

---

Ines Waldner

## **„Die guten Geister der Ernährung“ – Interdisziplinäre Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung am NAWImix**

Das multidisziplinäre Fortbildungsangebot „Die guten Geister der Ernährung – Über Radikalfänger und Bazillenkiller“ am außerschulischen Lernstandort NAWImix leistet einen wichtigen Beitrag dazu, das Themenfeld Ernährung im MINT-Fächerkomplex zu manifestieren. Über entdeckendes und forschendes Lernen werden mittels einfacher Experimente gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe unserer Ernährung thematisiert.

**Schlüsselwörter:** Ernährung, Fortbildung, NAWImix, Phänomenkreis, interdisziplinär

---

### **1 Einleitung**

Pädagogische Konzepte im naturwissenschaftlichen Unterricht berücksichtigen mittlerweile verstärkt induktive Ansätze basierend auf den Grundrissen des entdeckenden, forschenden und problemorientierten Lernens als wirkungsvolle Methoden für die Interessens- und Wissenssteigerung bei Schülerinnen und Schülern und rücken somit auch in den Fokus der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Attree & Welzel-Breuer, 2017). Dieser Ansatz findet sich auch im Fortbildungskonzept für Lehrpersonen aller Schultypen und Schulstufen am außerschulischen Lernstandort NAWImix<sup>1</sup> der Pädagogischen Hochschule Klagenfurt wieder. Im Schuljahr 2016/17 wurde innerhalb des NAWImix-Fortbildungsangebotes ein Kurs im interdisziplinären Ernährungskontext konzipiert, der spezielle Ernährungsaspekte fächerverbindend für Pädagoginnen und Pädagogen der Sekundarstufe II vertieft: „Die guten Geister der Ernährung – Über Radikalfänger und Bazillenkiller“ leistet einen wichtigen Beitrag dazu, das Lernfeld Ernährung mit seinen ernährungsbezogenen Fächern im MINT-Fächerkomplex zu positionieren und die naturwissenschaftliche Perspektive des Lehr- und Lernbereiches der Ernährung und Gesundheit zu verdeutlichen (Abb. 1). Über entdeckendes und forschendes Lernen auf Basis eines lebensweltnahen Unterrichts mit dem Anspruch auf Alltagsbezug werden sowohl den Lehrerinnen und Lehrern als auch in weiterer Folge Schülerinnen und Schülern Einblicke in die chemischen, biochemischen, biologischen und ernährungswissenschaftlichen Hintergründe aktueller Gesundheitsthematiken gewährt. Anhand einfacher Hands-on-Experimente werden gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln erforscht.

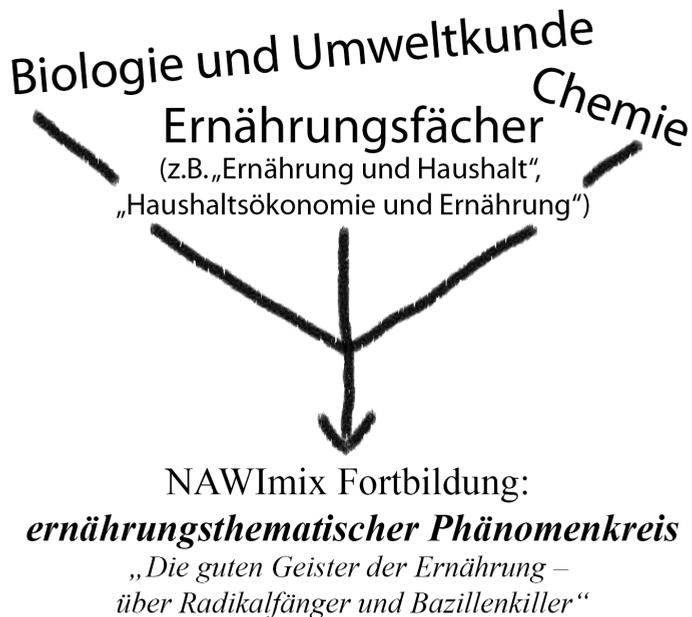


Abb. 1: Zuordnung der Fortbildung zu NAWI- und Ernährungsfächern (Quelle: Eigene Darstellung)

