fressen mit ihren beißend-kauenden Mundwerkzeugen auch die Blumen und Blüten selbst, wodurch Teile derselben beschädigt werden. Anpassungen von Blumen bzw. Blüten und besuchenden Käfern sind hier weniger gut ausgebildet, da auch viele andere Tiere diese anfliegen. Jedoch sind die bevorzugten

Gestalttypen Schalen- und Scheibenblumen, in welchen der Nektar frei zugänglich ist (Heß, 2019, S. 67).

Fliegen und Fliegenblumen: Zweiflügler (Diptera) werden aufgrund ihrer Mundwerkzeuge in zwei Gruppen aufgeteilt: Einerseits in eine Gruppe mit stechend-saugenden Mundwerkzeugen, wie die weiblichen Bremsen und Stechmücken, welche Blut saugen und andererseits in eine Gruppe mit leckend-saugende Mundwerkzeugen, womit freiliegende Flüssigkeiten aufgeleckt werden können. Die bevorzugten Gestalttypen sind Glocken-, Scheiben- und Schalenblumen. Da Fliegen den Nektar und Pollen lediglich für den eigenen Stoffwechsel benötigen, fliegen diese Blumen und Blüten weniger oft als zum Beispiel Honigbienen an. In den nördlichen Breitengraden sind aber vor allem Fliegen gemeinsam mit Hummeln wichtige Bestäuber, da Honigbienen dort nicht überlebensfähig sind (Heß, 2019, S. 268f). Ebenso werden Fliegen als Bestäuber bei ansteigender Meereshöhe bedeutsamer (Stöcklin, 2009, S. 188).

Bienen und Bienenblumen: In diesem Punkt ist die komplette Überfamilie der Bienenartigen (Apoidea) inkludiert, also die Familie der Bienen, mit Bienen, Hummeln und Prachtbienen, aber auch Blattschneidebienen und Schmalbienen. Die vorhandenen leckend-saugenden Mundwerkzeuge sind je nach Art unterschiedlich. Honigbienen besitzen beispielsweise einen „Rüssel“ mit einer durchschnittlichen Länge von 6mm. Die „Rüssel“ von Gartenhumeln (*Bombus hortorum*) sind dagegen rund 22mm lang. Viele Bienenartige betreiben Brutfürsorge, egal ob sie solitär, vorübergehend sozial oder dauernd sozial leben. Dementsprechend fliegen diese für die Ernährung der Brut häufiger als andere Insekten Blumen an und sind daher auch sehr relevant für die Bestäubung. Bei dauerhaft sozial lebenden Honigbienen und deren Verwandten ist hierbei auch die „Vorratssuche“ für den Winter wichtig. Insofern müssen Honigbienen ebenso häufiger als andere Insekten Blüten anfliegen. Blumen, welche bevorzugt von Bienen angeflogen werden, haben vor allem eine zygomorphe Form mit „Landemöglichkeiten“. Bevorzugte Gestalttypen sind Glocken-, Bürsten-, Rachen-, Fahnen- und Röhrenblumen (Heß, 2019, S. 271f).

Tagfalter und Tagfalterblumen: Morphologische Besonderheiten der Tagfalterblumen sind wenig gegliederte und zurückgeschlagene Blütenblätter, welche Umriss aufweisen. Die Blütenröhren sind bis zu 40 mm lang und somit kürzer als bei Nachtfalterblumen, wo sie bis zu 200 mm lang sein können. Der bevorzugte Gestalttyp sind unter anderem Röhrenblumen (Heß, 2019, S. 274). Innerhalb der Nelkengewächse (*Caryophyllaceae*) gibt es Vertreter bei denen der „synsepale Kelch“ entweder völlig als enge Röhre ausgebildet oder am Ende verengt ist (Leins & Erbar, 2008, S. 236). Tritt eine Kombination dieser Röhren mit Scheiben oder Schalen

auf, dann spricht man von Stieltellerblumen mit „Landeflächen“ für die jeweiligen Bestäuber. (Leins & Erbar, 2008, S. 185)

Ersichtlich ist, dass viele Blumen der unterschiedlichen Blumentypen eine Art „Landefläche“ für Insekten aufweisen. Besonders die ausgeprägten „Unterlippen“ der zygomorphen Blüten werden meistens als Möglichkeit zum Landen verwendet. Im Gegensatz zu anemophilen Pflanzen besitzen zoophile Pflanzen stabilere Blüten. Durch diesen Umstand können sich die Tiere in dieser besser fortbewegen. Lediglich Staubblätter und Griffel sind sehr flexibel, was zur Folge hat, dass Insekten beim Aufnehmen von Nahrung damit in Berührung kommen (Proctor et al., 1996, S. 44). Durch diese Stabilität und Flexibilität werden die Blumen bzw. Blüten nicht beschädigt, wenn sie von großen Insekten wie Käfern, Bienen und Hummeln angefliegen werden (Kremer, 2013, S. 169). Auch die Größe der Blüte ist für die Bestäubung relevant. Besonders Einzelblüten sind häufig sehr groß, jedoch meist nicht viel größer als jene Insekten, von denen sie bestäubt werden. Staubblatt und Griffel sind daher im Verhältnis zu den Bestäubern angelegt (Proctor et al., 1996, S. 44). Die Thematik der ökologischen Blumentypen und tierische Bestäuber wurde in der Diplomarbeit von Lampert (2012) detaillierter aufbereitet und kann dort nachgelesen werden

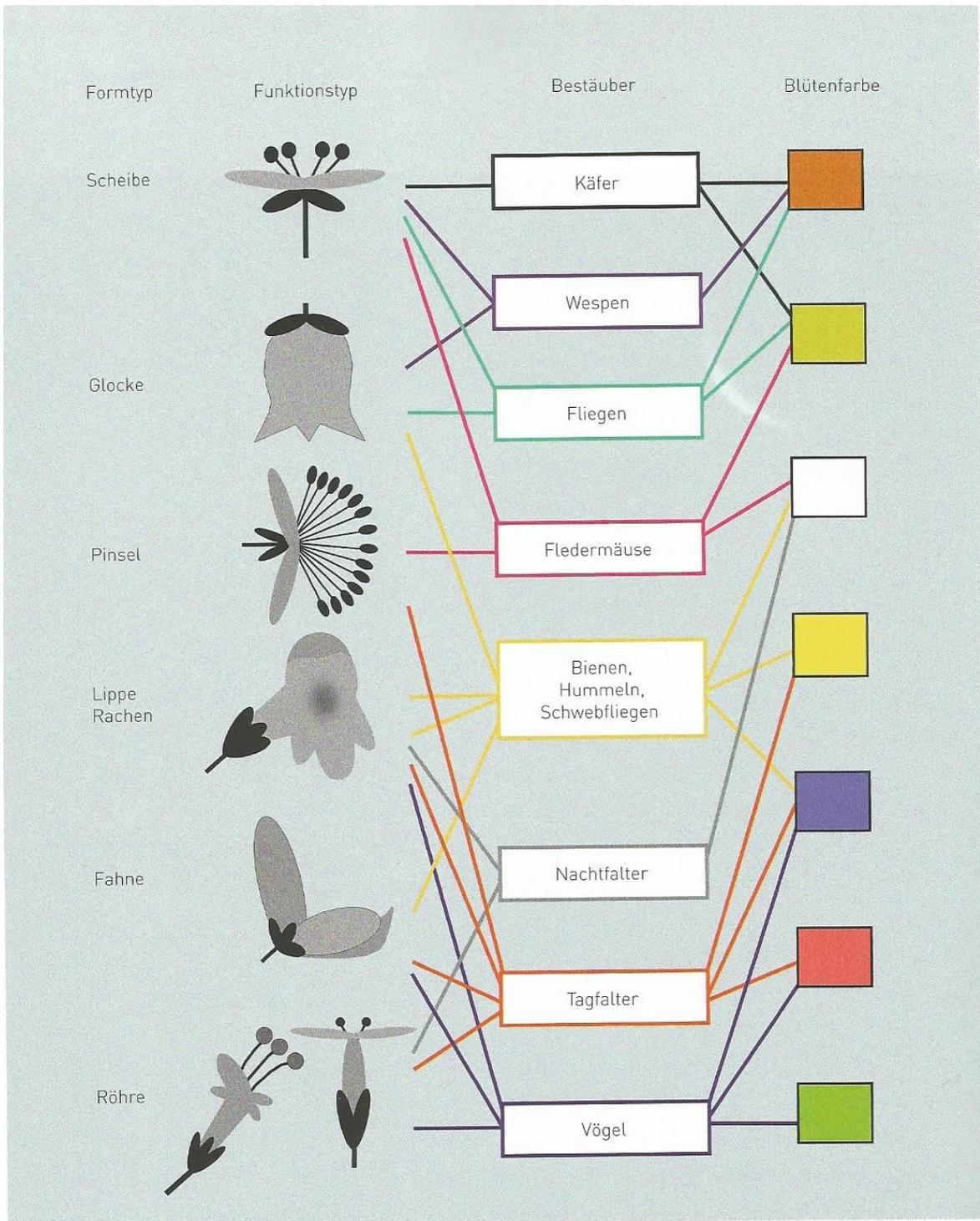


Abbildung 3 ökologische Blumentypen, Kremer 2013, S. 226

### 3. Fachdidaktische Grundlagen

Im Rahmen dieses Kapitels wird auf jene Bereiche näher eingegangen, welche bei der Auswertung der Filmanalyse und in weiterer Folge für das Ausarbeiten von Unterrichtsmaterialien relevant sind. Dies inkludiert die Grundlagen des Konstruktivismus, insbesondere den didaktischen Konstruktivismus, Schüler\*innenvorstellungen, erfahrungsbasiertes Lernen und die didaktische Rekonstruktion.

#### 3.1. Grundlagen des Konstruktivismus

*Menschen sind autopoietische, selbstreferenzielle, optional geschlossene Systeme. Die äußere Realität ist uns sensorisch und kognitiv unzugänglich. Wir sind mit der Umwelt lediglich strukturell gekoppelt, d.h., wir wandeln Impulse von außen in unserem Nervensystem >>strukturdeterminiert<<, d.h. auf der Grundlage biografisch geprägter psycho-physischer kognitiver und emotionaler Strukturen um. (Siebert, 2005, S. 11)*

Abbildungen im Gehirn von Menschen sind laut des Konstruktivismus nicht die Wirklichkeit, sondern lediglich Konstruktionen, welche sich in evolutionärer Sichtweise als positiv erwiesen haben und somit von vielen Individuen geteilt werden. Auch die Pädagogik selbst ist in einigen Punkten ein Konstrukt. Nicht nur, dass Lehrpersonen Schüler\*innen oft durch komplexitätsreduzierende Unterscheidungen einordnen, sondern auch dass sich Schüler\*innen bei Beobachtungen so verhalten, wie man es von ihnen erwartet, zeigt, dass hier die selektive Wahrnehmung eine große Rolle spielt (Siebert, 2005, S. 10f).

Der radikale Konstruktivismus geht daher davon aus, dass Wahrnehmungen reine Konstruktionen und Interpretationen sind und somit objektives Denken und Verstehen nicht möglich sind. Als „wirklich“ wird lediglich die konstruierte Wirklichkeit im eigenen Gehirn dargestellt. In der gehirnphysiologischen und kognitionswissenschaftlichen Argumentation wird daher angenommen, dass Sinnesorgane nur den Reiz von Eindrücken liefern, die wirklichen Wahrnehmungen aber im Gehirn stattfinden und so ein geschlossenes System dargestellt wird. Für die Anhänger des radikalen Konstruktivismus ist der Konstruktivismus eine Erkenntnistheorie für eine Gesellschaft mit ausdifferenziertem Wissenschaftssystem, welches Probleme nur konstruktivistisch bewältigen kann (Gerstenmaier et al., 1995, S. 869f).

Diese Ansätze lassen sich mit modernen kognitionspsychologischen Lernkonzeptionen vereinigen. Hierbei wird das Lernen als Konstruktion von Wissen und als selbstständig durchzuführende Handlung charakterisiert. Diesem konstruierten Wissen liegt jedoch immer bereits erlerntes Vorwissen zugrunde, was dazu führt, dass der Lernprozess sehr stark von der Situation, in der er stattfindet, abhängig ist (Terhart, 1999, S. 634f).

### **Konstruktivistische Didaktik**

In der konstruktivistischen Didaktik steht nicht der Unterricht als soziale Situation im Mittelpunkt, sondern es werden Vorstellungen von Lernprozessen, Unterrichtssituationen und Interaktion sowie eine Zielperspektive didaktischen Wirkens angefertigt. Die Grundgedanken dahinter sind, dass Menschen keinen Zugang zur existierenden Realität und somit kein absolutes Wissen besitzen können, sondern dass menschliches Wissen lediglich ein Resultat von sozial geteilten Konstruktionsprozessen ist. Somit ist es aus dieser Sichtweise heraus nicht förderlich, den Lehr- und Lernprozess durch das Vermitteln und Aufnehmen von bereits vorkonstruierten Lerninhalten zu gestalten. Eher sollte Lernen per se auf einer erleichternden und anregenden Umwelt basieren. Durch die Schaffung dieser Rahmenbedingungen können Lernende ihr Wissen leichter selbst konstruieren und Einsichten sowie grundsätzliches Verstehen gewinnen. Lernen ist somit ein im sozialen Kontext stattfindendes Konstruieren, welches zum Teil von außen angeregt, aber nicht direkt gesteuert werden kann. Lehrende sollten demnach eher die Funktion eines Auslösers für den Lernprozess übernehmen. Somit verschwindet auch die Rolle der klassischen Lehrperson, welche vorgefertigte Wissensbündel für den Unterricht vorbereitet. Da jedoch didaktisch denkende Personen bestimmte Assoziationen sowie Verknüpfungen zu bekannten Themen und Denkformen beim Formulieren herstellen, kann der Konstruktivismus nie radikal, sondern lediglich in einer moderaten Form ablaufen. Erst ein moderater Konstruktivismus lässt die Möglichkeit von Lehren zu und gibt somit den Anlass von konstruktivistisch-didaktischem Denken. Der radikale Konstruktivismus würde sich diesem didaktischen Denken und Handeln verwehren (Terhart, 1999, S. 635ff).

Der moderate Konstruktivismus geht daher davon aus, dass im Lernprozess aufgenommene Informationen auf Grundlage der bisherigen Vorstellungen der lernenden Person selbst konstruiert werden. Schüler\*innen besitzen meist vor dem Unterricht eines bestimmten Themenblocks Vorstellungen aus ihrem alltäglichen Leben. Diese Alltagsvorstellungen sind sehr häufig nicht fachwissenschaftlich und können entweder am weiteren Lernen hindern oder auch Ausgangspunkt für einen Lernprozess und somit lernförderlich sein. Weiters sieht diese

Form des Konstruktivismus Lernen als selbstdeterminiert, individuell, sozial und situiert an (Riemeier, 2007, S. 70ff).

Für die (biologische) Lehr- und Lernforschung bedeutet dieses Modell daher, dass die Vorstellungen von Schüler\*innen und die Maßnahmen zur Veränderung dieser bekannt sein müssen. Insofern sollten Fragen über die Schüler\*innenvorstellungen oder darüber, unter welchen Bedingungen eine Vorstellungsveränderung passieren kann und welche Lernangebote und Lernumgebungen Konstruktionsprozesse in fachlich geeignete Richtung leiten, empirisch untersucht werden (Riemeier, 2007, S. 72f).

Weitere Ausführung zum Thema Konstruktivismus sind in der Masterarbeit von Mohamed (2020) enthalten.

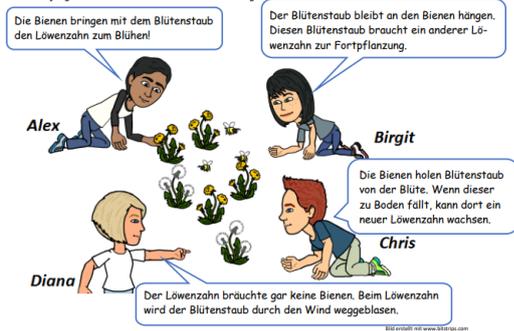
### **3.2. Alltags- und Schülervorstellungen**

Alltagsvorstellungen oder auch Schüler\*innenvorstellungen sind Vorstellungen, welche Lernende aufgrund von Erfahrungen im Alltag anwenden und die ihnen somit brauchbare Erklärungen liefern. Sie werden in neuen Situationen rekonstruiert und stehen anschließend immer wieder zur Verfügung. Alltagsvorstellungen beziehungsweise Schüler\*innenvorstellungen werden häufig in unterschiedlichen Denkfiguren kategorisiert. Sie können beispielsweise teleologischen Ursprungs sein, wo Zustände vom Zweck her betrachtet werden, oder auch als biotische Prozesse angesehen werden, die zielgerichtet erscheinen. Auch typologische Sichtweisen, bei denen beispielsweise Arten oder Gruppen als Einheit gesehen werden, spielen bei Schüler\*innenvorstellungen eine bedeutende Rolle (Kattmann, 2016, S. 13f).

Die Alltags- bzw. Schüler\*innenvorstellungen lassen sich durch verschiedene Methoden, welche im Unterricht angewandt werden können, erheben. Ein Beispiel hierfür wären Concept-Cartoons, auf denen Alltagsvorstellungen in Textform in Sprechblasen abgebildet sind. Eine Sprechblase beinhaltet jedoch eine fachlich richtige Aussage. Die Aufgabe der Schüler\*innen ist es, sich einer oder keiner dieser Aussagen in den Sprechblasen anzuschließen und diese Entscheidung zu begründen (Kattmann, 2016, S. 17f). In der Studie über Schüler\*innenverständnis hinsichtlich Reproduktion von Pflanzen von Lampert et al. (2019) wurde der Concept-Cartoon von Abbildung 4 verwendet, um Schüler\*innenvorstellungen in Bezug auf die Reproduktion des Löwenzahns zu erfassen. In diesem Cartoon wird eine korrekte Aussage (Birgit) über Fremdbestäubung getätigt. Die anderen drei fachlich inkorrekten

Aussagen zeigen Ansichten von Schüler\*innen, welche als sogenannte Schüler\*innenvorstellungen deklariert werden können. Jedoch wird darauf hingewiesen, dass

Vier Kinder beobachten in einer Wiese einige Löwenzahn-Pflanzen und sehen dabei auch Bienen, die umher fliegen. Sie diskutieren über ihre Beobachtungen.



Welchem Kind stimmst du zu? \_\_\_\_\_

Erkläre, warum du diesem Kind zustimmst und nicht den anderen:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

sich der Löwenzahn ebenso durch Apomixis fortpflanzen kann. Dementsprechend ist Birgits Aussage von einem wissenschaftlichen Standpunkt betrachtet nicht vollkommen richtig. Durch diesen Konzept-Cartoon konnte allerdings festgestellt werden, dass es bei Schüler\*innen vor allem Probleme beim Unterscheiden von Bestäubung und Samenausbreitung des Löwenzahns gibt.

Abbildung 4 Concept-Cartoon; Lampert, 2020, S. 107

## Schüler\*innenvorstellungen zur Bestäubungsbiologie

In Lampert et al. (2018a) wurde im Rahmen einer Studie zu Schüler\*innenvorstellungen bezüglich Bestäubung bei Lernenden der 5. Schulstufe festgestellt, dass es bei der Thematik der Bedeutung der Bestäubung für die Fortpflanzung oft zur Verwechslung von Pollen und Nektar kommt. Dabei kann die Bedeutung des Pollens als Träger von Geschlechtszellen von den Lernenden möglicherweise nicht erkannt werden. Weiters gibt es Vorstellungen, bei denen Schüler\*innen die Bestäubung und Samenausbreitung vermengen (Lampert et al., 2019, S. 70). Besonders in der Studie von Lampert et al. (2020) zeigt sich, dass der Denkansatz der Vermengung von Bestäubung und Samenausbreitung unter Schüler\*innen in allen Altersklassen sehr präsent ist. Dies lässt sich unter anderem darauf zurückführen, dass Pollen und Samen beide am Prozess der Fortpflanzung beteiligt sind und die Unterscheidung beziehungsweise Gliederung in einzelne separate Abläufe für Lernende schwierig sein kann.

Bei den Vorstellungen zu Tier-Pflanzen-Beziehungen lassen sich die Denkfigur der Bestäubung als Zweckbeziehung zwischen Blumen und Bestäuber sowie die Denkfigur der Bestäubung als Nebeneffekt zuordnen, wobei letztere dem Konzept der fachwissenschaftlichen Sichtweise entspricht. Schüler\*innen, welche die Denkfigur der Bestäubung als Zweckbeziehung verwenden, sehen die Bestäubung als primäres Ziel des Blütenbesuchs. Dabei kann diese Denkfigur weiter in die Konzepte „Gezielter Transport des Blütenstaubs“, „Bestäubung als Grund für den Blütenbesuch“ sowie „Produktion von Nektar als Hilfe für die Besucher“, bei

der in ausgeprägten Fällen die Tätigkeit der Tiere nahezu als Job angesehen wird, untergliedert werden. Die Vorstellungen der Tier-Pflanzen-Beziehungen lassen sich möglicherweise auf den schwer zu beobachtbaren Vorgang der Bestäubung im Alltag, die fehlende Unterscheidung von Pollen, den die Tiere für sich verwenden und Pollen der für die Bestäubung zu Verfügung steht, sowie Kinderfilme, welche Bienen als fleißige Tiere darstellen, die die Bestäubung gezielt übernehmen, zurückführen (Lampert et al., 2018a, S. 71ff).

Bei den Vorstellungen zur Anpassung von Blüten und Besuchern lassen sich zwei Denkfiguren erkennen. Einerseits das „Gezielte adaptive Handeln von Individuen“, wobei Individuen beschrieben werden, welche eine gezielte Reaktion vornehmen und sich an die Gegebenheiten anpassen. Andererseits konnte die „Adaptive körperliche Anpassung“ als weitere Denkfigur identifiziert werden, bei der Veränderungen des Körpers aufgrund von automatischen Reaktionen auf Umweltbedingungen passieren (Baalmann et al., 2004, S. 10f; Lampert et al. 2018a, S. 72f). Bei Baalmann et al. (2004) wurden Schüler\*innen der 11. und 13. Schulstufe zum Prozess der Anpassung befragt, wodurch sich hierbei durch die bereits erworbenen Vorkenntnisse der Genetik noch eine Denkfigur der „Absichtsvollen genetischen Transmutation“ identifizieren ließ.

In der Diplomarbeit von Lampert (2012) finden sich weitere Schüler\*innenvorstellungen zum Thema Bestäubungsökologie. Hierbei ist unter anderem jene zur Diversität der Besucher zu nennen, welche in zwei Kategorien geteilt ist. Einerseits die Kategorie „Besucherdiversität spielt eine große Rolle“, in welche Vorstellungen eingeordnet werden, bei denen die Vielfalt der Bestäuber und deren unterschiedliche Eigenschaften erwähnt werden. Andererseits die Kategorie „Besucherdiversität spielt eine geringe Rolle“, in welche Vorstellungen eingeordnet werden, bei denen die Vielfalt der Besucher weniger stark ausgeprägt ist. Weiters wird in der Diplomarbeit von Lampert (2012) auf Vorstellungen zur Diversität der Pflanzen eingegangen. Hierbei wird auf Konzepte der Funktion von Farben und Duft, Gründe für die Diversität und Auswirkungen der Blütenformen auf den Blumenbesucher Bezug genommen. Dabei beschreibt das Konzept „Funktion von Farbe und Duft“ die Vorstellungen, dass Tiere von Duftstoffen oder Farben angelockt werden. Das Konzept „Gründe für die Diversität“ beschreibt die Vorstellung, dass Verschiedenheit artbedingt ist. Bei den Auswirkungen der Blütenform auf den Blumenbesucher gibt es wiederum zwei Vorstellungen. Einerseits, dass die Blütenform Anforderung an die Besucher stellt, und andererseits, dass sie dies nicht tut.

Lampert (2012) schreibt ebenso über die Vorstellungen zur Funktion der Bestäubung. Dabei werden drei Konzepte angeführt. Das Konzept „Fortpflanzungs-Funktion“, welche

Vorstellungen, bei denen die Bestäubung zur Fortpflanzung führt, beschreibt. Das zweite Konzept, „Bestäubung führt zu (besserem) Wachstum“, beinhaltet Vorstellungen, bei denen die Bestäubung für das weitere Wachstum erforderlich ist. Das letzte Konzept innerhalb der Vorstellungen zur Funktion der Bestäubung, welche von Lampert (2012) angeführt werden, ist „Bestäubung dient dem Überleben der Tierwelt“. Hier handelt es sich um Vorstellungen von Schüler\*innen, bei denen die Bestäubung für das Überleben der Tierwelt nötig ist.

### **3.3. Metaphern und erfahrungsbasiertes Lernen**

*Im klassischen Sinne spricht man von einer Metapher, wenn bildhafte Begriffe aus einem Objektbereich der Sprache in einen anderen Bereich übertragen werden.  
(Langlet, 2004, S. 53)*

Grundsätzlich gelten Metaphern als weit verbreitet im lebensweltlichen Denken, allerdings wird auch in wissenschaftlichen Zusammenhängen häufig metaphorisch gesprochen und gedacht. So entsteht das Begreifen von Sachverhalten weitgehend imaginativ, also durch gedankliche Vorstellungen. Spricht man beispielsweise davon, dass Zellen aus Zellwänden bestehen, so klingt dies im ersten Moment für den Hörer oder die Hörerin trivial, jedoch zeigt sich damit aus der metaphorischen Perspektive ein imaginatives Denken. Bei der sogenannten „Zellwand“ handelt es sich dementsprechend um eine Metapher, welche aus einem anderen Gebiet des alltäglichen Sprachgebrauchs entlehnt wird. Somit werden hier Strukturen von Gebäuden verwendet, um den Wissensbereich der Zelle einfacher verständlich zu machen (Gropengießer, 2007, S. 106f). In der Regel liegt eine Metapher dann vor, wenn ein Wort mehr als nur eine wörtliche Bedeutung hat, diese aus einem Quellbereich entstammt und auf einen Zielbereich übertragen wird. Die angewandten Metaphern werden auch nur selten selbst erfunden, sondern sind als kulturelles Reservoir zu verstehen, das als vorgegebenes Ausdrucksmittel genutzt wird (Schmitt et al., 2018, S. 4f).

Die menschlichen Gedanken sind jedoch nicht nur imaginativ angelegt, sondern es gibt auch sehr viele Begriffe, welche direkt verstanden werden. Alle sensomotorischen Begriffe wie stehen, laufen, gehen, essen usw. fallen beispielsweise in diese Kategorie. Ebenso direkt verständlich und somit voneinander zu unterscheiden sind die Basiskategorie Hunde von der Basiskategorie Kühe. Werden allerdings die Ebenen darunter angesprochen, dem oben

angeführten Beispiel folgend der Unterschied zwischen Belgischem und Deutschem Schäferhund, dann fällt es vielen Menschen um einiges schwieriger, diese mit Hilfe einer visuellen Vorstellung zu unterscheiden. Aber auch eine Kategorie darüber, im gegenständlichen Fall der Begriff „das Tier“, ist für die meisten Menschen ebenso kaum visuell vorstellbar. Somit sind Basiskategorien eine mittlere Ebene innerhalb der Kategorien-Hierarchie und die höchste Ebene, auf der unter anderem noch eine visuelle Vorstellung, welche die komplette Kategorie repräsentieren kann, vorhanden ist. Auf diese Ebene der Basiskategorie bezieht sich ein Großteil unseres Wissens. Ebenso die Begriffe zur räumlichen Beziehung, wie beispielsweise vor, hinter, über, unter oder in sowie das Start-Weg-Ziel -Schema, werden direkt verstanden (Großengießer, 2007, S. 110f).

Durch die Wechselwirkung mit der physischen und sozialen Umwelt entstehen Begriffe, welche wir im Alltag verwenden. Diese Wechselwirkung von Umwelt und Organismus kann als erfahrungsbasiert verstanden werden. Wie in Abbildung 5 ersichtlich, ist diese Erfahrung die Kopplung von Umwelt und Organismus. Dabei handelt es sich nicht um Erinnerungen per se, sondern um den Vorgang beziehungsweise die Begegnung. Bei wiederholten Vorgängen werden die beteiligten Verknüpfungen im Gehirn dementsprechend verändert. Somit kann festgehalten werden, dass das Zentrum der kognitiven Systeme des Menschen aus sensomotorischen Erfahrungen heranwächst, welche neuronale Strukturen und Erfahrungen formen und als unsere Begriffe vorhanden sind. Diese Begriffe können weiter als „verkörperte“ Begriffe verstanden werden, weil sie aus körperlichen Erfahrungen mit der Wahrnehmung der sozialen und physischen Umwelt erzeugt werden (Gropengießer, 2007, S. 111ff).

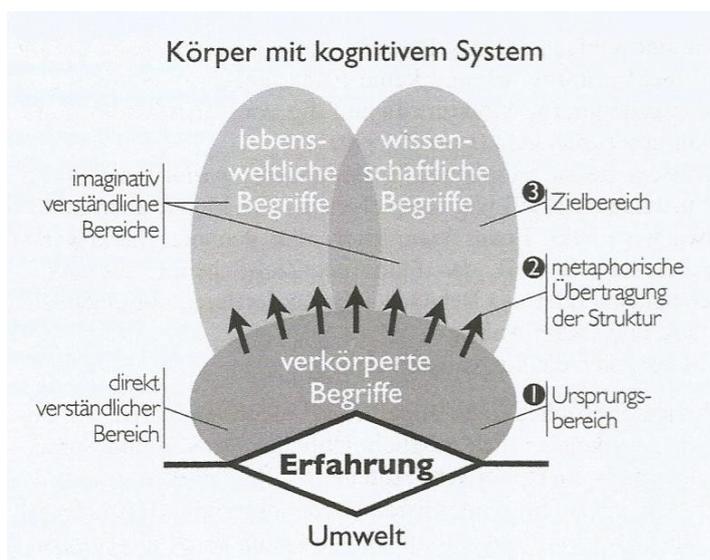


Abbildung 5 Erfahrung als Basis des Verstehens; Gropengießer, 2007, S. 112

Es gibt keine Wissenschaftssprache ohne Metaphern, jedoch sollte man dadurch nicht verleitet werden, unreflektiert damit umzugehen. Metaphern können unter anderem in der Rhetorik zur Manipulation genutzt werden oder auch auf gesellschaftlicher Ebene gefährlich werden, wenn sie durch negative Bilder Emotionen auslösen beziehungsweise durch negative Konnotationen Sachverhalte in falsches Licht rücken. Abgesehen davon können sie auch positiv wirken und gerade für Schüler\*innen lernfördernd sein. Durch Metaphern können beispielsweise Erfahrungsbezüge hergestellt werden, wodurch Alltagsvorstellungen offenbart werden (Langlet, 2004, S. 55).

