

Technische Universität Dortmund
Professur für Gesundheitsförderung und Verbraucherbildung

Die Möhre

Pädagogische Begleitung für das EU-Schulobstprogramm



von

Günter Eissing, Sarah Andriese, Anja Krauthausen

Hrsg.: Prof. Dr. Günter Eissing
Technische Universität Dortmund
Fakultät 14
Emil-Figge-Str. 50
44227 Dortmund
<http://hww.fk14.tu-dortmund.de>

Dortmund, im Oktober 2010

Gliederung

1	Einleitung	S. 2
2	EU-Schulobstprogramm	S. 3
3	Fachwissenschaftliche Informationen zur Möhre	S. 4
3.1	Die Lebensmittellehre der Möhre	S. 4
3.1.1	Herkunft und Botanik	S. 4
3.1.2	Aufbau der Möhre	S. 4
3.1.3	Möhrensorten	S. 6
3.1.3.1	Unterscheidung nach Rübenform und Rübenfarbe	S. 6
3.1.3.2	Unterscheidung nach Anbau- und Erntezeit	S. 7
3.1.4	Einteilung der Möhren in Güteklassen	S. 8
3.1.5	Der ökologische Anbau der Möhre	S. 8
3.1.6	Anbau und Ernte	S. 9
3.1.6.1	Standortansprüche	S. 9
3.1.6.2	Fruchtfolge	S. 9
3.1.6.3	Bodenbearbeitung	S. 9
3.1.6.4	Anbau und Anbausysteme	S. 10
3.1.6.5	Düngung	S. 10
3.1.6.6	Pflege und Pflanzenschutz	S. 11
3.1.6.7	Krankheiten und Schädlinge	S. 11
3.1.6.8	Ernte und Lagerung	S. 12
3.1.7	Die wirtschaftliche Bedeutung der Möhre in Deutschland	S. 13
3.2	Ernährungslehre der Möhre	S. 16
3.2.1	Verzehr von Obst und Gemüse	S. 16
3.2.2	Nährstoffzufuhr	S. 18
3.2.3	Der Beitrag der Möhre zur Versorgung mit Nährstoffen	S. 22
4	Unterrichtseinheit zum Thema „Möhre“	S. 25
4.1	Ziele	S. 25
4.2	Kompetenzerwartungen	S. 26
4.2.1	Bereiche „Natur und Leben“	S. 26
4.2.1.1	Schwerpunkt: Wärme, Licht, Feuer, Luft und Schall	S. 26
4.2.1.2	Schwerpunkt: Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit	S. 27
4.2.1.3	Schwerpunkt: Tiere, Pflanzen, Lebensraum	S. 27
4.2.2	Bereich „Technik und Arbeitsfeld“	S. 27
4.2.3	Bereich „Mensch und Gesundheit“	S. 28
4.2.4	Bereich „Zeit und Kultur“	S. 28
4.3	Stationenlauf	S. 28
4.3.1	Stationenlernen	S. 28
4.3.2	Stationenlauf zum Thema „Möhre“	S. 30
4.3.3	Einführungsphase	S. 30
4.3.4	Abschlussphase	S. 32
4.4	Ablauf	S. 33
5	Schlussbetrachtung	S. 34
6	Literaturverzeichnis / Internetadressen	S. 35
7	Abbildungsverzeichnis der Stationen	S. 37
	Anhang	

1 Einleitung

Zu einer ausgewogenen und gesunden Ernährung gehört der ausreichende Verzehr von Obst und Gemüse. Für Kinder ist eine gesunde Ernährung für ihr Wachstum, ihre Entwicklung und Gesundheit sehr bedeutend. „Befragungsergebnisse im Ernährungsbericht 2000 dokumentieren, dass 90 - 99 % der Kinder im Alter von sechs bis acht Jahren der Meinung sind, Obst und Gemüse müssen verzehrt werden, um gesund zu bleiben“ (Bönnhoff et al. 2002, S. 340). Laut dem aktuellen Ernährungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Ernährung liegt der Obst- und Gemüseverzehr bei Kindern im Alter von sieben bis zehn Jahren jedoch weit unterhalb der empfohlenen Verzehrsmenge. Den Ergebnissen der bundesweit durchgeführten EsKiMo-Studie zum Ernährungsverhalten von Kindern zufolge, „erreichten lediglich 6 % der 6- bis unter 12- jährigen Kinder die empfohlene Verzehrsmenge für Gemüse“ (DGE 2008, S. 60f.). Das Wissen, das sich Obst und Gemüse positiv auf die Gesundheit auswirken, reicht nicht aus, um an der Ernährungssituation etwas zu ändern. Die Kinder müssen gleichzeitig motiviert werden, ihre Ernährung dauerhaft umzustellen und mehr Obst und Gemüse zu essen. Insbesondere Gemüse wird von Kindern viel zu wenig gegessen, wie die DONALD-Studie aufzeigt (vgl. 5 am Tag e.V. o. J., S. 3).

Die Ergebnisse dieser Studien verdeutlichen, wie wichtig und notwendig Präventivmaßnahmen zur Verbesserung der Gesundheitslage von Kindern und Jugendlichen sind. Zwar stieg der Obst- und Gemüseverbrauch in den letzten Jahren, doch eine Trendanalyse zeigt, dass sich dieser Anstieg verlangsamt und weitere Anstrengungen nötig sind, um dem entgegen zu wirken (vgl. DGE 2008, S. 37). Die Entwicklung und Durchführung von Programmen wie dem EU-Schulobstprogramm sind daher bundesweit und über die Grenzen Deutschlands hinaus unbedingt notwendig, um die Ernährungs- und damit die Gesundheitslage zu verbessern.

Um nicht nur eine Verhaltensänderung bezüglich der Ernährung zu erreichen, sondern gleichzeitig auch das Wissen der Kinder in Hinsicht auf das Obst- und Gemüseangebot zu erweitern, sind pädagogische Begleitmaßnahmen essentiell. Sie sollen bei den Schülerinnen und Schülern die Begeisterung für Obst und Gemüse wecken, das Verstehen ihrer Umwelt ermöglichen und eine positive Einstellung zu einer gesunden Ernährung fördern. Die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Thema „Die Möhre als ein Beispiel für eine Unterrichtseinheit für das EU-Schulobstprogramm“ bemüht sich um eine derartige Begleitmaßnahme zum Themenbereich Gemüse. Der dazu ausgearbeitete Teil der Unterrichtsreihe zum Thema „Möhre“ soll den Kindern das Erfassen und Verstehen ihrer Lebensumwelt ermöglichen, den Gegenstand Gemüseanbau vermitteln und sie zugleich Handlungskompetenzen im Bereich der Zubereitung von Gemüse erwerben lassen. Gerade die Möhre verzeichnet neben der Tomate starke Anstiege im Verbrauch (vgl. DGE 2008, S. 27). Als beliebtes Gemüse eignet sie sich damit als Beispiel für eine Unterrichtsreihe. Diese wird durch die Methode des Stationenlernens umgesetzt.

Nach einer kurzen Darstellung des EU-Schulobstprogramms folgen die fachwissenschaftlichen Informationen über das Gemüse Möhre, um eine Wissensgrundlage über den zu behandelnden Sachverhalt zu schaffen, auf deren Basis das Unterrichtskonzept erstellt wird. In

der vorliegenden Arbeit wird als Teil eines Projektes ausschließlich die Lebensmittellehre der Möhre als Theorieteil behandelt und die Ernährungslehre sowie die Kompetenzerwartungen als Teil des Kapitels zur Unterrichtseinheit in einer weiteren Arbeit dargestellt. Ebenso verhält es sich mit den ausgearbeiteten Stationen, die sich zum Teil in dieser Arbeit in den Stationen eins bis acht wieder finden. Ihre Vollständigkeit erhalten sie durch den zweiten Teil in den Stationen neun bis siebzehn in der ergänzenden Arbeit.

Anschließend an die Lebensmittellehre folgen die Ernährungslehre und die didaktischen Anforderungen, die sich gleichermaßen in der ergänzenden Projektarbeit befinden. Darauf folgend wird die Unterrichtseinheit zum Thema „Möhre“ mit ihren Zielen und dem Ablauf beschrieben, worauf der ausgearbeitete Stationenlauf folgt. Jede Station beinhaltet neben didaktischen Hinweisen für die Lehrperson die Aufgabenstellungen mit den entsprechenden Arbeitsmaterialien beziehungsweise Hinweisen zu notwendigen Vorbereitungen der Stationen. Dabei ist jede Station in zwei Varianten, sowohl für die erste und zweite als auch für die dritte und vierte Jahrgangsstufe, konzipiert. Abschließend werden grundlegende Thesen zum pädagogischen Begleitmaterial in einer Schlussbetrachtung zusammengefasst.

2 EU-Schulobstprogramm

Kinder und Jugendliche essen zu wenig Obst und Gemüse. Genau dagegen möchte das EU-Schulobstprogramm etwas unternehmen und sieht eine kostenlose Verteilung von Obst und Gemüse in teilnehmenden Schulen vor. Mit dieser Aktion soll den Schülerinnen und Schülern Obst und Gemüse wieder schmackhaft gemacht werden und gesunde Essgewohnheiten vermittelt werden.

Angesichts der Tatsache, dass das Ernährungsverhalten bereits in frühen Jahren geprägt wird und es schwierig ist, bereits Erlerntes umzustellen, bietet das EU-Schulobstprogramm die Gelegenheit für die frühzeitige Vermittlung einer gesundheitsförderlichen Ernährungsweise. Für viele Kinder ist der Verzehr einer rohen Möhre noch „geschmackliches Neuland“. Durch das kostenlose Angebot von Obst und Gemüse und einer verzehrfertigen Zubereitung sollen die Akzeptanz und die Freude am gesunden Essen wie zum Beispiel der Möhre nachhaltig positiv beeinflusst werden.

Ziel des EU-Schulobstprogramms ist es, dass bereits mit Anfang der Schulzeit ein gesundheitsförderliches Ernährungsverhalten entwickelt wird, das den Verzehr von Obst und Gemüse nachhaltig steigert. Zugleich soll die Ernährungskompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert werden, indem pädagogische Begleitmaßnahmen zum Programm durchgeführt werden. Dazu gehören Aufklärungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen, die ihnen ihre Umwelt begreifbar machen und sie Handlungskompetenzen erwerben lassen.

Das pädagogische Begleitmaterial soll die Wirkung des EU-Schulobstprogramms erfolgreich unterstützen (vgl. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW 2010).

3 Fachwissenschaftliche Informationen zur Möhre

3.1 Die Lebensmittellehre der Möhre

3.1.1 Herkunft und Botanik

Die Möhre mit dem wissenschaftlichen Namen *daucus carota* wird auch *Mohrrübe*, *Wurzel* oder *Karotte* genannt. Im Norden Deutschlands heißt sie *Woddel*, im Süden *Rübe* oder *Rübli*. Sie gehört zum Wurzelgemüse und ist eine Gemüsepflanze aus der Familie der Doldenblütler. Die Möhre ist eine Kulturform der Wilden Möhre (vgl. REWE 2004, S. 244). Die Herkunft der Möhre ist bisher nicht zweifelsfrei nachgewiesen. Vermutlich liegt sie im Großraum Südeuropa und Asien, da dort die meisten Wildformen wachsen. Es wird vermutet, dass die heutige Möhre aus einer Kreuzung zwischen der Wildmöhre und der Riesenmöhre, *daucus maximus*, entstanden ist. Im alten Griechenland und in Rom wurde die wilde Möhre bis ins Mittelalter als Heilpflanze genutzt: Sie förderte unter anderem die Harnausschneidung und wirkte gegen Darmparasiten (vgl. Lexikon-Institut Bertelsmann 1969, S. 894). Die weißliche, dünne und holzige Wurzel der Wilden Möhre hat einen scharfen Geschmack und riecht unangenehm. Sie besitzt nur wenig Ähnlichkeit mit der heutigen kultivierten Möhre (vgl. Delaveau 1978, S. 194).

Die heutigen meist gelb- bis orangefarbenen Wurzeln aus der Erde sind wahre Vitamin- und Mineralstoffspender (vgl. REWE 2004, S. 244). Ihr Geschmack ist aromatisch und süßlich (vgl. Scheller, S. 35). Mittlerweile sind auch dunkelrote und schwarzviolette Möhren auf dem Markt zu bekommen (vgl. aid infodienst 2005a, S. 55). Verwandte Gemüse- und Gewürzarten der Möhre sind Sellerie, Fenchel, Pastinake, Petersilie, Dill, Liebstöckel, Kerbel, Kümmel und Koriander (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003b).

3.1.2 Aufbau der Möhre

Die Rübe entsteht zunächst aus der Primärwurzel, der Pfahlwurzel und dem untersten Abschnitt der Sprossachse (vgl. Abb. 1). Die Entwicklung der Blüte kann erst nach Abschluss der sogenannten Jugendphase erfolgen, die durch einen Kältereiz ausgelöst wird (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003b).

Der Rüben- oder auch Wurzelkörper setzt sich aus einem inneren und einem äußeren Teil zusammen. Der innere Teil ist der Holzkörper, der auch Herz oder Mark genannt wird. Aus der Rinde setzt sich der äußere Teil zusammen. Gegenüber den Wildformen besitzen die Kulturformen der Möhre wenig Seitenwurzeln.

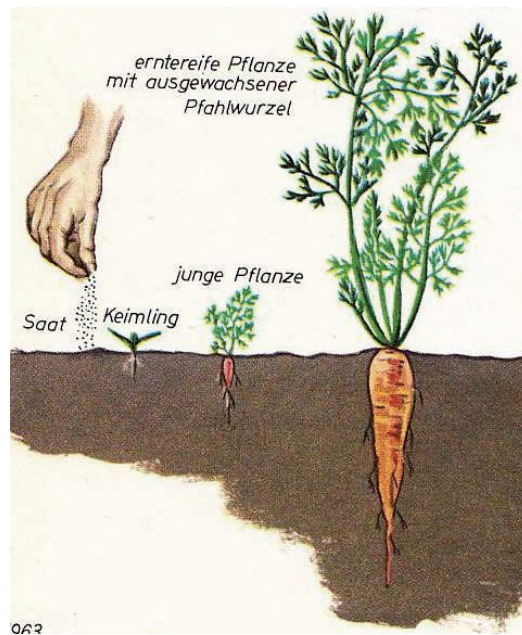


Abb. 1: Wachstumsphasen im ersten Jahr (Garms 1968, S. 89)

Die Rübe selbst dient als Speicherorgan für Nährstoffe und bildet im zweiten Jahr einen bis zu 80 cm hohen Blütenstand aus dem Kopf der Rübe, der auch Krone genannt wird (vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2010). Die junge Pflanze besitzt im ersten Jahr nur einen ganz kurzen Stängel, an dem die gefiederten Blätter in einem Schopf zusammenstehen. Wird eine Wurzel im folgenden Jahr wieder gepflanzt, so treibt sie den hohen Blütenstand aus, der aus großen, beblätterten Stängeln mit schirmförmigen Blütenständen, den Dolden, besteht (vgl. Abb. 2). Die Möhre blüht und fruchtet also erst im zweiten Jahr (vgl. Stockfisch 1966, S. 28).