## 2 NAWImix-Fortbildungen und Ernährungsthematik

### 2.1 Das NAWImix-Konzept

Das innovative dreistufige Fortbildungskonzept am außerschulischen Lernstandort NAWImix der Pädagogischen Hochschule (Viktor Frankl Hochschule) Klagenfurt dient seit 2012 der naturwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen der Primar- und Sekundarstufe (Schmölzer, 2015). Dieser primäre Lernort (Salzmann, 2007) steht sowohl Lehrenden als auch Lernenden permanent für Ausbildung, Fortbildung und Unterricht zur Verfügung und bietet über den Bezugsrahmen der „realen Welt, entweder der Lebenswelt oder der Berufswelt“ Zugang zu Naturwissenschaften, Technik und didaktischer Forschung (Schmölzer, 2015, S. 792). Dementsprechend wurde ein Fortbildungskonzept mit phänomenologisch-erlebnisorientiertem Ansatz (Scheler & Welzel, 2005, zitiert nach Schmölzer, 2015) umgesetzt, bei dem sowohl Vorbereitungskurse für Lehrende als auch anschließenden

der experimenteller Unterricht am außerschulischen Lernstandort NAWImix abgehalten werden können.

Der grundsätzliche Aufbau einer NAWImix-Fortbildung gliedert sich dabei in drei Bereiche (Schmölzer, 2013; Schmölzer, 2015; Schmölzer & Morgenstern, 2016): In der *ersten Phase*, dem *Fortbildungskurs*, werden die Lehrpersonen fachlich, didaktisch-methodisch und organisatorisch in ein bestimmtes Thema eingeführt und erhalten damit Wissen und praktisches Knowhow für Experimente und deren Umsetzungen im Klassenverband. Die Vor- und Nachbereitung im Zuge des schulischen Unterrichts stellen dabei wesentliche Säulen für die darauffolgenden Stufen des NAWImix-Fortbildungskonzepts dar.

Die Lehrperson übernimmt im Konzept des außerschulischen Lernens eine wichtige Funktion in der Unterstützung des Lernprozesses, beim Arrangieren aktivierender Lernsituationen oder als Ansprechperson für Fragen und Rückmeldungen (Messner, 2009). Dementsprechend wird diese Position im NAWImix-Fortbildungskonzept besonders hervorgehoben und gefördert. Als freiwilliges Element der Rückbindung in die Schule können Pädagoginnen und Pädagogen nach Absolvierung des ersten Teils und nach entsprechender thematischer Vorbereitung mit einer ihrer Schulklassen die NAWImix-Räumlichkeiten besuchen. Hier wird zum vorbereiteten Thema eine *experimentelle Unterrichtseinheit (zweite Phase)* abgehalten und im Unterricht Geleertes direkt an einem außerschulischen Lernstandort umgesetzt. In diesem Teil der Fortbildung leiten Lehrpersonen Schüler an, wobei auf die „subtile Balance zwischen Anleitung und Offenheit“ (Euler, 2009, S. 803), sprich das Gleichgewicht zwischen unterstützenden Instruktionen und eigenständiger Wissenskonstruktion, Rücksicht genommen wird. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der NAWImix-Einrichtung, in diesem Fall die jeweilige fortbildungsverantwortliche Person, stehen dabei dem Lehrpersonal und der Schülerschaft in einer Coaching-Funktion unterstützend zur Seite.

Im *dritten Teil* des Fortbildungskonzepts werden Lehrausgang und Lehrinhalte im Klassenverband zusammen mit der Lehrperson *reflektiert* und mit Hilfe der in den Vorbereitungskursen erhaltenen Impulse und dem Lern- und Arbeitsmaterial gefestigt.

Außerschulische Lernorte sind prädestiniert für das selbstständige Erkunden und Erforschen, bedürfen hierbei einer sorgfältigen Vorbereitung und Nachbereitung, um das Potenzial des Lernorts auch tiefgehend auszuschöpfen. (Karpa, Lübbecke & Adam, 2015, S. 10)

Durch die erwähnte Verknüpfung von Instruktion und Konstruktion bzw. Vermittlung eines lebensweltnahen Unterrichts basierend auf forschendem Lernen fördern außerschulische Labore naturwissenschaftliche Bildungsprozesse und unterstützen in konstruktivistischen Lehr-Lernsettings insbesondere das erfahrungsbasierte kooperative Lernen (Euler, 2009). Letzteres ermöglicht als Unterrichtsstruktur im Hintergrund der Fortbildung den gemeinsamen „wechselseitigen Austausch“ von

„Kenntnissen und Fertigkeiten“ aller beteiligten Personen (Konrad & Traub, 2001, S. 5). Dies gilt gleichermaßen für Schülerinnen und Schüler als auch Lehrpersonen in der Fortbildung und ist als zentrales Element in den NAWImix-Fortbildungen anzusehen.