In der Biologiedidaktik können Metaphern durch die Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens weitreichend eingesetzt werden (Gropengießer, 2007, S. 113). In dieser Theorie geht es wie bereits erwähnt um Denkprozesse und kognitives Lernen, wobei sich das Verstehen auf die Prozesse des Lernens und Denkens konzentriert. Es handelt sich dabei nicht um akustisches Verstehen, sondern um das Verstehen der Welt durch Vorstellungen (Gropengießer, 2007, S. 105). Beim Erstellen von Fragebögen oder Interviewleitfäden können Fragen demnach so gestellt werden, dass Schüler\*innen bereits verfügbare metaphorische Verständnisse zu dem befragten Wissensbereich äußern können. Aber auch bei der Auswertung der Ergebnisse von Interviews oder Ähnlichem ist eine Analyse der gegebenen Metaphern sinnvoll. Bei biologischen Quelltexten kann durch eine Untersuchung die metapherntheoretische Perspektive des fachlichen Verständnisses der Autorin oder des Autors festgestellt werden. Ebenso lassen sich didaktische Materialien, Lernangebote und die gesamte Lernumgebung empirisch untersuchen und mittels erfahrungsbasierten Verstehens interpretieren (Gropengießer, 2007, S. 113ff).

### **3.3.1. Metaphern in Quelltexten**

In der Bestäubungsbiologie gibt es ebenso eine Vielzahl an Begriffen, welche metaphorisch zu verstehen sind. Beispielsweise muss der Ausdruck „Blütenstaub“, welcher einen wichtigen Terminus bei der Erklärung des Bestäubungsvorganges darstellt, metaphorisch verstanden werden. Der „Staub“ bezieht sich hierbei auf den Pollen an sich, jedoch gleichzeitig auch auf die Pollenkörner. Ebenso wird in biologischen Quelltexten häufig von den Begriffen „Transport“, „Übertragung“, „Vermittlung“, „tragen“, „bringen“ und „Blütenbesuch“ in Zusammenhang mit dem Bestäubungsprozess gesprochen. Besonders die Transportmetapher wird manchmal durch die Beschreibung von Tieren als „Transportunternehmen“ noch weiter verstärkt. Außerdem lässt sich aus dieser Transportmetapher ein aktiver Einsatz der Tiere für

die Bestäubung herauslesen. „Angebot“, „Betrug“, „Werbung“ oder „Belohnung“ sind weitere Metaphern, welche häufig in Verbindung mit der Bestäubungsbiologie verwendet werden und in biologischen Quelltexten vorkommen (Lampert et al., 2018b, S. 96f).

### **3.3.2. Anthropomorphismen im Film**

Eine sehr starke Anthropomorphisierung, also die Projektion menschlicher Eigenschaften auf etwas nicht Menschliches, ist im Animationsfilm „Bee Movie – Das Honigkompott“ im Aussehen der Figuren zu erkennen. Abgesehen von Fühlern und Flügeln sind diese zum Großteil anthropomorphisiert. So besitzen die Bienen anatomisch wie beim Menschen einen Kopf und Körper, welche durch einen Hals getrennt sind, sowie jeweils zwei Arme und Beine. Auch das Gesicht ist stark humanoid. Ebenso besitzen die Bienen im Animationsfilm Haare, Kleidung und Brillen (Pfeffer, 2011, S 102f.). Nicht nur das Aussehen selbst, sondern auch das gesamte Leben der Bienen im Film ist sehr anthropomorphisiert. So ist der Stock wie eine Stadt aufgebaut, welche als primäres Ziel die Produktion von Honig hat. Aber auch das Verhältnis von weiblichen und männlichen Bienen ist hier wie beim Menschen in etwa ausgeglichen – anders als in einem Bienenstock der Realität, in dem normalerweise viel mehr weibliche Bienen anzufinden sind. Auch die Familienkonstellation ist sehr anthropomorphisiert, wodurch die Familie mit Mutter, Vater und Kinder dargestellt wird (Pfeffer, 2011, S. 148).

### 3.4. Didaktische Rekonstruktion

Da sich Vorstellungen im Alltag der Lernenden in vielerlei Hinsicht bewährt haben, ist es schwierig, diese Alltagsvorstellungen gegen wissenschaftliche Konzepte auszutauschen. Somit können sie auch nicht einfach durch im Unterricht erlernte wissenschaftliche Ansätze vollkommen ersetzt werden, denn Schüler\*innen verwenden in solchen Fällen oft wissenschaftlich korrekte sowie Alltagsvorstellungen nebeneinander. Daher müssen Schüler\*innenvorstellungen im Unterricht angesprochen werden, damit die Lernenden fachlich korrekte Vorstellungen generieren können. Eine Vermeidung von Alltagsvorstellung ist aber kaum möglich, es kann lediglich mit ihnen gelernt werden. Wie in den Kapiteln davor bereits erwähnt, können diese Vorstellungen Lernhindernisse, aber auch Ausgangs- und Ankerpunkt für Lernprozesse sein (Kattmann, 2016, S. 11f).

Die didaktische Rekonstruktion wird als Metatheorie bezeichnet, da sie von mehreren Teiltheorien Gebrauch macht. Wichtige Teiltheorien sind unter anderem die des erfahrungsbasierten Verstehens, die konstruktivistische Theorie vom Lernen und Lehren sowie die modifizierte Theorie zur Vorstellungsbildung und -änderung. Die didaktische Rekonstruktion ist durch diese Eigenschaft für Forschende der konzeptuellen und konstruktiven Ausrichtung, aber auch für jene, die analytisch und empirisch arbeiten, eine attraktive Methode und dient aufgrund der Zusammenführung dieser beiden Stränge zur Weiterentwicklung der Theorienbildung (Kattmann, 2007, S. 97ff). So werden in diesem Modell fachliche Vorstellungen, welche in wissenschaftlichen Quellen angegeben werden, mit Betrachtungsweisen von Schüler\*innen in Verbindung gesetzt, woraus ein Unterrichtsgegenstand generiert werden kann. Da die Ausführungen der Fachwissenschaft nicht direkt in den Unterricht übernommen werden können, sind fachliche und fachübergreifende Bezüge zu beachten, welche von Forscher\*innen vorausgesetzt werden, um an ihrer wissenschaftlichen Diskussion teilzunehmen. Daher werden die Inhalte des Unterrichts nicht von der Wissenschaft vorgegeben, sondern müssen didaktisch rekonstruiert werden (Kattmann et al., 1997 S. 3). Somit unterscheidet sich der didaktisch rekonstruierte Unterricht klar vom wissenschaftlichen Inhalt, da versucht wird, den Wissenstand und die pädagogischen Aspekte in Ausgleich zu bringen (Reinfried et al., 2007, S. 107).

*Die Didaktische Rekonstruktion wissenschaftlicher Inhalte ist dabei auf das Herstellen von Bezügen zwischen fachlichem und interdisziplinärem Wissen und der Lebenswelt der Lerner, deren Vorverständnis, Anschauung und Werthaltung ausgerichtet. (Kattmann et al., 2007, S. 100)*

Die Didaktische Rekonstruktion beschäftigt sich aber nicht nur mit der Effektivität der methodischen Umsetzung, sondern viel mehr befasst sich die Fachdidaktik mit der Forschung über das Heranführen von Lernenden an wissenschaftliche Vorstellungen. Dies geschieht durch das Erläutern und Lehren der Wissenschaft gegenüber den Lernenden, gleichzeitig aber auch durch das „In-Beziehung-Setzen“ der Wissenschaft zur Lebenswelt der Schüler\*innen (Kattmann, 2007, S. 100). Als Ziel hat das Modell die konstruktive Lösung der Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis in der Biologiedidaktik. Weiters versucht es zwischen den einzelnen Wissensbeständen und den verbundenen pädagogischen Aspekten zu vermitteln und diese ins Gleichgewicht zu bringen. Um diese Ziele zu erreichen werden drei Untersuchungsaufgaben, welche in Abbildung 6 abgebildet sind, aufeinander bezogen - die fachliche Klärung, die Erhebung von Lernerperspektiven und die didaktische Strukturierung. Durch diese einzelnen Schritte werden die wichtigsten Teile einer fachdidaktischen Arbeit für die Praxis bedeutsam (Kattmann, 2007, S. 93f).

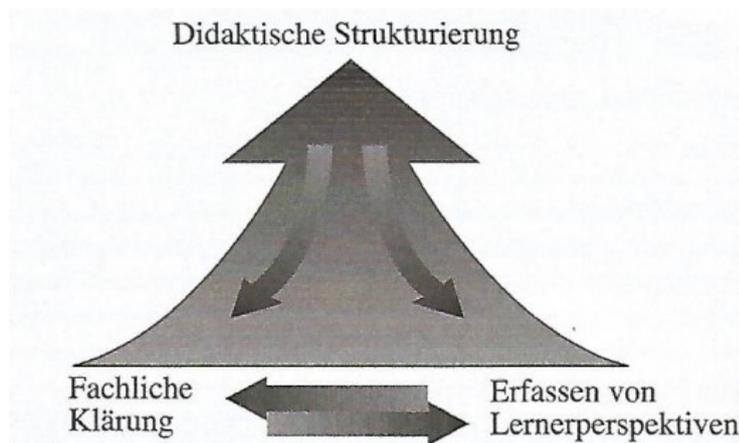


Abbildung 6 Fachdidaktisches Triplett, Kattmann 2007, S. 94

Die Aufgabe einer fachlichen Klärung kann man als grundlegende empirische Untersuchung der verwendeten Methoden, Theorien, Ausdrücke und wissenschaftlichen Aussagen verstehen. Bei der Erfassung von Lernerperspektiven geht es um empirische Untersuchungen individueller Lernvoraussetzungen, welche die einzelne Zuschreibung von mentalen Werkzeugen beziehungsweise gedanklichen Konstrukten zulassen. Dabei werden verschiedenste Aspekte der lernenden Personen, wie affektive, kognitive und psychomotorische, beobachtet und versucht, verschiedenen theoretischen Konzepten zuzuordnen. Die individuellen Vorstellungen der Lernenden sind persönliche Konstrukte, welche als Hilfsmittel dienen können. Hierbei ist bei der Erhebung von Schüler\*innenvorstellungen beziehungsweise Alltagsvorstellungen unter anderem festzustellen, welche Vorstellungen Schüler\*innen im fachlichen Kontext entwickeln und in welche Zusammenhänge diese von den Lehrpersonen eingeordnet werden. Weiters ist

es wichtig zu erörtern, welche Erfahrungen den Vorstellungen der einzelnen Schüler\*innen zugrunde liegen und welche Korrelationen zwischen wissenschaftlichen Vorstellungen und Alltagsvorstellungen vorliegen. Die didaktische Strukturierung bezeichnet den Prozess allgemeine beziehungsweise grundsätzliche Methoden, Unterrichtsziele und Inhalte für den Unterricht zu erstellen. Dabei bleibt man nicht auf einer rein innerfachlichen Ebene, sondern geht über diese hinaus. Auch ist darauf zu achten, dass die didaktische Strukturierung in Zusammenhang mit der fachlichen Klärung und mit der Erfassung der Lernerperspektive steht. Für die Lernenden ist dabei wichtig, dass der Unterricht so ausgelegt ist, dass sie eine Metaposition gegenüber eigenen und wissenschaftlichen Vorstellungen entfalten und somit ihren eigenen Fortschritt bewerten können. Ebenso wichtig ist das Ausfindigmachen der wesentlichen Bestandteile der Alltagsvorstellungen, die im Unterricht beachtet werden sollen und welche Unterrichtsmöglichkeiten sich daraus ergeben (Kattmann, 2007, S. 94ff). Wird ein Unterricht gehalten, ohne die Vorstellungen der Lernenden zu kennen, kann dies dazu führen, dass der Lernprozess auch trotz Formulierung von Lernzielen oder dem Einsatz brauchbarer Methoden nicht wie geplant abläuft (Reinfried et al., 2007, S. 405).

Weiter Ausführungen zur didaktischen Rekonstruktion sind in der Masterarbeit von Mohamed (2020) enthalten.

## **4. Methodik**

Für die Analyse der Animationsfilme „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ sowie der Animationsserie „Die Biene Maja“ in Bezug auf die Darstellung der Bestäubungsökologie wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt, da hier die inhaltlichen Darstellungen, also die Qualität der einzelnen Szenen und nicht die Quantität dieser, untersucht werden. Da es speziell zur Datenerhebung von Filmmaterial in Bezug auf Bestäubungsökologie noch keine Daten und somit auch keine bereits verwendeten Modelle gibt, wurde für die Erhebung dieser Darstellungen die Methode der Filmanalyse von Holzward et al. (2019) gewählt und auf die Bedürfnisse dieser Analyse abgestimmt.

### **4.1. Filmmaterial**

Um die Darstellung der Bestäubungsökologie qualitativ erheben zu können, wurden Filme und Serien ausgewählt, in denen die Bestäubungsökologie eine Rolle spielt. Dies trifft auf die zwei Animationsfilme „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ zu. Der zweite Teil von „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ weist keinerlei Szenen auf, in denen die Bestäubungsökologie in den Vordergrund tritt, womit dieser Film auch nicht auf die Darstellung dieser analysiert werden kann. Weiters wurde die Animationsserie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1976-1980, mit 104 Folgen ausgewählt. Die Animationsserie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 2013-2017 würde ebenso in die Auswahl passen, jedoch würde diese Analyse den Umfang der vorliegenden Masterarbeit überschreiten.

Der 91 Minuten lange Animationsfilm „Bee Movie – Das Honigkomplott“, wurde 2007 veröffentlicht (Dreamworks, o. D.). Die Produktion des Filmes erfolgte in der USA und wird nach Jugendmedienkommission (JmK) für Kinder ab 6 Jahren empfohlen (BMBWF, o. D.a). Der Film handelt von einer Biene namens Barry B. Benson, welche die Welt außerhalb des Bienenstocks erkundet, dabei auf den Menschen Vanessa Bloom stößt und mit dieser Person zu sprechen beginnt. Dadurch realisiert der Protagonist, dass Bienen nur für Menschen Honig produzieren und löst dadurch einen Boykott der Honigherstellung von Honigbienen aus. Das wiederum führt dazu, dass keine Pflanzen mehr bestäubt werden und diese somit verwelken. Der Hauptcharakter Barry B. Benson wird aber durch die Hilfe des Menschen Vanessa Bloom darauf aufmerksam gemacht, dass er dafür verantwortlich ist, dass keine Blüten mehr blühen, weil Bienen keinen Honig mehr produzieren. Gemeinsam mit dem Menschen „entführt“ Barry B. Benson die letzten noch existierenden Blumen von einer Blumenausstellung und verbreitet

die Pollen dieser mit Hilfe weiterer Bienen, um den Menschen, die Spezies Honigbiene und die Pflanzen zu retten (Seinfeld & Hickner et al., 2007).

Der deutsche Animationsfilm „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ mit einer Spielfilmlänge von 88 Minuten wurde 2014 erstausgestrahlt. Der Film wurde von der Jugendmedienkommission (JmK) „uneingeschränkt freigegeben“ und kann somit von Kindern ab 0 Jahren angesehen werden (BMBWF, o. D.b). Wie auch in der Serie der siebziger Jahre handelt der Film von einer Biene namens Maja, welche anders als alle anderen „Bienenkinder“ erscheint. Da die Beraterin der Bienenkönigin „Gunilla“ das Gelee Royal stiehlt, um selbst neue Bienenkönigin zu werden, wird die Bienenkönigin des Bienenstocks von Biene Maja körperlich immer schwächer. Der gesamte Stock außer Biene Maja und ihrem Freund Willi glauben, dass die Hornissen das Gelee Royal gestohlen haben. Deshalb kommt es zu einem Angriff der Honigbienen gegen diese. Biene Maja und Willi lösen jedoch das Rätsel um das verschwundene Gelee Royal noch rechtzeitig. Sie machen die Beraterin der Bienenkönigin dafür verantwortlich und verhinderten somit einen Krieg zwischen Bienen und Hornissen (Elmendorff et al. & Stadermann, 2014).

Die Animationsserie „Die Biene Maja“ wurde 1975 zum ersten Mal im deutschsprachigen Raum ausgestrahlt. Sie wurde nach den Geschichten von Waldemar Bonsels „Die Biene Maja und ihre Abenteuer“ sowie „Himmelsvolk“ produziert. Die gesamte Spieldauer der insgesamt 104 Folgen mit jeweils rund 20 Minuten beläuft sich auf 2486 Minuten. Die Serie wird von der FSK ab 0 Jahren freigegeben und unter dem Genre „Kinderserie“ geführt (Studio 100, 2015). Die Serie handelt in den ersten 52 Folgen von den Hauptcharakteren Biene Maja, Willi, der ebenso eine Biene ist, und Flip dem Grashüpfer. Ab der Folge 53 wird „Alexander der Große“, welcher eine Maus verkörpert, noch zusätzlich als Hauptfigur hinzugefügt. Im Allgemeinen handelt jede einzelne Folge davon, dass Maja, welche kurze Zeit nach ihrem Schlüpfen bereits aus dem Bienenstock geflohen ist, gemeinsam mit ihren Freunden Abenteuer erlebt und unter anderem verschiedenen Insekten Hilfe leisten muss oder sich selbst in Gefahr bringt. Jede Episode endet jedoch mit einem Happy End (Endô & Saitō, 1976-1980).

## 4.2. Datenerhebung

Die Erhebung der Daten erfolgte mittels Filmprotokoll in Tabellenform nach Holzwarth & Maurer (2019), welches auf die Datenerhebung in Bezug auf die Darstellung der Bestäubungsökologie angepasst wurde. Die Methode wurde gewählt, da somit jene Szenen, welche Aspekte der Bestäubungsökologie beinhalten, übersichtlich und detailliert für eine weitere Analyse aufbereitet werden konnten

Im Filmprotokoll (siehe Anhang ab Seite 116) wurden im Feld „Nummer“ die Szenen nummeriert und ein individueller Code erstellt. Dabei steht der Buchstabe A für den Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“, B für den Film „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ und C für die Serie „Die Biene Maja“. Die dokumentierten Szenen wurden anschließend durchnummeriert, wobei als Startpunkt die Nummer 001 benutzt wurde. Die einzelnen Szenen der Serie wurden weiters mit einem Unterstrich und einer Nummer, welche die jeweilige Folge kennzeichnet, versehen. Ein Beispiel hierfür wäre „C1\_002“. Dabei handelt es sich um die zweite Szene, welche in der ersten Folge der Serie „Die Biene Maja“ erhoben wurde. Im Feld „Laufzeit (Standbild)“ wurde der exakte Zeitpunkt der Medienlaufzeit angegeben, bei der der Screenshot des Standbildes erstellt wurde. Der Screenshot selbst wurde in der nachfolgenden Spalte eingefügt. In der Spalte „Handlung“ wurde die Handlung der jeweiligen Szene dokumentiert. Der gesprochene Monolog oder Dialog wurde als Direktzitat in der nachfolgenden Spalte eingefügt. Für eine bessere Analyse wurde noch das Feld „weitere Beschreibung“ hinzugefügt. Hier wurde vor allem auf die Darstellung der Blumen und Blüten in den einzelnen Szenen genauer eingegangen und diese beschrieben.

Für die Datenerhebung wurden die Filme und Serien begutachtet und jene Szenen im Filmprotokoll dokumentiert, bei welchen die Bestäubungsökologie eine Rolle spielt. Diese Szenen wurden mehrmals analysiert, um zu gewährleisten, dass die wesentlichen Bestandteile erfasst werden können.

### 4.3. Datenaufbereitung und Auswertung

Das Datenmaterial wurde mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet. Hierfür wurden auf Basis von Lampert (2012) und Lampert et al. (2018a) folgende vier deduktive Kategorien gebildet: „Tier-Pflanzen-Beziehung“, „Funktion der Bestäubung“, „Diversität der Pflanzen“ und „Diversität der Besucher“. Diese Kategorien wurden gewählt, da Verbindungen zwischen den untersuchten Schüler\*innenvorstellungen und den Darstellungen in Bezug auf Bestäubungsökologie in den Filmen und Serien festgestellt werden konnten und somit auch mögliche Parallelen zwischen Schüler\*innenvorstellungen und Einfluss von Animationsserien und Animationsfilmen untersucht werden können. Anschließend wurden aus dem Material selbst weitere sieben Kategorien induktiv gebildet, wobei der Prozess der Paraphrasierung aufgrund der kurzen Aussagen und der Wiedergabe der Handlung durch prägnante Sätze im Filmprotokoll übersprungen werden konnte. Die daraus resultierenden Kategorien sind somit „Mensch-Bienen-Beziehung“, „Darstellung der Sexualorgane von Pflanzen“, „Aufnahme von Nektar und Honig“, „Pollenvorkommen“, „Vermengung von Nektar und Honig“, „Darstellung der Windbestäubung“ und „Einsatz von Technologie durch Insekten“. Anschließend wurden weitere Unterkategorien für eine bessere Differenzierung der Daten gebildet. Dabei wurde die Denkfigur „Bestäubung als Zweckbeziehung“ mit den Konzepten „Gezielter Transport des Blütenstaubs“ und „Bestäubung als Grund für den Blütenbesuch“ von Lampert et al. (2018a) mit dem Datenmaterial verglichen und als Unterkategorien für die Kategorie „Tier-Pflanzen-Beziehung“ in der Arbeit verwendet. Die Unterkategorien „Fortpflanzungs-Funktion“, „Bestäubung führt zu (besserem) Wachstum“, sowie „Bestäubung dient dem Überleben der Tierwelt“ stammt aus den Konzepten von Lampert (2012) und die Unterkategorie „Vermengung von Bestäubung und Samenausbreitung“ von Lampert et al. (2018a). Diese werden in der vorliegenden Arbeit als Unterkategorie der Kategorie „Funktion der Bestäubung“ verwendet. Das Konzept „Signalwirkung auf Tiere“ und „Auswirkungen der Blütenform auf den Blumenbesucher“ mit „keine Auswirkung der Blumenform auf die Besucher“ von Lampert (2012) wurden als Unterkategorien der Kategorie „Diversität der Pflanzen“ herangezogen. Die Kategorien „Besucherdiversität spielt eine große Rolle“ und „Besucherdiversität spielt eine geringe Rolle“ von Lampert (2012) wurden ebenso als Unterkategorien für die Kategorie „Vorstellungen zur Diversität der Besucher“ verwendet. Die weiteren Unterkategorien, welche induktiv erarbeitet wurden, sind im Kapitel „Ergebnisse“ angeführt und durch Film- und Serienzitate, Handlungsabläufe sowie Bildausschnitte aufbereitet. Eine genaue Tabelle zur Verwendung der Kategorien ist im Anhang ab Seite 102 angeführt.

Anschließend wurden jene Metaphern, welche vor allem im Kontext der Bestäubungsökologie relevant sind, mit Hilfe einer Metaphernanalyse (Schmitt et al. 2018) untersucht.

## 5. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der empirischen Erhebung dargestellt. In Unterkapitel 5.1 bis 5.11 werden die Ergebnisse der angewandten Kategorien abgebildet und in Unterkapitel 5.12 die Ergebnisse der Metaphernanalyse behandelt. Für die Beantwortung der Forschungsfrage ist außerdem zu erwähnen, dass die erhobenen Schüler\*innenvorstellungen zu „Tier-Pflanzen-Beziehung“ von Lampert et al. (2018a), „Funktion der Bestäubung“, „Diversität der Pflanzen“ und „Diversität der Besucher“ von Lampert (2012), mit den Darstellungen des untersuchten Datenmaterials in Verbindung gebracht werden konnten. Diese wurden daher auch als deduktive Kategorien in dieser Arbeit übernommen. Genauere Erläuterungen sind in den nachfolgenden Unterkapiteln ersichtlich.

### 5.1. Tier-Pflanzen-Beziehung

Ein wichtiger Schritt der Analyse des Filmmaterials war das Herausfiltern von Darstellungen der Tier-Pflanzen Beziehung, welche mit der Studie über Schüler\*innenvorstellungen von Lampert et al. (2018a) verglichen wurden und mit den dort ausgearbeiteten Kategorien und Denkfiguren in Verbindung gebracht werden konnten. Innerhalb der Kategorie **Tier-Pflanzen-Beziehung** werden die Darstellungen zur Interaktion zwischen Insekten und Pflanzen in zwei weitere Unterkategorien aufgeteilt.

Die erste Unterkategorie **Bestäubung als Nebeneffekt**, bei der die Übertragung des Pollens als Begleiterscheinung der Nahrungssuche bezeichnet wird, wurde von der Studie von Lampert et al. (2018a) übernommen. Diese Darstellung kann nur in der Serie „Die Biene Maja“ festgestellt werden, wie folgendes Ankerzitat veranschaulichen soll:

*[C8\_001] Wenn sie in eine Blüte kriechen, saugen sie nicht nur den Nektar auf, sie nehmen an ihrem Körper auch den Blütenstaub mit. (Endô & Saitō, 1976, 00:20:27– 00:20:33)*

Bei dieser Unterkategorie ist charakteristisch, dass Insekten die Blüte primär aufgrund der Nahrung aufsuchen. Im Zuge dieses Blütenbesuchs werden die Pollen an ihrem Körper mitgenommen, wodurch diese zur nächsten Blüte gelangen. Hierbei steht nicht das gezielte Bestäuben durch Insekten im Vordergrund. Die Unterkategorie **Bestäubung als Zweckbeziehung**, welche nach Abgleich ebenfalls von Lampert et al. (2018a) aufgrund sich überschneidender Ergebnisse übernommen wurde, kann in zwei weitere Konzepte unterteilt

werden. Diese sind „*Der Gezielte Transport des Blütenstaubs*“ sowie „*Bestäubung als Grund für den Blütenbesuch*“.

In „*Der Gezielte Transport des Blütenstaubs*“ werden Darstellungen eingeordnet, bei denen Tiere Pollen gezielt von einer Blüte zur nächsten bringen. Diese Darstellungen können im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und in der Serie „Die Biene Maja“ mehrmals festgestellt werden. Das Ankerbeispiel des Films „Bee Movie – Das Honigkomplott“ sowie das Ankerbeispiel der Serie „Die Biene Maja“ sollen dies darstellen:

[A012 und A13] *Ich sammle hier etwas Pollen auf und verstreue ihn dort drüben. Und nach da und eine Prise noch auf diese. Siehst du das?* (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:47-00:15:53)

[C30\_001] *... wenn sie alle Insekten wegjagen, dann kann der Blütenstaub nicht von einer Blume zur Anderen gebracht werden.* (Endô & Saitō, 1976, 00:05:49 – 00:05:53)

In die Einheit „*Bestäubung als Grund für den Blütenbesuch*“ werden Darstellungen eingeordnet, in denen Insekten gezielt die Blüten anfliegen. Häufig werden bei den untersuchten Filmen und Serien die bestäubenden Insekten so gezeigt, als wäre die Bestäubung ihr Beruf. Diese Darstellung ist im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ besonders stark ausgeprägt. Durch folgendes Ankerbeispiel soll dies veranschaulicht werden:

[A018] *Bestäuben und Nektarsammeln einstellen. Wir kehren zur Basis zurück.* (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:04:03-01:04:06)

In der Serie „Die Biene Maja“ wird häufig davon gesprochen, dass „Pollenklößchen“ oder Pollen gesammelt werden müssen, jedoch wird im weiteren Verlauf nicht erwähnt, ob diese für die Bestäubung oder für die Nahrung verwendet werden. Ein Ankerzitat der Serie „Die Biene Maja“ soll dies illustrieren:

*[C66\_001] Jedes Lebewesen hat eine Aufgabe, die es zu erfüllen hat. Ich zum Beispiel sammle Pollen. (Endô & Saitō, 1979, 00:08:26 – 00:08:30)*

Auch im Film „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ wird davon gesprochen, dass Pollen gesammelt wird. Jedoch wird im weiteren Verlauf nicht darauf eingegangen, wofür die Pollen verwendet werden. Zu erwähnen ist an dieser Stelle außerdem, dass in diesem Film nur eine für die Bestäubungsökologie relevante Szene im Ausmaß von 30 Sekunden gezeigt wird. Die folgenden zwei Sätze sind die einzigen, welche in dieser Szene in Zusammenhang mit Bestäubungsökologie getätigt werden:

*[B001] Ankunft bei den Ringelblumen. Wir starten die Pollensammlung. (Elmendorff et al. & Stadermann, 2014, 00:10:18 – 00:10:22)*

## **5.2. Mensch-Bienen Beziehung**

In den Darstellungen des Datenmaterials werden oft Menschen gezeigt, welche vor allem mit Honigbienen in einer positiven Weise interagieren. Bei diesen Szenen wird häufig ein Konnex zwischen Honigbienen und Honig sowie Bestäubung dargestellt. Der induktiv gebildeten Kategorie **Mensch-Bienen Beziehung** werden somit Darstellungen, in denen Beziehungen zwischen Bienen und Menschen auftreten, zugeordnet. Diese Darstellungen sind häufiger im Film „Bee Movie -Das Honigkomplott“ als in der Serie „Die Biene Maja“ zu finden. In „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ werden keinerlei Menschen im Kontext der Bestäubungsökologie gezeigt. Weiters ist zu erwähnen, dass lediglich bei „Bee Movie – Das Honigkomplott“ ein Mensch eine der Hauptrollen im Film spielt. Bei der Serie „Die Biene Maja“ gibt es wiederum eine Szene, in der ein Mensch mit einer Honigbiene in Bezug auf die Bestäubungsökologie interagiert. Folgendes Zitat, welches von einem Menschen in der Serie getätigt wird, soll dies veranschaulichen:

*[C5\_004] Wenn du möchtest, kannst du gerne hierbleiben. Bekommst auch immer paar Tropfen Honig. Aber wahrscheinlich fliegst du lieber draußen herum und sammelst Honig und Blütenstaub. (Endô & Saitô, 1976, 00:19:23 – 00:29:26)*

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass der in der Szene dargestellte Mensch vor dem oben angeführten Zitat die Fliege Puck verjagen oder töten wollte. Bei der erwähnten Szene gibt es im Gegensatz zum Film „Bee Movie – Das Honigkompott“ auch keine aktive Kommunikation zwischen Biene und Mensch. Folgender Dialog aus „Bee Movie – Das Honigkompott“ soll die Interaktion zwischen Menschen und Biene in Bezug auf Bestäubungsökologie zeigen:

*[A017]*

*Mensch: Sie fragen auch nach künstlichen Blumen.*

*Biene: Oh diese Dinger. Die treiben mich komplett in den Wahnsinn.*

*Mensch: Ja mich auch.*

*Biene: Man verbiegt sich die Stacheln, die Bestäubung bringt nichts.*

*Mensch: Ja, Bienen müssen diese grässlichen Plastikdinger hassen.*

*(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:44:33-00:44:40)*

Dabei ist auch anzumerken, dass sich dieser Dialog in die Kategorie „Bestäubung als Grund für den Blütenbesuch“ (2.1) einordnen lässt, da die Biene davon spricht, dass die Bestäubung „nichts bringt“ und sie somit auch aktiv an der Bestäubung beteiligt ist.