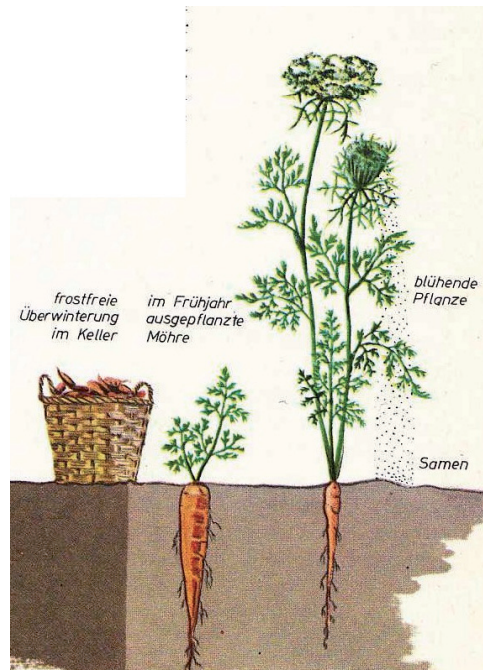


Abb. 2: Wachstumsphasen im zweiten Jahr (Garms 1968, S. 89)

Wichtige Inhaltsstoffe befinden sich direkt in der Rinde. Die Rinde ist zudem farbintensiver als das Mark, da sich im Mark weniger Carotin befindet (vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2010). Die gesamte Färbung hängt von der Sorte und den Kulturbedingungen ab. Die dunkelroten Sorten haben einen hohen Lycopinwert, die schwarz-violetten Sorten haben einen hohen Anthocyanwert. Die Farbstoffe der Anthocyane sind in der Schale eingelagert und bewirken diese Färbung (vgl. aid infodienst 2005a, S. 55).

3.1.3 Möhrensorten

Möhrensorten werden nach Form und Farbe, Anbau und Erntezeit, Verwendungsart und Lagerfähigkeit unterschieden.

3.1.3.1 Unterscheidung nach Rübenform und Rübenfarbe

Es kann zum einen die Form der Möhre variieren. Die Speisemöhren werden durch ihre Form in Möhren und Karotten unterteilt. Möhren sind länglich, walzen- bis kegelförmig. Karotten dagegen werden die rundlichen, kurzen, gedrunenen, dicken und kreisförmigen Exemplare genannt (vgl. REWE 2004, S. 245). Runde, kugelige Karotten werden auch Pariser Markt genannt, während frühe, halblange Waschmöhren als Amsterdamer Treib bezeichnet werden. Möhren mit kurzer, breiter und kegelförmiger Form heißen Chantenay und große, leicht abgestumpfte Möhren werden Rote Riesen genannt (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003c). Neben vielen Sorten der „üblichen“ orangefarbenen Möhren gibt es mittlerweile zahlreiche Sorten in gelb, weiß, rot und violett (vgl. Abb. 3).



Abb. 3: Verschiedenfarbige Möhrensorten (www.essen-und-trinken.de 2010)

Auf dem Markt werden sie gebündelt, mit oder ohne Kraut angeboten und sollten kühl gelagert werden. Möhren sind aufgrund der guten Lagerfähigkeit ganzjährig verfügbar. Ebenso ermöglichen neben einigen Importen aus südlichen Ländern der Unter-Glas-Anbau und der Folienanbau, dass das Wurzelgemüse fast durchgehend angeboten werden kann (vgl. REWE 2004, S. 245).

3.1.3.2 Unterscheidung nach Anbau- und Erntezeit

Möhren werden nicht nur nach Größe unterteilt, sondern auch nach Anbau und Erntezeit. Dabei gibt es drei Gruppen: Treibhaus- oder Frühmöhren, Sommer- und Herbstmöhren, Spät- und Dauermöhren. Die Aussaat der Möhre erfolgt von Februar bis Juni (vgl. Tab. 1). Die Frühmöhren stammen aus dem Treibhaus oder Freiland und sind meist klein mit einem höheren Zuckergehalt und saftigem Fruchtfleisch. Sie müssen aus einer Saison stammen und dürfen nicht überwintert haben, sodass ihr Grün ohne Weiteres mit verwendet werden kann (vgl. REWE 2004, S. 245). Das frische Kraut lässt sich zu Salaten oder als Suppengrün verwenden (vgl. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2010). Gerade junge Möhren müssen nicht geschält, sondern nur abgewaschen und gebürstet werden. Als Frischgemüse sind die Möhren im Mai noch rar. Bundmöhren werden die jungen Möhren genannt, die mit buschigem Grün verkauft werden. Im Winterhalbjahr kommen sie aus Italien und Spanien. Mitte Juni beginnt jedoch in Deutschland die Hauptsaison. Im Gegensatz zu den Frühmöhren sind die Sommermöhren etwas schwerer und größer. Ende August schließt die Ernte der Spät- und Dauermöhren direkt an die der Sommermöhren an. Die Spät- und Dauermöhren werden über den Winter von November bis März angeboten und kommen aus den Lagerbeständen. Oftmals sind sie groß, kegelförmig oder zylindrisch und mindestens 50 g schwer. Der Ballaststoffanteil dieser Möhren übersteigt den der früheren Möhrensorten deutlich (vgl. REWE 2004, S. 245).

Weiter können die angebotenen Möhren in Wasch- und Sandmöhren unterschieden werden. Heutzutage erscheinen die meisten Möhren als Waschlöhren auf dem Markt. So werden die Möhren bezeichnet, die maschinell gewaschen, entlaubt und verpackt sind, und möglichst zeitnah verzehrt werden sollten. Als „Industriemöhren“ werden die Möhren dann weiterverarbeitet, beispielsweise zu Tiefkühlprodukten oder Konserven. Sandmöhren hingegen sind ungewaschen und nur von grobem Schmutz und Sand befreit worden (vgl. REWE 2004, S. 245). Sie werden auch Bundmöhren genannt. Ab Ende Mai werden diese frischen Bundmöhren angeboten und eignen sich durch ihre zarte und knackige Konsistenz besonders für den Rohverzehr. Um die Möhren zu lagern, sollte das Laub abgeschnitten werden, da dieses der Möhre die Feuchtigkeit entzieht und sie so schneller welken lässt. Die größeren Möhren, die im Herbst und Winter auf dem Markt sind, besitzen eine festere Struktur (vgl. aid infodienst 2005 a, S. 55).

Möhren (*Daucus carota*) – Anbau, Anbauermine

Kultur	Aussaat	Kultur Dauer Tage
Bundmöhren	Anf. 02 – Anf. 03 Anf. 04 – Mitte 07	80 – 100
Waschlöhren	Anf. 02 – Anf. 03 Anf. 04 – (Mitte 07)	100 – 130
Industriemöhren	Mitte 04 Mitte 05	150 – 180

Tab. 1: Anbauermine von Möhren (Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003c)

3.1.4 Einteilung der Möhren in Güteklassen

Die Mindesteigenschaften, die die Möhren besitzen müssen, um auf den Markt zu kommen, umfassen, dass sie fest, nicht holzig und nicht geschossen sind, also kein Blütenstand am Kraut ist. Ebenso dürfen sie nicht gabelförmig gespalten sein und müssen ohne Nebenwurzeln sein. Nach den Vermarktungsnormen lassen sich die Möhren in drei Güteklassen einteilen: Klasse Extra, I und II. Um zur Klasse Extra zu gehören, müssen die Möhren gewaschen, ganz, glatt und gleichmäßig geformt sein und ein frisches Aussehen haben. Ebenso dürfen sie keine Quetschungen haben, gespalten sein und müssen ohne Frostschäden sein. Grüne oder blaurote Verfärbungen am Kopf der Möhre sind unzulässig.

Klasse I beinhaltet, dass die Möhren frisch aussehen, ganz sind, jedoch kleine Fehler in der Form und Farbe haben dürfen. Kleine Risse nach dem Hantieren oder Waschen sowie grüne oder blaurote Verfärbungen am Kopf sind zulässig. Dabei darf die Verfärbung maximal 1 cm bei Möhren bis zu 8 cm Länge und maximal 2 cm bei längeren Möhren sein. Möhren der Klasse II können Form- und Farbfehler sowie vernarbte Risse haben, die nicht bis ins Herz reichen (vgl. Abb. 4). Ebenso sind grüne oder blaurote Verfärbungen am Kopf zulässig und zu 25% gebrochene Möhren (vgl. aid infodienst 2005 b, S. 86).



Abb. 4: Beispiele der Güteklassen (aid infodienst 2005b, S. 86)

3.1.5 Der ökologische Anbau der Möhre

Im Jahre 2008 wurden in Deutschland auf 10.230 ha Möhren angebaut. Damit ist die Möhre hierzulande nach Spargel und Kopfkohl die flächenmäßig bedeutendste Gemüseart. Ebenso bedeutend ist ihr Pro-Kopf-Verbrauch pro Jahr, der die Möhre 2008 mit mehr als 7 kg an die zweite Stelle aller Gemüsearten brachte. Von der gesamten Möhrenfläche werden auf 14 Prozent Bio-Möhren angebaut. Dabei werden sowohl kleinflächig angebaute Bundmöhren als auch großflächige angelegte Anbauten für die Verarbeitungsindustrie produziert (vgl. Eghbal, 2009, S. 164). Die Anbauschwerpunkte Deutschlands liegen in Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003d).

3.1.6 Anbau und Ernte

3.1.6.1 Standortansprüche

Die Standortansprüche für den Anbau von Möhren lassen sich zunächst in die Bereiche Boden und Klima aufteilen. Möhren bevorzugen lockere, durchlässige, nährstoffreiche und tiefgründige Sand- bis sandige Lehmböden. Im Frühjahr sind leichte Böden aufgrund der besseren Erwärmbarkeit günstiger. Dabei sind windoffene Lagen von Vorteil, da sie als Schutz gegen die Möhrenfliege dienen. Zudem sollten die Böden nicht zum Verkrusten oder Verschlämmen neigen, sondern steinfrei und gut siebfähig mit möglichst geringem Unkrautdruck sein. Böden mit einem Humusgehalt von bis zu drei oder vier Prozent begünstigen das Jugendwachstum. Stark humose Böden hingegen scheiden für die Produktion von Lagerware aus, da sich die Möhren nur schwer waschen lassen. Böden mit grobem Sand sind ebenso ungünstig für die Produktion von Lagerware, da es zu Verletzungen beim Roden und Umladen kommt und die Möhren dadurch eine gräuliche Färbung bekommen (vgl. Eghbal 2009, S. 164).

Bezüglich des Klimas bevorzugen Möhren mittlere Temperaturen mit einer Tagesdurchschnittstemperatur zwischen 16°C und 18°C. Sie haben jedoch einen breiten Temperaturbereich von 5°C bis 35°C, in dem sie gut keimen. Somit ist das mittel- und westdeutsche Klima sehr gut geeignet. Für den Frühanbau dieses Gemüses sind wärmere Gebiete günstig, auch wenn Möhren gegenüber Frösten relativ unempfindlich sind. Ebenso unempfindlich verhalten sie sich gegenüber Winden. Die Ausnahme bilden dabei junge Bestände auf Sandstandorten, die durch die Verwehungen gefährdet sind. Ansonsten bieten offene, dem Wind ausgesetzte Lagen einen guten Schutz vor Befall durch die Möhrenfliege. Des Weiteren ist der Wasserbedarf von Möhren vor allem während des Rübenwachstums hoch und fordert ein gleichmäßiges Wasserangebot (vgl. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2001, S. 1).

3.1.6.2 Fruchtfolge

Möhren werden für die Industrie meist als Hauptkultur angebaut. Sie werden zudem auch als Vor- und Nachkultur im Wechsel mit anderen Gemüsearten oder Frühkartoffeln angebaut, um auf den Frischmarkt zu kommen. Um einen starken Befall durch Fadenwürmer, sogenannte Nematoden, und Fäulniserreger, die zu hohen Ertrags- und Qualitätsminderungen führen, zu vermeiden, ist eine Anbaupause von vier bis fünf Jahren besonders auf leichten Böden nötig (vgl. Eghbal 2009, S. 165).

Gute Vorfrüchte sind Getreide, Kartoffeln, Zwiebeln, Porree sowie Winterroggen und Ölrettich. Schlechte Vorfrüchte hingegen sind mit Möhren verwandte Arten wie zum Beispiel Fenchel, Pastinaken, Petersilie und Sellerie, sowie Kulturen mit großen Mengen schwer verrottbarer Ernterückstände wie Körnermais und Kohlstrünke (vgl. Eghbal 2009, S. 164).

3.1.6.3 Bodenbearbeitung

Die Qualität der Bodenbearbeitung ist ausschlaggebend für die äußere Qualität der Möhren. Bei allen Böden gelten gewisse Grundbedingungen. So sollten Unterbodenverdichtungen bereits im Vorjahr bei trockenen Bedingungen aufgebrochen werden und Ernterückstände der

Vorkultur vollständig verrottet sein. Zudem dürfen Böden nicht nass bearbeitet werden und sollten möglichst keine Steine innehaben (vgl. Eghbal 2009, S. 165). Mit dem Einsatz von Pflugfurche oder Spatenmaschine vor der Saat wird der tiefe Grundboden bearbeitet und gelockert. Zwischen dem Umbruch und der Saat sollten zwei bis drei Wochen liegen, damit der Boden sich genügend absetzen kann. Das Saatbett sollte anschließend sehr feinkrümelig hergerichtet werden (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003c).

3.1.6.4 Anbau und Anbausysteme

Zum einen wird die Möhre in Form der Beetskultur vor allem auf leichten Böden wie Sandböden angebaut, die für den Möhrenanbau gut geeignet sind. Der Arbeitsaufwand bei der Vorbereitung des Saatbeets ist relativ gering. Beim Beetanbau wird je nach Breite der Spur im Abstand von 25 bis 40 cm eine Reihe gesät. Vorteilhaft an dieser Beetskultur ist die bessere Wassernachlieferung in der Phase des Feldaufgangs. Bei entsprechender Witterung kann der Boden nicht zu schnell austrocknen, sodass ein Bewässern oft nicht nötig ist. Die Samen sollten einen Abstand von 1,5 bis 4 cm haben.