## 2.2 Phänomenkreise

### 2.2.1 Phänomenkreise im NAWI-Kontext

Das NAWImix-Konzept baut die naturwissenschaftlichen Fortbildungen entsprechend Wagenscheins Aufforderung „save the phenomena“ (2008) und „Verstehen heißt hier: Stehen auf den Phänomenen“ (Wagenschein, 1976, S. 5 im Online-Nachdruck) auf sogenannten *Phänomenen* beziehungsweise *Phänomenkreisen* auf.

„Phänomen“ als erkenntnistheoretischer Begriff bezeichnet eine sinnlich wahrnehmbare und beobachtbare Einheit, beispielsweise eine (Natur)Erscheinung, ein Geschehen, ein Kuriosum, einen empirischen Gegenstand oder Sachverhalt. Der Ausdruck „Phänomenkreis“ impliziert Spreckelsen (1995) zufolge, nicht primär auf die Klärung eines einzelnen (naturwissenschaftlichen) Phänomens zu fokussieren, sondern dass „eine Reihe (ein Kreis) von Phänomenen bereitgestellt und untersucht wird, deren Interpretationen sich gewissermaßen gegenseitig stützen und stabilisieren [...]“ und „[...] Zusammenhänge aufgezeigt werden, die auf ein („genotypisch analoges“) Funktionsprinzip hindeuten“ (Spreckelsen, 1997, S. 125). Somit soll die Begegnung mit Phänomenkreisen ein geistiges Systematisieren der vielfältigen natürlichen Erscheinungen nach ihren auf Funktionsprinzipien beruhenden Zusammenhängen ermöglichen (Spreckelsen, 1997).

### 2.2.2 Ernährungsthematischer Phänomenkreis

Aus naturwissenschaftlicher Perspektive können solche analogen Funktionsprinzipien auch im Ernährungskontext verortet werden. So wurde im Schuljahr 2016/17 ein Phänomenkreis zu Ernährungsthematiken im NAWImix-Fortbildungsprogramm installiert und in diesem Rahmen die Fortbildung „*Die guten Geister der Ernährung – Über Radikalfänger und Bazillenkiller*“ konzipiert. Die erwähnte genotypische Analogie der im Fortbildungskurs demonstrierten Funktionsprinzipien ist der gesundheitsfördernde Effekt bestimmter Lebensmittelinhaltsstoffe, genauer gesagt die antioxidativen bzw. antimikrobiellen Eigenschaften, die innerhalb eines Phänomenkreises zusammengefasst werden. Im Sinne eines interdisziplinären Ansatzes, der die Fachbereiche Biologie, Chemie und Ernährung auf Ebene der Sekundarstufe II anspricht, werden hierin spezielle Ernährungsaspekte über naturwissenschaftliche Hintergründe vertieft und erweiterte Zugänge zu aktuellen Gesundheitsthematiken geschaffen. Das umfangliche NAWImix-Fortbildungsangebot für Primar- und Sekundarstufe I wird somit um eine weitere Ebene ergänzt.

Da bis zu diesem Zeitpunkt ernährungsbezogene Inhalte im NAWImix-Themenpool noch keine Berücksichtigung finden konnten, wurde die Installation dieser Fortbildung seitens der NAWImix-Leitung trotz der Diskrepanz um die Zuordnung des Lernfelds Ernährung zum MINT-Fächerkomplex sehr begrüßt. Dies ist als weiteres Qualitätsmerkmal des NAWImix-Fortbildungskonzepts zu sehen, da laufend innovative, zukunftsweisende Impulse aufgegriffen werden, um die Multiperspektivität der Naturwissenschaften noch besser abzubilden.