### 5.3. Funktion der Bestäubung

Die Darstellungen der Bestäubungsfunktion in den Filmen und Serien wurde mit der Diplomarbeit von Lampert (2012) in Bezug auf die Schüler\*innenvorstellungen im Bereich der **Funktion der Bestäubung** verglichen und konnte auch für die Analyse der Filme und Serien herangezogen werden. Dabei wurden drei weitere Kategorien der Diplomarbeit von Lampert (2012) und eine Kategorie von Lampert et al. (2018a) angewandt und als Unterkategorien in dieser Arbeit definiert, da die erhobenen Darstellungen mit den Schüler\*innenvorstellungen korrelieren. Bei der ersten Unterkategorie handelt es sich um die **Fortpflanzungs-Funktion**. Dabei wird die Bestäubung mit der Fortpflanzung und Fruchtbildung in Verbindung gesetzt. Die Bestäubung als Fortpflanzungsfunktion wird in dem Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ sowie der Serie „Die Biene Maja“ dargestellt. Folgendes Ankerbeispiele soll diese Unterkategorie veranschaulichen:

*[C8\_001] So helfen wir nämlich die Blüten zu bestäuben. Wenn wir das nicht machen würden, könnte aus einer Blüte nie eine Frucht werden. (Endô & Saitō, 1976, 00:20:36 – 00:20:42)*

Ebenso lässt sich dieses Beispiel in die Unterkategorie „Bestäubung als Zweckbeziehung“ (2.1) einordnen, da von einer bewussten Bestäubung gesprochen wird. Hierbei ist weiters zu erwähnen, dass zeitlich kurz vor diesem Satz das Ankerzitat für die Unterkategorie „Bestäubung als Nebeneffekt“ (2.1) in der Serie „Die Biene Maja“ getätigt wird.

**Bestäubung führt zu (besserem) Wachstum** ist eine weitere Unterkategorie, welche von Lampert (2012) stammt und für die Auswertung des Datenmaterials herangezogen wurde, da Verbindungen mit Schüler\*innenvorstellungen festgestellt werden konnten. Dabei gilt die Bestäubung als Ursache für weiteres Wachstum, Aufblühen und die generelle Existenz der Pflanzen. Diese Unterkategorie kann lediglich im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ identifiziert werden. Abbildung 7 und Abbildung 8 sowie das gewählte Zitat des Filmausschnittes sollen dies verdeutlichen.



Abbildung 7 [A013] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48)

[A013] Und verstreue ihn dort drüben. Und nach da und eine Prise noch auf diese. Siehst du das? (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:49-00:15:53)

In der Szene in Abbildung 7 wird Pollen auf die Rosen gestreut, wodurch sich die Blütenblätter der Rosen bewegen und öffnen.



Abbildung 8 [A028] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:20:19)

In der Szene in Abbildung 8 ist zu erkennen, dass, nachdem die Biene Pollen über die verwelkten Blüten gestreut hat, diese wieder frisch werden und aufblühen.

Hierbei ist anzumerken, dass sehr viele Szenen, welche in Zusammenhang mit der Haupthandlung von „Bee Movie – Das Honigkomplott“ stehen, in diese Unterkategorie eingefügt werden können. Das erneute Aufblühen von Pflanzen, nachdem diese mit Pollen in Berührung kommen, ist in vielen für die Filmhandlung wichtigen Szenen zu sehen.

**Bestäubung dient dem Überleben der Tierwelt** von Lampert (2012) wurde ebenso im Datenmaterial identifiziert und hierfür als weitere Unterkategorie angelegt. Dabei wird in einzelnen Szenen darauf hingewiesen, dass ohne Bestäubung kein Leben existieren kann. Auch diese Unterkategorie kann nur aus dem Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ herausgefiltert werden. Folgender Dialog soll dies verdeutlichen:

[A019]

*Mensch: Also. Wenn ihr aufhört zu produzieren, dann ist die ganze Tierwelt davon betroffen und infolgedessen auch...*

*Biene: Du meinst die Menschheit?*

*Mensch: Mhm.*

*Biene: Also ohne Bestäubung durch uns könnte hier alles den Bach runter gehen.*

(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:06:39-01:06:50)

In diesem Dialog zwischen Biene und Mensch wird neben der Tierwelt auch noch der Mensch selbst erwähnt, welcher davon betroffen ist, wenn Bienen keinen Honig mehr produzieren. Ebenso kann der letzte Satz der Unterkategorie „Bestäubung als Zweckbeziehung“ (2.1) zugeordnet werden.

Von der Studie von Lampert et al. (2018a) zu Schüler\*innenvorstellungen konnte ebenso die Unterkategorie **Vermengung von Bestäubung und Samenausbreitung** auf das Datenmaterial angewandt werden, um die Darstellungen des Pollentransports in Bezug auf die Samenausbreitung zu analysieren. Dabei ist zu erwähnen, dass keine direkte Aussage beziehungsweise Darstellung dahingehend gefunden wurde. Lediglich im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ wird folgendes Zitat verwendet:

[A015] *Das ist Pollenpower, Junge. Mehr Pollen, mehr Blumen, mehr Nektar, mehr Honig für uns.* (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57-00:16:04)

Hierbei spricht die Biene davon, dass mehr Pollen zu mehr Blumen führt, ohne genauer darauf einzugehen, wie es dadurch zu mehr Blumen kommt. Dementsprechend kann dieses Zitat in diese Unterkategorie eingeordnet werden.

Weiters kann das oben angeführte Zitat in die induktiv gewählte Unterkategorie **Bestäubung führt zu mehr Honig** eingeordnet werden. In diese Unterkategorie werden Zitate eingeordnet, in welchen erwähnt wird, dass Bienen Pollen verteilen, um mehr Honig zu bekommen. Ebenso

lässt sich dieses Zitat in die Unterkategorie „Bestäuben dient dem Überleben der Tierwelt“ einordnen, da die Bienen realisieren, dass sie durch das Bestäuben mehr Nahrung erhalten.

In einer weiteren Unterkategorie, welche hier als **fehlende Artspezifität des Pollens** angeführt wird, werden Darstellungen eingeordnet, in welchen Pollen unterschiedlicher Pflanzenarten unwillkürlich verteilt werden, wodurch jedoch alle mit diesen Pollen in Kontakt kommenden Arten aufblühen bzw. bestäubt werden. Solche Darstellungen kommen besonders in Szenen aus dem Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ vor. Abbildungen 9 und 10 sollen dies veranschaulichen.



Abbildung 10 [A012] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:47)



Abbildung 9 [A013] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48)

In folgender Szene ist zu beachten, dass die Biene zuerst mit den Händen Pollen einer Margerite aufnimmt (Abb. 9) und diese anschließend auf Rosen verteilt (Abb. 10). Weiters zeigt folgendes Zitat von „Bee Movie – Das Honigkomplott“ ebenso die fehlende Artspezifität des Pollens:

*[A023] Hört mal alle zu. Diese Landebahn ist bedeckt mit den letzten Pollen der letzten Blumen, die irgendwo auf der Erde zu finden sind. Das ist unsere letzte Chance (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:18:19-01:18:35)*

In dieser Szene wird einheitlich von den „Blumen“ gesprochen, wobei im Film Blüten von nur einer Art zu sehen sind. Dennoch wird im Folgenden mit dem Pollen dieser einen Blumenart alle anderen Pflanzen, egal welcher Art, „gerettet“.

#### 5.4. Darstellung der Sexualorgane von Pflanzen

Bei Nahaufnahmen von Blüten in den untersuchten Filmen und Serien sind die Sexualorgane der Pflanzen nicht einheitlich dargestellt. Um diese Darstellungen besser differenzieren zu können wurden drei induktive Unterkategorien ausgewählt. In der ersten Unterkategorie **Darstellung von Blüten mit Staub- und Fruchtblättern** sind bei den Nahaufnahmen von Blüten sowohl Staub-, als auch Fruchtblätter erkennbar. Diese Unterkategorie konnte nur in der Serie „Die Biene Maja“ festgestellt und soll durch Abbildung 11 illustriert werden.



Abbildung 11 [C15\_001] Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endô & Saitô, 1976, 00:01:59)

In diesem Standbild der Serie „Die Biene Maja“ sind die Staubblätter und Fruchtblätter deutlich zu erkennen. Jedoch ist diese Darstellung der Sexualorgane im Laufe der Serie weniger oft vorzufinden. Viel häufiger wird dagegen die Unterkategorie **Darstellung von Blüten mit Staubblättern und ohne Fruchtblätter** im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und in „Die Biene Maja“ verwendet. Abbildung 12 aus der Serie „Die Biene Maja“ soll dies veranschaulichen.



Abbildung 12 [C2\_002] Die Biene Maja - Maja lernt fliegen (Endô & Saitô, 1976, 00:12:20)

Neben den beiden bereits erwähnten Unterkategorien zur Darstellung der Sexualorgane gibt es noch die Unterkategorie **Darstellung der Blüte ohne Frucht- und Staubblätter**, welche ebenso im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und in der Serie „Die Biene Maja“ verwendet wird. Diese Darstellung tritt jedoch bei den Nahaufnahmen weniger häufig auf. Abbildung 13 von „Bee Movie – Das Honigkomplott“ soll diese Unterkategorie veranschaulichen.



Abbildung 13 [A007] Bee Movie - Das Honigkomplott  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:24)

## 5.5. Diversität der Pflanzen

Im untersuchten Datenmaterial werden Blüten und Blumen in unterschiedlichen Farben und Formen dargestellt. Diese Darstellungen wurden mit der Diplomarbeit über Schüler\*innenvorstellungen in Bezug auf die Bestäubungsökologie von Lampert (2012) verglichen und mit der dort ausgewählten Kategorie **Diversität der Pflanzen** in Verbindung gesetzt. Ebenso können zwei weitere Unterkategorien von Lampert (2012) angewendet werden.

In der ersten Unterkategorie **Auswirkung der Blütenform auf den Blumenbesucher** werden Darstellungen eingeordnet, in denen Blüten und Blumen gemeinsam mit ihren Besuchern abgebildet sind. Dabei wurden die abgebildeten Blüten bzw. Blumen und die sich darauf befindenden Insekten in den Darstellungen mit den bevorzugten Gestalttypen der jeweiligen Bestäubergruppe aus Heß (2005), Heß (2019) und Leins et al. (2008) verglichen und dementsprechend eingeordnet. Dadurch ergeben sich weitere Differenzierungen, womit sich diese Darstellungen genauer einordnen lassen. Dabei wird *Keine Auswirkung der Blütenform auf Besucher* verwendet, um Darstellungen einzuordnen, bei denen die Form der Blume nicht in Zusammenhang mit den Besuchern steht. Diese Darstellungen konnten in beiden Filmen sowie in der Serie ausfindig gemacht werden. Abbildung 14 aus der Serie „Die Biene Maja“ soll dies illustrieren.



Abbildung 14 [C5\_001] Die Biene Maja - Maja und die Stubenfliege Puck (Endô & Saitô, 1976, 00:03:44)

In dieser Abbildung ist zu erkennen, dass Biene Maja auf einer Pflanze der Familie der Aronstabgewächse steht und ihren Kopf in den Blütenstand steckt. Jedoch erweist sich die Zuordnung zu dieser Kategorie nicht immer einfach, da oftmals in den Filmen und Serien Blumen dargestellt werden, welche schwierig zu bestimmen sind. In *Auswirkungen der Blütenform auf Besucher* werden jene Darstellungen eingeordnet, bei welchen die Form der Blume im Zusammenhang mit den Besuchern steht. Vorwiegend konnten diese Darstellungen in der Serie „Die Biene Maja“ festgestellt werden. Die Abbildung 15 soll dies veranschaulichen.



Abbildung 15 [C80\_001] Die Biene Maja - Picknick mit Hindernissen (Endô & Saitô, 1980, 00:18:16)

In die zweite Unterkategorie **Farbe und Duft als Signalwirkung auf Tiere** werden Darstellungen eingeordnet, bei welchen die Tiere aufgrund der Farbe oder des Duftes die Blüte bzw. Blume anfliegen. Diese Darstellungen werden im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und der Serie „Die Biene Maja“ gezeigt. Folgendes Ankerzitat und Abbildung 16 sollen dies illustrieren:



[A004] Hier blauer Anführer, Rosen in Sichtweite. 30° Kurve einleiten und runter gehen. (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:12-00:15:19)

In dieser Szene sehen die Bienen Blumen in einem neonfarbenen Orangeton und werden somit darauf aufmerksam, dass sich Rosen in der Nähe befinden.

Abbildung 16 [A004] Bee Movie - Das Honigkomplott  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:11)

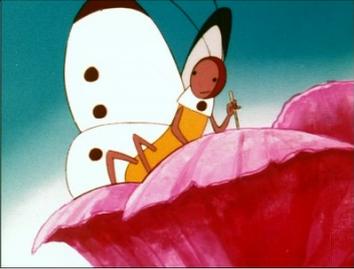
## 5.6. Diversität der Besucher

Die Hauptcharaktere der untersuchten Filme und Serien sind Honigbienen, dementsprechend werden auch vorwiegend Honigbienen in den einzelnen Szenen dargestellt. Das Datenmaterial wurde hierbei ebenso mit der Kategorie **Diversität der Besucher** von Lampert (2012) verglichen. Es konnten dahingehend Verbindungen hergestellt werden, weswegen diese Kategorie am erhobenen Datenmaterial angewandt wird. Innerhalb dieser Kategorie können zwei weitere Unterkategorien gebildet werden. Einerseits die Unterkategorie **Besucherdiversität spielt eine geringe Rolle**, in die Darstellungen eingeordnet werden, bei denen die Honigbiene als einziges Insekt, welches Blumen und Blüten besucht, dargestellt wird. Wie bereits erwähnt spielen in allen Filmen und Serien Honigbienen die Hauptfigur, weshalb diese Unterkategorie auf beinahe alle Szenen zutrifft. Jedoch werden immer wieder spezielle Zitate getätigt, welche die Darstellung, dass Honigbienen die einzigen Bestäuber sind, hervorheben. Folgendes Ankerzitat soll dies widerspiegeln:

[A023] Wir sind die Einzigen, die Honig machen, Blumen bestäuben und sich so anziehen. (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:18:29-01:18:33)

Andererseits konnten Darstellungen des untersuchten Datenmaterials mit der Unterkategorie **Besucherdiversität spielt eine (große) Rolle** von Lampert (2012) ebenso in Verbindung gebracht und diese in weiterer Folge in der Arbeit angewandt werden. Hier werden Darstellungen eingeordnet, bei denen unterschiedliche Besuchergruppen, abgesehen von Honigbienen, gezeigt werden. Diese Darstellungen können jedoch nur in der Serie „Die Biene Maja“ festgestellt werden. Anzumerken ist außerdem, dass Darstellungen dieser Art nur in zirka

acht Folgen vorzufinden sind. In der folgenden Tabelle sind alle Serienausschnitte von „Die Biene Maja“, in welchen andere Insekten auf oder an Blumen bzw. Blüten vorkommen und mit diesen interagieren, angeführt.

 <p>Abbildung 17 [C6_001] Die Biene Maja-Maja und die Spinne Thekla (Endô &amp; Saitô, 1976, 00:10:34)</p>	 <p>Abbildung 18 [C16_001] Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endô &amp; Saitô, 1976, 00:06:23)</p>	 <p>Abbildung 19 [C30_001] Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô &amp; Saitô, 1977, 00:05:07)</p>
 <p>Abbildung 20 [C39_001] Die Biene Maja - Der Nachfalter Jack (Endô &amp; Saitô, 1977, 00:06:30)</p>	 <p>Abbildung 21 [39_002] Die Biene Maja - Der Nachfalter Jack (Endô &amp; Saitô, 1977, 00:16:14)</p>	 <p>Abbildung 22 [C45_001] Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endô &amp; Saitô, 1977, 00:20:39)</p>
 <p>Abbildung 23 [C45_002] Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endô &amp; Saitô, 1977, 00:17:20)</p>	 <p>Abbildung 24 [C81_001] Die Biene Maja - Willi in Gefangenschaft (Endô &amp; Saitô, 1980, 00:04:04)</p>	 <p>Abbildung 25 [C87_001] Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endô &amp; Saitô, 1980, 00:01:21)</p>
 <p>Abbildung 26 [C87_002] Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endô &amp; Saitô, 1980, 00:01:27)</p>		

Folgende Blütenbesucher werden in „Die Biene Maja“ dargestellt: Hummeln (Abbildung 17 und 19), Tagfalter (Abbildungen 18, 20, 21, 24 und 25) Nachtfalter (Abbildung 21), Fliegen (Abbildung 22) Wildbiene (Abbildung 23) und Marienkäfer (Abbildung 26). Bei diesen Standbildern wird ersichtlich, dass vorwiegend Insekten dargestellt sind, welche Nahrung von der Blüte bzw. Blume aufnehmen.

### 5.7. Aufnahme von Pollen und Nektar

Die Aufnahme von Pollen und Nektar ist in allen untersuchten Filmen und Serien sehr zentral, wobei die Szenen jedoch in unterschiedlicher Weise dargestellt werden. Deshalb gibt es zu der induktiv gebildeten Kategorie **Aufnahme von Pollen und Nektar** drei Unterkategorien, welche diese weiter differenzieren. In die erste Unterkategorie **Aufnahme durch anthropogene Hilfsmittel** werden jene Darstellungen eingeordnet, in denen für die Aufnahme von Pollen oder Nektar Gegenstände von den Insekten benutzt werden, welche eigentlich Menschen zugeschrieben werden. Dabei werden vor allem im Film „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ und in der Serie „Die Biene Maja“ Schüsseln, Töpfe und Strohalme für die Aufnahme von Pollen und Nektar verwendet. Abbildung 27 soll dies veranschaulichen.



Abbildung 27 [C43\_003] Die Biene Maja -  
Wie Maja den Termiten hilft (Endô & Saitô, 1977, 00:06:53)

Es ist jedoch festzuhalten, dass die Unterkategorie auch verwendet wird, wenn die Aufnahme nicht direkt durch das Hilfsmittel erfolgt, sondern auch wenn Pollen oder Nektar zuerst mit den Händen von den Blüten oder Blumen aufgenommen und im weiteren Verlauf in die Schüssel oder den Topf gegeben wird. Im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ kommen vor allem Darstellungen vor, bei denen eine Art Pistole für die Aufnahme von Nektar verwendet wird. Abbildung 28 soll dies illustrieren.



Abbildung 28 [A007] Bee Movie - Das Honigkomplott  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:24)

In die zweite Unterkategorie **Aufnahme mit Händen** werden Darstellungen eingeordnet, bei denen Nektar und Pollen nur mit den Händen von den Blüten oder Blumen aufgenommen und entweder weitertransportiert oder zum Mund geführt werden. Diese Darstellungen können in der Serie „Die Biene Maja“ öfter als in den Filmen „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ gefunden werden. Abbildung 29 soll diese Unterkategorie veranschaulichen.



Abbildung 29 [C40\_002] Die Biene Maja  
- Der Kampf um die Blattläuse (Endō & Saitō, 1977, 00:01:49)

In die dritte Unterkategorie **Aufnahme mit dem Mund** werden jene Darstellungen eingeordnet, bei denen Pollen oder Nektar direkt von der Blüte oder Blume mit dem Mund aufgenommen werden. Diese Darstellungen können nur in der Serie „Die Biene Maja“ festgestellt werden, was anhand von Abbildung 30 veranschaulicht wird.



Abbildung 30 [C40\_003] Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endô & Saitô, 1977, 00:03:20)

## 5.8. Pollenvorkommen

Pollen wird im Datenmaterial ebenso in unterschiedlichen Szenen dargestellt. Für eine bessere Differenzierung kann die induktiv gewählte Kategorie **Pollenvorkommen** in weitere drei Unterkategorien eingeordnet werden. Erstens in das **Vorkommen von Pollen an Pflanzen**, wobei hier noch weitere Differenzierungen getätigt werden können. Unter anderem in *Pollenvorkommen als Staubwolke*, bei der Pollen als eine staubige Wolke über den Blüten dargestellt werden. Diese Darstellungen können in ausgeprägter Form im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ festgestellt werden. Abbildung 31 soll dies veranschaulichen.

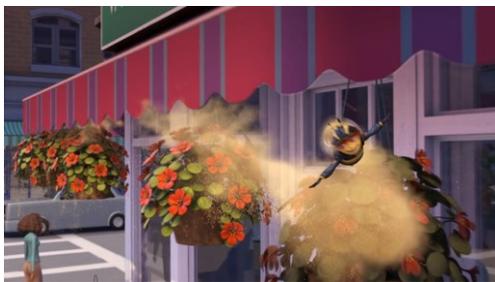


Abbildung 31 [A027] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:20:16)

Weiters können innerhalb dieser Unterkategorie *Darstellungen von Pollen auf Staubblättern* differenziert werden. Hier werden Darstellungen zugeordnet, in denen sich Pollen auf den Staubblättern befinden, wenn Szenen von der Interaktion zwischen Insekten und Blüten handeln. Dies tritt im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und in der Serie „Die Biene Maja“ auf. In Abbildung 32 ist die Darstellung von Pollen auf Staubblättern ersichtlich.



Abbildung 32 [A025] Bee Movie - Das Honigkomplott  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:19:34)

Abbildung 32 kann ebenso in die Unterkategorien „nur Staubblätter“ (2.4) und „Aufnahme mit anthropogenen Hilfsmitteln“ (2.7) eingeordnet werden.

Die zweite Unterkategorie innerhalb der Kategorie Pollenvorkommen nennt sich **Pollen an Tieren**. Hier werden jene Darstellungen eingeordnet, in denen Pollen am Körper von Tieren vorzufinden sind. Diese Unterkategorie wird weiter in *Pollen am Rücken der Insekten* und *Pollen an Beinen der Insekten* untergliedert. In „Pollen am Rücken der Insekten“ werden jene Darstellungen eingeordnet, in denen Pollen vor allem auf dem Rücken von Insekten erkennbar sind. In „Pollen an Beinen der Insekten“ werden Darstellungen eingeordnet, in denen sich der Pollen an den Beinen der Insekten befindet. Abbildung 33 und 34 sollen dies veranschaulichen.



Abbildung 33 [A002] Bee Movie - Das Honigkomplott  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:07:30)



Abbildung 34 [C48\_005] Die Biene Maja  
- Die Seefahrt (Endō & Saitō, 1977, 00:14:25)

In Abbildung 33 ist ersichtlich, dass die Bienen in den Stock fliegen und an ihrem Körper Pollen mit sich tragen. Bei Abbildung 34 ist anzumerken, dass sich Pollen an den Beinen befinden, diese jedoch beim Landen auf der Blume abfallen.

In die dritte Unterkategorie **Pollen in anthropogene Hilfsmittel** werden Darstellungen eingeordnet, in denen Pollen sich in Gegenständen befindet, welche von Menschen verwendet werden. Dabei handelt es sich im Film „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ und in der Serie „Die Biene Maja“ häufig um Schüsseln, Töpfen oder Säckchen. In Abbildung 35 ist eines dieser Hilfsmittel ersichtlich. Im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ befindet sich Pollen nicht in Töpfen, Schüsseln oder Säckchen, sondern vorwiegend in Pistolen. In Abbildung 32 ist diese Darstellung erkennbar.



Abbildung 35 [B003] Die Biene Maja  
- Der Kinofilm (Elmendorff et al. & Stadermann, 2014 00:10:44)

## 5.9. Vermengung Honig und Nektar

In der Serie „Die Biene Maja“ wird sehr häufig das Wort „Honig“ anstatt „Nektar“ verwendet, wenn sich Bienen in der Nähe von Blüten befinden oder Nahrung aufnehmen. In die induktiv gebildete Kategorie **Vermengung von Honig und Nektar** werden deshalb jene Zitate eingeordnet, bei welchen von Honig anstatt von Nektar gesprochen wird. Folgendes Ankerzitat soll dies veranschaulichen:

[C2\_002] *Achtung, ich komme mit meinem Topf. Das mit dem Honigsammeln ist kein Honiglecken.* (Endô & Saitō, 1976, 00:12:19 – 00:12:20)

Dieses Zitat kann ebenso aufgrund des Sammelns mit einem Topf in die Unterkategorie „Aufnahme durch anthropogene Hilfsmittel“ (Kapitel 2.7) eingeordnet werden.

## 5.10. Darstellung der Windbestäubung

Im untersuchten Datenmaterial wurde in einer Folge der Serie „Die Biene Maja“ die Windbestäubung erwähnt. In allen anderen Episoden sowie den weiteren untersuchten Filmen wird Windbestäubung weder erwähnt noch dargestellt. Innerhalb der induktiv gewählten Kategorie **Darstellung der Windbestäubung** kann in drei weitere Unterkategorien unterteilt werden. In die erste Unterkategorie **anemophile Blüten ohne Nektar** werden Szenen eingeordnet, in denen erwähnt wird, dass anemophile Blüten keinen Nektar besitzen und diese deshalb auch nicht von Tieren angefliegen werden. Folgender Dialog zwischen der Biene (Willi) und dem Grashüpfer (Flip) in der Serie „Die Biene Maja“ soll diese Unterkategorie veranschaulichen:

[C17\_02]

*Flip: Auch wenn ihr es nicht glaubt meine Lieben, es gibt tatsächlich Blumen ohne Honig.*

*Willi: Aber wenn die Blumen keinen Honig hat, dann kommt doch keine Biene zu ihr und dann kann die Blume nicht bestäubt werden. (Endô & Saitô, 1976, 00:15:23 – 00:15:33)*

Dieser Dialog kann zusätzlich aufgrund der Verwendung des Begriffs „Honig“ anstatt „Nektar“ in die Kategorie „Vermengung von Honig und Nektar“ (2.9) eingeordnet werden.

In die zweite Unterkategorie **Wind als Unterstützer der Insekten** werden jene Szenen eingeordnet, in denen der Wind bei der Bestäubung eine unterstützende Rolle einnimmt und erwähnt wird, dass dieser den Insekten „hilft“. Dabei wird auch angeführt, dass die Insekten dadurch weniger zu tun haben. Folgendes Zitat der Serie „Die Biene Maja“ soll dies illustrieren:

*[C17\_004] Eigentlich sehr nett vom Wind, dass er das macht. Dann haben wir Bienen nicht so viel zu tun. (Endô & Saitô, 1976, 00:15:02 – 00:16:06)*

Durch den letzten Satz des Zitats kann diese Aussage ebenso in die Unterkategorie „Bestäubung als Zweckbeziehung“ (Kapitel 2.1) eingeordnet werden.

In die dritte Unterkategorie **Pollen bewegt sich aktiv fort** werden Darstellungen eingeordnet, in denen eine deterministische Darstellung des Pollens beim Übertragen von Blüte zu Blüte zu erkennen ist. Dabei wird erwähnt, dass sich der Pollen aktiv fortbewegt und nicht durch den Wind übertragen wird. Folgendes Ankerzitat soll dies illustrieren:

[C17\_003] *Da seht ihrs. Der Wind bewegt die Pflanzen hin und her. Aus den Staubgefäßen fällt der Blütenstaub raus. Der fliegt dann durch die Luft, kommt zu einem Stempel und die Blüte wird befruchtet.* (Endô & Saitō, 1976, 00:15:40 – 00:15:50)

### 5.11. Einsatz von Technologie durch Insekten

Besonders im Film „Bee-Movie – Das Honigkomplott“ spielt der Einsatz von Technologie auch im Hinblick auf die Bestäubung eine wesentliche Rolle. In die Kategorie **Einsatz von Technologie durch Insekten** sollen daher Darstellungen eingeordnet werden, in denen Technologie im bestäubungsökologischen Kontext verwendet wird. Wie bereits erwähnt werden häufig Pistolen für die Aufnahme von Pollen und Nektar benutzt. Weiters werden die Bienen oft mit Helmkameras (Abb. 36) dargestellt, womit diese die Blüten und Blumen besser aufspüren können. Wie in Abbildung 37 ersichtlich wird auch ein Laptop von einer Biene verwendet, um „Pollen per Flower“ berechnen zu können.



Abbildung 36 [A003] *Bee Movie - Das Honigkomplott*  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:10)

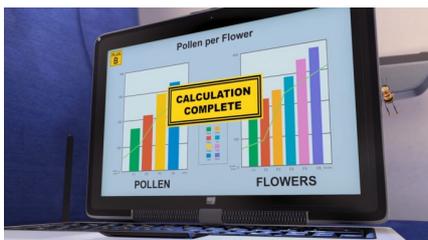


Abbildung 37 [A022] *Bee Movie - Das Honigkomplott*  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:10:39)

## 5.12. Metaphernanalyse

In den untersuchten Filmen und Serien werden Metaphern verwendet, um den Vorgang der Bestäubung und das Verhalten von Tieren zu erklären. Im Datenmaterial ist der Begriff „Arbeit“ immer wieder auffindbar. Hierbei wird in verschiedenen Szenen darauf hingewiesen, dass Bienen ihrer „Arbeit“ nachgehen oder sogar geboren wurden, um diese auszuführen. Ein Ankerbeispiel der Serie „Die Biene Maja“, bei der eine Biene mit Töpfen in eine Blüte kriecht, soll dies veranschaulichen:

*[C10\_001] Was hat Fräulein Cassandra nochmal gesagt? „Wenn ihr draußen seid und andere Bienen bei der Arbeit seht, dann grüßt sie auch recht freundlich.“ (Endô & Saitō, 1976, 00:01:43 – 00:01:48)*

Aber auch im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ wird dieser Anthropomorphismus verwendet, um Bienen als „arbeitendes Volk“ darzustellen. Folgendes Ankerzitat soll dies illustrieren:

*[A001] Wir wissen, dass sie als Biene ihr ganzes Leben darauf hingearbeitet haben, endlich das ganze Leben lang arbeiten zu können. (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:04:32-00:04:38)*

Nicht nur in einzelnen Zitaten des untersuchten Datenmaterials lassen sich Anthropomorphismen feststellen, auch die Charaktere selbst und deren Handlungen werden anthropomorphisiert. Der Körper der dargestellten Bienen besitzt zwei Beine und zwei Hände mit Fingern, womit unter anderem Pollen aufgenommen wird, um diesen zu sammeln oder zu verstreuen. Wie bereits in den Kategorien und Unterkategorien „Einsatz von Technologie durch Insekten“ (2.11), „Pollen in anthropogenen Hilfsmitteln“ (2.8) und „Aufnahme durch anthropogene Hilfsmittel“ (2.7) erwähnt, werden auch häufig Gegenstände von Bienen benutzt, welche eigentlich von Menschen verwendet werden. Auch die Gesichter haben stark humanoide Züge. Abbildungen 38-40 sollen diese Anthropomorphismen veranschaulichen.