Zum anderen gibt es die Dammkultur, die den Möhrenanbau auch auf schweren oder flachen Böden wie sandige Lehm Böden möglich macht. Die Dämme werden im Abstand von 45 bis 75 cm aufgeworfen. Die Aussaat kann in verschiedenen Abständen von etwa 1,5 cm bei einer Breite von 10 bis 15 cm erfolgen (vgl. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2001, S. 6). Nachteile der Dammkultur sind schneller austrocknende Dämme und die daraus resultierende erforderliche Bewässerung für gleichmäßiges Auflaufen. Gleichzeitig ist dieser Punkt aber auch positiv zu sehen, da überflüssiges Wasser nach Niederschlägen besser abfließen kann und der Boden schneller abtrocknet, wenn dies kurz vor der Ernte notwendig ist. Der Wasser- und Lufthaushalt wird also verbessert. Allerdings ist dieses Anbausystem aufgrund der Erosionsgefahr nicht in Hanglagen geeignet. Vorteilhaft ist die Dammkultur, weil sich der Boden schneller erwärmt, da der Damm mehr Oberfläche bietet. Außerdem sind eine höhere Ausbeute erster Qualität sowie eine effektive mechanische Unkrautbekämpfung möglich. Dadurch, dass die Möhren leichter in den Boden eindringen können, entstehen längere und weniger deformierte Exemplare (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003c).

3.1.6.5 Düngung

Die Möhre hat einen eher geringen und späten Nährstoffbedarf. Kalium spielt hierbei eine wichtige Rolle. Eine optimale Kaliumversorgung fördert die Süße der Möhren (vgl. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2001, S. 4). Dieser erst spät auftauchende Bedarf an Nährstoffen lässt sich mit langsam fließenden Nährstoffquellen wie beispielsweise Kompost oder Mist decken. Dies sollte über die Düngung der Vorkultur geschehen, da frischer Mist optimal für Schädlinge wie die Möhrenfliege ist (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003e). Auf leichten Böden kann es bei starken Niederschlägen zu Stickstoffauswaschungen im Wurzelbereich kommen, sodass eine Nachdüngung erforderlich ist. Gerade beim Industriebau, der für die Babynahrung erfolgt, ist der behutsame Um-

gang mit Stickstoff wichtig. Eine zu hohe Stickstoffversorgung sorgt für die Erhöhung des Nitratgehalts. Weiter sorgt eine hohe Stickstoffdüngung für eine höhere Produktion des Laubes, das wiederum für eine schlechtere Durchlüftung sorgt, mit der Folge, dass Pilzkrankheiten gefördert werden (vgl. Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG 2010).

3.1.6.6 Pflege und Pflanzenschutz

Es gibt einige vorbeugende Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung. Wurzelunkräuter können schon im Vorfeld der Kultur bekämpft werden, indem vor der Möhrenvorfrucht ein mehrjähriger Feldfutterbau stattfindet. Das heißt, es werden Früchte angebaut, die speziell als Futter für Tiere gelten wie zum Beispiel Mais oder Futtergetreide. Außerdem sollten die Anbauflächen generell eher unkrautarm sein. Grundsätzlich ist es leichter, Unkräuter zu vermeiden, als sie zu bekämpfen.

Zu den direkten Maßnahmen gehören das Abflammen, das Striegeln, das Hacken und das Häufeln. Das Abflammen ist ein wichtiger Bestandteil des Möhrenanbaus. Die Möhrenfelder sollten unmittelbar vor dem Auflaufen abgeflammt werden, damit sie von Unkraut befreit sind (vgl. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2001, S. 8). Auflaufen bedeutet, dass der Keim der Pflanze die Bodenoberfläche durchstößt und damit das erste Grün auf der Anbaufläche ist (vgl. Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband e.V. 2010).

Das Hacken sollte möglichst schnell nach dem Abflammen und gegen Vormittag geschehen, damit die Unkräuter abtrocknen können. Dazu gibt es verschiedene Geräte wie die Sternhacke oder die Trennhacke. Sobald die Möhren aber verwurzelt sind, muss der Boden von Hand gehackt werden. Das Striegeln ist erst später im Nachlauf möglich, wenn die Keimlinge nicht mehr herausgerissen werden können. Beim Striegeln sollen Unkräuter mit Hilfe von Maschinen mit Zinken verschüttet oder ausgerissen werden, sodass ihre Wurzeln mit wenig Erde an der Oberfläche vertrocknen (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003a). Eine weitere direkte Maßnahme gegen Unkraut ist das Häufeln, das den positiven Nebeneffekt hat, eine wirksame Maßnahme gegen Grünköpfigkeit zu sein. Dabei werden mit einem Häufelkörper Dämme erstellt. Die Möhren müssen dazu mindestens 10 cm hoch sein (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003f).

3.1.6.7 Krankheiten und Schädlinge

Neben nicht parasitären Schäden wie das Platzen, Grünköpfigkeit oder beinige Möhren, die durch starke Niederschläge nach Trockenperioden entstehen, gibt es einige parasitäre Schädigungen. Die Bekanntesten sind die Pilzkrankheit *Alternaria* und die Möhrenfliege. Es gibt zwei Arten von *Alternaria*: die Möhrenschräge, *alternaria dauci*, befällt das Laub und die Schwarzfäule, *alternaria radicina*, befällt die Rübe. Die Blätter sind braun bis schwarz und vertrocknen nachfolgend, während auch die Rübe schwarze Flecken hat und sich im Lager ausbreitet (vgl. Abb. 6). Bei einem Frühbefall von Möhrenschräge kann es zum Totalausfall kommen. Der Erreger vermehrt sich in der zweiten Jahreshälfte massenweise, sodass Lagerkarotten stärker gefährdet sind (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003g).

Um dieser Pilzkrankheit entgegen zu wirken, wird empfohlen, tolerante Sorten zu wählen und gesundes Saatgut zu verwenden sowie eine frühzeitige Ernte anzustreben.

Des Weiteren sollten die Bestände nicht zu dicht gesetzt werden und die Möhren nur alle vier bis fünf Jahre am gleichen Ort angepflanzt werden (vgl. Eghbal 2009, S. 167). Auch die Möhrenfliege (*Psila rosae*) kann als Schädling erhebliche Ernteeinbußen verursachen (vgl. Abb. 5). Sie legt ihre Eier dicht an die Möhrenwurzel in den Erdboden. Die Larven schlüpfen im Mai und ernähren sich zunächst von den Seitenwurzeln, bevor sie in die Hauptwurzel eindringen. Als Larve durchzieht sie dann die Möhre im Inneren mit rostbraunen Fraßgängen (vgl. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland 2010).



Abb. 5: Schäden durch die Möhrenfliege (www.dlr-rnh.rlp.de)



Abb. 6: Schäden durch die Möhrenschwärze (www.isip2.de)

3.1.6.8 Ernte und Lagerung

Als idealer Reifezeitpunkt wird der Zeitpunkt bezeichnet, an dem die Blattspitzen rötlich bis gelblich gefärbt sind und dadurch einen optimalen Zucker- und Carotingehalt anzeigen. Ende Mai bis Anfang Juni sollten Bundmöhren bei etwa einem Zentimeter Dicke geerntet werden. Kiloware wird dann geerntet, wenn eine Möhre mindestens 50 g wiegt und gut ausgefärbt ist. Bei der Lagerware sollte die Wurzel abgestumpft sein und das Laub anfangen, sich zu verfärben. Für die Einlagerung beginnt die Ernte frühestens ab Anfang Oktober, da die Ware dann besser lagerfähig ist, sofern sie reif und gesund ist (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003h).

Möhren müssen schonend geerntet und aufbereitet werden, denn Druckstellen und auch äußerlich nicht sichtbare Verletzungen werden schnell von Fäulnisserregern befallen. Trockene Bedingungen, gut eingestellte Erntemaschinen und geringe Fallhöhen sind daher von Vorteil. Möhren sollten aufgrund von erhöhter Bruchgefahr nicht kurz nach ergiebigen Niederschlägen gerodet werden, aber auch nicht in der Mittagshitze. Temperaturen zwischen 1°C und 10°C sind optimal für die Ernte (vgl. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2001, S. 13). Die Ernteverfahren bei Bundware und Kiloware sind zu unterscheiden. So wird die Bundware fast ausschließlich mithilfe eines Klemmbandroders, der die Wurzeln am Kraut aus dem Boden zieht, geerntet. Bei der Kiloware wird hingegen das Kraut abgeschlegelt und die Möhren mit Siebkettenroder, Schwingsiebrodern, Klemmbandroder (vgl. Abb. 7) oder Kartoffelvollernter geerntet (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003h).



Abb. 7: Klemmbandroder bei der Möhrenernte (www.makingofjanatuerlich.at)

Möhren unterscheiden sich je nach ihrer Erntezeit in der Art der Lagerung. Bundmöhren werden nur einige Tage in Kühlhäusern bei einer Temperatur von 0°C und einer hohen Luftfeuchtigkeit von etwa 95 % gelagert, bevor sie anschließend auf den Frischmarkt gelangen. Lagermöhren hingegen werden ungewaschen in Großkisten geerntet und kurz- bis mittelfristig in Scheunen, Kellern und Kühlräumen gelagert. Für eine kurzfristige Lagerdauer werden Industriemöhren lose geschüttet. Weitere Varianten sind Feldmieten und die Lagerung auf dem Feld mit Strohabdeckung. Allerdings eignet sich diese Lagerung nur in klimatisch günstigen Gebieten wie zum Beispiel in Südhessen oder in der Pfalz. Die Möhren werden dabei mit zwei bis drei Zentimeter Erde angehäufelt und mit Vlies abgedeckt. Anschließend werden sie mit Stroh abgedeckt (vgl. Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003h).

3.1.7 Die wirtschaftliche Bedeutung der Möhre in Deutschland

Die Deutschen greifen immer mehr zum Lebensmittel Gemüse. So stieg der Pro-Kopf-Verbrauch von Gemüse in den Jahren 1993 bis 2008 um ein Fünftel von 80 auf 96 kg. Die Anbaufläche wurde bis zum Jahr 2007 bundesweit auf 112.700 Hektar ausgeweitet (vgl. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2008).

Möhren stehen an zweiter Stelle der Beliebtheitsskala in Deutschland. Der Pro-Kopf-Verbrauch stieg von 6,6 kg im Jahre 2000 auf 7,0 kg im Jahre 2006. Zum Marktverbrauch pro Kopf zählen dabei auch Zubereitungsverluste, Abschnitte, Tiernahrung und Verlust durch Verderb. Nach den Tomaten mit einem Marktverbrauch von 21,9 kg pro Kopf im Jahre 2006 liegt die Möhre damit auf Platz zwei in Deutschland (vgl. Tab. 2).

Marktverbrauch von Gemüse nach Arten (kg pro Kopf) ¹⁾

Gemüseart	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06v ²⁾
Weißkohl und Rotkohl	5,7	5,2	4,5	5,5	5,3	4,3
Wirsing, Chinakohl, Kohlrabi	2,7	2,2	2,3	2,3	2,3	2,2
Blumen- und Grünkohl, Broccoli	2,4	2,0	2,3	2,6	2,5	2,3
Rosenkohl	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Möhren, Karotten, Rote Bete	6,6	6,6	6,5	6,7	7,4	7,0
Sellerie	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5
Porree	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
Spinat	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1
Spargel	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
Erbsen	1,2	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
Bohnen	2,0	2,3	2,0	1,9	1,8	1,8
Kopfsalat, Eissalat	3,1	2,8	3,1	2,8	3,3	3,2
Speisezwiebeln	6,5	6,6	6,3	6,0	7,6	6,6
Tomaten	19,1	19,6	21,1	20,1	21,9	21,9
Gurken insgesamt	6,0	6,0	6,5	6,4	6,1	6,0
Champignons	2,2	2,4	2,2	2,2	2,0	1,8
Sonstiges Gemüse	21,7	23,7	22,4	22,4	20,4	21,6
Gemüse - Insgesamt	83,7	85,3	84,9	84,6	86,3	84,3

Anmerkungen: 1) Nahrungsverbrauch frisch und verarbeitet, einschließlich Futter und nicht verwerteter Mengen (Interventionen). - 2) Für 3 Monate vorläufige Einfuhrdaten.

Quelle: BMELV.

Tab. 2: Marktverbrauch von Gemüse nach Arten in Deutschland (Behr 2007)

Der gesamte Nahrungs- beziehungsweise Marktverbrauch von Möhren in Deutschland hat sich vom Jahr 2000 mit 544.000 Tonnen auf 574.000 Tonnen im Jahr 2006 gesteigert. Im Vergleich dazu ist der Verbrauch von Tomaten mit 1,801 Millionen Tonnen 2006 sehr hoch (vgl. Behr 2007, S. 32f.). Auch bei den Anbauflächen liegt die Möhre im Jahr 2006 an zweiter Stelle mit 10.043 Hektar im Freiland. Im Vergleich zum Jahr 2002 hat sich die Anbaufläche damit um 1.082 Hektar vergrößert. An erster Stelle liegt der Spargel mit einer Anbaufläche von 18.408 Hektar im Jahre 2006 (vgl. Behr 2007, S. 47). Obwohl die Tomate den größten Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland hat, ist ihre Anbaufläche mit 279 Hektar in Unterglasanlagen recht klein, da sie überwiegend aus dem Ausland importiert wird. Auch die Möhre wird aus dem Ausland importiert: 163.400 Tonnen wurden 2006 eingeführt (vgl. Behr 2007, S. 112).

Die Möhrenmenge, die in Deutschland jedes Jahr verzehrt wird, stammt zu ungefähr zwei Drittel aus der einheimischen Produktion und zu einem Drittel aus Importen. Meist werden sie den Verbrauchern, größtenteils in 1-kg-Schalen, abgepackt verkauft (vgl. aid infodienst 2005a, S. 55). Im Vergleich zum Vorjahr ließ sich 2006 mit 29 % eine starke Zunahme der Importmenge von Möhren verzeichnen. Anzumerken ist dabei, dass die Einfuhrzahlen im Vorjahr 2005 aufgrund der umfangreich ausgefallenen heimischen Ernte stark zurückgegangen waren. Dagegen fiel die heimische Ernte im Jahre 2006 wegen der Hitzeperiode des Sommers selbst in der eigentlichen Hauptsaison so gering aus, dass Importe nötig wurden, um das Angebot zu gewährleisten. Neben der Hitzeperiode sorgte auch die durch den „Bioboom“ schlagartig zunehmende Nachfrage für die Notwendigkeit von Einkäufen ausländischer Lieferungen. So haben 2006 die Importe aus Italien um 30 % zugenommen, aus den Niederlanden sogar um 50 % (vgl. Behr 2007, S. 87). Während im Vorjahr 2005 noch 516.000

Tonnen Möhren geerntet wurden, waren es 2006 trotz der größeren Anbauflächen und aufgrund der Hitzeperiode nur noch 504.000 Tonnen. Der durchschnittliche Verbraucherpreis für Möhren der Güteklasse I ist so auch im Vergleich zum Vorjahr im Jahr 2006 um 10 bis 20 Cent pro Kilo gestiegen (vgl. Tab. 3). Während sich die Preise in der Hauptsaison von Juni bis August in den Jahren 2005 und 2006 mit etwa 65 bis 95 Cent pro Kilo in etwa gleichen, sind sie in den restlichen Monaten des Jahres um bis zu 20 Cent gestiegen (vgl. Behr 2007, S. 152).