## 3 Darstellung der Fortbildung

### 3.1 Hintergrund

Für die Konzeption der Fortbildung wurde auf das aktuell diskutierte Thema *Superfood* zurückgegriffen, eine mittlerweile populäre Bezeichnung für als besonders gesundheitsförderlich erachtete Lebensmittel. Die Vorstellung von Lebensmitteln mit außergewöhnlichen gesundheitlichen Vorteilen ist attraktiv und hat das öffentliche Interesse an *Superfood* in den Industrieländern sicherlich begünstigt. Im Allgemeinen bezieht sich dieser Begriff auf Lebensmittel – insbesondere Obst und Gemüse – die aufgrund besonderer Inhaltsstoffe oder besonders hoher Nährstoffgehalte einen gesundheitlichen Vorteil gegenüber anderen Lebensmitteln darstellen sollen. Dies stützt sich zwar in vielen Fällen auf eine (wenngleich nicht immer breite) wissenschaftliche Evidenzbasis, dennoch ist Vorsicht geboten: Trotz seiner Allgegenwärtigkeit in den Medien gibt es keine offizielle oder gesetzliche Definition, und so wurde *Superfood* auch zum Marketingbegriff für allerlei neuartige Import-Nahrungsmittel mit angeblichen Gesundheitsvorteilen, die zum Teil hochpreisig verkauft werden (Beispiele: Chia-Samen, Açai-, Aronia- und Gojibeeren, Granatapfelsaft, Maca). Zusätzlich kann diese spezielle Benennung auch den Eindruck erwecken, Superfood sei prinzipiell gesünder als andere Lebensmittel. Es wird oft übersehen, dass wir in unserer alltäglichen Ernährung längst viele Nahrungsmittel mit besonders gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen vorfinden (seien es nun einheimische Lebensmittel oder auch ehemals exotische, die in unsere Ernährung seit Jahrzehnten bis Jahrhunderten integriert sind). (Redaktion Ernährungs Umschau, 2015; The European Food Information Council, 2012)

### 3.2 Fortbildungsdesign

#### 3.2.1 Inhalte und modularer Aufbau

Der Alltagsbezug des vorliegenden Themas bietet einen guten Ansatzpunkt, um Zusammenhänge zwischen Nahrungsinhaltsstoffen und deren Wirkung auf die menschliche Gesundheit zu erläutern. Auf Basis biochemischer und physiologi-

## | Interdisziplinäre Lehrer\*innenfortbildung

scher Informationen und Daten werden antioxidative und antimikrobielle Eigenschaften von u.a. grünem Tee und ausgewählten Gewürzen demonstriert, sowie das Vorhandensein von infektiions- und krebspräventiven Senfölglykosiden in Kreuzblütlern veranschaulicht.

Die als *Experimentiereinheit* gestaltete Fortbildung gliedert sich in drei Unterbereiche bzw. Module: „Green Power“ (antioxidative Wirkung von grünem Tee), „Kein Leben im LEBkuchen“ (antimikrobieller Effekt von Zimt, Gewürznelken) und „Eine scharfe Sache“ (einfacher Nachweis von Glukosinolaten in Kreuzblütlern).

In der *ersten Fortbildungsphase* gibt es im Zuge eines insgesamt dreistündig veranschlagten Termins zu jedem thematischen Unterpunkt eine fachwissenschaftliche und fachdidaktische Theorieeinheit als Betrachtungsrahmen und Basis für den nachfolgenden Experimentierabschnitt sowie eine abschließende Reflexions- und Diskussionsphase. Die teilnehmenden Lehrpersonen vertiefen in diesem Teil der Gesamtfortbildung ihr interdisziplinäres Fachwissen und Fachverständnis, erarbeiten praktische Umsetzungen und diskutieren und reflektieren diese im Anschluss mit der Fortbildungsleitung.

### 3.2.2 Impuls-Phänomen

Eingangs werden die Teilnehmenden einer Kontroverse beziehungsweise einem „Phänomen“ (Wagenschein, 2002) gegenübergestellt. Da diese Sachverhalte grundsätzlich in den persönlichen Alltag eingebettet sein können, ist im Zuge des Entdeckungsprozesses eine durchaus hohe Impulsgebung und Aufmerksamkeit sowie umfangliches Interesse zu erwarten.