Abbildung 38 [B002] Die Biene Maja  
- Der Kinofilm (Elmendorff et al. & Stadermann, 2014 00:10:28)



Abbildung 39 [A025] Bee Movie - Das Honigkomplott  
(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:19:34)



Abbildung 40 [C36\_001] Die Biene Maja  
- Wie Maja einen Floh rettet (Endô & Saitô, 1977, 00:03:59)

In der Serie „Die Biene Maja“ werden oft die Begriffe „Blütenstaub“ oder „Blütenstaubklößchen“ verwendet. Folgende Zitate der Serie sollen dies veranschaulichen:

*[C26\_001] Guck mal Willi ich mache Blütenstaubklößchen mit den Füßen. (Endô & Saitô, 1977, 00:01:25 – 00:01:27)*

*[C38\_004] Endlich wieder frischer Honig und Blütenstaub. Ahh, endlich wieder frischer Honig und Blütenstaub. (Endô & Saitô, 1977, 00:10:25 – 00:10:28)*

Jedoch werden diese Begriffe in der Serie „Die Biene Maja“ nicht durchgehend verwendet. Hin und wieder werden anstatt „Blütenstaubklößchen“ die Begriffe „Pollenklößchen“ oder „Pollen“ verwendet, wie folgendes Ankerzitat ersichtlich macht:

*[C92\_001] Ist noch gar nicht lange her und ich war beim Pollenklößchen und Honig sammeln und hatte keine Ahnung von der großen Gefahr. (Endô & Saitô, 1980, 00:06:01-00:06:04)*

Dialoge oder Monologe, in denen die Wendungen „Transport“, „Übertragung“ oder „Vermittlung“ vorkommen, konnten im untersuchten Datenmaterial nicht gefunden werden.

## 6. Unterrichtsmaterial

Anhand der in dieser Arbeit gefundenen Ergebnisse lässt sich feststellen, dass populäre Filme und Serien fachlich inkorrekte Darstellungen im Bereich der Bestäubungsbiologie aufweisen. Dies ist besonders relevant da, Fernsehen für Kinder und Jugendliche einen hohen Stellenwert einnimmt (MPFS, 2019, S. 12). Dementsprechend muss dieser Umstand auch Einzug in den Schulunterricht finden. Lehrpersonen sollten sich der Problematik bewusst sein und diese im Unterricht thematisieren, indem sie Schüler\*innen dazu animieren, sich kritisch mit den konsumierten Medien und den darin vorgefundenen Darstellungen auseinanderzusetzen. Um ein Beispiel für solch eine Herangehensweise zu geben, beschäftigt sich der folgende Abschnitt dieser Arbeit mit Unterrichtsmaterialien und bietet somit Lehrkräften Vorschläge und Ideen für mögliche Ansatzpunkte.

In der Unterstufe finden sich folgende Thematiken im Lehrplan, bei denen die Bestäubung thematisiert und ebenso das ausgearbeitete Unterrichtsmaterial verwendet werden kann:

*An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten, wodurch eine Basis für altersgemäßes Verständnis verwandtschaftlicher Beziehungen gelegt werden soll. (RIS, 2021)*

1. Klasse: *Die Schwerpunkte bilden Wirbeltiere und Blütenpflanzen. Bei der Auswahl sollen jene Organismen im Vordergrund stehen, die für das Ökosystem Wald von Bedeutung sind oder den Erlebnisbereich der Schülerin oder des Schülers bilden. Weiters sind die Haustiere zu berücksichtigen. (RIS, 2021)*

2. Klasse: *Die Schwerpunkte bilden Wirbellose und weitere ausgewählte Blütenpflanzen, Sporenpflanzen, Pilze und Mikroorganismen. Bei der Auswahl stehen vor allem jene Organismen im Vordergrund, die für die Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer von Bedeutung sind. Weiters ist die Zelle als Grundbaustein aller Lebewesen zu behandeln. (RIS, 2021)*

3. Klasse: *Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für die menschliche Ernährung eine besondere Rolle spielen (Nutztiere, Nutzpflanzen). Auf die Bedeutung der Pflanzen für die Existenz des Lebens auf der Erde ist einzugehen. (RIS, 2021)*

4. Klasse: *Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für den Themenbereich Stadtökologie und das gewählte Ökosystem einer anderen Region von Bedeutung sind.* (RIS, 2021)

In der Oberstufe findet sich folgender Punkt, in welchem das vorliegende Unterrichtsmaterial eingesetzt werden kann:

5. Klasse: *Bau, Fortpflanzung und Lebensweise pflanzlicher Organismen.* (RIS, 2021)

Schüler\*innen sollten bereits früh für die Problematik einer falsch dargestellten Bestäubungsbiologie sensibilisiert werden. Es ist allerdings auch wichtig, dass die Lehrkraft den richtigen Zeitpunkt für das Aufgreifen dieser Thematik wählt. Da Schüler\*innen für das Lösen der Aufgaben bereits Fähigkeiten der Analyse besitzen sollten, richtet das Unterrichtsmaterial eher an Schüler\*innen ab der 3. Klasse.

An dieser Stelle wichtig zu erwähnen ist, dass Schüler\*innen möglicherweise bereits Vorstellungen zur Bestäubungsökologie im Laufe ihres Lebens geformt haben und diese nicht einfach durch wissenschaftliche Konzepte völlig ersetzt werden können. Vielmehr sollte mit diesen Schüler\*innenvorstellungen im Unterricht gelernt werden (Kattmann, 2016, S. 11). Mit Hilfe des angeführten Unterrichtsmaterials können demnach auch Schüler\*innenvorstellung zur Bestäubungsökologie erhoben und im Unterricht thematisiert werden. Besonders das erste Unterrichtsmaterial ist im Stil der konstruktivistischen Didaktik erarbeitet worden. Aus Sicht dieser Didaktik ist es nicht förderlich, den Lehr- und Lernprozess durch das Vermitteln und Aufnehmen von bereits vorkonstruierten Lerninhalten zu gestalten. Das Lernen sollte dementsprechend eher auf einer erleichternden und anregenden Umwelt basieren (Therhart, 1999, S. 637).

## **6.1. Unterrichtsmaterial – Produktion eines Animationsfilms mit Bestäubungsszenen**

Das erste vorgestellte Konzept soll Schüler\*innen in die Lage einer Expertin oder eines Experten versetzen, welche\*r vom Animationsstudio DreamWorks um Beihilfe bei der Produktion eines Animationsfilmes für Kinder gebeten wird. Beim produzierten Film werden bestäubungsbiologisch relevante Szenen inkludiert, wobei die Expertin oder der Experte um Rat bezüglich der Darstellung gefragt wird. Dementsprechend erhalten die Schüler\*innen einen Katalog mit Abbildungen, in welchem sie Auswahlen treffen und begründen müssen. Im ersten Abschnitt wird der Hauptcharakter unter vier möglichen Figuren ausgewählt, wobei eine stark anthropomorphisierte Biene und Schmetterling sowie eine naturnahe Illustration einer Biene und eines Schmetterlings zur Wahl stehen. Der gezeigte Anthropomorphismus soll die Schüler\*innen mit dem starken Kontrast zwischen „typischen“ Darstellungen in Animationsfilmen und der eigentlichen, natürlicheren Gestalt von Insekten konfrontieren. Weiters kann durch die Wahl zwischen Biene und Schmetterling auch die Besucherdiversität thematisiert bzw. diskutiert werden.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit der Bestäubung selbst bzw. mit der Darstellung dieser, indem die Schüler\*innen wählen müssen, wie im Animationsfilm der Pollen von einer Blüte zur nächsten gelangt. Hierbei steht die Auswahl zwischen Illustrationen von Körbchen oder Töpfchen, welche die Insekten benutzen können, sowie der fachlich korrekten Darstellung von Pollen am Körper der jeweiligen Figur. In diesem Abschnitt sollen Schüler\*innen auf die anthropomorphen Gegenstände aufmerksam gemacht werden, mittels denen Pollentransport in vielen Filmen dargestellt wird, und darüber nachdenken, warum gerade diese Illustrationen benutzt werden.

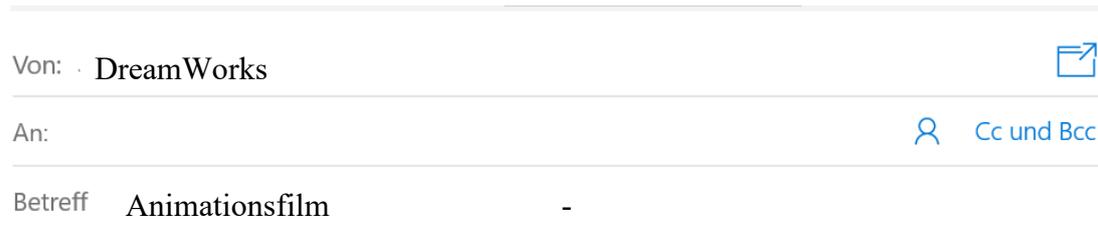
Im dritten Abschnitt sollen entsprechende Blüten ausgewählt werden, welche in den Bestäubungsszenen benutzt werden. Hierbei stehen eine typische Bienenblume und Schmetterlingsblume, sowie eine Blüte, bei welcher lediglich Staubblätter erkennbar sind, zur Auswahl. Hierbei sollen die Schüler\*innen dazu angeregt werden, sich mit favorisierten Gestalttypen von Blumen und dazugehörigen Insekten auseinanderzusetzen. Weiters können die fehlenden Sexualorgane in der abschließenden Diskussion thematisiert werden.

Im letzten Schritt sollen Schüler\*innen die Bestäubungsszene selbst beschreiben. Dabei soll spezifisch auf die in den ersten Schritten gewählten Abbildungen eingegangen und die bestäubungsbiologischen Prozesse beschrieben werden. Abschließend müssen die Ergebnisse diskutiert und die fachlich korrekten Darstellungen hervorgehoben und in Kontrast zu den anderen gesetzt werden. Weiters ergibt sich mit Hilfe dieses Unterrichtsmaterials auch die

Möglichkeit herauszufiltern, warum in Filmen und Serien dennoch andere Illustrationen gewählt werden. Somit kann den Schüler\*innen eine kritische Auseinandersetzung mit den Eindrücken dieser Medien ermöglichen werden. Anzumerken ist dabei, dass alle Figuren für diese Ausarbeitung gezeichnet wurden.

## Produktion eines Animationsfilms mit Bestäubungsszenen

DreamWorks möchte einen Animationsfilm für Kinder produzieren, bei welchem in einigen Szenen auch die Bestäubung dargestellt wird. Als Spezialist\*in im Bereich der Bestäubung und Filmproduktion schreibt dir DreamWorks folgendes Mail:



Da wir davon gehört haben, dass du Spezialist\*in für Bestäubung und Filmproduktion bist und wir von DreamWorks gerade einen Animationsfilm für Kinder produzieren, in welchem Bestäubungsszenen dargestellt werden, hätten wir folgenden Auftrag für dich:

Wir haben dir einen Auswahlkatalog mitgesendet, in dem du unterschiedliche Darstellungen für die Szenen auswählen kannst und diese Auswahl begründen sollst. Weiters bitten wir dich noch darum, einen kurzen Text zu verfassen, wie diese Szene schlussendlich aufgebaut werden soll. Gehe wie folgt vor:

- a) Im gesendeten Auswahlkatalog kannst du drei Auswahlen treffen. Lies dir zuerst die jeweilige Aufgabenstellung durch, kreuze dann deine Auswahl an und begründe diese anschließend.
- b) Notiere dir im dafür vorgesehenen Feld, wie die Bestäubungsszene des Animationsfilms deiner Meinung nach ablaufen sollte. Verwende dabei die oben gewählten Abbildungen in deinem Text.
- c) Nachdem der Auswahlkatalog ausgefüllt und der Text von dir verfasst wurde, gibt es anschließend ein Gespräch, bei dem die vorgebrachten Ausarbeitung diskutiert wird.

**a) Ausfüllen des Auswahlkatalogs**

<p><b>Aufgabenstellung:</b> Wähle jene Figur aus, welche im Animationsfilm, in dem Bestäubung thematisiert wird, den Hauptcharakter darstellen soll:</p> <p>Kreuze dazu eine der dargestellten Figuren an →</p>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	<p><b>Begründe deine Auswahl:</b></p>
<p><b>Aufgabenstellung:</b> In den Bestäubungsszenen soll gezeigt werden, wie Pollen von einer Blüte zur nächsten gelangt.</p> <p>Wähle dazu deine vorhin gewählte Figur, entweder mit dem Korb oder den Pollen am Körper, aus:</p> <p>Kreuze dazu eine der dargestellten Figuren an →</p>	 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>	<p><b>Begründe deine Auswahl:</b></p>
<p><b>Aufgabenstellung:</b> Für die Bestäubungsszenen sind ebenso die Blumen und Blüten wichtig. Wähle daher eine Blüte bzw. Blume aus, welche du für deinen Animationsfilm verwenden möchtest:</p> <p>Kreuze dazu eine der dargestellten Abbildungen an →</p>	 Röhrenblume <input type="checkbox"/>	 Rachenblume <input type="checkbox"/>	 Scheibenblume <input type="checkbox"/>	<p><b>Begründe deine Auswahl:</b></p>	

**b) Verfassen eines Textes für die Bestäubungsszene**

**Erläutere, wie die Bestäubungsszene im Film ablaufen soll. Gehe dabei auch auf die oben gewählten Abbildungen ein:**



## 6.2. Unterrichtsmaterial – Filmanalysen

Das zweite Konzept beschäftigt sich mit der Analyse von Ausschnitten des Filmes „Bee Movie – Das Honigkomplott“ sowie der Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1976-1980. Hierbei sollten den Schüler\*innen, falls vorhanden, die zu untersuchenden Szenen im Unterricht gezeigt werden. Das Konzept wäre theoretisch auch möglich, ohne die Ausschnitte zu zeigen, indem die Schüler\*innen nur mit dem Arbeitsblatt und den Screenshots arbeiten. Allerdings wäre es der Vollständigkeit und Übersichtlichkeit halber sinnvoller, den Lernenden die volle Szene vorzuspielen. Allenfalls bekommen die Schüler\*innen ein Arbeitsblatt mit ausgewählten Screenshots sowie zugehörigen Mono- bzw. Dialogen. Der Auftrag besteht darin, die vorhandenen Szenen zu analysieren und fachlich korrekte bzw. inkorrekte Darstellungen als solche zu erkennen. Hierbei können von der Lehrperson im Sinne der Binnendifferenzierung verschiedene Hilfsmittel und weitere Informationen auf die Arbeitsblätter gegeben werden, um alle Schüler\*innen in geeigneter Weise zu fördern. Grundsätzlich ist die Wahl der zu analysierenden Szene der Lehrperson überlassen. Es sollte allerdings ein Ausschnitt gewählt werden, welcher eine für die jeweilige Schulstufe geeignete Thematik umreißt und ausführt, welche anschließend analysiert und bearbeitet werden kann. Hierzu können aus dem im Anhang ab Seite 116 angeführten Filmprotokoll Szenen ausgewählt werden. In diesem Kapitel finden sich zwei Beispiele für Szenen, welche sowohl deterministische Darstellungen bezüglich Bestäubung als auch starke Anthropomorphismen aufweisen. Hierfür wurden der Ausschnitt mit der Spiellaufzeit 00:15:45 – 00:16:04 von „Bee Movie – Das Honigkomplott“ sowie der Ausschnitt mit der Spiellaufzeit 00:05:06 – 00:06:07 der 30. Folge von „Die Biene Maja“ gewählt. Nach der Analyse durch die Schüler\*innen sollte im Plenum über die gefundenen Ergebnisse diskutiert werden und ein Bewusstsein für die Darstellungen bestäubungsbiologischer Prozesse in Animationsfilmen geschaffen werden.

## Filmanalyse einer Bestäubungsszene von „Bee Movie – Das Honigkomplott“

Die unten angeführten Bilder und Dialoge bzw. Monologe zeigen eine Szene des Animationsfilms „Bee Movie – Das Honigkomplott“, welche einen Bestäubungsprozess darstellt. Versuche Fehler in dieser Darstellung zu finden und notiere dir diese. Findest du auch Dinge, welche deiner Meinung nach völlig richtig dargestellt sind?

Gehe wie folgt vor:

- a) Wenn vorhanden, kannst du dir zuerst den zu untersuchenden Ausschnitt im Animationsfilm „Bee Movie – Das Honigkomplott“ ansehen. (Spiellaufzeit: 00:15:45 – 00:16:04)
- b) Sieh dir anschließend die Bildausschnitte, den Mono- bzw. Dialog und die Handlung der einzelnen Szenen genauer an und überlege dir folgende Aspekte:
  - Wie wird die Bestäubung in den Szenen dargestellt?
  - Welche Darstellungen sind fachlich falsch oder richtig?
- c) Schreibe nun deine Gedanken in das Feld „Deine Anmerkungen zur Szene“ und begründe deine Annahmen.
- d) Wenn du mit deiner Analyse fertig bist, bereite die wichtigsten Punkte für die Abschlussdiskussion in der Klasse vor.

Standbild:	Monolog/Dialog und Handlung:	Deine Anmerkungen zur Szene:
 <p>Abbildung 41 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:47)</p>	<p><i>A: Hast du die Bestäubung schon mal aus der Nähe gesehen?</i></p> <p><i>B: Nein, Sir. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:45-00:15:46)</i></p>	
 <p>Abbildung 42 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:48)</p>	<p><i>Ich sammle hier etwas Pollen auf. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:47-00:15:48)</i></p>	
 <p>Abbildung 43 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:54)</p>	<p><i>Und verstreue ihn dort drüben. Und nach da und eine Prise noch auf diese. Siehst du das? (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:49-00:15:53)</i></p> <p>(Beim Verstreuen des Pollens über den Rosen bewegen sich die Hüllblätter und die Blüten öffnen sich)</p>	



Abbildung 44 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:54)

*A: Ein bisschen wie Zauberei. Nicht wahr?*  
*B: Wow, das ist umwerfend. (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:53-00:15:55)*



Abbildung 45 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57)

*B: Warum machen wird das?*  
*A: Das ist Pollenpower, Junge. Mehr Pollen, mehr Blumen, mehr Nektar, mehr Honig für uns.*  
*B: Cool (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57-00:16:04)*

## Lösungsvorschlag

Standbild:	Monolog/Dialog und Handlung:	Deine Anmerkungen zur Szene:
 <p data-bbox="165 595 705 647">Abbildung 46 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:47)</p>	<p data-bbox="728 312 1382 400"><i>A: Hast du die Bestäubung schon mal aus der Nähe gesehen?</i></p> <p data-bbox="728 421 1382 512"><i>B: Nein, Sir. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:45-00:15:46)</i></p>	<p data-bbox="1404 312 1630 341">Fachlich korrekt:</p> <ul data-bbox="1458 368 1957 435" style="list-style-type: none"> <li>- Am Körper der Biene befindet sich Pollen</li> </ul> <p data-bbox="1404 496 1653 525">Fachlich inkorrekt:</p> <ul data-bbox="1458 552 1973 692" style="list-style-type: none"> <li>- Bienen wissen von der Bestäubung</li> <li>- Sehr anthropomorphisierte Bienen – Beine und Arme, menschliches Gesicht, Pistole, ...</li> </ul>
 <p data-bbox="165 986 705 1038">Abbildung 47 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:48)</p>	<p data-bbox="728 703 1382 791"><i>Ich sammle hier etwas Pollen auf. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:47-00:15:48)</i></p>	<p data-bbox="1404 703 1630 732">Fachlich korrekt:</p> <ul data-bbox="1458 759 1957 826" style="list-style-type: none"> <li>- Am Körper der Biene befindet sich Pollen.</li> </ul> <p data-bbox="1404 887 1653 916">Fachlich inkorrekt:</p> <ul data-bbox="1458 943 1957 1083" style="list-style-type: none"> <li>- Biene greift mit „Händen“ in die Blüten</li> <li>- Bienen wissen von der Bestäubung</li> <li>- Sehr anthropomorphisierte Bienen</li> </ul>

 <p>Abbildung 48 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:54)</p>	<p><i>Und verstreue ihn dort drüben. Und nach da und eine Prise noch auf diese. Siehst du das?</i> (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:49-00:15:53)</p> <p>(Beim Verstreuen des Pollens über den Rosen bewegen sich die Hüllblätter der Blüte.)</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Am Körper der Biene befindet sich Pollen.</li> </ul> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollen wird aktiv mit der Hand verstreut</li> <li>- Es wird nicht dargestellt wo der Pollen landet</li> <li>- Fertile Organe werden nicht dargestellt</li> <li>- Der Pollen am Körper ist für die Bestäubung irrelevant</li> <li>- Sehr anthropomorphisierte Bienen</li> <li>- Bewegung und Aufblühen der Blüten durch Verteilung des Pollens</li> <li>- Pollen wird eher staubig dargestellt</li> <li>- Fehlende Artspezifität</li> </ul>
 <p>Abbildung 49 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:54)</p>	<p><i>A: Ein bisschen wie Zauberei. Nicht wahr?</i>  <i>B: Wow, das ist umwerfend.</i> (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:53-00:15:55)</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr anthropomorphisierte Bienen</li> <li>- Pollen wird eher staubig dargestellt</li> <li>- Aufblühen der Blüten durch Pollen</li> </ul>



Abbildung 50 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57)

*B: Warum machen wird das?*  
*A: Das ist Pollenpower, Junge. Mehr Pollen, mehr Blumen, mehr Nektar, mehr Honig für uns.*  
*B: Cool (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57-00:16:04)*

Fachlich korrekt:

Fachlich inkorrekt:

- Sehr anthropomorphisierte Bienen
- Pollen wird eher staubig dargestellt
- Aktive Bestäubung, um mehr Honig zu bekommen
- Mehr Pollen führt automatisch zu mehr Blumen – Bestäubung ist nicht gleichzusetzen mit Befruchtung
- Vorgang der Bestäubung wird nicht erwähnt, sondern von Pollen wird direkt auf mehr Blumen übergegangen
- Darstellung von männlichen Bienen – keine weiblichen

## Filmanalyse einer Bestäubungsszene von „Bee Movie – Das Honigkomplott“

Die unten angeführten Bilder und Dialoge bzw. Monologe zeigen eine Szene der Animationsserie „Die Biene Maja“, welche unter anderem von der Bestäubung handelt. Versuche Fehler in dieser Darstellung zu finden und notiere dir diese. Findest du auch Dinge, welche deiner Meinung nach völlig richtig dargestellt sind?

Gehe daher wie folgt vor:

- a) Wenn vorhanden, kannst du dir zuerst den zu untersuchenden Ausschnitt der Animationsserie „Die Biene Maja“ ansehen. (Folge 30., Spiellaufzeit: 00:05:06 – 00:06:07)
- b) Sieh dir anschließend die Bildausschnitte, den Mono- bzw. Dialog und die Handlung der einzelnen Szenen genauer an und überlege dir folgende Aspekte:
  - Wie wird die Bestäubung in den Szenen dargestellt?
  - Welche Darstellungen sind fachlich falsch oder richtig?
- c) Schreibe nun deine Gedanken in das Feld „Deine Anmerkungen zur Szene“ und begründe deine Annahmen.
- d) Wenn du mit deiner Analyse fertig bist, bereite die wichtigsten Punkte für die Abschlussdiskussion in der Klasse vor.

Standbild	Sprache und Handlung	Deine Anmerkungen zur Szene:
 <p data-bbox="199 563 741 619"><i>Abbildung 51 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:00)</i></p>	<p data-bbox="763 252 1420 416"><i>Nur noch eine Frage bitte, Herr Hummel. Wie ist denn das, haben vielleicht früher in der Gegend hier viel mehr Blumen geblüht als heute?</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:00 – 00:05:06),</p>	
 <p data-bbox="199 957 741 1013"><i>Abbildung 52 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:07)</i></p>	<p data-bbox="763 649 1420 938"><i>Ja natürlich, aber dann haben die Menschen angefangen rundherum Kartoffeln und Rüben anzupflanzen, und es sind immer weniger geworden. Jetzt sind es gerade noch so viele, wie ich für mich selber brauche, darum müssen auch alle anderen Hummeln gehen!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:07 – 00:05:19),</p>	

 <p>Abbildung 53 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:21)</p>	<p><i>Soll ich Ihnen mal was sagen? Sie sind selber schuld, dass hier viel, viel weniger Blumen wachsen als früher!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:19 – 00:05:24)</p>	
 <p>Abbildung 54 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:25)</p>	<p><i>Was?! Wie war das?! Ich soll schuld dran sein, dass hier jetzt weniger Blumen blühen?!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:25 – 00:05:2)</p>	
 <p>Abbildung 55 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:28)</p>	<p><i>Natürlich! Wenn Sie nicht so dick und eingebildet wären, dann würden Sie das auch wissen!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:28 – 00:05:32),</p>	



Abbildung 56 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:33)

*Moment Maja, jetzt rede ich weiter. Dem werd ich's geben! Also, mein verehrter Herr Hummel, was meinen Sie, warum Sie hier so wenig Blumen haben? Das hat nichts zu tun mit Rüben und Kartoffeln. Wenn nämlich die Blumen nicht befruchtet werden, dann können sie sich auch nicht vermehren. Und wenn Sie alle Insekten wegjagen, dann kann der Blütenstaub nicht von einer Blume zur andren gebracht werden. Jawohl, so und nicht anders!*

(Endô und Saitô, 1977, 05:32 – 05:54)



Abbildung 57 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:56)

*Genau, weil Sie die anderen verjagt haben und ihnen verbieten, hier Honig zu sammeln, sind Ihre Blumen weniger geworden. Jawohl, Sie haben sich nämlich in den eigenen Finger geschnitten, weil Sie so geizig waren. Das musste Ihnen endlich mal einer sagen, damit Sie's nur wissen! (Endô und Saitô, 1977, 05:55 – 06:07)*

## Lösungsvorschlag

Standbild	Sprache und Handlung	Deine Anmerkungen zur Szene:
 <p>Abbildung 58 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:00)</p>	<p><i>Nur noch eine Frage bitte, Herr Hummel. Wie ist denn das, haben vielleicht früher in der Gegend hier viel mehr Blumen geblüht als heute?</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:00 – 00:05:06),</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr anthropomorphisierte Biene</li> </ul>
 <p>Abbildung 59 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:07)</p>	<p><i>Ja natürlich, aber dann haben die Menschen angefangen rundherum Kartoffeln und Rüben anzupflanzen, und es sind immer weniger geworden. Jetzt sind es gerade noch so viele, wie ich für mich selber brauche, darum müssen auch alle anderen Hummeln gehen!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:07 – 00:05:19),</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anthropogenes Eingreifen hat Einfluss auf Verfügbarkeit von Nektar und Pollen</li> </ul> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr anthropomorphisierte Hummel</li> <li>- Blüten ohne Staub- und Fruchtblätter</li> <li>- Deterministisches Denken</li> </ul>

 <p>Abbildung 60 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:21)</p>	<p><i>Soll ich Ihnen mal was sagen? Sie sind selber schuld, dass hier viel, viel weniger Blumen wachsen als früher!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:19 – 00:05:24)</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr anthropomorphisierte Hummel</li> <li>- Blüten ohne Staub- und Fruchtblätter</li> </ul>
 <p>Abbildung 61 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:25)</p>	<p><i>Was?! Wie war das?! Ich soll schuld dran sein, dass hier jetzt weniger Blumen blühen?!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:25 – 00:05:2)</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr anthropomorphisierte Hummel</li> <li>- Blüten ohne Staub- und Fruchtblätter</li> </ul>

 <p>Abbildung 62 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05.28)</p>	<p><i>Natürlich! Wenn Sie nicht so dick und eingebildet wären, dann würden Sie das auch wissen!</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:05:28 – 00:05:32),</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr anthropomorphisierte Bienen</li> <li>- Blüte ohne Staub- und Fruchtblätter</li> </ul>
 <p>Abbildung 63 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:33)</p>	<p><i>Moment Maja, jetzt rede ich weiter. Dem werd ich's geben! Also, mein verehrter Herr Hummel, was meinen Sie, warum Sie hier so wenig Blumen haben? Das hat nichts zu tun mit Rüben und Kartoffeln. Wenn nämlich die Blumen nicht befruchtet werden, dann können sie sich auch nicht vermehren. Und wenn Sie alle Insekten wegjagen, dann kann der Blütenstaub nicht von einer Blume zur andren gebracht werden. Jawohl, so und nicht anders!</i> (Endô und Saitô, 1977, 05:32 – 05:54)</p>	<p>Fachlich korrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Befruchtung führt zu keiner Vermehrung</li> </ul> <p>Fachlich inkorrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterministische Darstellung der Bestäubung durch das Wort „bringen“</li> <li>- Sehr anthropomorphisierte Bienen</li> <li>- Bestäubung ist nicht gleich Befruchtung</li> </ul> <p>(Zusätzlich: Blütenstaub als Metapher)</p>



Abbildung 64 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:56)

*Genau, weil Sie die anderen verjagt haben und ihnen verbieten, hier Honig zu sammeln, sind Ihre Blumen weniger geworden. Jawohl, Sie haben sich nämlich in den eigenen Finger geschnitten, weil Sie so geizig waren. Das musste Ihnen endlich mal einer sagen, damit Sie's nur wissen! (Endô und Saitô, 1977, 05:55 – 06:07)*

Fachlich korrekt:

Fachlich inkorrekt:

- „Honig sammeln“ – richtiger Begriff wäre „Nektar“
- Sehr anthropomorphisierte Bienen

## 7. Diskussion

### 7.1. Darstellungen der Bestäubungsökologie in Animationsfilmen und Animationsserien

Die Ergebnisse der Filmanalyse haben gezeigt, dass die überwiegenden Darstellungen in den untersuchten Filmen und Serien bezüglich Thematiken der Bestäubungsökologie inhaltlich nur sehr selten wahrheitsgetreu bzw. fachlich korrekt abgebildet sind. Besonders in Szenen, in denen Bestäubungsprozesse gezeigt werden, sind sehr häufig Darstellungen zu sehen, in denen Insekten deterministisch handeln und Pollen absichtlich verteilt wird. Der fachlich korrekte Zugang bezüglich dieser Thematik wäre es, die Bestäubung nicht als eine absichtliche Tätigkeit darzustellen, sondern zu zeigen, dass Pollen im Zuge der Nahrungsaufnahme von Insekten durch unbewussten Kontakt mit den Staubblättern auf deren Körper gelangt und bei der weiteren Nahrungssuche in der nächsten Blüte am Stempel hängen bleibt (Proctor et al., 1996, S. 35). Lediglich in der Serie „Die Biene Maja“ wird in diesem Zusammenhang ein Zitat getätigt, welches der heutigen Lehrmeinung entspricht. Jedoch wird im darauffolgenden Satz wiederum eine deterministische Aussage getätigt. Dementsprechend ist der Großteil des untersuchten Datenmaterials in Bezug auf den Vorgang der Bestäubung fachlich inkorrekt dargestellt. Die damit in Zusammenhang stehenden bestäubungsökologischen Vorgänge und Prozesse werden nicht fachlich behandelt oder im Bereich der Befruchtung, auch gänzlich ignoriert. Mögliche Gründe dafür könnten unter anderem sein, dass es keinen auktorialen Erzähler innerhalb dieser Filme und Serien gibt und somit die bestäubungsökologischen Prozesse von Insekten selbst kommentiert und die Geschichten hinter den Handlungen erzählt werden. Ein weiteres Argument in dieser Hinsicht wäre, dass das untersuchte Material für das Zielpublikum mittels deterministischer Sichtweisen möglicherweise einfacher zu verstehen ist und spannender wirkt. Eventuell sind die fachlichen Unklarheiten auch auf das fehlende Mitwirken von Expert\*innen für Thematiken der Bestäubungsökologie oder Fachdidaktik bei der Produktion eines Großteils der Filme und Serien zurückzuführen.