Kalenderwoche	Möhren, o.Laub EUR/kg	
	2005	2006
1. (Januar)	0,55	0,61
2.	0,54	0,66
3.	0,53	0,69
4.	0,57	0,68
5.	0,56	0,74
6. (Februar)	0,59	0,75
7.	0,61	0,79
8.	0,58	0,86
9.	0,62	0,86
10. (März)	0,61	0,88
11.	0,63	0,89
12.	0,68	0,88
13.	0,66	0,90
14. (April)	0,69	0,91
15.	0,73	0,93
16.	0,75	0,97
17.	0,78	0,98
18.	0,79	1,00
19. (Mai)	0,82	1,04
20.	0,86	1,03
21.	0,93	1,05
22.	0,96	1,01
23. (Juni)	0,95	0,96
24.	0,97	0,95
25.	0,98	0,93
26.	0,95	0,93
27. (Juli)	0,91	0,90
28.	0,88	0,82
29.	0,83	0,79
30.	0,78	0,79
31.	0,73	0,79
32. (August)	0,70	0,74
33.	0,64	0,74
34.	0,69	0,77
35.	0,64	0,72
36. (September)	0,64	0,74
37.	0,63	0,75
38.	0,56	0,70
39.	0,55	0,61
40. (Oktober)	0,56	0,66
41.	0,57	0,67
42.	0,53	0,65
43.	0,55	0,67
44.	0,55	0,67
45. (November)	0,55	0,64
46.	0,51	0,63
47.	0,54	0,63
48.	0,54	0,64
49. (Dezember)	0,55	0,68
50.	0,58	0,69
51.	0,61	0,72
52.	0,63	0,72

Tab. 3: Durchschnittliche Verbraucherpreise für Ware der Klasse 1 in Deutschland (Behr 2007)

3.2 Ernährungslehre

3.2.1 Verzehr von Obst und Gemüse

Die gesunde Ernährung ist bei Kindern und Jugendlichen besonders wichtig, da sie pro Kilogramm Körpergewicht einen höheren Nährstoffbedarf haben als Erwachsene. Der Bedarf an den essentiellen Vitaminen und Mineralien ist in der Kindheit und der Pubertät aufgrund des Wachstums besonders hoch. So braucht ein Kind von 7 bis 10 Jahren z. B. 900 mg Calcium bei einem Gewicht von 26,7 kg (vgl. Tab. 14). Ein Erwachsener im Alter von 25 bis 51 Jahren braucht dagegen 1000 mg Calcium bei einem Gewicht von 74,0 kg bei Männern sowie von 59,0 kg bei Frauen (vgl. DGE 2005, S. 86 / S. 90f.).

Verändert sich das Gewicht vom Jungen zum Mann um ungefähr 177 % und beim Mädchen zur Frau um 121 %, so steigt der Bedarf an Calcium nur um ca. 11 %. Obwohl ein Erwachsener wesentlich größer ist und ein höheres Körpergewicht hat, braucht dieser nur 100 mg mehr Calcium als ein Kind im Grundschulalter. Ein Kind im Alter von 13 bis 15 Jahren verbraucht sogar 1200 mg Calcium, was auf den Wachstumsschub in der Pubertät zurückzuführen ist.

Kinder ernähren sich in vielen Fällen unregelmäßig und ungesund. So zeigt die EsKiMo-Studie, dass 68 % der Kinder im Alter von 6 bis 12 Jahren die empfohlene Verzehrmenge für Fleisch erreichten oder diese sogar die Menge, die in der optimierten Mischkost empfohlen wird, überschritten. Die Verzehrmenge hat sich zwar zu vorhergehenden Studien verringert, ist aber immer noch zu hoch. Der Verbrauch an Süßwaren bzw. Zucker hat im Verhältnis zu früheren Studien dagegen erheblich zugenommen. Zuckerreiche Nahrungsmittel sollten im Alter zwischen 7 und 9 Jahren nur mit 10 g pro Tag zugeführt werden, der Mittelwert liegt jedoch bereits bei 59 g pro Tag bei den Mädchen und bei den Jungen sogar bei 70 g pro Tag (vgl. Tab. 4/5/6). Die Ernährungsgewohnheiten, die in der Kindheit geprägt werden, können sich bis ins Erwachsenenalter fortsetzen.

Gerade Obst und Gemüse sollten reichlich verzehrt werden, da sie wichtige essentielle Nährstoffe enthalten. Kinder im Alter von 7 bis 10 Jahren sollten laut Verzehrempfehlung in der optimierten Mischkost des Forschungsinstituts für Kinderernährung Dortmund (FKE) je 220 g Gemüse und Obst pro Tag zu sich nehmen (vgl. Tab. 4).

Empfohlene Lebensmittel	4 bis unter 7 Jahre	7 bis unter 10 Jahre	10 bis unter 13 Jahre
Obst (g/Tag)	200	220	250
Gemüse (g/Tag)	200	220	250
Kartoffeln, Nudeln, Reis (g/Tag)	180	220	270
Brot, Getreide (-flocken) (g/Tag)	170	200	250
Fleisch, Wurst (g/Tag)	40	50	60
Fisch (g/Woche)	50	75	90
Eier (Stück/Woche)	2	2	2 – 3
Milch, -produkte (g/Tag)	350	400	420
Öl, Margarine, Butter (g/Tag)	25	30	35
Getränke (ml/Tag)	800	900	1 000

Tab. 4: Verzehrempfehlung in der optimierten Mischkost des FKE für ausgewählte Lebensmittelgruppen (DGE 2008, S. 61)

Die aktuelle Studie von EsKiMo zeigt jedoch, dass in allen Altersgruppen durchschnittlich zu wenig Obst und Gemüse gegessen wird. Die empfohlene Verzehrmenge für Gemüse wird nur von ungefähr 6 % der sechs- bis zwölfjährigen Jungen erreicht (vgl. DGE 2008, S. 62). Die Jungen erreichen in dieser Altersgruppe im Mittelwert eine Verzehrmenge von 106 g Gemüse und Gemüseprodukte täglich. Der minimale Verzehr liegt bei 35 g/Tag, maximal wird von den Jungen 177 g Gemüse täglich verzehrt (vgl. Tab. 5). Die Mädchen in derselben Altersgruppe erreichen dagegen einen Mittelwert von 107 g Gemüse und Gemüseprodukten täglich. Hier beträgt die Standardabweichung bis zu 78 g. Das heißt, dass in der Gruppe der Mädchen ein maximaler Verzehr von 185 g Gemüse erreicht wird (vgl. Tab. 6).

Obst und Obstprodukte werden gegenüber dem Gemüse häufiger gegessen. Die Jungen essen durchschnittlich 134 g Obst täglich, wobei maximal 237 g pro Tag verzehrt werden. Hier liegt die Verzehrmenge über der Verzehrempfehlung von 220 g täglich (vgl. Tab. 5/6). Mädchen verzehren im Durchschnitt 142 g Obst täglich, maximal werden in dieser Gruppe 248 g Obst und Obstprodukte pro Tag gegessen (vgl. Tab. 6).

In der Lebensmittelgruppe Obst und Obstprodukte werden im Alter von sieben bis zehn Jahren von Mädchen 21 % und von Jungen 17 % der empfohlenen Verzehrmenge erreicht (vgl. DGE 2008, S. 62). Dies legt die Vermutung nah, das Obst bei Kindern beliebter ist als Gemüse.

Lebensmittelgruppen	6 bis unter 7 (n = 106)		7 bis unter 10 Jahre (n = 321)		10 bis unter 12 Jahre (n = 199)	
	MW	SD	MW	SD	MW	SD
Fleisch	31	29	40	31	40	33
Fleisch- und Wurstwaren	38	33	47	41	46	41
Fisch und Fischwaren	8	17	11	20	15	24
Eier	17	19	15	17	17	23
Milch und Milchprodukte	317	182	277	165	274	178
Käse und Quark	28	31	27	31	25	29
Butter	5	7	6	7	6	7
Speisefette und Öle	9	8	9	8	11	10
Brot und Backwaren	127	55	148	67	162	74
Nährmittel	89	59	107	71	108	77
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	56	46	62	56	62	52
Gemüse und Gemüseprodukte	90	76	106	71	102	73
Obst und Obstprodukte	148	103	134	103	128	126
Marmelade, Konfitüre	2	4	3	7	4	12
Zucker* und Süßwaren	69	49	70	47	60	43
Gewürze und Zutaten	48	50	56	62	56	65
Alkoholfreie Getränke	806	395	944	392	1 051	411
Alkoholische Getränke	0	0	0	1	0	0

* nur zum Süßen verwendeter Zucker

Tab. 5: Täglicher Lebensmittelverzehr (Angaben in g oder ml; Mittelwert [MW] und Standardabweichung [SD], Jungen (DGE 2008, S. 61)

Lebensmittelgruppen	6 bis unter 7 Jahre (n = 102)		7 bis unter 10 Jahre (n = 308)		10 bis unter 12 Jahre (n = 198)	
	MW	SD	MW	SD	MW	SD
Fleisch	32	29	37	45	40	34
Fleisch- und Wurstwaren	33	27	35	31	39	35
Fisch und Fischwaren	9	15	10	20	13	24
Eier	13	16	14	18	16	19
Milch und Milchprodukte	252	138	246	168	232	154
Käse und Quark	22	27	26	28	28	30
Butter	5	6	5	6	5	7
Speisefette und Öle	7	6	8	7	10	8
Brot und Backwaren	133	59	134	60	144	68
Nährmittel	78	49	97	63	99	58
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	45	41	58	49	56	41
Gemüse und Gemüseprodukte	93	57	107	78	119	79
Obst und Obstprodukte	150	90	142	106	141	121
Marmelade, Konfitüre	3	8	4	8	3	5
Zucker* und Süßwaren	54	33	59	39	67	50
Gewürze und Zutaten	32	46	51	49	60	52
Alkoholfreie Getränke	756	288	861	345	1 019	438
Alkoholische Getränke	0	1	0	1	0	0

* nur zum Süßen verwendeter Zucker

Tab. 6: Täglicher Lebensmittelverzehr (Angaben in g oder ml; Mittelwert [MW] und Standardabweichung [SD], Mädchen (DGE 2008, S. 62)

3.2.2 Nährstoffzufuhr

Eine ausreichende Bedarfsdeckung kann nur durch eine abwechslungsreiche Mischkost erreicht werden. Eine Lebensmittelgruppe kann von besonderer Bedeutung für die Bedarfsdeckung eines bestimmten Nährstoffs sein. Gemüse und Gemüseprodukte sind unter anderem bedeutend für die Bedarfsdeckung von β -Carotin und Provitamin-A. Ernähren sich Kinder nur einseitig, ist das Risiko einer Nährstoffunterversorgung erhöht.

Die Lebensmittelgruppe Gemüse und Gemüseprodukte trägt mit 13 - 14 % zu der Gesamtzufuhr zur täglichen Versorgung mit Ballaststoffen und mit 1,7 % zur Zufuhr von Kohlenhydraten bei; dies gilt durchschnittlich für Jungen und Mädchen im Alter von sechs bis 12 Jahren (vgl. Tab. 7/8). Ansonsten hat Gemüse nur einen geringen Anteil an der täglichen Versorgung mit Energie und energieliefernden Nährstoffen. So hat Gemüse nur ca. 1,6 % Anteil an der täglichen Gesamtzufuhr von Energie (vgl. Tab. 7/8).

Lebensmittelgruppe	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Fett (g)	Protein (g)	Ballaststoffe (g)
Fleisch	74,0	0,0	3,7	10,1	0,0
Fleisch- und Wurstwaren	124,0	0,0	10,6	7,1	0,1
Fisch und Fischwaren	16,0	1,0	0,5	2,1	0,0
Eier	26,0	0,0	1,9	2,1	0,0
Milch und Milchprodukte	195,0	19,0	9,1	9,3	0,3
Käse und Quark	66,0	1,0	4,8	4,6	0,0
Butter	40,0	0,0	4,5	0,0	0,0
Speisefette und Öle	70,0	0,0	7,9	0,0	0,0
Brot und Backwaren	396,0	68,0	8,5	10,5	5,9
Nährmittel	239,0	47,0	2,5	6,3	2,9
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	75,0	11,0	2,5	1,5	1,5
Gemüse und Gemüseprodukte	27,0	4,0	0,4	1,7	2,3
Obst und Obstprodukte	87,0	17,0	1,3	1,1	2,8
Marmelade, Konfitüre	8,0	2,0	0,0	0,0	0,1
Zucker* und Süßwaren	216,0	30,0	9,0	2,9	1,0
Gewürze und Zutaten	13,0	2,0	0,5	0,6	0,2
Alkoholfreie Getränke**	182,0	40,0	0,6	1,6	0,3
Alkoholische Getränke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kaffee	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tee	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtzufuhr	1 854,0	242,0	68,3	61,5	17,4

* nur zum Süßen verwendeter Zucker

** inklusive Fruchtsäfte, -nektare und Fruchtsaftgetränke

Tab. 7: Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen Versorgung mit Energie, energieliefernden Nährstoffen und Ballaststoffen (Mittelwerte), Jungen, 6 bis 12 Jahre (DGE 2008, S. 72)

Lebensmittelgruppe	Energie (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Fett (g)	Protein (g)	Ballaststoffe (g)
Fleisch	68,0	0,0	3,3	9,6	0,0
Fleisch- und Wurstwaren	98,0	0,0	8,3	5,8	0,0
Fisch und Fischwaren	14,0	1,0	0,4	2,0	0,0
Eier	23,0	0,0	1,7	1,9	0,0
Milch und Milchprodukte	170,0	16,0	8,2	8,1	0,2
Käse und Quark	62,0	1,0	4,5	4,4	0,1
Butter	39,0	0,0	4,3	0,0	0,0
Speisefette und Öle	63,0	0,0	7,1	0,0	0,0
Brot und Backwaren	364,0	63,0	7,8	9,7	5,8
Nährmittel	212,0	42,0	2,2	5,9	2,7
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	65,0	10,0	2,0	1,3	1,4
Gemüse und Gemüseprodukte	29,0	4,0	0,5	1,9	2,4
Obst und Obstprodukte	92,0	18,0	1,3	1,2	3,0
Marmelade, Konfitüre	8,0	2,0	0,0	0,0	0,1
Zucker* und Süßwaren	205,0	28,0	8,9	2,7	1,0
Gewürze und Zutaten	12,0	2,0	0,4	0,5	0,2
Alkoholfreie Getränke**	165,0	36,0	0,5	1,5	0,3
Alkoholische Getränke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kaffee	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tee	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtzufuhr	1 689,0	223,0	61,4	56,5	17,2