Solch ein Phänomen wäre beispielsweise die lange Haltbarkeit von Lebkuchen. Die Eingangsreflexion wird in diesem Fall zusätzlich gustatorisch begleitet von Lebkuchen-Kostproben (Variante im Schulunterricht, sofern eine küchenpraktische Ausstattung und entsprechend zeitlicher Rahmen zur Verfügung steht: mit den Schülerinnen und Schülern Lebkuchen backen). Im Modul „Eine scharfe Sache“ können als einleitende Auseinandersetzung beispielsweise Senfsamen auf Unterschiede zwischen zerkaut und nicht zerkaut erkundet werden.

### 3.2.3 Phase 1: Theorie-, Experimentierelemente und Reflexion

Ausgehend von der initiativen Begegnung mit den jeweiligen Modulthemen werden *theoretische* Basisinformationen erarbeitet und in der Gruppe diskutiert. Hierbei werden die auf unterschiedlichen Fachbereichen basierenden Inputs der Teilnehmenden ein- und aufgearbeitet und vernetzt.

Im Anschluss daran erfolgt der *Experimentierteil* mit einem bis zwei praktischen Versuchen pro Modul. Exemplarisch seien für das erste Modul die Entfärbung iodhaltiger Lösungen durch antioxidative Testflüssigkeiten, für das zweite

Modul die Wirkungsweise von diversen Gewürzzusätzen in einfachen Nährlösungen auf das mikrobielle Keimwachstum und für Modul 3 der indirekte Nachweis der Senfölbildung in Kreuzblütlern via Glukoseteststreifen genannt.

Abschließend erfolgt eine Reflexions- und Diskussionsphase im Gruppenverband.

### 3.2.4 Phasen 2 und 3: Klassenbesuch und schulische Nachbereitung

Für die *Fortbildungsphase 2* (schulische Vorbereitung und Klassenbesuch) gibt es als Motivationshilfe für die Schülerinnen und Schüler eine spielerische Festigung der von der Lehrperson mit der Klasse erarbeiteten Lehrinhalte, in diesem Fall in Form eines Kreuzworträtsels. So wird auch die stattgefundene Vorbereitungsphase in der Schule für die Fortbildungsleitung nachvollziehbar und die Inhalte gleichzeitig von den Schülerinnen und Schülern nochmals abgerufen, bevor sie die Räumlichkeiten des NAWImix für die Experimentiereinheit besuchen. In der schulischen Nachbereitungsphase (*Fortbildungsphase 3*) werden die Versuchsergebnisse im Klassenverband ausgewertet und diskutiert.

## 3.3 Erläuterungen zur konstruktivistischen Konzeption

Ähnlich wie bei Rajendran und Kometz (2017) liegen auch den hier genannten Experimenten Illustrationen lebensmittelchemischer und mikrobiologischer Vorgänge im alimentären Bereich zugrunde. Mithilfe visueller, olfaktorischer und gustatorischer Eindrücke getreu der „Kulinarischen Chemie“ sollen abstrakte (bio)chemische Vorgänge veranschaulicht werden. Bezüglich des Grundrisses der Aufgabenstellungen lässt sich kennzeichnend für konstruktivistische Lernvoraussetzungen in Anlehnung an Zehren (2009) folgendes feststellen:

Die Aufgaben sind so gestellt, dass Lösungswege nach instruktiver Einführung transparent werden (z.B.: „Wenn ich die Senfkörner nun aufreibe, werden dadurch vermutlich die Zellen zerstört und so das Enzym Myrosinase freigesetzt.“). Forschungsfragen können formuliert werden (z.B.: „Ist der positive Glukose-Nachweis auf eine natürliche Glukose-Quelle zurückzuführen oder enthält die Probe Senfölglykoside?“) und die Experimentverläufe sind gewissermaßen prognostizierbar (z.B.: „Bei grünem Tee wird sich die Iod-Lösung entfärben und beim Energydrink vermutlich nicht.“). Die Ergebnisse liefern außerdem Denkanstöße (z.B.: „Wieviel Tee muss ich denn trinken, damit es auch bei mir so wirkt?“, „Was könnte man zuhause mit Gewürzen haltbar machen und wie?“<sup>2</sup>).

Von einem notwendigen Vorwissen der Schülerinnen und Schüler wird durch die Annäherung an den Chemie- und Biologielehrplan der Sekundarstufe II ausgegangen (z.B.: Wissen über den Zellaufbau, Mikroorganismen, Enzymwirkungen, das Prinzip von Redoxreaktionen).