Zusätzlich werden im untersuchten Datenmaterial im Zusammenhang mit der Bestäubung überwiegend anthropomorphe Darstellungen gewählt. Nicht nur die Insekten selbst haben sehr humanoide Züge, sondern auch ihre Tätigkeiten ähneln sehr denen von Menschen. Die Aufnahme von Nektar und Pollen erfolgt somit häufig mit den „Händen“ oder mit anthropogenen Gegenständen. Lediglich in der Serie „Die Biene Maja“ werden auch Szenen gezeigt, in denen Nektar oder Pollen mit dem Mund aufgenommen werden. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass dieser „Mund“ dem von Menschen ähnelt und nicht die fachlich korrekte

Darstellung der Mundwerkzeuge von Insekten gewählt wurde. Weiters wird Pollen auch häufig in anthropogenen Hilfsmitteln wie beispielsweise Töpfen oder Schüsseln transportiert. Mögliche Gründe für diese Illustration könnten ebenfalls der Ausrichtung auf die Zielgruppe geschuldet sein. Als fachlich korrekte Darstellung sollte hier gezeigt werden, dass Pollen nicht gezielt bzw. absichtlich mittels Gegenständen oder Händen von einer Blüte zur nächsten transportiert werden, sondern dass vor allem jener Pollen für die Bestäubung relevant ist, welcher im „Pelz“ von Insekten bei der Nahrungsaufnahme hängen bleiben (Kremer, 2013, S. 169ff). In „Bee Movie – Das Honigkomplott“ gibt es allerdings Szenen, in denen am Körper der Bienen Pollen erkennbar ist. Es wird jedoch nie ersichtlich, dass gerade dieser Pollen für die Bestäubung essenziell sind, da bei Szenen, in denen Bestäubungsprozesse thematisiert werden, eine Art „Pistole“ als Hilfsmittel verwendet wird, um diese durchzuführen. In der Serie „Die Biene Maja“ gibt es hingegen Szenen, in welchen Pollen als „Klumpen“ an den Beinen haftet und beim Landen auf Blüten abfällt. Diese Darstellung ist ebenso inkorrekt, da der an den Beinen von Insekten gesammelte Anteil von Pollen für die eigentliche Bestäubung von Blüten nicht relevant ist, da dieser im Normalfall in den Bienenstock gebracht wird und als Futter dient (Kremer, 2013, S. 171). Pollen wird in vielen Szenen auch an der Blüte selbst unterschiedlich dargestellt. Häufig finden sich Szenen, in denen eine Staubwolke aus Pollen über den Blüten gezeigt wird. Hierbei ist zu erwähnen, dass Pollen von zoophilen Pflanzen eher klebrig und nicht staubig ist (Leins & Erbar, 2008, S. 154), dementsprechend handelt es sich hierbei ebenso um ein fachlich inkorrektes Abbild. Diese Darstellungen könnten möglicherweise dazu führen, dass Schüler\*innen ein falsches Bild vom Prozess der Blütenbestäubung und von der Beschaffenheit des Pollens an sich entwickeln, da jene „Pollenwolken“ in einigen Szenen im Material zur „Bestäubung“ eingesetzt werden. Eine korrekte Darstellung ist jedoch bei der Illustration der Blüte selbst zu erkennen, denn es gibt häufig Szenen, in denen sich Pollen richtigerweise an den Staubblättern befinden. Jedoch gibt es wiederum nur sehr wenige Darstellungen, in denen die Sexualorgane der Blüte korrekt gezeigt werden. Viel häufiger werden nur die Staubblätter abgebildet und in manchen Fällen weder Staub- noch Fruchtblätter. Hierbei ist anzuführen, dass „Bee Movie – Das Honigkomplott“ trotz der primären Thematisierung der Bestäubung keine Szenen aufweist, in welchen die Staub- und Fruchtblätter in Nahaufnahmen von Blüten erkennbar sind. Gründe für diese inkorrekte Illustration könnten unter anderem die fehlende fachliche Expertise oder die Priorisierung anderer Details innerhalb der Animationen sein. Weiters ist an dieser Stelle anzuführen, dass die Artspezifität des Pollens vor allem im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ ignoriert wird. Häufig kommen Szenen vor, in denen Pollen von einer

Pflanzenart auf eine andere Art verstreut wird. Auch die allgemeine Handlung des Films hängt mit dieser falschen Darstellung zusammen, da an dessen Ende die globale Pflanzenwelt nur durch den Erhalt einer einzigen Pflanzenart und deren Pollenkörner überlebt. Dieser Umstand könnte möglicherweise dazu führen, dass die Konzepte der Blütenstetigkeit und der Co-Evolution von Kindern nicht verstanden werden. Auch der Umweltaspekt ist dahingehend relevant, da durch diese Darstellungen eventuell vermittelt wird, dass nur der Pollen einer einzigen Pflanze vonnöten ist, um alle anderen Pflanzenarten zu retten. In Zusammenhang mit dem Blütenbesuch von Bienen im untersuchten Datenmaterial wird vor allem in der Serie „Die Biene Maja“ sehr häufig der Begriff „Blütenstaub“ anstatt „Pollen“ verwendet. Der Begriff „Blütenstaub“ muss hierbei jedoch metaphorisch verstanden werden (Lampert et al., 2018a, S. 96f).

Eine weitere Erkenntnis zu den Darstellungen zum Thema Bestäubung in Animationsfilmen und Animationsserien ergibt sich vor allem bei der Analyse des Films „Bee Movie – Das Honigkomplott“. Hier werden im Zuge bestäubungsökologischer Prozesse von Bienen immer wieder technologische Hilfsmittel zur Ausführung bestimmter Tätigkeiten benutzt. Wie bereits erwähnt werden für die Bestäubung selbst und die Nektaraufnahme eine Art „Pistole“ verwendet. Ebenso benutzt der Hauptcharakter einen Computer, um auszurechnen, ob die vorhandene Pollenmenge für das „Überleben der Pflanzen“ ausreicht. Weiters wird außerdem ein Helm verwendet, mit welchem Blüten und Blumen besser erkennbar sind. Diese Darstellungen sind sehr anthropomorphisiert und unterliegen auch keiner fachlichen Korrektheit. Zurückzuführen sind sie womöglich darauf, dass die Produzent\*innen gewisse Aspekte aus Actionfilmen übernehmen wollten, um den Film für das Zielpublikum spannender zu gestalten. Weiters ist dahingehend zu erwähnen, dass die Bienen von „Bee Movie – Das Honigkomplott“ dargestellt werden, als hätten sie das gleiche Farbspektrum wie Menschen und als würden die Blütenblätter erst eine andere Färbung bekommen, sobald die Bienen eine Funktion im vorhin erwähnten Helm aktivieren. Fachlich korrekt wäre hierbei, dass Honigbienen von Natur aus ultraviolette, aber kein rotes Licht wahrnehmen und somit Blüten und Blumen für sie nicht in denselben Farben erscheinen wie für Menschen (Heß, 2019, S. 157).

Ein Randthema nimmt die Windbestäubung innerhalb der analysierten Filme und Serien ein. Lediglich in einer Folge von „Die Biene Maja“ wird die Windbestäubung behandelt, während sie in allen anderen Folgen und den analysierten Filmen nicht thematisiert wird. In besagter Folge in „Die Biene Maja“ wird die Anemophilie so dargestellt, als würde der Wind die Bienen

bei der „Arbeit“ unterstützen. Diese Darstellung ist jedoch fachlich ebenso inkorrekt, denn die Bestäubung durch Tiere ist vor allem für jene Pflanzenarten essenziell, die nicht in großen Individuenzahlen an einem Standort vorkommen (Heß, 2019, S. 119). Sind Pflanzengesellschaften jedoch artenarm und kommen gleichzeitig in einer hohen Individuenzahl vor, so sind die Bedingungen für die Anemophilie besser, da sich hier der Wind besonders für eine Massenbestäubung anbietet (Heß, 2019, S. 108f). Dementsprechend lässt sich hier nicht von einer unterstützenden Funktion sprechen, sondern von einer evolutionären Anpassung. Fachlich korrekt dargestellt wird im Zuge der Windbestäubung allerdings, dass anemophile Blüten meistens keinen Nektar aufweisen. Anhand dieser Illustration lässt sich erahnen, dass in der Serie „Die Biene Maja“ möglicherweise Biolog\*innen miteinbezogen wurden, aber die Darstellungen in der Animation an das Zielpublikum angepasst wurde und somit vereinfacht bzw. zum Teil verfälscht wurden. Eine Besonderheit, die ebenfalls nur in der Serie „Die Biene Maja“ auftaucht, ist die Vermengung von Honig und Nektar. Hierbei wird bei der Nahrungsaufnahme häufig der Begriff „Honig“ anstatt „Nektar“ verwendet. Dies ist jedoch fachlich inkorrekt, denn während Nektar von der Pflanze selbst erzeugt und von Insekten als Nahrung aufgenommen wird, entsteht Honig aus Nektar erst durch die Zugabe des Enzyms Invertase (Proctor et al., 1996, S. 40). Als möglichen Grund dieser Vermengung kann angenommen werden, dass davon ausgegangen wurde, dass für Kinder der Begriff „Honig“ bekannter ist als „Nektar“.

Die Beziehung zwischen Bienen und Menschen spielt im untersuchten Datenmaterial immer wieder eine Rolle. Dabei ist anzumerken, dass lediglich zwischen Honigbienen und Mensch oftmals positive Beziehungen dargestellt werden. Diese Darstellung der Mensch-Bienen-Beziehung könnte darauf zurückzuführen sein, dass viele Menschen Honigbienen möglicherweise als „Nutztiere“ ansehen, welche Nutzpflanzen bestäuben sowie Honig erzeugen und dementsprechend besonders essenziell für die Menschheit sind. Dieser Aspekt ist eventuell auch verantwortlich dafür, dass vorwiegend Bienen als Hauptcharaktere abgebildet sind und andere Insektengruppen nur eine sehr untergeordnete oder überhaupt keine Rolle in den Filmen und der Serie spielen. Ein weiterer Grund für die spärliche Darstellung der Besucherdiversität könnte möglicherweise auch das fehlende Wissen der Produzent\*innen darüber sein, dass nicht nur Bienen als Bestäuber fungieren, sondern unter anderem auch Fliegen, Käfer oder Schmetterlinge (Heß, 2019, S. 67).

Ein weiterer Aspekt der Analyse lässt sich möglicherweise auf das gesellschaftliche Bild der Honigbiene bzw. den oft damit verbundenen Umweltschutzgedanken zurückführen. Im

untersuchten Datenmaterial wird darauf hingewiesen, dass Tiere, Menschen und Nutzpflanzen aussterben würden, wenn es keine „fleißigen“ Bienen mehr gäbe. Weiters zeigt besonders ein Zitat innerhalb des Filmes „Bee Movie – Das Honigkomplott“ eine sehr menschenzentrierte Darstellung zum „Nutztier“ Biene, da erwähnt wird, dass Bienen nur Pflanzen bestäuben, um mehr Blumen für die Honigproduktion zur Verfügung zu haben. Mit den Abbildungen rund um die bestäubungsökologischen Prozesse geht auch immer wieder einher, dass es dadurch zu Wachstum, Fortpflanzung oder zum Aufblühen von Pflanzen kommt. Jedoch ist festzuhalten, dass eine Bestäubung nicht mit der Befruchtung gleichzusetzen ist (Nabros, 2007, S. 153).

Aufgrund der Tatsache, dass viele Kinder und Jugendliche in ihrer Freizeit beinahe täglich Fernsehen (MPFS, 2019, S. 12), liegt die Annahme nahe, dass auch viele Sachverhalte, welche in Filmen und Serien dargestellt werden, von den Kindern aufgenommen werden. Ohne Vorwissen ist es vermutlich schwierig für Kinder diese Sachverhalte auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Daher sollte bei der Produktion von Kinderfilmen und Kinderserien immer ein\*e Fachexpert\*in herangezogen werden, damit die Darstellungen möglichst fachlich korrekt gestaltet werden können.

## **7.2. Vergleich Darstellungen und Schüler\*innenvorstellungen**

Wie bereits erwähnt, ist es für Kinder ohne Vorwissen im Bereich der Bestäubungsökologie wahrscheinlich schwierig, fehlerhafte Darstellungen als solche zu erkennen bzw. die untersuchten Filme kritisch zu beurteilen. Die gezeigten Szenen können möglicherweise das Entstehen von Schüler\*innenvorstellungen begünstigen, welche im Zuge der schulischen Laufbahn von Lehrpersonen durch spezielles Unterrichtsmaterial (Kattmann, 2016, S. 17f) identifiziert und angesprochen werden müssen, um die Lernenden bei der Konstruktion fachlich korrekter Vorstellungen zu unterstützen. Hier ist allerdings anzumerken, dass diese Art von Vorstellungen auf der einen Seite zwar Lernhindernisse, auf der anderen Seite aber auch Ausgangspunkt für weitere Lernprozesse sein können und somit nicht als reine „Fehlvorstellungen“ betitelt werden sollten (Kattmann, 2016, S. 11f). Da es grundsätzlich bislang noch zu wenig Forschung im Bereich der Bestäubungsökologie bezüglich den Auswirkungen von Darstellungen in Filmen und Serien auf den Lernprozess von Schüler\*innen gibt, wird in der vorliegenden Arbeit versucht, die Korrelationen zwischen Schüler\*innenvorstellungen und Darstellungen in Filmen und Serien im Bereich der

Bestäubungsökologie ausfindig zu machen und zu überprüfen, welchen Zusammenhang es zwischen diesen gibt.

Im untersuchten Material sind Illustrationen vorzufinden, in denen Insekten Pollen gezielt von einer Blüte zur nächsten transportieren oder in denen die Bestäubung als bewusste Tätigkeit gezeigt wird. Gleichzeitig konnten Schüler\*innenvorstellungen zu „Bestäubung als Zweckbeziehung zwischen Blumen und Besucher“ von Lampert et al (2018a) erhoben werden. Dieser Konnex könnte möglicherweise aussagen, dass die gezeigten Darstellungen der bewussten Bestäubung zu den oben erwähnten Schüler\*innenvorstellungen führen oder diese verstärken könnten. Außerdem wird häufig die Bestäubung als bewusste Tätigkeit und als „Arbeit“ dargestellt, was ebenso die von Lampert et al. (2018a) erhobene Vorstellung, dass Insekten einem „Job“ nachgehen, verstärken könnte. Szenen, in denen die Bestäubung als Nebeneffekt dargestellt wird, wurden wie bereits erwähnt im Datenmaterial nur selten gesichtet. Ebenjene Vorstellung wurde allerdings auch bei Interviews mit Schüler\*innen von Lampert et al. (2018a) erhoben. Dementsprechend lässt sich diese fachlich korrekte Sichtweise womöglich nicht auf die untersuchten Filme und der Serie zurückführen.

Die Funktion der Bestäubung wird in den Filmen und Serien unterschiedlich dargestellt. Auch jene Schüler\*innenvorstellungen, welche in der Diplomarbeit von Lampert (2012) sowie Lampert et al. (2018a) bezüglich dieser Thematik erhoben wurden, weisen inhaltliche Differenzen auf. Es konnten im Datenmaterial diesbezüglich drei Formen der Darstellung identifiziert werden, welche auch als Vorstellungen von Schüler\*innen in der Diplomarbeit von Lampert (2012) erhoben wurden. Dabei wurden Vorstellungen bzw. Darstellungen ausfindig gemacht, welche fachlich inkorrekt sind. Es werden Darstellungen gezeigt, welche Bestäubung mit der Fortpflanzung und Fruchtbildung verknüpfen, sowie solche, welche das Wachstum und Aufblühen von Pflanzen mit der Bestäubung in Verbindung bringen. Zuletzt fällt in diese Kategorie noch die Annahme, dass die Bestäubung wichtig für die weitere Existenz des Menschen und die Tierwelt ist. Daraus könnte geschlossen werden, dass möglicherweise gerade diese Darstellungen in Filmen und Serien Vorstellungen diesbezüglich begünstigen.

Eine häufig aufgetretene Schüler\*innenvorstellung in der Studie von Lampert et al. (2018a) ist die Vermengung von Bestäubung und Samenausbreitung. Jedoch konnte dahingehend in den untersuchten Filmen und Serien lediglich eine Szene festgestellt werden. Daraus lässt sich möglicherweise ableiten, dass die vorherrschenden Schüler\*innenvorstellungen zu dieser Thematik nicht auf die Filme „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ sowie die Serie „Die Biene Maja“ zurückzuführen sind.

Eine weitere Kategorie von Lampert (2012), die „Diversität der Pflanzen“, umfasst jene Vorstellungen von Schüler\*innen, welche sich mit den verschiedenen Blumentypen und den entsprechenden Effekten auf Blütenbesucher beschäftigen. Bezüglich dieser Auswirkungen der Blütenformen wurden zwei gegenüberliegende Vorstellungen identifiziert. Einerseits die Annahme, dass sich die Blütenform auf die Blütenbesucher auswirkt, und andererseits die Vorstellung, dass sie es nicht tut. Das untersuchte Datenmaterial unterstreicht dies, da hierbei ambivalente Darstellungen in beide Richtungen gefunden werden konnten. Jedoch ist hierbei anzumerken, dass sich die Struktur der Blumen bzw. Blüten auf die dargestellten Insekten nur sehr selten auswirkt. Häufiger werden im untersuchten Datenmaterial nämlich Blumen bzw. Blüten besucht, welche normalerweise nicht von den jeweiligen Insekten angefliegen werden. Ein Grund, wieso gerade im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ die Blütenstruktur eine untergeordnete Rolle spielt, könnte darauf zurückzuführen sein, dass die abgebildeten Insekten nicht in Kontakt mit der Blüte kommen, da sie häufig Nektar und Pollen aus der Ferne mit Hilfe einer Pistole aufnehmen. Innerhalb der oben genannten Kategorie „Diversität der Pflanzen“ von Lampert (2012) wurde weiters die Vorstellung identifiziert, dass die Pflanze eine Signalwirkung auf die sie besuchenden Tiere ausübt. Hierzu konnten Darstellungen im untersuchten Datenmaterial gefunden werden. Im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ werden mehrmals Szenen gezeigt, in denen Bienen Blütenblätter durch eine Helmkamera in Signalfarben wahrnehmen. Derartige Darstellungen könnten daher möglicherweise zu der erwähnten Schüler\*innenvorstellung führen.

Eine weitere behandelte Thematik von Lampert (2012) ist die Besucherdiversität, zu der ebenfalls Vorstellungen von Schüler\*innen erhoben wurden. Dabei wurden einerseits Schüler\*innenvorstellungen identifiziert, welche Bienen als primäre Bestäuber ansehen und dementsprechend der Insektendiversität an einer Blüte bzw. Blume nur eine geringe Rolle zugestehen. Andererseits gibt es allerdings auch die Vorstellung, dass unterschiedliche Insektengruppen für die Bestäubung relevant sind, wobei der Besucherdiversität eine höhere Rolle zugestanden wird. Zu beiden Sichtweisen konnten im untersuchten Datenmaterial Szenen gefunden werden, jedoch überwiegen Darstellungen, welche Bienen als primäre Bestäuber zeigen. Dementsprechend werden häufig Honigbienen als Hauptcharaktere eingesetzt und als die einzige Art dargestellt, welche die Funktion der Bestäubung übernimmt. Diese Darstellungen könnten möglicherweise dazu führen, dass die Schüler\*innenvorstellung „Besucherdiversität spielt nur eine untergeordnete Rolle“ unterstützt wird.

### 7.3. Implikationen für den Unterricht

Die in dieser Arbeit aufgezeigten fachlich inkorrekten Darstellungen sollten im schulischen Unterrichtsalltag ernst genommen und von Lehrpersonen aufgegriffen werden. Wie bereits oben erwähnt, verbringen Schüler\*innen viel Zeit vor TV-Geräten, womit eine Korrelation zwischen Schüler\*innenvorstellungen und fachlich inkorrekten Illustrationen in Filmen und Serien angenommen werden kann. Dementsprechend liefert die vorliegende Arbeit Vorschläge, wie das untersuchte Datenmaterial kritisch im Unterricht bearbeitet werden kann.

Die Schüler\*innenvorstellung „Diversität der Besucher“, in der die Biene eine primäre Rolle für die Bestäubung zugeschrieben wird, findet sich in Lampert (2012) und konnte, wie bereits erwähnt, auch im Datenmaterial in einigen Darstellungen ausfindig gemacht werden. Um diesen Umstand aufzugreifen, könnte man als Lehrperson, wie in Kapitel 6 vorgezeigt, mit Abbildungen von verschiedenen Insekten arbeiten, wobei sich die Schüler\*innen kritisch mit verschiedenen Darstellungen und Blütenbesuchern auseinandersetzen müssen. Auch bezüglich der Schüler\*innenvorstellung „Bestäubung als Zweckbeziehung“ von Lampert et al. (2018a), welche in den untersuchten Filmen und Serien oft durch den Einsatz von anthropogenen Hilfsmitteln bei der Bestäubung dargestellt wird, lässt sich das vorgestellte Unterrichtsmaterial einsetzen. Hierbei sollten Illustrationen benutzt werden, welche die Schüler\*innen speziell auf Darstellungen von Töpfen bzw. Körben zum Pollensammeln aufmerksam machen, die eine absichtliche, zielgerichtete Bestäubung vermitteln. Mittels der angeführten Szene von „Bee Movie – Das Honigkomplott“ lässt sich auch die „Funktion der Bestäubung“ thematisieren, welche im Datenmaterial häufig inkorrekt dargestellt wird. In der Szene wird gezeigt, wie sich nach dem „Ausstreuen“ des artfremden Pollens die Blütenblätter öffnen und die Blüten aufblühen. Auf diesen Aspekt sollte bei der Bearbeitung der Szene großen Fokus gelegt werden, damit Schüler\*innen diesbezüglich einen fachlich korrekten Denkansatz generieren können.

Zuletzt kann hier noch auf die Schüler\*innenvorstellung „Diversität der Pflanzen“ von Lampert (2012) eingegangen werden, da in den untersuchten Filmen und Serien häufig Darstellungen gezeigt werden, welche den bevorzugten Gestalttypen verschiedener Insekten außer Acht lassen. Dementsprechend lässt sich hier ebenfalls das weiter oben vorgestellte Unterrichtsmaterial anwenden, indem die Schüler\*innen dazu angeregt werden, sich kritisch mit den verschiedenen Blumentypen auseinanderzusetzen. Hierbei lässt sich weiters auf den Umstand eingehen, dass die Sexualorgane von Pflanzen in den untersuchten Filmen oft fachlich inkorrekt dargestellt werden. Weiters lassen sich mittels des in Kapitel 6 angeführten Unterrichtsmaterialien einige weitere Sachverhalte, welche durch die Film- und Serienanalyse

gefunden wurden, kritisch im Unterricht behandeln. Hierbei kann grundsätzlich jede Szene zur Analyse durch die Schüler\*innen herangezogen werden, welche sich mit einer Schüler\*innenvorstellung innerhalb der Bestäubungsökologie beschäftigt, die die Lehrperson bearbeiten möchte. Als Beispiel werden in dieser Arbeit zwei Stelle angeführt.

#### **7.4. Limitationen**

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Filmen „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ sowie der Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1976-1980. Neben diesen gibt es noch andere Filme und Serien, welche thematisch den behandelten Medien ähneln, beispielsweise die Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 2013-2017. Eine umfangreichere Analyse mit mehr Datenmaterial hätte eventuell weitere Darstellungen und mögliche Korrelationen mit Schüler\*innenvorstellungen zu Tage gefördert. Auch ist die erwähnte Serie moderner bzw. aktueller, und erreicht dementsprechend eventuell spezifisch heutige Schüler\*innen besser als ihr Vorgänger. Jedoch sind die Folgen der Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1976-1980 auch heute noch verfügbar. Außerdem kennzeichnet die vorliegende Arbeit einen Grundstein für Untersuchungen in dieser Hinsicht und sollte speziell als Anstoß für die weitere Forschung im Bereich der Darstellungen von blütenökologischen Themen in Animationsfilmen und Animationsserien gesehen werden.

Diese Arbeit kann nicht bestätigen, ob die Darstellungen in den Filmen und Serien Einfluss auf die Schüler\*innenvorstellungen in Bezug auf die Bestäubungsökologie nehmen. Dementsprechend wäre es lohnenswert, in zukünftiger Forschung zu untersuchen, welche Auswirkungen diese Darstellungen auf Schüler\*innen haben.

## 8. Fazit

Die vorliegende Arbeit ging den Fragestellungen nach, welche Darstellungen in den Filmen „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ sowie der Serie „Die Biene Maja“ in Bezug auf die Bestäubungsökologie festgestellt werden können und inwiefern sich diese mit diesbezüglichen Schüler\*innenvorstellungen in Verbindung bringen lassen. Vor allem für die Analyse des Datenmaterials bot sich ein qualitatives Vorgehen an. Mittels eines Filmprotokolls und anschließender Auswertung mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) wurden die Daten erhoben und analysiert. Nach eingehender Untersuchung konnte ein Konnex zwischen den Schüler\*innenvorstellungen, welche in der Diplomarbeit von Lampert (2012) und der Studie von Lampert et al. (2018a) erhoben wurden, und den Darstellungen im Datenmaterial hergestellt werden. Besonders mit den Schüler\*innenvorstellungen zur „Bestäubung als Zweckbeziehung“ von Lampert et al. (2018a) sowie „Bestäubung als Fortpflanzungsfunktion“, „Bestäubung führt zu besserem Wachstum“, „Bestäubung dient dem Überleben der Tierwelt“ und „Besucherdiversität spielt eine geringe Rolle“ von Lampert (2012) konnten häufig Verbindungen erstellt werden.

Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass im untersuchten Datenmaterial viele Anthropomorphismen verwendet werden und die abgebildeten Insekten nicht nur humanoide Züge aufweisen, sondern ihre Tätigkeit der Bestäubung als „Arbeit“ dargestellt wird und diese dabei auch Gegenstände von Menschen verwenden. Weiters werden die Bestäubungsszenen fast ausschließlich als eine gezielte Tätigkeit und nur vereinzelt als „Nebeneffekt“ dargestellt. Die Funktion der Bestäubung wird häufig mit einem globalen Einfluss in Verbindung gesetzt oder für das Wachstum von Blüten und Frucht verantwortlich gemacht. Auch wird vor allem im Film „Bee Movie – Das Honigkomplott“ die Artspezifität des Pollens gänzlich ignoriert. Zusätzlich werden vor allem Honigbienen als einzige Bestäuber abgebildet, weswegen Darstellungen, welche Besucherdiversität zeigen, weniger präsent sind. Ersichtlich ist ebenso, dass in den Filmen und der Serie speziell die Wichtigkeit von Bienen für die Menschheit immer wieder im Vordergrund steht. Bei den im Datenmaterial analysierten Illustrationen von Blüten lässt sich weiters auch die Sichtbarkeit von Sexualorganen wie Fruchtblättern und Staubblättern erwähnen. Hierbei werden häufig Darstellungen benutzt, in denen nur Staubblätter gezeigt werden. Des Weiteren spielt die Windbestäubung in den untersuchten Filmen keine und in der Serie nur eine sehr untergeordnete Rolle. Aus den Ergebnissen lässt sich mit Hilfe der fachlichen Klärung schließen, dass viele Szenen fachlich inkorrekte Darstellungen enthalten.

Mögliche Ursachen könnten die fehlende Einbindung von Biolog\*innen und Fachdidaktiker\*innen sein, wodurch eine korrekte und altersadäquate Einbindung der Bestäubungsökologie nicht möglich war. Für viele Schüler\*innen ohne Vorwissen ist es wahrscheinlich schwierig, diese fachlich inkorrekten Darstellungen zu identifizieren und die entsprechenden Filme und Serien dahingehend kritisch zu beleuchten. Der Konsum der untersuchten Filme und Serien gepaart mit dem Fehlen des fachlichen Verständnisses der Bestäubungsökologie können möglicherweise dazu führen, dass in weiterer Folge diesbezügliche Schüler\*innenvorstellungen entstehen. Dementsprechend ist es für den Schulunterricht sinnvoll, diese fachlich inkorrekten Darstellungen in Filmen und Serien zu thematisieren. Mit Hilfe des in der Arbeit angeführten Unterrichtsmaterials können im Rahmen des Schulunterrichts Illustrationen analysiert und kritisch betrachtet werden.