* nur zum Süßen verwendeter Zucker

** inklusive Fruchtsäfte, -nektare und Fruchtsaftgetränke

Tab. 8: Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen Versorgung mit Energie, energieliefernden Nährstoffen und Ballaststoffen (Mittelwerte), Mädchen, 6 bis 12 Jahre (DGE 2008, S. 73)

Am wichtigsten ist der Gemüseverzehr zur täglichen Versorgung mit Vitamin A. Vitamin A soll täglich mit 0,8 mg RÄ (RÄ= Retinol-Äquivalent) bei Kindern im Alter von sieben bis zehn Jahren aufgenommen werden (vgl. Tab. 14). Bei Jungen werden etwa 45 % der empfohlenen Nährstoffzufuhr von Vitamin A durch Gemüse abgedeckt, bei Mädchen sind es nur 41 % (vgl. Tab. 9/10). Auch der Bedarf an Vitamin C wird wesentlich durch die Gemüseaufnahme gedeckt. Der Richtwert der empfohlenen Nährstoffzufuhr an Vitamin C für die Altersgruppe sieben bis 10 Jahre liegt bei 80 mg. So werden bei Mädchen 32,5 % des täglichen Bedarfs gedeckt und bei Jungen 28,8 %. Der tägliche Bedarf von 1,0 mg an Vitamin B1 (Thiamin) wird in der gleichen Altersgruppe bei Jungen und Mädchen zu 7 % gedeckt. Die tägliche Versorgung von 1,1 mg mit Vitamin B2 (Riboflavin) wird dagegen mit ungefähr 6,4 % durch Gemüse gedeckt (vgl. Tab. 9/10/14).

Die tägliche Versorgung mit Mineralstoffen wird dagegen eher gering durch Gemüse gedeckt. Gemüse deckt den täglichen Calciumbedarf von 900 mg in der Altersgruppe sieben bis 10 Jahre mit ungefähr 4,2 %. Die empfohlene Nährstoffzufuhr an Phosphor von 800 mg für die gleiche Altersgruppe wird ca. zu 5,9 % gedeckt. Magnesium soll mit 170 mg täglich aufgenommen werden. Gemüse deckt diesen Bedarf zu 11,2 %. Der tägliche Eisenbedarf von 10 mg wird zu durchschnittlich 11 % bei Mädchen und zu 12 % bei Jungen durch Gemüse abgedeckt (vgl. Tab. 11/12/14).

Lebensmittelgruppe	Vitamin A (mg RÄ*)	Vitamin C (mg)	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Vitamin B ₁₂ (µg)	Folat (µg FÄ*)
Fleisch	0,01	0,0	0,12	0,09	0,8	2,0
Fleisch- und Wurstwaren	0,09	4,0	0,21	0,10	0,8	2,0
Fisch und Fischwaren	0,00	0,0	0,01	0,01	0,3	1,0
Eier	0,04	0,0	0,01	0,04	0,3	9,0
Milch und Milchprodukte	0,09	3,0	0,11	0,48	1,1	16,0
Käse und Quark	0,06	1,0	0,01	0,08	0,3	6,0
Butter	0,04	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Speisefette und Öle	0,03	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Brot und Backwaren	0,06	1,0	0,14	0,14	0,1	29,0
Nährmittel	0,01	2,0	0,27	0,27	0,2	58,0
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	0,00	8,0	0,06	0,03	0,0	11,0
Gemüse und Gemüseprodukte	0,36	23,0	0,07	0,07	0,0	32,0
Obst und Obstprodukte	0,03	23,0	0,05	0,05	0,0	15,0
Marmelade, Konfitüre	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Zucker** und Süßwaren	0,03	10,0	0,08	0,11	0,2	15,0
Gewürze und Zutaten	0,02	3,0	0,03	0,02	0,0	4,0
Alkoholfreie Getränke***	0,09	31,0	0,18	0,16	0,1	27,0
Alkoholische Getränke	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Kaffee	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Tee	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Gesamtzufuhr	0,96	109,0	1,35	1,65	4,2	227,0

* RÄ: Retinol-Äquivalente; FÄ: Folat-Äquivalente

** nur zum Süßen verwendeter Zucker

*** inklusive Fruchtsäfte, -nektare und Fruchtsaftgetränke

Tab. 9: Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen Versorgung mit Vitaminen (Mittelwerte), Jungen, 6 bis 12 Jahre (DGE 2008, S. 74)

Lebensmittelgruppe	Vitamin A (mg RÄ*)	Vitamin C (mg)	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Vitamin B ₁₂ (µg)	Folat (µg FÄ*)
Fleisch	0,01	0,0	0,11	0,08	0,6	2,0
Fleisch- und Wurstwaren	0,06	3,0	0,17	0,07	0,6	2,0
Fisch und Fischwaren	0,00	0,0	0,01	0,01	0,2	1,0
Eier	0,04	0,0	0,01	0,04	0,3	8,0
Milch und Milchprodukte	0,08	3,0	0,09	0,41	0,9	14,0
Käse und Quark	0,05	1,0	0,01	0,08	0,3	7,0
Butter	0,03	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Speisefette und Öle	0,03	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Brot und Backwaren	0,05	1,0	0,13	0,13	0,1	29,0
Nährmittel	0,01	2,0	0,20	0,18	0,1	41,0
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	0,00	7,0	0,05	0,03	0,0	10,0
Gemüse und Gemüseprodukte	0,33	26,0	0,07	0,07	0,0	35,0
Obst und Obstprodukte	0,04	26,0	0,06	0,06	0,0	16,0
Marmelade, Konfitüre	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Zucker** und Süßwaren	0,04	5,0	0,07	0,10	0,2	12,0
Gewürze und Zutaten	0,01	1,0	0,03	0,01	0,0	4,0
Alkoholfreie Getränke***	0,08	31,0	0,17	0,16	0,1	27,0
Alkoholische Getränke	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Kaffee	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Tee	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0
Gesamtzufuhr	0,86	106,0	1,18	1,43	3,4	208,0

* RÄ: Retinol-Äquivalente, FÄ: Folat-Äquivalente

** nur zum Süßen verwendeter Zucker

*** inklusive Fruchtsäfte, -nektare und Fruchtsaftgetränke

Tab. 10: Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen Versorgung mit Vitaminen (Mittelwerte), Mädchen, 6 bis 12 Jahre (vgl. DGE 2008, S. 75)

Lebensmittelgruppe	Calcium (mg)	Phosphor (mg)	Magnesium (mg)	Eisen (mg)	Zink (mg)	Jod (µg)
Fleisch	3,0	70,0	9,0	0,7	1,1	1,0
Fleisch- und Wurstwaren	7,0	61,0	11,0	0,6	0,8	1,0
Fisch und Fischwaren	3,0	25,0	3,0	0,1	0,1	11,0
Eier	9,0	35,0	2,0	0,3	0,2	2,0
Milch und Milchprodukte	330,0	261,0	37,0	0,3	1,1	21,0
Käse und Quark	124,0	95,0	6,0	0,1	0,6	6,0
Butter	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Speisefette und Öle	1,0	1,0	0,0	0,0	8,5	0,0
Brot und Backwaren	60,0	227,0	48,0	2,3	1,8	5,0
Nährmittel	44,0	88,0	28,0	1,9	0,8	1,0
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	6,0	34,0	13,0	0,3	0,2	3,0
Gemüse und Gemüseprodukte	37,0	47,0	18,0	1,2	0,4	6,0
Obst und Obstprodukte	18,0	29,0	18,0	0,7	0,2	3,0
Marmelade, Konfitüre	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zucker* und Süßwaren	78,0	69,0	31,0	1,0	0,6	3,0
Gewürze und Zutaten	10,0	11,0	5,0	0,2	0,1	6,0
Alkoholfreie Getränke**	176,0	36,0	60,0	1,6	0,5	17,0
Alkoholische Getränke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kaffee	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tee	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtzufuhr	909,0	1 091,0	289,0	11,3	17,0	86,0

* nur zum Süßen verwendeter Zucker

** inklusive Fruchtsäfte, -nektare und Fruchtsaftgetränke

Tab. 11: Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen Versorgung mit Mineralstoffen (Mittelwerte), Jungen, 6 bis 12 Jahre (DGE 2008, S. 76)

Lebensmittelgruppe	Calcium (mg)	Phosphor (mg)	Magnesium (mg)	Eisen (mg)	Zink (mg)	Jod (µg)
Fleisch	3,0	68,0	9,0	0,6	1,0	1,0
Fleisch- und Wurstwaren	6,0	51,0	9,0	0,5	0,6	1,0
Fisch und Fischwaren	3,0	23,0	3,0	0,1	0,1	11,0
Eier	8,0	32,0	2,0	0,3	0,2	2,0
Milch und Milchprodukte	284,0	225,0	31,0	0,2	1,0	18,0
Käse und Quark	116,0	91,0	6,0	0,1	0,5	5,0
Butter	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Speisefette und Öle	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brot und Backwaren	55,0	220,0	46,0	2,2	1,8	5,0
Nährmittel	32,0	86,0	27,0	1,5	0,8	1,0
Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse	5,0	31,0	12,0	0,3	0,2	2,0
Gemüse und Gemüseprodukte	38,0	47,0	19,0	1,1	0,4	5,0
Obst und Obstprodukte	22,0	32,0	20,0	0,8	0,3	3,0
Marmelade, Konfitüre	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zucker* und Süßwaren	67,0	66,0	27,0	0,9	0,5	3,0
Gewürze und Zutaten	10,0	13,0	5,0	0,2	0,1	6,0
Alkoholfreie Getränke**	178,0	35,0	60,0	0,1	0,5	16,0
Alkoholische Getränke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kaffee	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tee	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtzufuhr	831,0	1 022,0	276,0	8,9	8,0	79,0

* nur zum Süßen verwendeter Zucker

** inklusive Fruchtsäfte, -nektare und Fruchtsaftgetränke

Tab. 12: Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur täglichen Versorgung mit Mineralstoffen (Mittelwerte), Mädchen, 6 bis 12 Jahre (DGE 2008, S. 77)

3.2.3 Der Beitrag der Möhre zur Versorgung mit Nährstoffen

Die Möhre liefert einen wichtigen Beitrag zur täglichen Versorgung mit Nährstoffen. Vor allem Vitamin A und β -Carotin wird durch dieses Gemüse ausreichend zugeführt. Bei allen anderen wichtigen Nährstoffen, die in der Möhre enthalten sind, liefert 100 g essbarer Anteil an der Möhre einen wichtigen Beitrag zur täglichen Versorgung.

Vitamin A:

Die Möhre ist ein wesentlicher Nährstofflieferant für Vitamin A. Am Tag müssen Kinder im Alter von 7 bis 10 Jahren 0,8 mg RÄ aufnehmen. Mit 100 g essbarem Anteil der Möhre - das entspricht einer mittelgroßen Möhre - werden 187,5 % des Bedarfs in dieser Altersgruppe abgedeckt, da 100 g Möhre 1,5 mg RÄ Vitamin A enthält (s. Tab. 9/10). Die Möhre liefert außerdem einen wesentlichen Beitrag zur täglichen Versorgung mit β -Carotin. Beta-Carotin ist eine Vorstufe von Vitamin A. In 100 g essbarem Anteil einer Möhre sind 7600 µg β -Carotin enthalten (vgl. Tab. 13). Das β -Carotin kann im Körper zu Vitamin A umgewandelt werden.

Vitamin A ist wichtig für das Wachstum, das Immunsystem, den Stoffwechsel und die Hautbildung¹. Die Absorptionsrate (die Aufnahmemenge) von Retinol liegt bei max. 75 %. Die Absorptionsrate ist abhängig von Menge und Art des Nahrungsfettes.

¹ <http://www.ernaehrungsportal-nrw.de/Ernaehrung-A-Z-149.html>

Vitamin B₆:

Das wichtige Vitamin B₆, das im Eiweißstoffwechsel und im Nervensystem mitwirkt und bei Mangel Hautveränderungen hervorruft², muss mit 0,7 mg täglich bei Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren zugeführt werden (vgl. Tab. 13). Die Möhre liefert in 100 g essbarem Anteil 0,27 mg, das entspricht 38,6 % der empfohlenen täglichen Nährstoffzufuhr (vgl. Tab. 13).

Vitamin E:

Vitamin E soll laut Schätzwert für eine angemessene tägliche Zufuhr bei Jungen im Alter von sieben bis zehn Jahren 10 mg TÄ (Tocopheroläquivalent) und bei Mädchen in derselben Altersgruppe zu 9 mg TÄ betragen. 100 g essbarer Anteil der Möhre deckt diesen Bedarf bei Jungen zu 4,6 % und bei Mädchen zu 5,1 % (vgl. Tab. 13/14).

Vitamin B₁:

Durch 100 g Möhre werden 6,9 % der empfohlenen Thiamin-Zufuhr (Vitamin B₁) bei Kindern im Alter von sieben bis zehn Jahren abgedeckt (vgl. Tab. 13/14). Thiamin ist als Bestandteil des zentralen Nervensystems an der Nervenregbarkeit und der Reizübertragung beteiligt. Es wirkt sich auch regulierend auf den Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel aus. Daher ist das Vitamin B₁ für die Nerven und Muskeln wichtig.³

Vitamin B₂:

Das Vitamin Riboflavin soll bei Kindern im Alter von sieben bis zehn Jahren mit 1,1 mg täglich zugeführt werden. Durch 100 g essbarem Anteil der Möhre werden etwa 4,8 % des Tagesbedarfs in dieser Altersgruppe abgedeckt.

Folat:

Die tägliche Zufuhr für Kinder im Alter von 7 bis 10 Jahren an dem Nährstoff Folat oder auch Folsäure wird von 100 g Möhre zu 8,7 % abgedeckt. Auch Vitamin C wird zu 8,8 % der täglichen Nährstoffzufuhr in dieser Altersgruppe durch die Möhre zugeführt (vgl. Tab. 13/14).