## Interdisziplinäre Lehrer\*innenfortbildung

Die Versuche sind mithilfe eines ausführlichen Anleitungsprotokolls für alle Teilnehmenden selbstständig durchführbar und die Ergebnisse lassen sich von den Lernenden grundsätzlich ohne Hilfe erklären, da sie von illustrativer Natur sind (z.B. Entfärbungen).

Des Weiteren setzt das erforderliche Experimentiermaterial keine spezielle Laborausstattung voraus und findet sich in jeder Haushaltsausrüstung (Kochplatte, Töpfe, Schalen etc.), beziehungsweise kann im Supermarkt (Gewürze, Samen, Tee etc.) und Apotheken (Desinfektionsmittel, Teststreifen) bezogen werden.

### 3.4 Relation zum bestehenden AHS-Fächerkanon

Durch die hintergründige Multidisziplinarität (siehe Abb. 1) können die naturwissenschaftlich angelegten Experimente verschiedene Themen im Biologie-, Chemie- und Ernährungslehrplan der Sekundarstufe II eröffnen, vertiefen oder abschnittsweise abhandeln, wie eine exemplarische Zuordnung der Experimente zu ausgewählten Themenbereichen der Lehrpläne aus AHS-Oberstufen (siehe Tabelle 1) veranschaulicht.

Tab. 1: Fächer der AHS-Oberstufe und ausgewählte Lehrplanbereiche für mögliche Einbettung der Experimente

<b>Fach</b>	<b>Zentrale Bereiche und viable Themen</b>
Biologie und Umweltkunde	<i>Mensch und Gesundheit</i> (Bedeutung gesunder Ernährung; Immunsystem; Gesundheitsförderung)
	<i>Weltverständnis, Naturerkenntnis</i> (Mikroorganismen)
	<i>Wahlpflichtfach Biologie und Umweltkunde</i>
Chemie	<i>Übertragung</i> (Redoxreaktionen)
	<i>Chemische Grundlagen des Lebens</i> (lebensmittelchemische Beispiele gesundheitsbewusster Lebensführung; gesundheitsfördernder Umgang mit Stoffen der Alltagswelt)
	<i>Wahlpflichtfach Chemie</i>
Haushaltsökonomie und Ernährung (WIKU BRG)	<i>Konsumverhalten, Qualitätskriterien</i> (Qualitätskriterien für Nachhaltigkeit und Gesundheit von Produkten; Zusammenhänge zwischen Konsumgewohnheiten und Gesundheit)
	<i>Essverhalten, Ernährungsgewohnheiten, Gesundheit und Wohlbefinden</i> (Zusammenhänge zwischen Ernährungsgewohnheiten und Gesundheit; gesundheitsbezogene Informationen)
	<i>Vollwertige und nachhaltige Ernährung und Ressourcenmanagement</i> (Grundlagen der Ernährung; Zusammenhänge zwischen Ernährung und Gesundheit; energiearme Inhaltsstoffe der Nahrung; Zubereitung, Konservierung, Lagerung und Hygiene)

## 4 Resümee

### 4.1 Einschätzung von Wirksamkeit und Nachhaltigkeit

Fort- und Weiterbildungen für Lehrerinnen und Lehrer sollten für eine optimale Wirksamkeit und Nachhaltigkeit über bestimmte Charakteristika verfügen (Müller, Eichenberger, Lüders & Mayr, 2010, zitiert nach Holzinger, Kernbichler, Kopp-Sixt, Much & Pongratz, 2011). Entsprechend wird der NAWImix-Kurs im Folgenden resümiert:

#### 4.1.1 *Praxistauglichkeit und persönliche Relevanz*

Da sich die Versuche an traditionellem Alltagswissen (z.B.: Wirkung von Gewürzen) und praktischen Alltagshandlungen (z.B.: Würzen von Speisen) orientieren, ist ein hoher Bezug zur Praxis evident. Die Thematik der Fortbildung bietet über die Allgegenwärtigkeit und Relevanz des Ernährungsthemas einen großen persönlichen Stellenwert, da Wissen über gesunde Ernährung den meisten ein individuelles persönliches Anliegen darstellt.