Die vorliegende Arbeit basiert auf den Erkenntnissen der Diplomarbeit Lampert (2012) und der Studie Lampert et al. (2018a). Es wurde versucht, die dort aufgezeigten Schüler\*innenvorstellungen in Verbindung mit Szenen, welche Thematiken der Bestäubungsbiologie darstellen, zu bringen. Dementsprechend ist die vorliegende Arbeit als eine Erweiterung dieses Forschungsaspekts zu betrachten, da sie den möglichen Ursprung besagter Schüler\*innenvorstellung in den konsumierten Medien von Kindern und Jugendlichen untersucht. Die erhobenen Erkenntnisse zu den Filmen „Bee Movie – Das Honigkomplott“ und „Die Biene Maja – Der Kinofilm“ sowie der Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 1976-1980 lassen sich weiters neben den bereits erhobenen Daten zu Darstellungen in Schulbücher von Ehrenhöfer (2018) und Videospiele von Auberger (2018) einordnen.

Da die vorliegende Analyse keine Kausalität zwischen Schüler\*innenvorstellungen in Bezug auf die Bestäubungsökologie und den Darstellungen im untersuchten Datenmaterial zeigen kann, ergibt sich weiterer Forschungsbedarf. Zukünftige Forschungsansätze könnten untersuchen, ob und in welchem Ausmaß Illustrationen der Bestäubungsökologie in Filmen und Serien auf Schüler\*innen Einfluss nehmen. Auch gibt es noch andere Medien, die sich mit dieser Thematik beschäftigen und von Kindern und Jugendlichen konsumiert werden, welche ebenfalls in dieser Hinsicht untersucht und analysiert werden könnten. Die Serie „Die Biene Maja“ aus den Jahren 2013 – 2017 wäre hierfür ein geeigneter Ansatzpunkt.

## 9. Literaturverzeichnis

Auberger B. (2018). Video games in the Biology classroom - Game concept for a pollination game with evolutionary background. (Diplomarbeit), Universität Wien.

Baalmann W., Frerichs V., Weitzel H., Gropengießer H. & Kattmann U. (2004).  
Schülervorstellungen zu Prozessen der Anpassung: Ergebnisse einer Interviewstudie im  
Rahmen der Didaktischen Rekonstruktion. Zeitschrift Für Didaktik Der  
Naturwissenschaft, 10, 7–28.

Bundesministerium Bildung Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (o. D.a) JMK. Abgerufen  
12. Februar 2021, von <https://jmkextern.bmb.gv.at/app/detail.aspx?FILID=16425>

Bundesministerium Bildung Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (o. D.b) JMK. Abgerufen  
12. Februar 2021, von <https://jmkextern.bmb.gv.at/app/detail.aspx?FILID=17904>

Dreamworks (o. D.). Bee Movie. Abgerufen 12. Februar 2021, von  
<https://www.dreamworks.com/movies/bee-movie>

Ehrenhöfer T. (2018). Blütenökologie in ausgewählten österreichischen Schulbüchern.  
(Diplomarbeit), Universität Wien.

Gerstenmaier J. & Mandl H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive.  
Zeitschrift für Pädagogik, 41, 6, 867-888.

Gropengießer H. (2007). Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens. In: Krüger D. und Vogt  
H., Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für  
Lehramtsstudenten und Doktoranden. Springer. Berlin und Heidelberg.

Heß D. (2005). Systematische Botanik. Stuttgart. Ulmer.

Heß D. (2019). Die Blüte: Struktur, Funktion, Ökologie, Evolution. (3. Aufl.), Ulmer. Stuttgart.

- Holzwarth P., & Maurer B. (2019). Filme verstehen: Ein Leitfaden zur Filmanalyse im Studium am Beispiel des Spielfilms "Heidi". Kopaed. München.
- Kattmann U., Duit R., Gropengießer H. & Komorek M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, Bd. 3, 2-18.
- Kattmann U. (2007). Didaktische Rekonstruktion – eine praktische Theorie. In: Krüger D. und Vogt H., Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Springer. Berlin und Heidelberg.
- Kattmann U. (2016). Schüler besser verstehen. Alltagsvorstellungen im Biologieunterricht. Aulis Verlag. Hallbergmoos.
- Kremer B. P. (2013). Blütengeheimnisse. Wie Blumen werben. Locken und verführen. Haupt Natur. Bern.
- Krüger D. (2007). Die Conceptual Change-Theorie. In: Krüger D. und Vogt H., Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Springer. Berlin und Heidelberg.
- Lampert P. (2012). Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle. (Diplomarbeit), Universität Wien.
- Lampert P. (2020). Educational dimension of plant reproduction – Analyses of students' conceptions, knowledge base and science content to provide implications and options for teaching. (Dissertation), Universität Wien.
- Lampert P., Müllner B., Pany P., Scheuch M. & Kiehn M. (2020). Students' conceptions of plant reproduction processes This paper was presented at the ERIDOB conference 2020. Journal of Biological Education, 54(2), 213–223.

- Lampert P., Pany P., Scheuch M., Heidinger C., Kiehn M. & Kapelari S. (2018a). „Mehr als nur Bestäubung“ – Schülervorstellungen zur Bestäubungsbiologie und deren Implikationen für den Unterricht. Advance online publication. Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) - Biologie Lehren und Lernen, Bd. 22, 63-79.
- Lampert P., Scheuch M. & Kiehn M. (2018b) Wie pflanzen sich Pflanzen fort? - Eine fachliche Klärung. Erkenntnisweg Biologiedidaktik, 9–25.
- Lampert P., Scheuch M., Pany P., Müllner B. & Kiehn M. (2019). Understanding students' conceptions of plant reproduction to better teach plant biology in schools. PLANTS, PEOPLE, PLANET, 1(3), 248–260.
- Langlet J. (2004). Wie leben wir mit Metaphern im Biologieunterricht? In: Gropengießer, H. (Ed.). Lehren fürs Leben: Didaktische Rekonstruktion in der Biologie: Ulrich Kattmann zur Verabschiedung aus dem Dienst der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Aulis Verlag. Deubner.
- Leins P und Erbar C. (2008). Blüte und Frucht. Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion und Ökologie. Schweizerbart. Stuttgart.
- Mayring P. (2015). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz. Weinheim und Basel.
- Mohamed S. (2020). Teaching Experiment: Vorstellungen zur sexuellen Reproduktion der Bedecktsamer. (Masterarbeit), Universität Wien.
- MPFS - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2015). JIM-Studie 2015. Jugend, Information (Multi-)Media. Stuttgart.
- Nabors M. W. & Scheibe R. (2009). Botanik. Biologie. Pearson Studium. München.
- Ollerton J., Winfree R. and Tarrant S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? – Oxford. Okios, 120Vol (3), 321-326.

- Pfeffer M. (2012). Anthropomorphisierung im Animationsfilm. Utz. München.
- Proctor M., Yeo P. & Lack A. (1996). The natural history of pollination. HarperCollins. London.
- Reinfried S., Mathis C. & Kattmann U. (2007). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Eine innovative Methode zur fachdidaktischen Erforschung und Entwicklung von Unterricht. Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Bd. 27, 3, 404-414.
- Riemeier T. (2007). Moderater Konstruktivismus. In: Krüger D. und Vogt H., Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranten. Springer. Berlin und Heidelberg.
- Schmitt R., Schröder J., & Pfaller L. (2018). Systematische Metaphernanalyse. Springer. Wiesbaden.
- Siebert H. (2005). Pädagogischer Konstruktivismus: Lernzentrierte Pädagogik in Schule und Erwachsenenbildung. (3. Aufl.). Beltz Pädagogik. Beltz Verlag.
- Stöcklin J. (2009). Anpassungen an das Leben in großer Höhe. Evolution bei Alpenpflanzen. Biologie in Unserer Zeit, 39(3), 186–194.
- Studio 100 Media GmbH (2015). Die Biene Maja. München
- Terhart E. (1999). Konstruktivismus und Unterricht. Gibt es einen neuen Ansatz in der Allgemeinen Didaktik? Zeitschrift für Pädagogik, 45, 629-647.

## **Filme**

Elmendorff P., Wegener T., Ballantine J. und Stephen B. (Produzenten) Stadermann A. (Regie) (2014). Die Biene Maja – Der Kinofilm [Film]. Constantin Film Deutschland.

Seinfeld J. (Produzent), Hicker S. & Smith S. (Regie) (2007). Bee Movie- Das Honigkomplott [Film]. Dreamworks. United States

## **Serie/Folgen**

Endô S und Saitō H. (Regie) (1975-1980) Die Biene Maja [TV-Serie]. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitō H. (Regie) (1976, 13. September). Maja lernt fliegen (Episode 2) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitō H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitō H. (Regie) (1976, 07. Oktober). Maja und die Stubenfliege Puck (Episode 5) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitō H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitō H. (Regie) (1976, 21. Oktober). Maja und die Spinne Thekla (Episode 6) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitō H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitō H. (Regie) (1976, 28. Oktober). Willi bei den Ameisen (Episode 8) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitō H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitō H. (Regie) (1967, 11. November). Maja und der Frosch (Episode 10) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitō H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 16. Dezember). Maja und die kleine Raupe (Episode 15) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 23. Dezember). Ungebetene Gäste (Episode 16) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 30. Dezember). Maja und der Tausendfüßler Hironimus (Episode 17) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 03. März). Flips schlimme Familie (Episode 26) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 31. März). Die Fahrt in der Limonenflasche (Episode 30) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 12. Mai). Wie Maja einen Floh rettet (Episode 36) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 26. Mai). Der Frühling ist da (Episode 38) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 02. Juni). Der Nachtfalter Jack (Episode 39) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 02. Juni). Der Kampf um die Blattläuse (Episode 40) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 30. Juni). Wie Maja den Termiten hilft (Episode 43) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 14. Juli). Eier, Eier, nichts als Eier (Episode 45) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 04. August). Kurz schummelt (Episode 48) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1979, 01. Dezember). Puck und Freda (Episode 66) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 22. März). Picknick mit Hindernissen (Episode 80) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 29. März). Willi in Gefangenschaft (Episode 81) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 10. Mai). Herr Besserwisser (Episode 87) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 14. Juni). Die Moskitobande (Episode 92) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

## 10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Blütenorgane. Nabros 2007 S. 159 .....	5
Abbildung 2 Süßgräser (Poaceae), Heß 2005, S. 129 .....	8
Abbildung 3 ökologische Blumentypem, Kremer 2013, S. 226 .....	16
Abbildung 4 Concept-Cartoon; Lampert, 2020, S. 107 .....	20
Abbildung 5 Erfahrung als Basis des Verstehens; Gropengießer, 2007, S. 112 .....	23
Abbildung 6 Fachdidaktisches Triplett, Kattmann 2007, S. 94 .....	27
Abbildung 7 [A013] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48).....	39
Abbildung 8 [A028] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:20:19).....	39
Abbildung 10 [A013] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48).....	41
Abbildung 9 [A012] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48).....	41
Abbildung 11 [C15_001] Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endô & Saitō, 1976, 00:01:59).....	42
Abbildung 12 [C2_002] Die Biene Maja - Maja lernt fliegen (Endô & Saitō, 1976, 00:12:20).....	42
Abbildung 13 [A007] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:24).....	43
Abbildung 14 [C5_001] Die Biene Maja - Maja und die Stubenfliege Puck (Endô & Saitō, 1976, 00:03:44).....	44
Abbildung 15 [C80_001] Die Biene Maja - Picknick mit Hindernissen (Endô & Saitō, 1980, 00:18:16).....	44
Abbildung 16 [A004] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:11 .....	45
Abbildung 17 [C6_001] Die Biene Maja- Maja und die Spinne Thekla (Endô & Saitō, 1976, 00:10:34).....	46
Abbildung 18 [C16_001] Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endô & Saitō, 1976, 00:06:23).....	46

Abbildung 19 [C30_001] Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô & Saitô, 1977, 00:05:07) .....	46
Abbildung 20 [C39_001] Die Biene Maja - Der Nachfalter Jack (Endô & Saitô, 1977, 00:06:30).....	46
Abbildung 21 [39_002] Die Biene Maja - Der Nachfalter Jack (Endô & Saitô, 1977, 00:16:14).....	46
Abbildung 22 [C45_001] Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endô & Saitô, 1977, 00:20:39).....	46
Abbildung 23 [C45_002] Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endô & Saitô, 1977, 00:17:20).....	46
Abbildung 24 [C81_001] Die Biene Maja - Willi in Gefangenschaft (Endô & Saitô, 1980, 00:04:04).....	46
Abbildung 25 [C87_001] Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endô & Saitô, 1980, 00:01:21).....	46
Abbildung 26 [C87_002] Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endô & Saitô, 1980, 00:01:27).....	46
Abbildung 27 [C43_003] Die Biene Maja - Wie Maja den Termiten hilft (Endô & Saitô, 1977, 00:06:53).....	47
Abbildung 28 [A007] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:24).....	48
Abbildung 29 [C40_002] Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endô & Saitô, 1977, 00:01:49).....	48
Abbildung 30 [C40_003] Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endô & Saitô, 1977, 00:03:20).....	49
Abbildung 31 [A027] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:20:16).....	49
Abbildung 32 [A025] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:19:34).....	50
Abbildung 33 [A002] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:07:30).....	50
Abbildung 34 [C48_005] Die Biene Maja - Die Seefahrt (Endô & Saitô, 1977, 00:14:25) ...	50
Abbildung 35 [B003] Die Biene Maja - Der Kinofilm (Elmendorff et al. & Stadermann, 2014 00:10:44).....	51

Abbildung 36 [A003] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:10).....	53
Abbildung 37 [A022] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:10:39).....	53
Abbildung 38 [B002] Die Biene Maja - Der Kinofilm (Elmendorff et al. & Stadermann, 2014 00:10:28).....	55
Abbildung 39 [A025] Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:19:34).....	55
Abbildung 40 [C36_001] Die Biene Maja - Wie Maja einen Floh rettet (Endô & Saitô, 1977, 00:03:59).....	55
Abbildung 41 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:47) .....	66
Abbildung 42 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48) .....	66
Abbildung 43 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:54) .....	66
Abbildung 44 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:54) .....	67
Abbildung 45 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57) .....	67
Abbildung 46 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:47) .....	68
Abbildung 47 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:48) .....	68
Abbildung 48 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:54) .....	69
Abbildung 49 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:54) .....	69
Abbildung 50 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:57) .....	70
Abbildung 51 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:00).....	72
Abbildung 52 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitô, 1977, 00:05:07).....	72

Abbildung 53 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:21).....	73
Abbildung 54 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:25).....	73
Abbildung 55 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:28).....	73
Abbildung 56 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:33).....	74
Abbildung 57 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:56).....	74
Abbildung 58 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:00).....	75
Abbildung 59 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:07).....	75
Abbildung 60 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:21).....	76
Abbildung 61 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:25).....	76
Abbildung 62 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:28).....	77
Abbildung 63 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:33).....	77
Abbildung 64 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endô und Saitō, 1977, 00:05:56).....	78

## 11. Anhang

### 11.1. Induktive und deduktive Kategorien

Kategorie	Unterkategorie	Definition	Ankerbeispiele	Kodierregeln
K1: Tier-Pflanzen Beziehung				
	UK 1.1.: Bestäubung als Zweckbeziehung	Bestäubung als gezielte und vorrangige Intention des Blütenbesuchs (Lampert et al., 2018a, S. 71)		Absichtsvolles und gezieltes Bestäuben der Blüten
	UK 1.1.1: Gezielter Transport des Blütenstaubs	Tiere transportieren den Blütenstaub gezielt von einer Blüte zur nächsten (Lampert et al., 2018a, S. 71)	„Ich sammle hier etwas Pollen auf... und verstreue ihn dort drüben. Und nach da und eine Prise noch auf diese. Siehst du das?“ (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:47-00:15:53)	Tiere nehmen Pollen gezielt durch Hilfsmittel, Hände, ... auf und verteilen die Pollen anschließend auf andere Blumen  Es wird erwähnt, dass der Pollen aufgenommen und

				zu einer anderen Blüte gebracht wird
	UK 1.1.2: Bestäubung als Grund für den Blütenbesuch	Bestäuben als bewusste Tätigkeit und gezielter Besuch der Blüten. Tätigkeit wird als Job bzw. Aufgabe der Insekten angesehen (Lampert et al., 2018, S. 71)	„Bestäuben und Nektarsammeln einstellen. Wir kehren zur Basis zurück“ (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:04:03-01:04:06)	Insekten fliegen gezielt zur Blüte, um sie zu bestäuben oder Pollen für Bestäubung aufzunehmen  Bestäuben von Blüten als Beruf/Job  Befehle durch Insekten zum Bestäuben
	UK 1.2.: Bestäubung als Nebeneffekt	Übertragen des Pollens als Begleiterscheinung der Nahrungssuche (Lampert et al., 2018a, S. 71)	„Wenn sie in eine Blüte kriechen, saugen sie nicht nur den Nektar auf, sie nehmen an ihrem Körper auch den Blütenstaub mit.“ (Endō und Saitō, 1976, 00:20:25 – 00:20:32)	Es wird nicht erwähnt, dass Insekten den Pollen absichtlich von einer Blüte zur nächsten transportieren.

				Besuch der Blüte aufgrund der Nahrungsaufnahme und nicht wegen Bestäubung
K2: Mensch – Bienen Beziehung		Erwähnung von Bestäubung und Honig in Gegenwart von Bienen	„Wenn du möchtest, kannst du gerne hierbleiben. Bekommst auch immer paar Tropfen Honig. Aber wahrscheinlich fliegst du lieber draußen herum und sammelst Honig und Blütenstaub.“ (Endô und Saitô, 1976, 00:19:23 – 00:29:26)	Mensch spricht mit Biene über die Bestäubung oder Honig
K3: Funktion der Bestäubung				
	UK 3.1.: Fortpflanzungsfunktion	Verknüpfung der Bestäubung mit der Fortpflanzung und der Fruchtbildung (Lampert, 2012, S. 53).	„So helfen wir nämlich die Blüten zu bestäuben. Wenn wir das nicht machen würden, könnte aus einer Blüte nie eine Frucht werden.“ (Endô und Saitô, 1976, 00:20:30 – 00:20:40)	Die Ausbildung der Frucht und die Fortpflanzung stehen im Vordergrund

	UK 3.2.: Bestäubung führt zu (besserem) Wachstum	Bestäubung als Vorgang für das weitere Wachstum, das Blühen und weitere Existenz der Pflanze (Lampert, 2012, S. 53).	 <p>Abbildung 1 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:48)</p> <p>(Kronblätter öffnen sich, wenn Pollen darüber gestreut werden)</p>	Pflanzen bewegen sich durch die Bestäubung, wirken frischer oder blühen auf
	UK 3.3.: Bestäuben dient dem Überleben der Tierwelt	Tiere (Menschen) bekommen Nährstoffe von Pflanzen (Lampert 2012, S. 54). Es kann kein Leben ohne Bestäubung existieren	„Also. Wenn ihr aufhört zu produzieren, dann ist die ganze Tierwelt davon betroffen und infolgedessen auch...Du meinst die Menschheit?“ (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:06:30-01:06:40)	Es wird darauf hingewiesen, dass es ohne Bestäubung kein Leben gibt. Wichtigkeit für die Existenz von Tieren (Menschen)
	UK 3.4.: Bestäubung führt zu mehr Honig	Bestäubung führt zu mehr Honig	„Das ist Pollenpower, Junge. Mehr Pollen, mehr Blumen, mehr Nektar, mehr Honig für uns.“ (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:16:58-00:16:03)	Der Hauptgrund für die Bestäubung ist, dass mehr Honig produziert werden kann

	UK 3.5.: Vermengung Bestäubung und Samenausbreitung	Pollentransport durch Insekten wird zur Samenausbreitung zugeordnet (Lampert et al., 2018a, S. 70)		
	UK 3.6.: Fehlende Artspezifität des Pollens	Die Artspezifität der gezeigten Arten bzw. des Pollens wird ignoriert	<i>Hört mal alle zu. Diese Landebahn ist bedeckt mit den letzten Pollen der letzten Blumen, die irgendwo auf der Erde zu finden sind. Das ist unsere letzte Chance.</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:18:19-01:18:35)	
K 4: Darstellung der Sexualorgane von Pflanze				
	UK 4.1.: Darstellung von Blüten mit Staub- und Fruchtblättern	In der Nahaufnahme von Blüten sind Staub- und Fruchtblätter zu erkennen	 <p><i>Abbildung 2 Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endō und Saitō, 1976, 00:01:59)</i></p>	Staub- und Fruchtblätter sind bei der Nahaufnahme in der Blüte abgebildet

	UK 4.2.: Darstellung von Blüten mit Staubblättern und ohne Fruchtblätter	In der Nahaufnahme von Blüten sind nur Staubblätter zu erkennen	 <p>Abbildung 3 Die Biene Maja - Maja lernt fliegen (Endō und Saitō, 1976, 00:12:20)</p>	Nur Staubblätter sind bei der Nahaufnahme in der Blüte zu erkennen, Fruchtblätter sind nicht abgebildet
	UK 4.3.: Darstellung der Blüten ohne Frucht- und Staubblätter	In der Nahaufnahme von Blüten sind weder Staub- noch Fruchtblätter zu erkennen	 <p>Abbildung 4 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:24)</p>	Weder Staub- noch Fruchtblätter sind bei der Nahaufnahme abgebildet
K5: Diversität der Pflanzen				
	UK 5.1.: Auswirkung der Blütenform auf den Blumenbesucher			

	<p>UK 5.1.1.: Keine Auswirkung der Blütenform auf Besucher</p>	<p>Form der Blume steht nicht in Zusammenhang mit den Besuchern (Lampert, 2012, S. 68)</p>	 <p>Abbildung 5 Die Biene Maja - Maja und die Stubenfliege Puck (Endō und Saitō, 1976, 00:03:44)</p>	<p>Kein Unterschied zwischen unterschiedlichen Insektengruppen bei der Form der Blume</p> <p>Blütenform ist kein bevorzugter Gestalttyp der dargestellten Insektengruppe</p>
	<p>UK 5.1.2.: Auswirkung der Blütenform auf Besucher</p>	<p>Form der Blume steht in Zusammenhang mit den Besuchern (Lampert, 2012, S. 68)</p>	 <p>Abbildung 6 Die Biene Maja - Picknick mit Hindernissen (Endō und Saitō, 1980, 00:18:16)</p>	<p>Form der Blumen unterscheiden sich bei den unterschiedlichen Besuchergruppen</p> <p>Blütenform ist bevorzugter Gestalttyp der dargestellten Insektengruppe</p>

	UK 5.3.: Farbe und Duft als Signalwirkung auf Tiere	Tiere werden durch Farbe oder Duft der Pflanze angelockt und fliegen diese an (Lampert, 2012, S. 62)	 <p>Abbildung 7 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:11)</p> <p>„Hier blauer Anführer, Rosen in Sichtweite. 30° Kurve einleiten und runter gehen.“ (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:12-00:15:16)</p>	Es wird erwähnt oder dargestellt, dass die Farbe oder der Duft der Grund für das Anfliegen/Besuchen der Blüte ist
K6: Diversität der Besucher				
	UK 6.1.: Besucherdiversität spielt eine (große) Rolle	Darstellung unterschiedlicher Besuchergruppen (Lampert, 2012, S. 59)	 <p>Abbildung 8 Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endō und Saitō, 1977, 00:20:39)</p>	Andere Insekten (abgesehen von Honigbienen) werden als Blütenbesucher gezeigt  Honigbienen gemeinsam mit anderen Insekten als Blütenbesucher

	UK 6.2.: Besucherdiversität spielt eine geringe Rolle	Darstellung von Honigbienen als einzige Besuchergruppe	„Wir sind die Einzigen, die Honig machen, Blumen bestäuben ...“ (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:18:19-01:18:42)	Honigbienen werden als einzige Blütenbesucher dargestellt
K7: Aufnahme von Pollen und Nektar				
	UK 7.1.: Aufnahme mit anthropogenem Hilfsmittel	Pollen oder Nektar wird durch anthropogene Hilfsmittel von der Blüte aufgenommen	 <p>Abbildung 9 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:16)</p>	<p>Insekten verwenden Schüsseln, Töpfe, Strohhalme, Pistolen etc., um Pollen oder Nektar von der Blüte zu bekommen</p> <p>Verwenden der Hände, um Nektar oder Blüten in das Hilfsmittel zu geben</p> <p>Blüte→Hilfsmittel Blüte→Hände→ Hilfsmittel</p>

	UK 7.2.: Aufnahme mit Händen	Pollen oder Nektar wird durch die Hände von Insekten von der Blüte aufgenommen	 <p>Abbildung 10 Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endō und Saitō, 1977, 00:01:49)</p>	<p>Insekten verwenden ihre Hände, um Pollen oder Nektar von der Blüte aufzunehmen.</p> <p>Blüte→Hände→Mund</p>
	UK 7.3.: Aufnahme mit dem Mund	Pollen oder Nektar wird durch den Mund der Insekten von der Blüte aufgenommen	 <p>Abbildung 11 Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endō und Saitō, 1977, 00:03:20)</p>	<p>Insekten stecken ihren Kopf in die Blüte, um Pollen oder Nektar aufzunehmen</p>
K8: Pollenvorkommen				
	UK 8.1.: Vorkommen von Pollen an Pflanzen			

	UK 8.1.1.: Pollenvorkommen als Staubwolke	Pollen wird als Staubwolke über oder an Blüten dargestellt	 <p><i>Abbildung 12 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:16)</i></p>	Beim Landen auf der Blüte/Blume, beim Wegfliegen oder beim Bestäuben entsteht eine Wolke aus Pollen
	UK 8.1.2.: Darstellungen von Pollen auf Staubblättern	Pollen finden sich in der Blüte an den Staubbeuteln	 <p><i>Abbildung 13 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:19:34)</i></p>	Pollen befinden sich auf Staubblättern einer Blüte
	UK 8.2.: Pollen an Tieren			
	UK 8.2.1: Pollen am Rücken der Insekten	Pollen befindet sich am Rücken der Insekten	 <p><i>Abbildung 14 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:07:30)</i></p>	Pollen sind am Rücken der Insekten sichtbar. Wenn Pollen auf Beine → UK 8.3.

	UK 8.2.2: Pollen auf Beine der Insekten	Pollen befindet sich an Beinen der Insekten	 <p>Abbildung 15 Die Biene Maja - Flips schlimme Familie (Endô und Saitô, 1977, 00:01:26)</p>	Pollen befinden sich an den Beinen
	UK 8.3.: Pollen in anthropogenen Hilfsmitteln	Pollen befinden sich in anthropogenen Hilfsmitteln	 <p>Abbildung 16 Die Biene Maja - Der Kinofilm (Elmendorff et al. und Stadermann, 2014 00:10:44)</p>	Pollen befinden sich in Schüsseln, Töpfe, Pistolen etc.,
K9: Vermengung Honig und Nektar		Nektar wird als Honig bezeichnet	„Eine ganz schöne Arbeit, das Honigsammeln“ (Endô und Saitô, 1976, 00:11:49 – 00:11:50)	Direkt von der Blüte entnommener Nektar wird als Honig bezeichnet.

K10: Darstellung der Windbestäubung				
	UK 10.1: anemophile Blüten ohne Nektar	Blüten haben keinen Nektar für Insekten, somit werden diese nicht besucht	<i>„Aber wenn die Blumen keinen Honig hat, dann kommt doch keine Biene zu ihr und dann kann die Blume nicht bestäubt werden“</i> (Endô und Saitô, 1976, 00:15:23 – 00:15:39)	Es wird dargestellt/erwähnt, dass Blüten keinen Nektar besitzen. Blüte wird von Insekten nicht angefliegen, weil sie keinen Nektar produziert
	UK 10.2.: Wind als Unterstützer der Insekten	Wind ersetzt Insekten als Bestäuber. Unterstützt Insekten beim Bestäuben	<i>„Eigentlich sehr nett vom Wind, dass er das macht. Dann haben wir Bienen nicht so viel zu tun.“</i> (Endô und Saitô, 1976, 00:15:51 – 00:16:06)	Wind als Ersatz oder Unterstützer der Bienen für die Bestäubung
	UK 10.3.: Pollen bewegen sich aktiv fort	Deterministische Darstellung des Pollens beim Übertragen von Blüte zur Blüte	<i>„Der Wind bewegt die Pflanzen hin und her. Aus den Staubgefäßen fällt der Blütenstaub raus. Der fliegt dann durch die Luft, kommt zu einem Stempel und die Blüte wird befruchtet.“</i> (Endô und Saitô, 1976, 00:15:40 – 00:15:50)	Pollen bewegt sich aktiv fort. Der Wind als Überträger wird nicht direkt angesprochen

K11: Einsatz von Technologie durch Insekten

Einsatz von Technologie von Insekten, für die Bestäubung und den Anflug von Blüten.

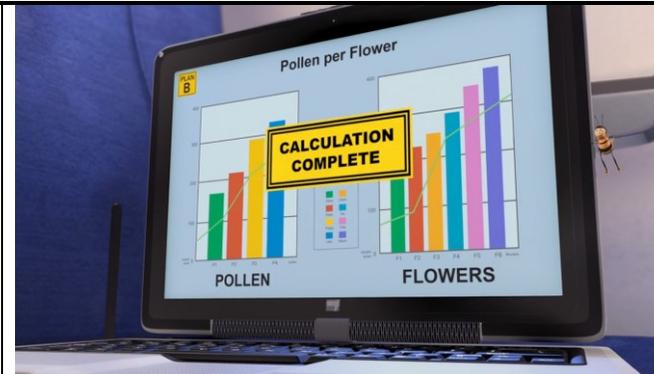


Abbildung 17 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:10:39)

*„Nicht zu fassen, wieviel Glück wir haben. Wir haben genug Pollen, um alles hinzubekommen.“*

(Seinfeld & Hickner et al., 2007, 01:36 -01:10:39)

Verwendung von Helmkamera, Laptops, elektrischen Pistolen durch Insekten beim Anflug zur Blüte oder für Bestäubung.