Calcium:

Calcium ist besonders wichtig für den Knochenaufbau und deren Stabilisierung⁴. In der Altersgruppe von sieben bis zehn Jahren werden 900 mg zur täglichen Zufuhr empfohlen. In 100 g essbarem Anteil der Möhre sind 37 mg Calcium enthalten. Durch 100 g Möhre werden also nur 4,1 % des täglichen Bedarfs abgedeckt.

² <http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/v/Vitamin-B6.php>

³ <http://www.ernaehrungsportal-nrw.de/Vitamin-B1-2-111-3-150.html>

⁴ <http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/c/Calcium.php>

Phosphor und Magnesium:

Die Mineralstoffe Phosphor und Magnesium sind ebenfalls am Knochenaufbau beteiligt. Der tägliche Bedarf bei Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren an Phosphor wird durch 100 g essbarem Anteil der Möhre zu 4,4 % abgedeckt und an Magnesium zu 7,6 %.

Eisen:

Eisen wird am geringsten durch die Möhre zugeführt. Die Möhre deckt die empfohlene tägliche Eisen-Zufuhr zu 3,8 % (vgl. Tab. 13/14).

In 100g essbarem Anteil sind enthalten:			Möhre, Karotte	Möhren, Karotten in Dosen	Möhrensaft, Karottensaft
Protein		g	0,98	0	0
Fett		g	0,2	0,33	0
Fettsäuren	gesättigt	g	0,03	0	0
	einfach ungesättigt	g	0,04	0	0
	mehrfach ungesättigt	g	0,12	0	0
Kohlenhydrate	verwertbare	g	4,8	2,06	4,75
	Ballaststoffe	g	3,63	1,65	0
Energie	kJ		109	57	93
	kcal		26	14	22
Mineralstoffe	Natrium	mg	61	212	52
	Kalium	mg	321	173	219
	Calcium	mg	37	26	27
	Phosphor	mg	35	20	31
	Magnesium	mg	13	9,6	0
	Eisen	mg	0,38	0,53	0
	Fluorid	µg	19	20	0
Vitamine	A	µg	15000	1000	437
	B-Carotin	µg	7600	6000	2600
	E	mg	0,46	0,33	0
	B ₁	mg	0,069	0,024	0
	B ₂	mg	0,053	0,02	0
	Niacin	mg	0,580	0,3	0
	B ₆	mg	0,27	0,02	0
	Folsäure	µg	26	0	0
	B ₁₂	µg	0	0	0
	C	mg	7	2,5	3,8

Tab. 13: Nährwerttabelle zum Lebensmittel Möhre (Fröleke 2002, S. 41)

			Kinder 7 bis < 10 Jahre	
			männlich	weiblich
Protein		g/kg/Tag	0,9	
		g/Tag	24,0	
Essentielle Fettsäuren		% der Energie n-6	2,5	
		% der Energie n-3	0,5	
Vitamine	A	mg	0,8	
	D	µg	5,0	
	B1	mg	1,0	
	B2	mg	1,1	
	Niacin	mg	12,0	
	B6	mg	0,7	
	Folsäure	µg	300,0	
	B12	µg	1,8	
	C	mg	70,0	
	E	mg	10,0	9,0
Mineralstoffe	K	µg	30,0	
	Calcium	mg	900,0	
	Phosphor	mg	800,0	
	Magnesium	mg	170,0	
	Eisen	mg	10,0	

Tab. 14: Empfohlene Nährstoffzufuhr pro Tag (Fröleke 2002, S. 90 ff.)

4 Unterrichtseinheit zum Thema „Möhre“

4.1 Ziele

Im Rahmen des EU-Schulobstprogramms werden Schülerinnen und Schüler von teilnehmenden Schulen mit frischem Obst und Gemüse versorgt, sodass ihr Obst- und Gemüseverzehr nachhaltig gesteigert wird. Das pädagogische Begleitprogramm zielt daher weniger auf die Veränderung des Ernährungsverhaltens hinsichtlich des Obst- und Gemüseverzehrs als vielmehr auf die Erfassung und das Verstehen der Lebensumwelt der Schülerinnen und Schüler ab.

Im vorliegenden Fall sollen sie lernen, wie ein Produkt ihres alltäglichen Lebens heranwächst und wo es entsteht. Ziel ist, dass sie ein regionales Lebensmittel als solches begreifen und einordnen können. Diese Forderungen entsprechen den Vorgaben des Lehrplans des Sachunterrichts der Grundschule, in dem es wie folgt heißt: „Aufgabe des Sachunterrichts in der Grundschule ist es, die Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung von Kompetenzen zu unterstützen, die sie benötigen, um sich in ihrer Lebenswelt zurechtzufinden, sie zu erschließen, sie zu verstehen und sie verantwortungsbewusst mit zu gestalten“ (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW 2008, S. 39).

Zudem sollen die Schülerinnen und Schüler die Handlungskompetenz erlangen, sich Möhren mit Hilfe von Werkzeug selbstständig zu zubereiten und die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse auch im Alltag zu praktizieren. Diese Thematik ist vor dem Hintergrund der Notwendigkeit einer gesunden Kinderernährung und im Bezug auf die heutige Ernährungssituation von Grundschulkindern sehr aktuell. Für viele Kinder ist der Verzehr von rohem

Gemüse geschmackliches Neuland, was sich durch das EU-Schulobstprogramm und die pädagogischen Begleitprogramme ändern soll. Dennoch greifen viele Kinder gerne zu bestimmten Gemüsesorten. Die Möhre ist eine kostengünstige Vertretung für Gemüse und eignet sich insbesondere aufgrund ihrer Beliebtheit bei Kindern, da sie süß im Geschmack und knackig in ihrer Konsistenz ist.

Im Rahmen der Unterrichtseinheit zum Thema „Möhre“ sollen die Schüler die Eigenschaften der Möhre kennenlernen, die Entstehung in ihrer Umwelt begreifen und sich ihrer gesundheitsförderlichen Wirkung bewusst werden.

4.2 Die Kompetenzerwartungen

Die Kompetenzerwartungen konzentrieren sich auf zentrale fachliche Zielsetzungen des Sachunterrichts. Auf der Ebene der Sach- und Methodenkompetenzen legt die Kompetenzerwartung verbindlich fest, welche Leistungen am Ende der Schuleingangsphase und am Ende der vierten Klasse im Sachunterricht von den Schülern erwartet werden. Der Lehrplan gliedert sich in verschiedene Bereiche, die wiederum in verschiedene Schwerpunkte unterteilt sind. Der wichtigste Bereich für das pädagogische Begleitprogramm ist der Bereich von Natur und Leben.

4.2.1 Bereich „Natur und Leben“

In dem Bereich Natur und Leben sollen die Schüler der belebten und unbelebten Natur begegnen sowie die eigenen Sinneserfahrungen und die Entwicklung des eigenen Körpers beobachten. Die Schüler sollen in diesem Bereich eigene Fragestellungen und Zugänge zum Erkunden und Untersuchen entwickeln. „Verantwortungsvolles Handeln im Bereich Natur und Leben schließt ein, dass Kinder sich auch mit dem eigenen Körper, seiner Ernährung und Pflege beschäftigen und entsprechende Einstellungen und Verhaltensweisen ausprägen“ (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008, S. 41).

Schwerpunkte in diesem Bereich, die für das pädagogische Begleitprogramm zum Gemüse am Beispiel der Möhre relevant sind, ist der Körper, die Sinne, sowie Ernährung und Gesundheit, aber auch Tiere, Pflanzen und Lebensräume, sowie der Schwerpunkt zu Wärme, Licht, Feuer, Luft und Schall.

4.2.1.1 Schwerpunkte: Wärme, Licht, Feuer, Luft und Schall

Ziel innerhalb des Schwerpunktes Wärme, Licht, Feuer, Luft und Schall ist am Ende der vierten Klasse, dass die Schüler und Schülerinnen die Veränderung in der Natur beschreiben und die Entwicklungsphasen darstellen können (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008). Dies kann im pädagogischen Begleitprogramm zum Gemüse am Beispiel der Möhre anhand des Kreislaufs vom Anbau über das Wachstum bis zur Ernte der Möhre in Bezug zu den Jahreszeiten erfüllt werden.

In der Schuleingangsphase wird innerhalb dieses Schwerpunktes von den Schülerinnen und Schülern erwartet, dass sie die Bedeutung von Wasser, Wärme und Licht unter anderem für Pflanzen, wie die Möhre, beschreiben können.

4.2.1.2 Schwerpunkt: Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit

In der Schuleingangsphase sollen in dem Schwerpunkt zu Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit die Schülerinnen und Schüler die Leistungen und Aufgaben der einzelnen Sinnesorgane ermitteln und beschreiben (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008). Auch die Möhre kann durch verschiedene Sinne wie fühlen, schmecken, riechen, sehen wahrgenommen werden. Außerdem sollen die Schüler unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten und deren Folgen erkunden und beschreiben. Aufbauend dazu sollen die Schüler in der vierten Klasse die Grundsätze der gesunden Ernährung und der gesunden Lebensführung erklären können. Da die Möhre zu den Gemüseprodukten gehört, ist sie ein wichtiger Nährstofflieferant, der zur gesunden Ernährung beiträgt. Die Kinder können in dem pädagogischen Begleitprogramm zum Gemüse lernen, wie wichtig ausgewogene Ernährung ist und warum Gemüse einen wichtigen Beitrag dazu liefert. Die Schüler müssen außerdem Regeln und Tipps für eine gesunde Lebensführung formulieren. Das Verständnis für eine gesundheitsförderliche Lebensführung wird ihnen gerade durch dieses Programm verdeutlicht. Es konzentriert sich auf die Ernährung der Kinder. Als Tipp für eine gesunde Ernährung können die Schüler Rezepte ausprobieren oder selbst entwickeln.

4.2.1.3 Schwerpunkt: Tiere, Pflanzen, Lebensräume

Die Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase an die Schüler ist das Beobachten und Benennen ausgewählter Pflanzen, ihrer typischen Merkmale und das Beschreiben ihres Lebensraumes (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008). In dem pädagogischen Begleitprogramm können am Beispiel der Möhre der Lebensraum sowie typische Merkmale von Gemüse beschrieben werden. Im vierten Schuljahr soll dann unter anderem die Entwicklung der Pflanzen beschrieben werden. Diese Kompetenzerwartung kann durch Bilder zum Wachstum der Möhre oder durch den Anbau der Möhre im eigenen Klassenzimmer erfüllt werden. Die Schüler sollen ebenfalls die Zusammenhänge zwischen Lebensräumen und Lebensbedingungen für Pflanzen beschreiben. Als Ziel für das Begleitprogramm am Beispiel der Möhre kann hier sein, dass die Kinder wissen, wo Möhren angebaut werden, welches Klima sie zum Wachsen benötigen oder welche Erde bevorzugt verwendet werden kann.

4.2.2 Bereich „Technik und Arbeitsfeld“

In dem Bereich Technik und Arbeitsfeld mit dem Schwerpunkt Werkzeuge und Materialien kann für das pädagogische Begleitprogramm zum Gemüse am Beispiel der Möhre die Kompetenzerwartung genutzt werden, dass Schüler bereits in der Schuleingangsphase Werkzeuge und Werkstoffe sachgerecht benutzt haben (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008). So können schon im ersten Schuljahr die Schüler mit Messern oder Reiben umgehen. Dies ermöglicht eine Station, in der die Kinder durch das Schnitzen einer Möhre in Form eines Rennwagens oder Schiffs auch spielerisch an das Thema gesunde Ernährung herangeführt werden können. Ebenfalls können Kinder schon in den unteren Klassen Beta-Carotin nachweisen. Für diese Station müssen sie den Umgang mit einer Reibe beherrschen.

4.2.3 Bereich „Mensch und Gemeinschaft“

Im Bereich Mensch und Gemeinschaft kann durch das pädagogische Begleitprogramm zum Gemüse am Beispiel der Möhre der Schwerpunkt Interessen und Bedürfnisse gefördert werden. Die Schüler sollen in der Schuleingangsphase eigene Konsumbedürfnisse formulieren und diese in Beziehung zur Werbung setzen (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008). In dem pädagogischen Begleitprogramm zum Gemüse soll das Interesse an gesunder Ernährung gefördert und gestärkt werden. Die Möhre - oder Gemüse allgemein - kann von den Schülern auch als Werbeobjekt wahrgenommen werden. Sie können sich in einer Station zur Aufgabe machen, ein Werbeplakat zu erfinden, in dem sie auch bei anderen das Konsumbedürfnis nach gesunder Ernährung oder speziell nach der Möhre wecken.

4.2.4 Bereich „Zeit und Kultur“

Im Bereich der Zeit und Kultur kann durch dieses Programm die Kompetenz gefördert werden, unterschiedliche Zeiteinteilungen und Zeitmessungen sachgerecht zu verwenden. Dies ist eine Kompetenzerwartung am Ende der Schuleingangsphase im Schwerpunkt Zeiteinteilungen und Zeiträume (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, 2008). Die Schüler können am Beispiel der Möhre die Entwicklungsphasen in den jeweiligen Monaten beschreiben und sich dabei auch über die jeweiligen Bedingungen in den Jahreszeiten informieren. Sie lernen, in welchem Zusammenhang das Wachstum von verschiedenen Pflanzen zu den Jahreszeiten steht. In diesem Bereich kann auch der Schwerpunkt „Medien als Informationsmaterial“ durch das pädagogische Begleitprogramm zum Gemüse gefördert werden. Am Ende der Schuleingangsphase sollen die Schüler ihre Kenntnisse über vorhandene Medien für Berichte und deren Gestaltung nutzen. Hier kann gerade durch Stationenlernen diese Kompetenz unterstützt werden. Die Schüler müssen Informationen aus Texten eigenständig herausfiltern, sie umsetzen oder in eigene Berichte einbringen. Auch beim Stationenlernen zur Möhre müssen Texte bearbeitet werden. Dabei müssen die Kinder die für sie wichtigsten Informationen erkennen und im Weiteren nutzen.

4.3 Stationenlauf

4.3.1 Stationenlernen

Bei dem Lernen an Stationen geht es darum, sich selbstständig, in beliebiger Abfolge und in meist frei gewählter Sozialform ein Thema zu erarbeiten. Stationen ermöglichen ein selbstbestimmtes, individualisiertes und handlungsorientiertes Lernen. Die Schüler können eigenständig Informationen sammeln, ein Problem selbstständig untersuchen und das Thema kreativ mitgestalten. In den Stationen wird dem Schüler ermöglicht, sich mit einem bestimmten Lerngegenstand auf vielfältige Art und Weise auseinanderzusetzen. Der Lehrer kann die Schüler/innen beobachten, sie individuell betreuen und die Lernabläufe moderieren. Die Auswahl des Angebotes wird bestimmt von den Möglichkeiten sowie den Vorerfahrungen der Schüler und Schülerinnen. Auch die Möglichkeiten der Lehrer und der Schule beeinflussen das Angebot und den Umfang der Stationen. Das Angebot beim Stationenlernen

richtet sich auch nach den heterogenen Lernpotenzialen der Schüler und fordert zusätzlich lernstarke Schüler.