Diese Thematik nimmt auch im Bildungsbereich immer mehr an Bedeutung zu, beispielsweise durch die Bildungsarbeit im Lernbereich Ernährung und Verbraucherbildung über das thematische Netzwerk Ernährung, das die zukünftige strukturelle Einbettung des Unterrichtsfaches im gesamten allgemeinbildenden Schulsektor unterstützt (Thematisches Netzwerk Ernährung, e.V., 2018). Selbst die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) hat sich dieses Gegenstands schon angenommen: im Rahmen des 2016 abgeschlossenen Forschungsprojekts „Future Foods 4 Men and Women“, das vom Förderprogramm FEMtech des Bundesministeriums für Innovation und Technologie (bmvit) unterstützt wurde, erarbeiteten Bürgerinnen und Bürger ihre Zukunftsvisionen zu Themen wie gesunde Ernährung und Lebensmittelsicherheit (Kiefer & Drott, 2016). Ziel des Projektes war es, wissenschaftliche Ansätze durch Alltags- und Erfahrungswissen zu ergänzen und somit eine relevantere Wissensgrundlage zu schaffen. Die Projektergebnisse enthalten Handlungsempfehlungen für Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Medien, worunter sich auch die verpflichtende Verankerung von Themen der Ernährungssicherung und gesunder Ernährung im Lehrplan findet.

#### 4.1.2 *Vorwissen und Alltagstheorien der Teilnehmenden*

Zu allen Versuchsreihen bringen die Pädagoginnen und Pädagogen über den individuellen Fachbereich entsprechende Vorkenntnisse mit, die sie im Verlauf der Fortbildung vertiefen, reflektieren und durch die Gegebenheit einer multidisziplinären Gruppe wechselseitig komplementieren können. Durch eine vertiefte kriti-

## | Interdisziplinäre Lehrer\*innenfortbildung

sche Analyse persönlicher Annahmen über die Zusammenhänge der bearbeiteten Sachverhalte werden generalisierte oder pauschalisierende Aussagen wie „Tee ist gesund“ oder „Mikroorganismen sind gefährliche Krankheitserreger“ dekomponiert und über einen wissenschaftlichen Zugang hinterfragt.

### *4.1.3 Phasenwechsel von Theorie, Experimentaltteil und Reflexion*

Durch den innovativen dreistufigen Aufbau des NAWImix-Fortbildungskonzepts mit seinen bidirektionalen Rückbindungselementen ergibt sich ein alternierender Wechsel von Input-, Versuchs- und Reflexionsphasen für die Lehrenden und Lernenden.

### *4.1.4 Nachhaltigkeit*

Eine nachhaltige Erörterung der angebotenen Inhalte ist sicherlich eines der fundamentalen Ziele jeder Fortbildungsveranstaltung. Ob dies im vorliegenden Kurs auch der Fall ist, wird Gegenstand der Evaluation sein und kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht beantwortet, aber aufgrund der zeitgemäßen Inhalte zumindest vermutet werden. So wurde von mehreren teilnehmenden Lehrpersonen der Wunsch geäußert, auf Basis dieser Fortbildungsveranstaltung sowohl schulinterne als auch Schulen-übergreifende Projekte zu initiieren, da sie die Thematik als hoch relevant und pädagogisch wertvoll erachteten.

### *4.1.5 Beratung, Feedback, Austausch und Vernetzung*

Dieses Angebot ist imperativer Teil des NAWImix-Fortbildungskonzepts, das einen beratenden und reflexiven Support über einen längeren Zeitabschnitt vorsieht. In *Phase 1* sind die Mitglieder des NAWImix-Teams in der Rolle der Ausbildenden und des Mentorings, während sie in *Phase 2* eher Supervisionsfunktion innehaben. Zu allen Zeitpunkten ist die Möglichkeit gegeben, individuelles Feedback und Ratschläge einzuholen, sei es in persönlicher Form oder über digitale Kommunikation. Durch den aufgebauten E-Mail-Austausch im Vorfeld zur Fortbildungsveranstaltung kam es bereits zu einer Vernetzung zwischen den Teilnehmenden und der Wunsch nach fortbestehendem Netzwerk und schulübergreifenden Projekten wurde geäußert.

### *4.1.6 Atmosphäre und Gustatorik*

Im Rahmen des Kurses wurde auf das Wohlbefinden der Teilnehmenden großes Augenmerk gelegt. Die Einheiten wurden durch entsprechende Pausen und Verpflegungsangebote aufgelockert.