### 11.3. Filmprotokolle

#### 11.3.1. Bee Movie-Das Honigkomplott

Nr.	Zeit Screenshot	Bild	Handlung	Dialog	Weitere Beschreibung
A001	00:04:32	 <p data-bbox="472 740 909 823"><i>Abbildung 18 Bee Movie – Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:04:32)</i></p>	<p data-bbox="931 496 1308 676">Bienen fahren mit „Bus“ durch den Bienenstock und sehen sich die Produktionsstätte an. Biene erklärt dabei</p>	<p data-bbox="1339 496 1715 778"><i>Wir wissen, dass sie als Biene ihr ganzes Leben darauf hingearbeitet haben, endlich das ganze Leben lang arbeiten zu können. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:04:32-00:04:38)</i></p>	
A002	00:07:30	 <p data-bbox="472 1099 909 1182"><i>Abbildung 19 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:07:30)</i></p>	<p data-bbox="931 855 1308 1035">Die „Pollencrew“ fliegt in den Bienenstock. Der Körper der Bienen ist voll mit gelben Punkten (Pollen)</p>		

A003	00:15:10 (1:16:47)	 <p>Abbildung 20 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:10)</p>	Bienen schalten eine Funktion am Helm ein.		
A004	00:15:11 (1:16:46)	 <p>Abbildung 21 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:11)</p>	Rosen erscheinen in einem neon-orangen Farbton	<p><i>A: Hier blauer Anführer, Rosen in Sichtweite. 30° Kurve einleiten und runter gehen.</i></p> <p><i>B: Rosen</i></p> <p><i>C: 30°, Roger. Dann wollen wir mal.</i> (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:12-00:15:19)</p>	Rosen (Rosa)
A005	00:15:23 (1:16:34)	 <p>Abbildung 22 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:23)</p>	Bienen landen auf den Blumen (Korbblütler) und nehmen eine Pistole in die Hand. Beim Landen wird Staub (Pollen) aufgewirbelt		<p>Margeriten (Leucanthemum)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarben: weiß/gelb</p>

A006	00:15:26 1:16:31	 <p>Abbildung 23 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:26)</p>	Beim Absaugen des Nektars durch den Schlauch fallen die Pollen vom Staubblatt.		Gestalttyp: Trichterblume  Staubblätter sind abgebildet  Blütenfarbe: gelb
A007	00:15:24 (1:16:33-1:16:28)	 <p>Abbildung 24 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:24)</p>	Mit der Pistole zielt die Biene auf die Blüten der Hyazinthe und saugt somit den „Nektar“ aus den Blüten		Hyazinthen ( <i>Hyacinthus</i> )
A008	00:15:31 (1:16:26-1:16:25)	 <p>Abbildung 25 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:31)</p>	Hauptcharakter fliegt zur Biene, welche mit der Pistole an den Blüten angedockt ist.	<i>Komm mir nicht zu nahe, Junge. Das Ding hat es in sich.</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:31-00:15:33)	Margeriten ( <i>Leucanthemum</i> )  Gestalttyp: Scheibenblumen  Blumenfarben: weiß/gelb

A009	00:15:34 (1:16:23)	 <p>Abbildung 26 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:34)</p>	Biene drückt auf den Knopf mit „Nectar“ und saugt den „Nektar“ in die Pistole		
A010	00:15:40 (1:16:17 - 1:16:15)	 <p>Abbildung 27 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:40)</p>	Der Tank der Pistole wird mit „Nektar“ befüllt	<i>Hektar um Hektar sammelt das Ding Nektar.</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:40-00:15:43)	
A011	00:15:45 (1:16:12)	 <p>Abbildung 28 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:45)</p>	Biene dreht sich zum Hauptcharakter und spricht mit ihm. Auf dem Körper der Biene befinden sich Pollen	<i>A: Hast du die Bestäubung schon mal aus der Nähe gesehen?</i> <i>B: Nein, Sir.</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:45-00:15:46)	Margeriten (Leucanthemum)  Gestalttyp: Scheibenblumen  Blumenfarben: weiß/gelb

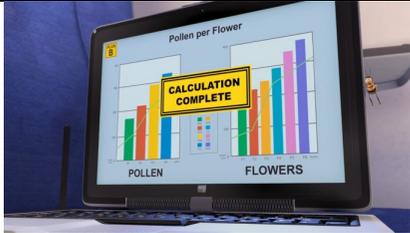
A012	00:15:47 (1:16:10)	 <p>Abbildung 29 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:47)</p>	Biene greift mit den Händen in die Röhrenblüten des Korbblütlers nach den „Pollen“.	<i>Ich sammle hier etwas Pollen auf.</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:47-00:15:48)	Margeriten (Leucanthemum)  Gestalttyp: Scheibenblumen  Blumenfarben: weiß/gelb
A013	00:15:48 (1:16:09-1:16:04)	 <p>Abbildung 30 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:48)</p>	Biene fliegt weiter und verstreut die „Pollen“ auf die Rose. Dabei bewegen sich die Blüten und ihre Kronblätter öffnen sich leicht.	<i>Und verstreue ihn dort drüben. Und nach da und eine Prise noch auf diese. Siehst du das?</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:49-00:15:53)	Rosen (Rosa)  Blütenfarbe: rot
A014	00:15:54 (1:16:03)	 <p>Abbildung 31 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:54)</p>	Biene dreht sich wieder zum Hauptcharakter und spricht mit ihm	<i>A: Ein bisschen wie Zauberei. Nicht wahr?</i> <i>B: Wow, das ist umwerfend.</i> (Seinfeld & Hickner et al., 2007, 00:15:53-00:15:55)	Rosen (Rosa)  Blütenfarbe: rot

A015	00:15:57 (1:16:00)	 <p>Abbildung 32 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:57)</p>	Bienen fliegen nebeneinander her und sprechen miteinander. Pollen fliegt herum.	<p><i>B: Warum machen wird das?</i>  <i>A: Das ist Pollenpower, Junge. Mehr Pollen, mehr Blumen, mehr Nektar, mehr Honig für uns.</i>  <i>B: Cool</i> (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:15:57-00:16:04)</p>	
A016	00:16:29 (1:15:32)	 <p>Abbildung 33 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:16:29)</p>	Bienen fliegen nebeneinander und entdecken eine hellgelbe „Blume“	<p><i>A: ich habe hellgelb geortet. Könnten Margeriten sein. Brauchen wir die?</i>  <i>B: Ich habe Sichtkontakt</i> (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:16:24-00:16:30)</p>	
A017	00:44:33 (47:24)	 <p>Abbildung 34 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:49:33)</p>	Biene steht auf Zuckerwürfel in Kaffeetasse und spricht mit Frau über künstliche Blumen	<p><i>A: Sie fragen auch nach künstlichen Blumen</i>  <i>B: Oh diese Dinger. Die treiben mich komplett in den Wahnsinn.</i>  <i>A: Ja mich auch</i>  <i>B: Man verbiegt sich die Stacheln, die Bestäubung bringt nichts</i></p>	

				<i>A: Ja, Bienen müssen diese grässlichen Plastikdinge hassen (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 00:44:33-00:44:40)</i>	
A018	01:04:03 (27:54)	 <p><i>Abbildung 35 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:04:03)</i></p>	Bienen fliegen über Blumen (Korbblütler) und kehren um.	<i>Bestäuben und Nektarsammeln einstellen. Wir kehren zur Basis zurück (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:04:03-01:04:06)</i>	Margeriten (Leucanthemum)  Gestalttyp: Scheibenblumen  Blumenfarben: weiß/gelb
A019	01:06:11 (25:39)	 <p><i>Abbildung 36 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:06:11)</i></p>	Frau zeigt Hauptcharakter die verwelkten Pflanzen und spricht mit diesem darüber, dass die Bienen daran schuld sind, weil sie keinen Honig mehr produzieren.	<i>B: Du meine Güte. Alles verwelkt</i> <i>A: Sieht nicht so gut aus, was?</i> <i>B: Nein.</i> <i>A: Und was glaubst du wer daran schuld ist?</i> <i>B: Mmh. Lass mich raten.</i> <i>Bienen?</i> <i>A: Bienen?</i> <i>B: Insbesondere ist es meine, dass es all diese Dinge mitbeeinflusst, wenn Bienen</i>	

				<p><i>keinen Honig mehr machen. Darüber habe ich nicht nachgedacht. A: Und es sind nicht nur die Blumen. Obst, Gemüse, nichts gedeiht ohne Bienen B: Das ist genau das, was sie in unseren Schulen auch sagen. A: Also. Wenn ihr aufhört zu produzieren, dann ist die ganze Tierwelt davon betroffen und infolgedessen auch... B: Du meinst die Menschheit? A: Hmhm B: Also ohne Bestäubung durch uns könnte hier alles den Bach runter gehen. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:06:10-01:06:50)</i></p>	
--	--	--	--	---	--

A020	01:08:11 (23:46)	 <p>Abbildung 37 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:08:11)</p>	Hauptcharakter fliegt neben dem Taxi her und spricht mit der Frau	<p><i>A: Rosen sind Blumen</i>  <i>B: Ja, allerdings</i>  <i>A: Blumen, Bienen, Pollen</i>  <i>B: Das weiß ich doch.</i>  <i>Deswegen wird es doch die letzte Parade sein.</i>  <i>A: Aber vielleicht nicht</i>  (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:08:11-01:08:22)</p>	
A021	01:08:55 (23:02)	 <p>Abbildung 38 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:08:55)</p>	Hauptcharakter ist mir Frau im Taxi und erzählt ihr seinen Einfall über die Bestäubung	<p><i>A: Na gut, ich habe mir das so gedacht: Die haben die Rosen, die Rosen haben Pollen. Ich kenne jede Biene, jede Pflanze und jede Blütenknospe in diesem Park. Alles was wir tun müssen, ist die Rosen dahin zu bringen, wo sie gebraucht werden.</i>  <i>B: Bienen</i>  <i>A: Park</i>  <i>B: Pollen</i>  <i>A: Blumen</i>  <i>B: Bestäubung mit Verstand</i></p>	

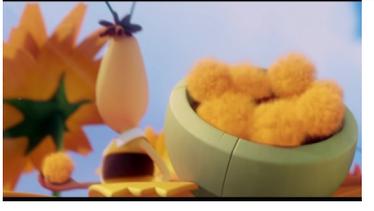
				<i>A: im ganzen Land (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:08:56-01:09:10)</i>	
A022	01:10:39 (21:18)	 <p><i>Abbildung 39 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:10:39)</i></p>	Hauptcharakter zeigt eine Grafik über Pollen und Blumen	<i>A: Nicht zu fassen, wieviel Glück wir haben. Wir haben genug Pollen, um alles hinzubekommen. Ich denke, dass es funktioniert, Vanessa B: ich kann es nur hoffen. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:36 -01:10:39)</i>	
A023	01:18:19 (13:38)	 <p><i>Abbildung 40 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:18:19)</i></p>	Hauptcharakter spricht auf der Landebahn zu den Bienen.	<i>Hört mal alle zu. Diese Landebahn ist bedeckt mit den letzten Pollen der letzten Blumen, die irgendwo auf der Erde zu finden sind. Das ist unsere letzte Chance. Wir sind die Einzigen, die Honig machen, Blumen bestäuben und sich so anziehen. Wenn wir als Spezies überleben wollen, dann ist das jetzt der Moment. Also, was sagt ihr alle? Wollen wir</i>	

				<i>Bienen sein oder Schlüsselanhänger, die man im Naturkundemuseum kaufen kann? (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:18:19-01:18:42)</i>	
A024	01:19:31 (12:26)	 <p><i>Abbildung 41 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:19:31)</i></p>	Hauptcharakter drückt bei der Pistole auf „Pollen“		
A025	01:19:34 (12:23)	 <p><i>Abbildung 42 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:19:34)</i></p>	„Pollen“ werden von den Staubblättern in die Pistole eingesaugt.		<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>K5 A5 → Familie unbekannt</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>

A026	01:20:13 (11:44)	 <p><i>Abbildung 43 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:13)</i></p>	Hauptcharakter drückt bei der Pistole auf „Pollen“, um ihn aus dieser zu bekommen		
A027	01:20:16 (11:41)	 <p><i>Abbildung 44 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:16)</i></p>	„Pollen“ werden durch die Pistole auf die Blumen verteilt. Dadurch werden die verwelkten Blumen wieder frisch. Es sind nur Staubblätter und keine Fruchtblätter zu erkennen		Staubblätter sind abgebildet  Gestalttyp: Scheibenblumen  Blütenfarbe: orange
A028	01:20:19 11:38	 <p><i>Abbildung 45 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:19)</i></p>	„Pollen“ fallen auf die verwelkten Blumen. Diese werden dadurch wieder frisch. Es sind entweder nur Staubblätter oder weder Staub- noch Fruchtblätter zu erkennen		Staubblätter sind abgebildet  Blütenfarben: gelb, lila, blau/gelb/weiß, rot/gelb

A029	01:20:27 (11:30)	 <p data-bbox="472 443 878 523"><i>Abbildung 46 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:27)</i></p>	<p data-bbox="931 193 1296 379">„Pollen“ fallen von der Pistole auf die verwelkten Tulpen. Diese werden dadurch wieder frisch.</p> <p data-bbox="931 448 1207 480">Kind spielt mir Frisbee</p>	<p data-bbox="1335 193 1697 328"><i>Mom, die Bienen sind wieder da. (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:27-01:20:28)</i></p>	<p data-bbox="1742 193 1935 225">Tulpen (<i>Tulipa</i>)</p> <p data-bbox="1742 296 2067 328">Gestalttyp: Trichterblumen</p> <p data-bbox="1742 400 2011 432">Blütenfarbe: lila, weiß</p>
A030	01:20:32 (11:25)	 <p data-bbox="472 802 878 882"><i>Abbildung 47 Bee Movie - Das Honigkomplott (Seinfeld &amp; Hickner et al., 2007, 01:20:32)</i></p>	<p data-bbox="931 552 1312 738">Bienen fliegen in einer Formation. Dabei wird „Pollen“ aus den Pistolen verteilt. Die Bäume beginnen zu blühen.</p>		

### 11.3.2. Die Biene Maja – Der Kinofilm

Nr.	Zeit Screenshot	Bild	Handlung	Dialog	Weitere Beschreibung
B001	10:19	 <p>Abbildung 48 Die Biene Maja - Der Kinofilm (Elmendorff et al. und Stadermann, 2014 00:10:19)</p>	Bienen fliegen mit Schüsseln in Richtung gelbe Blumen, um „Pollen“ zu sammeln.	<i>Ankunft bei den Ringelblumen. Wir starten die Pollensammlung.</i> (Elmendorff et al. und Stadermann, 2014, 00:10:18 – 00:10:22)	Ringelblume ( <i>Calendula officinalis</i> )  Gestalttyp: Scheibenblume Blumenfarbe: orange
B002	10:28	 <p>Abbildung 49 Die Biene Maja - Der Kinofilm (Elmendorff et al. und Stadermann, 2014 00:10:28)</p>	Bienen fliegen zu den einzelnen Blumen und befüllen die Schüsseln mit ihren Händen		Ringelblume ( <i>Calendula officinalis</i> )  Gestalttyp: Scheibenblume Blumenfarbe: orange
B003	10:44	 <p>Abbildung 50 Die Biene Maja - Der Kinofilm (Elmendorff et al. und Stadermann, 2014 00:10:44)</p>	Hornissen kommen angeflogen und eine Schale fällt auf den Boden	<i>Hornissen! Passt auf eure Schalen auf.</i> (Elmendorff et al. und Stadermann, 2014, 00:10:43 – 00:10:46)	

### 11.3.3. Die Biene Maja

Nr.	Zeit Screenshot	Bild	Handlung	Dialog	Weitere Beschreibung
C2_001	11:50	 <p>Abbildung 51 Die Biene Maja – Maja lernt fliegen (Endô und Saitô, 1976, 00:11:50)</p>	Biene Maja ist mit einer anderen männlichen Biene auf einer Blume und sammelt „Honig“	<i>Eine ganz schöne Arbeit das Honigsammeln. (Endô und Saitô, 1976, 00:11:49 – 00:11:50)</i>	Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: Rot/gelb
C2_002	12:20	 <p>Abbildung 52 Die Biene Maja - Maja lernt fliegen (Endô und Saitô, 1976, 00:12:20)</p>	Biene Maja steckt ihren Kopf in die Blüte und sammelt mit einem Topf „Honig“	<i>Achtung, ich komme mit meinem Topf. Das mit dem Honigsammeln ist kein Honiglecken. (Endô und Saitô, 1976, 00:12:19 – 00:12:20)</i>	Staubblätter sind abgebildet  Blütenfarbe: weiß

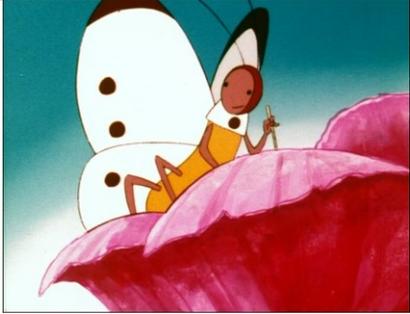
C2_003	12:57	 <p>Abbildung 53 Die Biene Maja - Maja lernt fliegen (Endô und Saitô, 1976, 00:12:57)</p>	Biene Maja schaut in den Topf	<p><i>Ich glaube ich kann aufhören. Wenn ich noch mehr sammle, läuft es über.</i> (Endô und Saitô, 1976, 00:11:57 – 00:11:59)</p>	
C5_001	03:44	 <p>Abbildung 54 Die Biene Maja - Maja und die Stubenfliege Puck (Endô und Saitô, 1976, 00:03:44)</p>	Biene Maja steckt ihren Kopf in die Blume		<p>Aronstabgewächse (Araceae)</p> <p>Blumenfarbe: gelb</p> <p>Hochblatt: weiß</p>
C5_002	03:52	 <p>Abbildung 55 Die Biene Maja- Maja und die Stubenfliege Puck (Endô und Saitô, 1976, 00:03:52)</p>	Biene Maja steckt ihren Kopf in Staubblatt oder Stempel (unklar)		<p>Rose (Rosaceae)</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>

C5_003	04:45	 <p>Abbildung 56 Die Biene Maja- Maja und die Stubenfliege Puck (Endô und Saitô, 1976, 00:04:45)</p>	<p>Biene Maja spricht mit der Stubenfliege Puck darüber, ob er auch eine Biene ist und auch Honig sammelt.</p>	<p><i>A: Komisch du hast genau solche Flügel wie ich. Bist du vielleicht auch eine Biene?</i></p> <p><i>B: Na du bist wohl noch nicht weit rum gekommen. Sonst wüsstest du, dass ich eine Fliege bin.</i></p> <p><i>A: Eine Fliege. Und Fliegen haben genau solche Flügel wie wir? Dann sammelst du wahrscheinlich auch Honig.</i></p> <p><i>B: hmm sag mal. Du willst mich wohl auf den Arm nehmen. Wie, sehe ich etwas so aus als würde ich Honig sammeln? (Endô und Saitô, 1976, 00:04:29 – 00:04:48)</i></p>	<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>
--------	-------	---	--	--	--

C5_004	19:24	 <p>Abbildung 57 Die Biene Maja- Maja und die Stubenfliege Puck (Endô und Saitô, 1976, 00:19:24)</p>	Mensch spricht mit Biene Maja in seinem Haus.	<p><i>Wenn du möchtest kannst du gerne hierbleiben. Bekommst auch immer paar Tropfen Honig. Aber wahrscheinlich fliegst du lieber draußen herum und sammelst Honig und Blütenstaub. (Endô und Saitô, 1976, 00:19:23 – 00:29:26)</i></p>	
C6_001	10:34	 <p>Abbildung 58 Die Biene Maja- Maja und die Spinne Thekla (Endô und Saitô, 1976, 00:10:34)</p>	Willi spricht mit Frau Hummel, weil er Nektar von ihrer Blume essen möchte.	<p><i>A: Bitte Frau Hummel geben Sie doch ein bisschen was ab. Ich habe seit gestern nichts mehr zu Essen gehabt.</i></p> <p><i>B: Ich möchte wissen was mich das angeht.</i></p> <p><i>A: Nur ein paar Krümelchen. Bitte, bitte.</i></p> <p><i>B: Die Zeiten sind hart, da muss jeder für sich selber sorgen, Kleiner. (Endô und Saitô, 1976, 00:10:29 – 00:10:41)</i></p>	<p>Gestalttyp: Glockenblume</p> <p>Blütenfarbe: lila</p>

C6_002	12:43	 <p>Abbildung 59 Die Biene Maja- Maja und die Spinne Thekla (Endô und Saitô, 1976, 00:12:43)</p>	Biene Maja sammelt Pollen für Willi zum Essen.		<p>Eventuell Darstellung von Weigelien (Weigela)</p> <p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>
C8_001	20:32	 <p>Abbildung 60 Die Biene Maja- Willi bei den Ameisen (Endô und Saitô, 1976, 00:20:32)</p>	Flipp und Biene Maja erklären den Ameisen, dass die Bienen den Honig selbst machen und dabei die Blüten bestäuben	<p><i>A: Die Bienen dagegen machen den Honig. Wenn sie in eine Blüte kriechen, saugen sie nicht nur den Nektar auf, sie nehmen an ihrem Körper auch den Blütenstaub mit.</i></p> <p><i>B: und das ist wichtig. So helfen wir nämlich die Blüten zu bestäuben. Wenn wir das nicht machen würden, könnte aus einer Blüte nie eine Frucht werden. Habt ihr das verstanden? Ja? (Endô und Saitô, 1976, 00:20:25 – 00:20:45)</i></p>	<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>

C8_002	21:48	 <p>Abbildung 61 Die Biene Maja- Willi bei den Ameisen (Endô und Saitô, 1976, 00:21:48)</p>	Willi schleckt an der Blüte, um Honig zu essen.	<i>Honig, Jaja jetzt weiß ichs wieder. Ich bin doch eine Biene.</i> (Endô und Saitô, 1976, 00:21:49 – 00:21:52)	Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet  Blütenfarbe: rosa
C10_001	01:45	 <p>Abbildung 62 Die Biene Maja - Maja und der Forsch (Endô und Saitô, 1976, 00:01:45)</p>	Willi sieht eine andere Biene, die ihren Kopf in eine Blüte gesteckt hat.	<i>Was hat Fräulein Cassandra nochmal gesagt? „Wenn ihr draußen seid und andere Bienen bei der Arbeit seht, dann grüßt sie auch recht freundlich.“</i> (Endô und Saitô, 1976, 00:01:43 – 00:01:48)	Blütenfarbe: rosa/rot
C10_002	02:15	 <p>Abbildung 63 Die Biene Maja - Maja und der Forsch (Endô und Saitô, 1976, 00:02:15)</p>	Die Biene stellt einen Krug auf das Kronblatt.		Blütenfarbe: rosa/rot

C15_001	01:59	 <p>Abbildung 64 Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endô und Saitô, 1976, 00:01:59)</p>	Biene Maja greift in den Blütenkelch und hat sehr flüssigen „Honig“ in der Hand	<i>Nanu, hmm. Was ist das für komischer Honig. Dann flieg ich eben wo anders hin. (Endô und Saitô, 1976, 00:01:59 – 00:02:09)</i>	Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet  Blütenfarbe: lila
C16_001	06:23	 <p>Abbildung 65 Die Biene Maja - Maja und die kleine Raupe (Endô und Saitô, 1976, 00:06:23)</p>	Schmetterling trinkt mit Strohhalm aus der Blüte.	<i>Die haben wohl nicht die Absicht sich häuslich hier niederzulassen. (Endô und Saitô, 1976, 00:06:24 – 00:06:26)</i>	Blütenfarbe: rosa

C17_001	14:27	 <p>Abbildung 66 Die Biene Maja - Maja und der Tausendfüßler Hironimus (Endô und Saitô, 1976, 00:14:27)</p>	<p>Willi findet Weizen und bläst in die Blüte. Ihm fällt auf, dass diese „Blume“ keinen Honig besitzt und spricht mit Maja darüber</p>	<p><i>A: Diese Blume hier hat überhaupt keinen Honig</i>  <i>B: Ist da wirklich kein Honig drin?</i>  <i>A: da bist du platt was? Du hast auch noch nichts von Blumen ganz ohne Honig gehört. Stimmts? Nicht mal Fräulein Cassandra an der Schule hat und von solchen Blumen was gesagt</i>  <i>B: Stimmt!</i>  <i>A: Also ich hätte das nie für möglich gehalten, dass es Blumen ohne Honig gibt. Aber weil es diese Blume hier ja gibt, da bin ich auf den Gedanken gekommen, dass es ja vielleicht doch Blumen ohne Honig geben könnte. (Endô und Saitô, 1976, 00:14:24 – 00:14:53)</i></p>	Süßgräser (Poaceae)
---------	-------	--	--	--	---------------------

C17_002	15:26	 <p>Abbildung 67 Die Biene Maja - Maja und der Tausendfüßler Hironimus (Endô und Saitô, 1976, 00:15:26)</p>	<p>Flipp erklärt Maja und Willi, dass diese Pflanze durch Wind bestäubt wird.</p>	<p><i>A: Auch wenn ihr es nicht glaubt meine lieben, es gibt tatsächlich Blumen ohne Honig</i>  <i>B: Aber wenn die Blumen keinen Honig hat, dann kommt doch keine Biene zu ihr und dann kann die Blume nicht bestäubt werden</i>  <i>A: Siehst du, das ist der Wind und der Wind macht das was sonst die Bienen machen. (Endô und Saitô, 1976, 00:15:23 – 00:15:39)</i></p>	
C17_003	15:42	 <p>Abbildung 68 Die Biene Maja - Maja und der Tausendfüßler Hironimus (Endô und Saitô, 1976, 00:15:42)</p>	<p>Der wind bewegt die Blüten und Flipp erklärt wie die Bestäubung durch den Wind funktioniert.</p>	<p><i>Da seht ihrs. Der Wind bewegt die Pflanzen hin und her. Und aus den Staubgefäßen fällt der Blütenstaub raus. Der fliegt dann durch die Luft, kommt zu einem Stempel und die Blüte wird befruchtet. (Endô und Saitô, 1976, 00:15:40 – 00:15:50)</i></p>	

C17_004	15:54	 <p>Abbildung 69 Die Biene Maja - Maja und der Tausendfüßler Hironimus (Endô und Saitô, 1976, 00:15:54)</p>		<p><i>A: Es geht auch manchmal ohne euch.</i></p> <p><i>B: gibt's viele solche Blumen?</i></p> <p><i>A: Eine ganze Menge. Sie brauchen euch nicht, weil sie durch Wind-Bestäubung befruchtet werden und Samen bilden können</i></p> <p><i>B: Eigentlich sehr nett vom Wind, dass er das macht. Dann haben wir Bienen nicht so viel zu tun. (Endô und Saitô, 1976, 00:15:51 – 00:16:06)</i></p>	
C19_001	11:37	 <p>Abbildung 70 Die Biene Maja - Thekla hat sich verrechnet (Endô und Saitô, 1977, 00:11:37)</p>	Biene Maja steckt ihren Kopf in den Staubbeutel		<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: lila</p>

C24_001	01:25	 <p>Abbildung 71 Die Biene Maja - Maja sucht den Wald (Endô und Saitô, 1977, 00:11:37)</p>	Willi steckt mit dem Kopf voran in eine Blüte.		Blütenfarbe: weiß
C24_002	06:53	 <p>Abbildung 72 Die Biene Maja - Maja sucht den Wald (Endô und Saitô, 1977, 00:06:53)</p>	Maja packt gelbe Kugeln in ein Kleeblatt und unterhält sich mit Willi.	<p>A: <i>Du packst Essen ein? Willst du weg?</i></p> <p>B: <i>Ja Willi, ich mache eine größere Reise.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:06:47 – 00:06:53)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p> <p>Blumenfarbe: gelb</p>
C24_003	21:32	 <p>Abbildung 73 Die Biene Maja - Maja sucht den Wald (Endô und Saitô, 1977, 00:21:32)</p>	Maja steckt ihren Kopf in die Blume und springt von Blume zu Blume		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>

C26_001	01:26	 <p>Abbildung 74 Die Biene Maja - Flips schlimme Familie (Endô und Saitô, 1977, 00:01:26)</p>	<p>Biene Maja springt auf der Blüte herum und Pollen befestigen sich auf ihren Beinen</p>	<p><i>Guck mal Willi ich mache Blütenstaubklößchen mit den Füßen.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:01:25 – 00:01:27)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>
C26_002	21:55	 <p>Abbildung 75 Die Biene Maja - Flips schlimme Familie (Endô und Saitô, 1977, 00:21:55)</p>	<p>Maja steckt den Kopf in die Blume und isst</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>
C28_001	06:38	 <p>Abbildung 76 Die Biene Maja - Max wird operiert (Endô und Saitô, 1977, 00:06:38)</p>	<p>Biene Maja steckt ihren Kopf in die Kürbisblüten</p>	<p><i>Willi hatte recht. Das ist köstlich.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:06:46 – 00:06:47)</p>	<p>Kürbisgewächse (Cucurbitaceae)</p> <p>Blütenfarbe: orange</p>

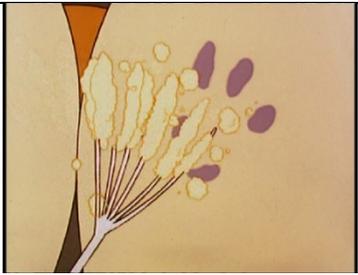
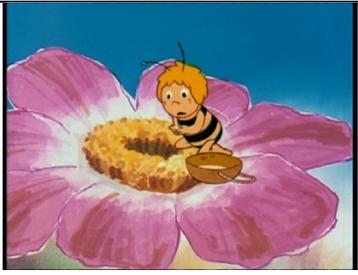
C28_002	06:48	 <p><i>Abbildung 77 Die Biene Maja - Max wird operiert (Endô und Saitô, 1977, 00:06:48)</i></p>	Biene Maja springt von Blume zu Blume. Man sieht „Pollen“ wegfliegen, wenn sie springt		<p>Kürbisgewächse (Cucurbitaceae)</p> <p>Blütenfarbe: orange</p>
C29_001	15:30	 <p><i>Abbildung 78 Die Biene Maja - die Raupe bekommt ein Haus (Endô und Saitô, 1977, 00:15:30)</i></p>	Biene Maja springt von Blume zu Blume. Man sieht „Pollen“ wegfliegen, wenn sie springt		<p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarben: rosa/gelb und gelb</p>
C29_001	15:34	 <p><i>Abbildung 79 Die Biene Maja - die Raupe bekommt ein Haus (Endô und Saitô, 1977, 00:15:34)</i></p>	Biene Maja steckt den Kopf in die Blüte		<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>

C30_001	05:07	 <p data-bbox="517 480 954 563">Abbildung 80 Die Biene Maja - Die Fahrt in der Limonadenflasche (Endō und Saitō, 1977, 00:05:07)</p>	<p data-bbox="976 193 1335 376">Biene Maja spricht mit Herrn Hummel über die Blumenwiese, die er in Besitz hat.</p>	<p data-bbox="1379 193 1767 1342"> <i>A: Nur noch eine Frage bitte Herr Hummel. Wie ist denn das? Haben vielleicht früher in der Gegend hier viel mehr Blumen geblüht als heute?</i>  <i>B: ja natürlich. Aber dann haben die Menschen angefangen rund herum Kartoffeln und Rüben anzupflanzen und es sind immer weniger geworden. Jetzt sind es gerade noch so viele wie ich für mich selber brauche. Darum müssen auch alle anderen Hummeln gehen.</i>  <i>A: Soll ich ihnen mal was sagen. Sie sind selber schuld, dass hier viel, viel weniger Blumen wachsen als früher.</i>  <i>B: Was? Wie war das eben? Ich soll schuld daran sein, dass hier jetzt weniger Blumen blühen?</i> </p>	<p data-bbox="1794 193 2018 276">Raubblattgewächse (Boraginaceae)</p> <p data-bbox="1794 395 1995 427">Blütenfarbe: rosa</p>
---------	-------	---	---	---	--