Das Lernen an Stationen ermöglicht den Schülern zum einen, ihr Wissen in Form von verschiedenen Übungsphasen zu vertiefen. Es kann andererseits auch bei völlig unbekanntem, neuem Lernstoff eingesetzt werden und dem Lernenden damit ermöglichen, sich den Unterrichtsstoff eigenständig zu erarbeiten.

Die Stationen basieren auf einfachen verständlichen Arbeitsanweisungen und –aufgabenstellungen, damit zusätzliche Erklärungen durch den Lehrer nicht erforderlich sind. Stationenlernen ermöglicht den unterschiedlichen Lerntypen wesentlich leichter, etwas zu erlernen, als Frontalunterricht. In den Stationen müssen die unterschiedlichen Lerneingangskanäle berücksichtigt werden. Dies umfasst die auditive, visuelle und kinästhetische Ebene. Die Stationen werden durch Hören, Sprechen, Sehen sowie durch eigene Handlungen für die Kinder erfahrbar. Auch die drei Repräsentationsebenen, die das Kind beim Lernen durchläuft, sollten in den Stationen aufgenommen werden. Diese sind die „enaktive Ebene“, die Ebene der konkreten Handlungen, die „ikonische Ebene“, die Bildebene und die symbolische Ebene, die Ebene der abstrakten Zeichen.

Durch die unterschiedlichen Aufgabenstellungen in den Stationen erhält jedes Kind eine Erfolgsmöglichkeit. Es ist daher wichtig, mehr aktives Handeln und weniger Textarbeit in den Aufgaben zu fordern, damit auch Kinder mit langsamerem Arbeitstempo einen Lernerfolg erzielen können. Stationenlernen orientiert sich an den heterogenen Leistungsmöglichkeiten von Schülern und Schülerinnen. Für alle gibt es verbindliche Aufgaben, die das Grundwissen des Themas vermitteln. Das Grundwissen wird in den "Pflichtstationen" vermittelt. Darüber hinaus gibt es viele Möglichkeiten zur Differenzierung. Dies können Wahlaufgaben oder Zusatzaufgaben mit unterschiedlichen Schwerpunkten sowie Erkundungsmöglichkeiten sein. Alle Schüler werden so nach ihren individuellen Möglichkeiten gefordert und gefördert. Durch die Pflicht-Aufgaben ist gesichert, dass jeder ein Grundpensum erarbeitet hat. Die Wahl- und Zusatzaufgaben fördern darüber hinaus viele Schüler zusätzlich nach ihren individuellen Möglichkeiten und bieten vertiefende Einblicke in die Thematik.

Stationenlernen ermöglicht den Einsatz vieler unterschiedlicher Materialien und Medien. Somit können die Stationen vielseitig und interessant gestaltet werden. Den Schülern sollte ein möglichst reichhaltiges Angebot an unterschiedlichen Stationen zur Verfügung gestellt werden, damit sie eine eigenständige Wahl treffen können, welche Stationen sie bearbeiten möchten. So kann das Interesse an der Thematik erweitert werden. Und der Schüler kann durch die Wahlaufgaben selbstständig nach seinen eigenen Interessen die Thematik vertiefen. Die Stationen sollten jedoch nicht zu komplex gestaltet sein, da das Stationenlernen hohe Anforderungen an das Konzentrationsvermögen der Schüler stellt.

Auf den Laufzetteln werden die einzelnen Stationen und ihre Reihenfolge vermerkt. Sie dienen der nötigen Orientierung, welche Stationen von den Schülern bereits bearbeitet worden sind.

4.3.2 Stationenlauf zum Thema „Möhre“

Im folgenden Anhang befindet sich das Unterrichtsmaterial zum Stationenlernen zum Thema „Möhre“. Die Unterrichtseinheit besteht aus insgesamt sechzehn Stationen, in denen Kinder des ersten und zweiten sowie dritten und vierten Schuljahres das Gemüse „Möhre“ auf vielfältige Weise kennen- und begreifen lernen. Die Stationen können im Rahmen eines Projekttagess erarbeitet werden oder in mehreren kleineren Einheiten erkundet werden. Die Schüler bearbeiten sechs Pflichtstationen, die grundlegendes Wissen vermitteln und zehn Stationen, die von den Schülern freiwillig bearbeitet werden können. Die unterschiedlichen Stationen beleuchten den Themenbereich aus unterschiedlichen Perspektiven, sodass die Kinder viele verschiedene Eindrücke und Facetten des Lerngegenstandes erfahren können.

Jede Station enthält didaktische Hinweise, in der der Lehrer Informationen zu den Lernzielen, den benötigten Materialien und dem Ablauf erhält. Darauf folgen die Arbeitsanweisungen und Arbeitsblätter für die Schüler. Bei manchen Stationen ist auch ein Lösungsblatt angehängt.

Die Schüler erhalten zu Beginn einen vorgefertigten Stationenpass, der ihnen eine Übersicht über alle Stationen gibt, ihnen veranschaulicht, welche Stationen sie durchlaufen müssen und welche sie freiwillig wählen können. Durch die Spalte „erledigt“ erhält auch der Lehrer einen schnellen Überblick bezüglich des aktuellen Bearbeitungsstandes eines jeden Schülers. Diese Spalte muss der Schüler selbstständig ausfüllen und so seine Lernleistungen protokollieren. Hat er die Station zufriedenstellend bearbeitet, wird dies durch das eigene Abhaken festgehalten. Eine Arbeitsform, in der die Stationen bearbeitet werden sollen, wird im Folgenden nicht vorgegeben, da die Schüler selbst entscheiden sollen, mit welcher Form sie arbeiten möchten. Die Schüler sollen eigenständig entscheiden, welche Arbeitsform in der jeweiligen Station für sie am produktivsten ist.

In der letzten Spalte soll der Lehrer die erarbeiteten Stationen abzeichnen. Dies soll nicht zur Kontrolle, sondern viel mehr als Motivation und Anerkennung der eigenen Leistung genutzt werden.

Die Ergebnisse aus den jeweiligen Stationen soll der Schüler in seiner Lernmappe, die er in der ersten Phase angelegt hat, abheften. Diese Vorgehensweise ermöglicht das Sammeln der Resultate. Der Schüler hat zum Schluss alle Arbeitsergebnisse zusammen, die er für eine abschließende Reflexion nutzen kann.

4.3.3 Einführungsphase

Die Einführungsphase kann als Motivierungsphase gestaltet werden. Der Lehrer kann die Schüler über den Lerngegenstand informieren und sie für die Thematik begeistern. In dieser Phase können auch die organisatorischen Rahmenbedingungen geklärt werden. Wie hoch der Klärungsbedarf ist, ist abhängig von der Vorerfahrung der Kinder mit der Methode des Stationenlernens. Ist das Lernen an Stationen den Schülern noch unbekannt, sollte sie der Lehrer über den Ablauf aufklären. Die Bedeutung von Wahl- und Pflichtstationen sowie die frei gewählte Reihenfolge der Bearbeitung muss mit den Schülern im Voraus geklärt werden.

Die Schüler sollten in dieser Phase auch über die Zeit für die Bearbeitung der jeweiligen Stationen aufgeklärt werden.

Zu Beginn der Stunde sollte sich die Klasse in einem Stuhlkreis zusammensetzen. Anschließend können die Schüler gemeinsam mit dem Lehrer Regeln für das Arbeiten an den Stationen vereinbaren. Mögliche Regeln wären:

- Wir unterhalten uns an den Stationen nur leise, sodass keine anderen Kinder gestört werden.
- Wir laufen nicht im Raum herum.
- Essen und Trinken ist nur in den Pausen erlaubt.
- Wir lassen den anderen ausreden.
-

Der Lehrer kann in dieser Phase auch „Stationsmeister“ ernennen, die während des Stationenlernens die Ansprechpartner bei Problemen sind. Der „Stationsmeister“ ist für eine Station verantwortlich, in der er anderen Schülern helfen kann. Bei der Station zum Schnitzen des Möhren-Autos sollte zum Beispiel ein Schüler ausgewählt werden, der schon geschickt mit dem Messer umgehen kann. Damit kein Schüler vernachlässigt wird, sollte jeder Schüler für eine Station der Ansprechpartner sein. Ist die Klassengröße ausreichend, können auch Teams gebildet werden, die gemeinsam für eine Station verantwortlich sind. Die Aufteilung der Schüler sollte auf einem Plakat festgehalten werden, damit sich während der Durchführung jeder über die Zuständigkeiten informieren kann. Die Schüler müssen über ihre Aufgaben als Stationsmeister aufgeklärt werden.

Um die Kinder für das Thema zu begeistern, kann zum Einstieg in das Thema die Geschichte „Die Häschenschule“ (Koch-Gotha, Albert 1999) vorgelesen werden (vgl. Tab 15). Einigen Kindern wird diese Geschichte bekannt sein, sodass eine gute Überleitung zu dem Vorwissen der Kinder möglich ist. Die Lehrerin könnte als Überleitungsfrage nach dem Lieblingsessen der Hasen fragen.

Daraufhin findet eine Gruppendiskussion unter der Leitung des Lehrers statt, in der die Kinder die Möglichkeit bekommen, von ihren Erfahrungen mit dem Thema „Möhre“ zu berichten. Um erste Ideen, Gedanken und Vorstellungen zu sichern, wird von den Kindern ein Mindmap zur Möhre erstellt. Die Schüler bekommen so die Möglichkeit, eine Verbindung von dem angesprochenen Lerngegenstand zu ihrem Vorwissen und ihrer Lebenswelt herzustellen. Dadurch fällt es den Schülern leichter, sich auf das Thema einzulassen.

Damit die Schüler ihre Arbeitsergebnisse festhalten können, wird eine Mappe angelegt, in der die Arbeitsergebnisse, Notizen und Arbeitsblätter jeder Station gesammelt werden. Die Schüler könnten als Einstiegshausaufgabe den Auftrag bekommen, ein Deckblatt zu dieser Mappe zu gestalten. Dabei können sie auch eigenständig ihr Vorwissen noch einmal überprüfen und kreativ handeln.

Phase	Aktivität	Medien / Material	Sozialform
Einführung	Gemeinsam Regeln erarbeiten, die für das Lernen an Stationen gelten sollen.	Plakat mit Regeln	Sitzkreis
	Stationsmeister benennen.	Plakat mit den Zuteilungen	Frontal
Hinführung zum Thema	Vorlesen: „Die Häschenschule“	Bilderbuch	Sitzkreis
Vertiefung	Was fällt euch zum Thema Möhre ein? Tragt eure Ideen in das Mindmap ein. Welche Fragen habt ihr zum Thema?	Plakat für das Mindmap; Bunte Stifte	Gruppenarbeit
Überleitung / Abschluss	„Ihr hattet bereits viele Ideen zum Thema „Möhre“. In den Stationen werdet ihr noch viele interessante Informationen bekommen und einige von euren Fragen werden beantwortet.“	Gemeinsam erstelltes Plakat	Frontal
Hausaufgabe	Erstellen eines Deckblattes.	Papier, Stift und Kreativität	Einzelarbeit

Tab 15: Stundenverlauf zum Einstieg in den Stationenlauf zum Thema „Möhre“

4.3.4 Abschlussphase

Zum Abschluss des Stationenlernens sollte eine Auswertung des Projekts stattfinden. Dazu sollten Schüler und Lehrer sich in einem Sitzkreis zusammenfinden. Der Lehrer könnte mit gezielten Fragen eine Diskussion zu den Lernwegen und den Lerninhalten anregen. So wird das Verfahren von den Lernenden und Lehrenden reflexiv betrachtet. Leitfragen könnten sein:

- Hat dir die Arbeit Spaß gemacht?
- Was hat dir besonders gut gefallen? Was hat dir nicht so gut gefallen?
- Was war besonders schwierig für dich? Was fiel dir leicht?
- Was sollte beim nächsten Mal besser/anders gemacht werden?
- Welches Thema würdet ihr gerne genauso erarbeiten?

Der Austausch untereinander ist auch für die Schüler besonders wichtig, wenn sie bisher noch nicht so eigenständig gearbeitet haben. Der Austausch mit den Mitschülern zeigt ihnen, wie andere die Arbeitsprozesse erlebt haben und welche Erfahrungen sie damit verbinden. Der Lehrer sollte zusätzlich zu dem Gespräch auch die Mappen der Schüler einsehen, um das erreichte Lernziel besser einschätzen zu können.

Die Abschlussphase sollte außerdem Raum bieten, die Erkenntnisse der Gruppe aus den vorangegangenen Lerneinheiten zusammenzuführen, um das Gelernte zu strukturieren und zu festigen.

Dazu können kleine Gruppen gebildet werden, die je eine Wahlstation vorstellen. Dass in erster Linie die Wahlstationen präsentiert werden, ist deshalb sinnvoll, weil alle Schüler die Pflichtstation durchlaufen haben und daher über das darin vermittelte Wissen verfügen sollten.

Die Präsentation der Stationen kann mithilfe der bearbeiteten Aufgaben und einem kleinen Referat erfolgen. Mit etwas mehr Aufwand kann auch eine kleine Ausstellung in der Klasse entwickelt werden. Die Schüler können zu „ihrer“ Station ein Plakat erstellen und die wesentlichen Inhalte auf dem Plakat festhalten. Die Ausstellung bietet sich vor allem dann an, wenn man anderen Klassen die erarbeiteten Erfahrungen und Erkenntnisse präsentieren möchte.

Das Wissen wird so noch einmal bei allen Schülern vertieft und gefestigt. Werden Plakate erstellt, die dann in der Klasse ausgestellt werden, bleibt den Schülern der Lerngegenstand länger präsent und regt die Reflexion des Gelernten an.