				<p><i>A: Natürlich, wenn sie nicht so dick und eingebildet wären, dann würden sie das auch wissen.</i></p> <p><i>C: Moment mal Maja, jetzt rede ich weiter- denen werd ichs geben-. Also mein verehrter Herr Hummel was meinen Sie warum Sie hier so wenig Blumen haben? Das hat nicht zu tun mit den Rüben und Kartoffeln. Wenn nämlich die Blumen nicht befruchtet werden, dann können sie sich auch nicht vermehren und wenn sie alle Insekten wegjagen, dann kann der Blütenstaub nicht von einer Blume zur Anderen gebracht werden. Jawohl. So und nicht anders.</i></p> <p><i>B: genau. Weil sie alle anderen verjagt haben und ihnen verbieten Honig zu sammeln</i></p>	
--	--	--	--	--	--

				<p><i>sind ihre Blumen weniger geworden. Jawohl, sie haben sich nämlich in den eigenen Finger geschnitten, weil sie so geizig waren. Das musste ihnen endlich mal einer sagen, damit Sie 's nun wissen. (Endô und Saitô, 1977, 00:05:00 – 00:06:07)</i></p>	
C31_001	12:49	 <p><i>Abbildung 81 Die Biene Maja - Harald der Spatz (Endô und Saitô, 1977, 00:12:49)</i></p>	<p>Biene Maja sammelt Essen „Pollen“ für das Vogelkücken auf dem Kleeblatt und spricht dabei mit Willi.</p>	<p><i>A: Wie das alte Bienensprichwort sagt Maja. Bitte höre auf mich: Die Biene geht so lange zum Spatz bis sie gefressen wird. ich sag es dir B: du glaubst nicht was er für ein Vielfraß ist. Und wenn du denkst, dass er jeden Tag Blütenstaub von derselben Blume isst, irrst du dich. Es muss immer was anders sein. (Endô und Saitô , 1977, 00:12:48 – 00:13:05)</i></p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>

C31_002	18:58	 <p>Abbildung 82 Die Biene Maja - Harald der Spatz (Endô und Saitô, 1977, 00:18:58)</p>	<p>Biene Maja formt Kugeln und wirft es dem Vogel entgegen. Dieser fängt die Kugeln mit dem Schnabel auf.</p>	<p><i>Und nochmal, und nochmal.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:18:54 – 00:18:55)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>
C32_001	21:52	 <p>Abbildung 83 Die Biene Maja - Maja die Riesin (Endô und Saitô, 1977, 00:21:52)</p>	<p>Biene Maja legt sich in die Blume und „Pollen“ fliegen weg.</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>
C32_002	21:59	 <p>Abbildung 84 Die Biene Maja - Maja die Riesin (Endô und Saitô, 1977, 00:21:59)</p>	<p>Biene Maja isst von der Blume.</p>	<p><i>Mhh wie gut das schmeckt.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:22:02 – 00:22:03)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>

C35_001	15:07	 <p>Abbildung 85 Die Biene Maja - Der doppelte Flip (Endô und Saitô, 1977, 00:15:07)</p>	Willi sammelt „Pollen“ in einer Schüssel mit seinen Händen		Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) Staubblätter sind abgebildet Gestalttyp: Scheibenblume Blumenfarbe: lila/gelb
C35_002	15:15	 <p>Abbildung 86 Die Biene Maja - Der doppelte Flip (Endô und Saitô, 1977, 00:15:15)</p>	Mit den gesammelten „Pollen“ werden die Flügel des Schmetterlings bemalt	<i>Nur keine Angst Frau Schmetterling, das kriegen wir schon wieder hin.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:15:16 – 00:15:19)	
C36_001	03:59	 <p>Abbildung 87 Die Biene Maja - Wie Maja einen Floh rettet (Endô und Saitô, 1977, 00:03:59)</p>	Es wird Herbst und Biene Maja sammelt von einer Blüte Honig	<i>A: Jeden Tag wird es weniger Honig</i> <i>B: So ist das eben im Herbst. Das ist doch ganz natürlich</i> <i>A: jaja das stimmt.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:03:58 – 00:04:10)	Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblumen  Blumenfarbe: rosa/gelb

C36_002	07:58	 <p>Abbildung 88 Die Biene Maja - Wie Maja einen Floh rettet (Endō und Saitō, 1977, 00:07:58)</p>	Willi sammelt Honig von Kirschblüten	<i>Sieh mal hier blüht noch was mitten im Herbst. Eine Herbstkirsche vielleicht. Mmh aber riechen tuts gut.</i> (Endō und Saitō, 1977, 00:07:48 – 00:07:55)	Kirsche (Prunus)  Staubblätter sind abgebildet  Blütenfarbe: weiß
C37_001	22:06	 <p>Abbildung 89 Die Biene Maja - Wie Maja und Willi über den Winter kommen (Endō und Saitō, 1977, 00:22:06)</p>	Maja träumt, dass sie und Willi in einer Blume sind und herumspringen. Dabei fliegen „Pollen“ herum		Korbblütler (Asteaceae)  Blumenfarbe: rosa/gelb und weiß
C38_001	10:02	 <p>Abbildung 90 Die Biene Maja - Der Frühling ist da (Endō und Saitō, 1977, 00:10:02)</p>	Es ist Frühling geworden. Willi steckt seinen Kopf in die Blume.		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/gelb

C38_002	10:04	 <p>Abbildung 91 Die Biene Maja - Der Frühling ist da (Endō und Saitō, 1977, 00:10:04)</p>	Maja springt von Blume zu Blume. Dabei fliegen „Pollen“ weg.		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb und gelb</p>
C38_003	10:09	 <p>Abbildung 92 Die Biene Maja - Der Frühling ist da (Endō und Saitō, 1977, 00:10:09)</p>	Maja steht auf der Blüte und schüttelt sich. Dabei fallen „Pollen“ von ihr runter.		<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>
C38_004	10:28	 <p>Abbildung 93 Die Biene Maja - Der Frühling ist da (Endō und Saitō, 1977, 00:10:28)</p>	Willi und Maja sind in einer Blüte und essen „Honig“	<p><i>ahh endlich wieder frischer Honig und Blütenstaub.</i> (Endō und Saitō, 1977, 00:10:25 – 00:10:28)</p>	<p>Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>

C38_005	10:45	 <p>Abbildung 94 Die Biene Maja - Der Frühling ist da (Endô und Saitô, 1977, 00:10:45)</p>	Maja und Willi fliegen auf die Blume. An ihren Füßen befinden sich „Pollen“, welche beim Landen abfallen.	<p><i>A: haha jetzt bin ich satt</i>  <i>B: ich noch nicht.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:10:48 – 00:10:49)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: gelb</p>
C38_006	14:05	 <p>Abbildung 95 Die Biene Maja - Der Frühling ist da (Endô und Saitô, 1977, 00:14:05)</p>	Willis sammelt mit einer Schüssel „Nektar“ von der Blüte		<p>Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>
C39_001	06:30	 <p>Abbildung 96 Die Biene Maja - Der Nachfalter Jack (Endô und Saitô, 1977, 00:06:30)</p>	Biene Maja, Willi und ein Schmetterling sitzen am Rand einer Blüte. Der Schmetterling trinkt mit einem Strohhalm „Nektar“ aus der Blüte.	<p><i>A: ahh das schmeckt wunderbar</i>  <i>B: ist ja auch Nektar.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:06:31 – 00:06:34)</p>	<p>Enziangewächse (Gentianaceae)</p> <p>Gestalttyp: Trichterblume</p> <p>Blütenfarbe: blau</p>

C39_002	16:14	 <p>Abbildung 97 Die Biene Maja - Der Nachfalter Jack (Endô und Saitô, 1977, 00:16:14)</p>	der Schmetterling und der Nachfalter trinken mit Strohalmen aus einer Blüte	<i>Sind das nicht der Jack und die Lili die da aus einer Blüte Honig saugen.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:16:19 – 00:16:22)	Blütenfarbe: gelb
C40_001	01:33	 <p>Abbildung 98 Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endô und Saitô, 1977, 00:01:33)</p>	Willi klettert in eine Blüte		Staubblätter sind abgebildet  Blütenfarbe: rosa
C40_002	01:49	 <p>Abbildung 99 Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endô und Saitô, 1977, 00:01:49)</p>	Willi isst von einer Blüte	<i>Mhh das schmeckt, mhh das schmeckt.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:01:49 – 00:01:50)	Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/weiß/gelb

C40_003	03:20	 <p>Abbildung 100 Die Biene Maja - Der Kampf um die Blattläuse (Endô und Saitô, 1977, 00:03:20)</p>	Maja steht auf der Blüte und beugt sich vor, um von ihr zu essen.	<i>Mhh das sieht prima aus und wie das duftet. Guten Appetit Willi. (Endô und Saitô, 1977, 00:02:58 – 00:02:59)</i>	Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/gelb
C43_001	01:45	 <p>Abbildung 101 Die Biene Maja - Wie Maja den Termiten hilft (Endô und Saitô, 1977, 00:01:45)</p>	Maja ist ein der Blume. Dabei fällt „Pollen“ weg		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/gelb
C43_002	01:59	 <p>Abbildung 102 Die Biene Maja - Wie Maja den Termiten hilft (Endô und Saitô, 1977, 00:01:59)</p>	Maja springt von der Blume weg. Dabei fliegen „Pollen“ weg.		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/gelb

C43_003	06:53	 <p>Abbildung 103 Die Biene Maja - Wie Maja den Termiten hilft (Endô und Saitô, 1977, 00:06:53)</p>	<p>Bienen sammeln mit Schüsseln „Nektar“ oder „Pollen“ von Tulpen</p>		<p>Tulpen (<i>Tulipa</i>)</p> <p>Blütenfarben: rosa, gelb, weiß</p>
C44_001	06:24	 <p>Abbildung 104 Die Biene Maja - Von der Maulwurfsgrille, die keiner zum Freund wollte (Endô und Saitô, 1977, 00:06:24)</p>	<p>Willi formt auf einer Blume eine große Kugel aus „Pollen“</p>	<p><i>Wenn einem ein bisschen schwummerig ist, dann muss man nur ein paar schöne Pollenklößchen machen. Wie das alte Bienensprichwort sagt, beim Essen wirst du den Schwummer vergessen.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:06:20 – 00:06:28)</p>	<p>Korbblütler (<i>Asteaceae</i>)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>

C45_001	20:39	 <p>Abbildung 105 Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endō und Saitō, 1977, 00:20:39)</p>	Stubenfliegen essen von den Blüten		Doldenblütler (Apiceae)  Blütenfarben: weiß
C45_002	17:20	 <p>Abbildung 106 Die Biene Maja - Eier, Eier, nichts als Eier (Endō und Saitō, 1977, 00:17:20)</p>	Eine „Wildbiene“ sitzt auf einer Blüte und wühlt mit ihren Armen darin herum.		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/gelb
C47_001	01:32	 <p>Abbildung 107 Die Biene Maja - Die Ameise, die nicht mehr mitspielen wollte (Endō und Saitō, 1977, 00:01:32)</p>	Biene Maja wirft mit einer „Pollenkugel“. Flipp spricht sie dabei an	<i>Guten Morgen Maja. Was machst du denn da?</i> (Endō und Saitō, 1977, 00:01:28 – 00:01:30)	Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet  Blütenfarben: rosa

C47_002	01:38	 <p>Abbildung 108 Die Biene Maja - Die Ameise, die nicht mehr mitspielen wollte (Endô und Saitô, 1977, 00:01:38)</p>	Die „Pollenkugel“ trifft auf den Stempel einer anderen Blüte	<i>Hurra getroffen, getroffen.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:01:38 – 00:01:39)	Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet  Blütenfarben: rosa
C47_003	01:42	 <p>Abbildung 109 Die Biene Maja - Die Ameise, die nicht mehr mitspielen wollte (Endô und Saitô, 1977, 00:01:42)</p>	Maja klopft an den Staubbeutel. Es entsteht eine Wolke		Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet
C48_001	01:37	 <p>Abbildung 110 Die Biene Maja - Kurt schummelt (Endô und Saitô, 1977, 00:01:37)</p>	Willi frisst von der Blume  Gestalttyp: Scheibenblüten		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: rosa/gelb

C48_002	01:43	 <p>Abbildung 111 Die Biene Maja - Kurt schummelt (Endō und Saitō, 1977, 00:01:43)</p>	<p>Maja springt in die Blume dabei fliegt „Pollen“ weg.</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarbe: gelb</p>
C50_001	01:53	 <p>Abbildung 112 Die Biene Maja - Die Seefahrt (Endō und Saitō, 1977, 00:01:53)</p>	<p>Maja steckt ihren Kopf in eine Blüte</p>	<p><i>Mhh das sieht lecker aus und schmeckt auch gut.</i> (Endō und Saitō, 1977, 00:01:52 – 00:01:54)</p>	<p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blütenfarbe: rosa</p>
C50_002	14:05	 <p>Abbildung 113 Die Biene Maja - Die Seefahrt (Endō und Saitō, 1977, 00:14:05)</p>	<p>Willi frisst von der Blume</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>

C50_003	14:08	 <p>Abbildung 114 Die Biene Maja - Die Seefahrt (Endō und Saitō, 1977, 00:14:08)</p>	<p>Maja springt von Blume zu Blume. Dabei fliegen Pollenkörner weg</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb und gelb</p>
C50_004	14:20	 <p>Abbildung 115 Die Biene Maja - Die Seefahrt (Endō und Saitō, 1977, 00:14:20)</p>	<p>Maja isst von der Blume</p>	<p><i>Das schmeckt.</i> (Endō und Saitō, 1977, 00:14:23 – 00:14:24)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb und gelb</p>
C50_005	14:25	 <p>Abbildung 116 Die Biene Maja - Die Seefahrt (Endō und Saitō, 1977, 00:14:25)</p>	<p>Maja und Willi fliegen auf die Blume. An ihren Füßen befinden sich „Pollen“, welche beim Landen abfallen.</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarbe: gelb</p>

C52_001	20:53	 <p>Abbildung 117 Die Biene Maja - Maja kommt nach Hause (Endô und Saitô, 1977, 00:20:53)</p>	<p>Bienen sammeln mit Schüsseln „Honig“ oder „Nektar“ von Tulpen</p>		<p>Tulpen (<i>Tulipa</i>)</p> <p>Gestalttyp: Trichterblumen</p> <p>Blütenfarben: rosa, gelb und weiß</p>
C52_002	21:31	 <p>Abbildung 118 Die Biene Maja - Maja kommt nach Hause (Endô und Saitô, 1977, 00:21:31)</p>	<p>Mehrere Bienenkinder essen von den Blüten</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p>	<p><i>Heute lernen wir wie wir die Blumen mit gutem Honig, von dem mit dem schlechten Honig unterscheiden. Die sicherste Methode ist immer noch kosten.</i> (Endô und Saitô, 1977, 00:21:23 – 00:21:29)</p>	<p>Korbblütler (<i>Asteaceae</i>)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblumen</p> <p>Blumenfarbe: rosa/gelb</p>
C55_001	13:43	 <p>Abbildung 119 Die Biene Maja - Das Freilichkonzert (Endô und Saitô, 1979, 00:13:43)</p>	<p>Willi steckt seinen Kopf in die Staubblätter uns isst.</p>	<p><i>Komm her Maja der Honig ist köstlich.</i> (Endô und Saitô, 1979, 00:13:43 – 00:13:45)</p>	<p>Staubblätter sind abgebildet</p> <p>Blumenfarbe: weiß</p>

C58_001	03:05	 <p>Abbildung 120 Die Biene Maja - Hans und Heinz aus Mainz (Endō und Saitō, 1979, 00:03:05)</p>	<p>Bienen fliegen bei den Blumen hin und her</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p>		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarben: weiß/gelb</p>
C58_002	03:09	 <p>Abbildung 121 Die Biene Maja - Hans und Heinz aus Mainz (Endō und Saitō, 1979, 00:03:09)</p>	<p>Maja formt eine Kugel aus „Pollen“ und gibt sie in einen Sack</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p>	<p><i>So rein mit dir.</i> (Endō und Saitō, 1979, 00:03:09 – 00:03:10)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: weiß/gelb</p>
C58_003	03:24	 <p>Abbildung 122 Die Biene Maja - Hans und Heinz aus Mainz (Endō und Saitō, 1979, 00:03:24)</p>	<p>Willi liegt auf der Blume und reibt sich die Augen</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p>	<p><i>Warum bin ich nur eine Biene und muss immer Pollenklößchen sammeln. Ich wollt ich wäre ein Käfer oder wenigstens eine echte Drohne, die nichts tun muss. Aber so als Bienenjunge.</i> (Endō und Saitō, 1979, 00:03:21 – 00:03:30)</p>	<p>Blumenfarbe: weiß/gelb</p>

C58_004	22:13	 <p>Abbildung 123 Die Biene Maja - Hans und Heinz aus Mainz (Endō und Saitō, 1979, 00:22:13)</p>	<p>Willi steckt seinen Kopf in die Staubblätter und isst</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblüten</p>		<p>Staubblätter sind abgebildet</p>
C62_001	01:35	 <p>Abbildung 124 Die Biene Maja Die Maus in der Flasche (Endō und Saitō, 1979, 00:01:35)</p>	<p>Maja und Willi sitzen in einer Blume und essen</p>	<p><i>Ach, das hat ja mal wieder prima geschmeckt, was Willi?</i> (Endō und Saitō, 1979, 00:01:35 – 00:01:37)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: orange</p>
C66_001	08:30	 <p>Abbildung 125 Die Biene Maja - Puck und Freda (Endō und Saitō, 1979, 00:08:30)</p>	<p>Willi und Maja sprechen mit einer Fliege darüber, welche Aufgaben jedes Insekt hat.</p>	<p><i>A: Jedes Lebewesen hat eine Aufgabe, die es zu erfüllen hat</i>  <i>B: Ich zum Beispiel sammle Pollen.</i> (Endō und Saitō, 1979, 00:08:26 – 00:08:30)</p>	

C68_001	04:05	 <p data-bbox="517 485 954 568"><i>Abbildung 126 Die Biene Maja - Die Fliegenprinzessin (Endô und Saitô, 1979, 00:04:05)</i></p>	Willi frisst von einer Blüte		<p data-bbox="1792 193 2078 225">Korbblütler (Asteaceae)</p> <p data-bbox="1792 296 2112 328">Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p data-bbox="1792 400 2040 432">Blumenfarbe: orange</p>
C76_001	01:29	 <p data-bbox="517 884 954 967"><i>Abbildung 127 Die Biene Maja – Auf einem anderen Stern (Endô und Saitô, 1980, 00:01:29)</i></p>	Willi sitzt auf der Blume und Maja stellt eine Schüssel auf einem Kronblatt ab, nachdem sie ihren Kopf in die die Blume gesteckt hat.	<p data-bbox="1384 600 1765 679"><i>A: Ist das nicht mal wieder ein herrliches Wetter Willi? Hmm?</i></p> <p data-bbox="1384 695 1765 935"><i>B: Jaja schon aber immer wenn es so warm ist wie heute, werde ich so schnell müde. (Endô und Saitô, 1980, 00:01:28 – 00:01:34)</i></p>	Blumenfarbe: gelb

C77_001	07:45	 <p>Abbildung 128 Die Biene Maja - Wer hilf Emil? (Endō und Saitō, 1980, 00:07:45)</p>	Maja fliegt mit einer Schüssel der Blume weg	<p><i>A: Wo ist Maja?</i>  <i>B: Die holt Honig für den Emil. Die wird schon gleich wieder da sein. (Endō und Saitō, 1980, 00:07:32 – 00:01:45)</i></p>	<p>Lilie (Lilium)</p> <p>Staub- und Fruchtblätter sind abgebildet</p>
C77_002	07:53	 <p>Abbildung 129 Die Biene Maja - Wer hilf Emil? (Endō und Saitō, 1980, 00:07:53)</p>	Maja fliegt mit einer Schüssel von Blume zu Blume		Blütenfarbe: lila/gelb
C80_001	18:16	 <p>Abbildung 130 Die Biene Maja - Picknick mit Hindernissen (Endō und Saitō, 1980, 00:18:16)</p>	Willi isst von einer giftigen Blume	<p><i>A: da kannst du mal sehen Maja. Da will uns dieser Windbeutel weis machen, dass die Blumen giftig sind. Mmh toll. Die musst du auch mal probieren. Wunderbar</i>  <i>B: Oh nein, ich lass das lieber.</i></p>	<p>Lippenblütler (Lamiaceae)</p> <p>Gestalttyp: Rachenblume</p> <p>Blütenfarbe: weiß</p>

				<p><i>A: Hab doch keine Angst es schmeckt wunderbar. Er ist ganz süß. Du verpasst was, wenn du nicht mal daran naschst. Jetzt komm</i></p> <p><i>A: Flipp, Alexander kommt. Schnell. ich glaube der Willi hat wirklich giftigen Honig genascht. (Endô und Saitô, 1980, 00:18:12 – 00:18:42)</i></p>	
C81_001	04:04	 <p><i>Abbildung 131 Die Biene Maja - Willi in Gefangenschaft (Endô und Saitô, 1980, 00:04:04)</i></p>	Ein Schmetterling sitzt auf einer Blume	<p><i>Was ist denn das nur? Da kann nicht einmal in Ruhe frühstücken? (Endô und Saitô, 1980, 00:04:04 – 00:04:06)</i></p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: lila/gelb</p>

C85_001	01:24	 <p>Abbildung 132 Die Biene Maja - In der Falle (Endô und Saitô , 1980, 00:01:24)</p>	Mehrere Bienen fliegen mit Schüsseln aus einer Blüte		<p>Tulpe (Tulpia)</p> <p>Gestalttyp: Trichterblume</p> <p>Blütenfarbe: lila</p>
C85_001	01:48	 <p>Abbildung 133 Die Biene Maja – In der Falle (Endô und Saitô , 1980, 00:01:48)</p>	Bienen sitzen mit ihren Schüsseln auf den Blüten	<p><i>Man findet kaum noch eine Blüte wo nicht schon einer ist. Da unten sind ja auch schon so viele.</i> (Endô und Saitô, 1980, 00:01:44 – 00:01:49)</p>	<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: weiß</p>
C85_002	02:20	 <p>Abbildung 134 Die Biene Maja – In der Falle (Endô und Saitô , 1980, 00:02:20)</p>	Maja sitzt auf einer Blume und sammelt mit ihren Händen etwas ein und gibt es in die Schüssel		<p>Korbblütler (Asteaceae)</p> <p>Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p>Blumenfarbe: rot/gelb</p>

C86_003	07:29	 <p>Abbildung 135 Die Biene Maja - Prinzessin Beatrice (Endō und Saitō , 1980, 00:07:29)</p>	Willi setzt die Schüssel nach dem er in der Blüte war am Rand ab		Blütenfarbe: lila
C87_001	01:21	 <p>Abbildung 136 Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endō und Saitō , 1980, 00:01:21)</p>	Ein Schmetterling isst mit seinen Händen von einer Blume		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: weiß/blau/gelb
C87_002	01:27	 <p>Abbildung 137 Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endō und Saitō , 1980, 00:01:27)</p>	Marienkäfer essen mit ihren Händen von einer Blume		Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: weiß/blau/gelb

C87_003	01:57	 <p data-bbox="517 488 954 568"><i>Abbildung 138 Die Biene Maja - Herr Besserwisser (Endō und Saitō , 1980, 00:01:57)</i></p>	Maja isst von einer Blume		<p data-bbox="1794 193 2078 225">Korbblütler (Asteaceae)</p> <p data-bbox="1794 296 2107 328">Gestalttyp: Scheibenblume</p> <p data-bbox="1794 400 1966 480">Blumenfarbe: weiß/blau/gelb</p>
C92_001	05:59	 <p data-bbox="517 895 954 975"><i>Abbildung 139 Die Biene Maja - Die Moskitobande (Endō und Saitō , 1980, 00:05:59)</i></p>	Willi sitzt in einer Blume und gibt mit seinen Händen „Pollenklößchen“ und „Honig“ in eine Schüssel	<p data-bbox="1384 600 1742 679"><i>A: Haben sie dich auch schon mal überfallen?</i></p> <p data-bbox="1384 703 1765 1031"><i>B: Oh ja. Ist noch gar nicht lange her und ich war beim Pollenklößchen und Honig sammeln und hatte keine Ahnung von der großen Gefahr. (Endō und Saitō, 1980, 00:05:56 – 00:06:04)</i></p>	Staubblätter sind abgebildet

C102_001	01:29	 <p data-bbox="517 480 954 536"><i>Abbildung 140 Die Biene Maja - Lecker, lecker Eis (Endô und Saitô, 1980, 00:01:29)</i></p>	Biene Maja steht gemeinsam mit Willi auf einer Blume.	<i>Na Willi ich habe eine ganz neue Sorte von Pollen gefunden. (Endô und Saitô, 1980, 00:01:27 – 00:01:29)</i>	Korbblütler (Asteaceae)  Gestalttyp: Scheibenblume  Blumenfarbe: gelb
C103_001	07:49	 <p data-bbox="517 850 954 938"><i>Abbildung 141 Die Biene Maja - Jakob aus dem Paradies (Endô und Saitô, 1980, 00:07:49)</i></p>	Willi isst von einer Blüte	<i>Mh das ist ja was ganz Besonderes. (Endô und Saitô, 1980, 00:07:48 – 00:01:50)</i>	Blütenfarbe: rosa

C103_002	19:14	 <p data-bbox="517 488 954 568">Abbildung 142 Die Biene Maja - Jakob aus dem Paradies (Endô und Saitô, 1980, 00:19:14)</p>	Willi sitzt auf einer Blüte und gießt „Honig“ von einer Schüssel in die Andere	<p data-bbox="1379 193 1760 280"><i>Mir gefällt es hier. Hier gibt es so viele Sorten Honig.</i></p> <p data-bbox="1379 296 1760 584"><i>Bis ich die alle durcheinander gemischt habe, das dauert eine Weile. Das muss ich schließlich alles ausprobieren. (Endô und Saitô, 1980, 00:19:10 – 00:19:22)</i></p>	Blumenfarbe: orange
----------	-------	---	--	--	---------------------

#### **11.4. Literaturverzeichnis vom Anhang**

Lampert P. (2012). Blüten und Bestäuber: Fachliche Grundlagen, Schülervorstellungen und Modelle. (Diplomarbeit), Universität Wien.

Lampert P., Pany P., Scheuch M., Heidinger C., Kiehn M. & Kapelari S. (2018a). „Mehr als nur Bestäubung“ – Schülervorstellungen zur Bestäubungsbiologie und deren Implikationen für den Unterricht. Advance online publication. Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) - Biologie Lehren und Lernen, Bd. 22, 63-79.

#### **Filme**

Elmendorff P., Wegener T., Ballantine J. und Stephen B. (Produzenten) Stadermann A. (Regie) (2014). Die Biene Maja – Der Kinofilm [Film]. Constantin Film Deutschland.

Seinfeld J. (Produzent), Hicker S. & Smith S. (Regie) (2007). Bee Movie- Das Honigkomplott [Film]. Dreamworks. United States

#### **Serie/Folgen**

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 13. September). Maja lernt fliegen (Episode 2) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 07. Oktober). Maja und die Stubenfliege Puck (Episode 5) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 21. Oktober). Maja und die Spinne Thekla (Episode 6) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 28. Oktober). Willi bei den Ameisen (Episode 8) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1967, 11. November). Maja und der Frosch (Episode 10) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 16. Dezember). Maja und die kleine Raupe (Episode 15) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 23. Dezember). Ungebetene Gäste (Episode 16) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1976, 30. Dezember). Maja und der Tausendfüßler Hironimus (Episode 17) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 13. Januar). Thekla hat sich verrechnet (Episode 19) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 17. Februar). Maja sucht einen Wald (Episode 24) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 03. März). Flips schlimme Familie (Episode 26) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 17. März). Max wird operiert (Episode 28) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 24. März). Die Raupe bekommt ein Haus (Episode 29) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 31. März). Die Fahrt in der Limonenflasche (Episode 30) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 07. April). Harald, der Spatz (Episode 31) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 14. April) Maja, die Riesin (Episode 32) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 05. Mai). Der doppelte Flip (Episode 35) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 12. Mai). Wie Maja einen Floh rettet (Episode 36) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 19. Mai). Wie Maja und Willi über den Winter kommen (Episode 37) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 26. Mai). Der Frühling ist da (Episode 38) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 02. Juni). Der Nachtfalter Jack (Episode 39) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 02. Juni). Der Kampf um die Blattläuse (Episode 40) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 30. Juni). Wie Maja den Termiten hilft (Episode 43) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 07. Juli). Von der Maulwurfsgrille, die keiner zum Freund haben wollte (Episode 44) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 14. Juli). Eier, Eier, nichts als Eier (Episode 45) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 28. Juli). Die Ameisen, die nicht mehr mitspielen wollten (Episode 47) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 04. August). Kurz schummelt (Episode 48) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 18. August). Die Seefahrt (Episode 50) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1977, 01. September). Maja kommt nach Hause (Episode 52) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1979, 15. September). Das Freilichtkonzert (Episode 55) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1979, 06. Oktober). Hans und Heinz aus Mainz (Episode 58) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1979, 03. November). Die Maus in der Flasche (Episode 62) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1979, 01. Dezember). Puck und Freda (Episode 66) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 23. Februar). Auf einem anderen Stern (Episode 76) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 01. März). Wer hilft Emil? (Episode 77) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 22. März). Picknick mit Hindernissen (Episode 80) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 29. März). Willi in Gefangenschaft (Episode 81) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 26. April). In der Falle (Episode 85) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 03. Mai). Prinzessin Beatrice (Episode 86) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 10. Mai). Herr Besserwisser (Episode 87) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 14. Juni). Die Moskitobande (Episode 92) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 30. August). Lecker, lecker Eis (Episode 102) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.

Endô S. und Saitô H. (Regie) (1980, 06. September) Jakob aus dem Paradies (Episode 103) [Episode einer TV-Serie]. In Endô S. und Saitô H. (Regie), Die Biene Maja. Zuiyo Enterprise. Deutschland/Japan.