4.4 Ablauf

Bevor die Unterrichtseinheit an den Stationen beginnt, ist es empfehlenswert, eine Einführungsphase durchzuführen, um das Interesse der Schüler für das Thema des Stationenlaufs zu wecken und im Hinblick auf den Inhalt an ihr Vorwissen anzuknüpfen. So können Gespräche oder Experimente die vielfältigen Facetten des Themas aufdecken und die Motivation für eine Vertiefung erzeugen (vgl. Pfeiffer 2007, S. 4). Zudem werden innerhalb der Einführungsphase organisatorische Hinweise gegeben und grundlegende Regeln aufgestellt, die für alle Formen von individuellem und freiem Arbeiten notwendig sind, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Je nach Bekanntheit der Lernform des Stationenlaufs müssen die Schülerinnen und Schüler in das Prinzip eingewiesen werden und durch die Lehrperson Beratung und Unterstützung erfahren. Die einzelnen Arbeitsstationen sind im Klassenraum aufgebaut und bieten unter anderem Handlungsmaterial und Anleitungen zu Experimenten.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten in der von der Lehrperson vorgegeben Zeit Pflicht- oder Wahlstationen. Dabei ist es sinnvoll, mehr Arbeitsaufträge anzubieten, als von den Schülerinnen und Schülern mindestens bearbeitet werden müssen, um ihnen die selbstständige Auswahl der zu bearbeitenden Aufgaben und der verschiedenen Eingangskanäle zu ermöglichen. In den Stationen zum Thema „Möhre“ finden sich sowohl Pflicht- als auch Wahlstationen, die auf die verschiedenen Eingangskanäle wirken und damit auditive, visuelle und kinästhetische Lernformen ermöglichen. Dementsprechend können die Schülerinnen und Schüler die Auswahl an Stationen nach ihren Interessen und Vorlieben treffen.

Die Festlegung einer geringen Anzahl von Pflichtstationen soll den Schülerinnen und Schülern einen möglichen Druck wegnehmen, möglichst viele Stationen in kurzer Zeit zu durchlaufen. Stattdessen sollen sie ihr individuelles Lerntempo durchführen können. Anschließend sollen sie selbstständig auf einem Laufzettel, dem Stationenpass, festhalten, welche Stationen sie bearbeitet haben. Ein exemplarischer Laufzettel für einen Stationenlauf zum Thema „Möhre“ beinhaltet die vorliegende Arbeit.

Zu Beginn des Stationenlaufs erhalten die Schülerinnen und Schüler diesen Laufzettel, der sich in Pflicht- und Wahlstationen gliedert und drei weitere Spalten (Arbeitsform, erledigt, kontrolliert) beinhaltet. Die Schülerinnen und Schüler können an jeder Station entscheiden, welche Arbeitsform sie wählen möchten, ob Einzel- oder Partnerarbeit, und üben sich damit im eigenverantwortlichen Lernen. Ebenso füllen sie nach zufriedener Bearbeitung einer Station die Spalte „erledigt“ selbsttätig aus. Durch den Laufzettel bekommen sowohl die Lehrperson als auch die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über den aktuellen Stand der Arbeit. Zudem kann das Abzeichnen nach der Kontrolle - entweder durch die Lehrperson oder durch einen Mitschüler - als Art der Bestätigung zur Motivation beitragen. Um die Ergebnisse der Arbeit zu sammeln, kann jeder Schülerin und jeder Schüler eine Mappe zum Thema „Möhre“ anlegen, in dem die Arbeitsblätter eingeklebt werden.

5 Schlussbetrachtung

In Hinblick auf die eingangs erläuterte Ernährungssituation von Grundschulkindern ist die Notwendigkeit der Durchführung von Schulobstprogrammen belegt. Mit der Teilnahme am EU-Schulobstprogramm NRW und der damit verbundenen kostenlosen Verteilung von Obst und Gemüse verpflichtet sich die Schule zugleich, pädagogische Begleitmaßnahmen durchzuführen. Um eine gesunde Ernährungsweise dauerhaft in den Alltag der Schülerinnen und Schüler zu integrieren, werden ihnen im Rahmen der Unterrichtseinheit zum Thema „Möhre“ nicht nur grundlegende Kenntnisse über das Gemüse Möhre vermittelt, sondern auch die Fähigkeiten zur Zubereitung von Lebensmitteln angeeignet.

Durch die gewählte Methode des Stationenlernens können sich die Schülerinnen und Schüler nach ihren individuellen Neigungen in frei wählbaren Sozialformen und Reihenfolgen mit dem Lerngegenstand „Möhre“ beschäftigen. Viele der Arbeitsaufträge sind dabei handlungsorientiert und ermöglichen einen konkreten Zugang zur Thematik. Somit sollen die Schülerinnen und Schüler durch handelndes Begreifen, der Anschaulichkeit und ihrem selbstständigen Arbeiten in einer angenehmen Lernatmosphäre Freude am Lernen erleben und aktiv entdeckend ihr Wissen erweitern. Unterschiedliche Bearbeitungsangebote sollen sowohl leistungsstarken als auch leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler ermöglichen, ihren eigenen, sinnvollen und förderlichen Lernweg zu finden (vgl. Bauer 1997, S. 22).

Das vorliegende Unterrichtsmaterial in Form von Stationen ist mit seinen didaktischen Hinweisen zur Lehrerinformation, den Aufgabenstellungen und Arbeitsmaterialien für die Schülerinnen und Schüler vollständig und eignet sich damit für einen umgehenden Einsatz im Unterricht. Lediglich zwei Projekte, die eine längerfristige Durchführung in Anspruch nehmen, jedoch als Wahlstationen gekennzeichnet sind, müssen frühzeitig begonnen werden, um konkrete Ergebnisse erfahren zu können.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die vorliegende Arbeit ein Unterrichtskonzept bietet, das auf der theoretischen Basis zur Lebensmittellehre ausgearbeitet wurde, und sich durch seine Handlungs- und Interessendifferenzierung innerhalb der Aufgabenstellungen für den Einsatz in allen Klassen der Primarstufe eignet.

6 Literaturverzeichnis

- 5 am Tag e.V. [Hrsg.]: 5 am Tag macht Schule. Lehrerinformation Grundschule. Offenbach: Jünger Druck, o. J.
- aid informationsdienst e.V. [Hrsg.]: Gemüse. 18., Bonn: Benatzky Druck & Medien, 2005a
- aid Informationsdienst e.V. [Hrsg.]: Verkaufsnormen für Obst und Gemüse. 3., Bonn: Druckhaus Benatzky GmbH, 2005b
- Bauer, R.: Lernen an Stationen in der Grundschule: ein Weg zum kindgerechten Lernen. Berlin: Cornelsen Verlag, 1997
- Behr, H.-C.: ZMP Marktbilanz Gemüse 2007 Deutschland Europäische Union Weltmarkt. Bonn: ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH, 2007
- Bönnhoff, N., Eissing, G., Baumann, T., Kuß, S.: Steigerung des Obst- und Gemüseverzehrs bei Grundschulkindern. Ernährungsumschau 49 (2002) H.9, S. 340 – 343
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) [Hrsg.]: Ernährungsbericht 2008. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE), 2008
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) [Hrsg.]: Kleine Nährwerttabelle. Neuer Umschau Buchverlag GmbH, Neustadt/Weinstr. 2005
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) [Hrsg.]: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau/Braus, 1. Aufl. Frankfurt a. M., 2000
- Eghbal, R., George E.: Ökologischer Gemüseanbau. Handbuch für Beratung und Praxis. 2., Zwickau: Bioland Verlags GmbH, 2009
- Fröleke, H.: Kleine Nährwerttabelle. 42. überarbeitete Aufl., Neustadt: Neuer Umschau Buchverlag, 2002
- Garms, H.: Die Natur. Biologisches Unterrichtswerk. Band 1, Braunschweig: Georg Westermann Verlag, 1968.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts: „Fünf Perspektiven für den Sachunterricht“. In: Klinkhardt [Hrsg.]: Perspektivrahmen Sachunterricht / Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GSDU). Grundschule Heft 04/2001 Bad Heilbrunn, 2001
- Koch-Gotha, F., Albert, S.: Die Häschenschule. Ein lustiges Bilderbuch. Esslingen: Alfred Hahn's Verlag, 1999
- Lexikon-Institut Bertelsmann [Hrsg.]: Pflanzenlexikon. 4., Gütersloh: Bertelsmann Lexikon-Verlag, 1969
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen [Hrsg.]: Lehrplan Sachunterricht Grundschule. Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Ritterbach Verlag, 1. Auflage 2008
- Pfeiffer, S.: Lernen an Stationen im Sachunterricht. In: Kaiser, A. [Hrsg.]: Basiswissen Grundschule, Band 22. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren 2007
- REWE-Zentrale AG [Hrsg.]: Gut eingekauft. Ein Wegweiser durch die Welt der Lebensmittel. Köln: Rewe-Verlag GmbH, 2004
- Robert Koch-Institut und BZgA (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung) [Hrsg.]: Erkennen-Bewerten-Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin und Köln, 2008
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft [Hrsg.]: Hinweise zum ökologischen Anbau von Freilandgemüse im Freistaat Sachsen – Möhren. Informationen für Praxis und Beratung. 2., Dresden-Pillnitz, 2001
- Scheller, L.M.: Kleine Gemüsekunde mit Speisepilzen und Küchenkräutern. Heusenstamm: Gerhard Röhn Verlag, o. J.
- Delaveau, P.: Möhre, Wilde. In: Sélection du Reader's Digest [Hrsg.]: Geheimnisse und Heilkräfte der Pflanzen. Stuttgart: Verlag Das Beste GmbH, 1978
- Stockfisch, A.: Leben ringsum Biologie. Kempten: Allgäuer Heimatverlag GmbH, 1966

Internetadressen

aid infodienst 2010:

http://www.aid.de/ernaehrung/kinder_grundschule.php, zuletzt besucht am 18.08.2010

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2010:

http://www.lfl.bayern.de/iem/obst_gemuese/06755/linkurl_0_17_0_2.pdf, zuletzt besucht am 22.07.2010

Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft 2003, zuletzt besucht am 27.07.2010:

- a) http://www.biofarmer.de/bsl/b7_S7_striegel.htm
- b) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_16.pdf/
- c) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_21.pdf
- d) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_18.pdf
- e) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_20.pdf
- f) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_22.pdf
- g) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_23.pdf
- h) http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Gartenbau/fgb_modul_d/fgb_d_05/fgbmd05_24.pdf

Deutsches Ernährungsberatungs- und -informationsnetz:

<http://www.ernaehrung.de/lexikon/ernaehrung/>, zuletzt besucht am 17.07.2010

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz 2010:

<http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de>, zuletzt besucht am 11.08.2010

Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG 2010:

<http://www.enzazaden.de/GrowerServices/tips/moehren.aspx>, zuletzt besucht am 18.07.2010

Ernährungsportal NRW:

<http://www.ernaehrungsportal-nrw.de/Ernaehrung-A-Z-149.html>, zuletzt besucht am 24.07.2010

Heckt, Dr. Dietlinde H./ Bildungshaus Schulbuchverlage [Hrsg.]; Westermann Schroedel

Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, 2001:

http://www.die-grundschule.de/aktuell_inhalt-aktuelles-heft.php?bestellnr=53010400, zuletzt besucht am 18.08.2010

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW 2010:

<http://www.lanuv.nrw.de/agrar/foerderprogramme/schulobst/fragen.htm>, zuletzt besucht am 02.08.2010

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2008:

<http://www.landwirtschaftskammer.de/presse/archiv/aa-2008-20-02.htm>, zuletzt besucht am 24.07.2010

Ernst, M., Planet Wissen:

http://www.planet-wissen.de/alltag_gesundheit/essen/wurzelgemuese/video_moehren.jsp, zuletzt besucht am 18.08.2010

Stern.de GmbH/ Weber, N.:

<http://www.stern.de/ernaehrung/ueberblick/naehrstoffe-essen-treibt-das-kraftwerk-des-koerpers-an-615740.html>, zuletzt besucht am 14.07.2010

Talking Food/ Fenner, A. 2005:

http://www.talkingfood.de/ernaehrungswissen/naehrstoffe/TITEL-N%C3%A4hrstoffempfehlungen_%96_das_steckt_dahinter%21,27.html, zuletzt besucht am 19.07.2010

Westdeutscher Rundfunk Köln/ Harms, G. 2009:

<http://www.wdr.de/radio/wdr2/quintessenz/536464.phtml>, zuletzt besucht am 20.07.2010

Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband e.V. 2010:

<http://www.bauernhof.net/lexikon/pfl.htm>, zuletzt besucht am 14.07.2010

7 Abbildungsverzeichnis der Stationen

Die Möhre	Querschnitt der Möhre http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/schaugarten/DaucuscarotaL/BDaucuscarotaL1.jpg , zuletzt besucht am 04.08.2010
Alle Stationen	Piktogramme Uni Dortmund, Fach Hauswirtschaftswissenschaft: Piktogramme Ernährung (CD)
Erkennst du die Möhre?	Eissing, G., Hartmann, K.: Ernährungslernen durch Sensorik. Leitfaden für die Unterrichtsgestaltung in einem zweiten Schuljahr, 2007
Der Möhrenanbau	Gießkanne http://www.rohr-mfr.de/buerger/formulare.php , zuletzt besucht am 04.08.2010
Ernährungs- pyramide	Lineal http://www.vskrems-lerchenfeld.ac.at/arbeitsmaterialien/anlautbilder/lineal.jpg , zuletzt besucht am 3.11.2010 Ernährungspyramide http://www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php , zuletzt besucht am 24.08.2010 http://www.talkingfood.de/ernaehrungswissen/gesunde_ernaehrung/TI TEL-Die_aid-Ern%C3%A4hrungspyramide,32.html , zuletzt besucht am 25.08.2010
Obst und Gemüse	http://www.aid.de/ernaehrung/steckbrief_gemuesesaefte.php http://www.aid.de/ernaehrung/steckbrief_obst.php http://www.kinderbrockhaus.de/fragenarchiv_2_3_3.php?linkid=5 zuletzt besucht am 17.08.2010 Ausmalbild von „5 am Tag“ Obst und Gemüse http://www.5amtag-schule.de/index.php?id=36 , zuletzt besucht am 18.08.2010
Die Rübe	http://www.sos-halberstadt.bildung-lsa.de/maerchen/pdf/DieRuebe.pdf , zuletzt besucht am 15.08.2008
Mandalas (Zusatzmaterial)	http://www.kidsweb.de/basteln/mandala/mandalas.htm , zuletzt besucht am 18.08.2010



Stationenpass:

Die Möhre



Station Nr.	Pflichtstation:	erledigt	kontrolliert
1	Die Möhre		
2	Wie wächst die Möhre?		
3	Zubereitung der Möhre		
4	Warum ist die Möhre orange?		
5	Ernährungspyramide		
6	Obst & Gemüse		

Station Nr.	Wahlstation:	erledigt	kontrolliert
7	Ein Steckbrief zur Möhre		
8	Erkennst du die Möhre		
9	Der Möhrenurwald		
10	Der Hängergarten		
11	Der Möhrenanbau		
12	Die Möhren auf dem Feld		
13	Eine kleine Hasengeschichte		
14	„Die Rübe“		
15	Gemüse-Memory		
16	Schnitzwerkstatt		
17	Entspannungsstation		