Die Versuche selbst bieten zum Teil Möglichkeiten für Verkostungen (z.B.: Lebkuchen beim Gewürzversuch; Grüntee und Getränke beim Versuch über die anti-oxidative Kapazität) und regen in jedem Fall die olfaktorische Sinneswahrnehmung an (Gewürze, Senföle). Dieser sinnästhetische Zugang fördert Lernprozesse über die *sinnliche* Rezeption und dient als „Einstieg für weiterführende Erkenntnisse“ (Buchner, Kernbichler & Leitner, 2011, S. 75).

#### **4.2 Stellung des Lernfelds Ernährung im MINT-Komplex und Legitimation ernährungsbezogener Phänomenkreis-Themen**

Die ernährungsthematische NAWImix Fortbildung soll einen interessenfördernden Zugang zur pädagogischen Weiterentwicklung des Fachbereiches Ernährung, Gesundheit und Konsum darstellen und dazu beitragen, die Grundbildung im Lernbereich Ernährung durch die entsprechende Fachdidaktik voranzutreiben.

Zusammenhänge im Bereich der Naturwissenschaften sollen deutlicher beleuchtet und den Lehrerinnen und Lehrern vermittelt werden. Dadurch erhalten diese die Werkzeuge dafür, den Schülerinnen und Schülern die naturwissenschaftlichen Aspekte der Ernährungsbildung näher zu bringen und damit auch die Positionierung des Fachbereiches Ernährung im MINT-Komplex zu betonen.

Ein Fundament ernährungsbezogener Wissensbestände basiert auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen. Evidenzbasierte Empfehlungen zur Kostzusammenstellung in den verschiedenen Lebensphasen, Techniken zur Nahrungsmittelproduktion und Verarbeitung bauen auf biochemischen, physikalischen und biologischen Wissensbeständen auf. Es gilt, das naturwissenschaftliche Verständnis im Ernährungsalltag zu fördern und durch entsprechende Bildungsarbeit das Basiswissen für ernährungsbezogene Entscheidungen zu sichern. (Buchner, Kernbichler, & Leitner, 2011, S. 66)

Generell soll diese Fortbildung einen Beitrag dazu leisten, den Stellenwert einer fundierten Ernährungs- und Gesundheitsbildung zu verdeutlichen. Ernährung und darüberstehend Gesundheit stellen Systemfaktoren in allen Lebenswelten dar. Dieser Lebensbezug und die Alltagsrelevanz von Ernährung ist nicht nur für die Prävention von mit Lebensstilfaktoren assoziierten gesundheitlichen Belastungen von Bedeutung (siehe Adipositas-Prävalenz<sup>3</sup>). Dem gegenüber steht jedoch der Umstand, dass Ernährung als zentrale Thematik eines eigenständigen Unterrichtsfachs nach wie vor unter dem Image der *Nebensächlichkeit* leidet und an den meisten Sekundarstufen nicht verpflichtend im Fächerkanon angeboten wird, was ihre *Bildungswürdigkeit* in der Allgemeinbildung abwertet (Buchner, Kernbichler & Leitner, 2011). Ein „Recht auf Grundbildung im Lernbereich Ernährung“ kann durch die „Fachdidaktik Ernährung als wissenschaftlich betriebene Disziplin vorangetrieben“ werden (Buchner et al., 2011, S. 5-6). In diesem Sinne zählen auch erfolgreiche Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepte zu wichtigen Meilensteinen

auf dem Weg zur gewünschten gesamtheitlichen Implementierung in den schulischen Unterricht.

### **4.3 Zur Bedeutung der Interdisziplinarität im Unterricht**

Die „Komplexität der gesellschaftlichen und wissensbezogenen Probleme“ impliziert laut Stübiger, Ludwig, Bosse, Gessner & Lorberg (2006, S. 14) das Erfordernis eines fächerverbindenden beziehungsweise fächerübergreifenden Unterrichts ergänzend zum Fachunterricht der Sekundarstufe II, um der „Segmentierung und Zusammenhangslosigkeit“ innerhalb des Problemlösungsprozesses vorzubeugen. Diametral zur Perspektive der einzelnen Disziplinen steht die jeweilige Problemstellung im Zentrum der Betrachtung, und zur Problembearbeitung werden Beiträge aus unterschiedlichen Fachrichtungen herangezogen (Stübiger et al., 2006).

Um dem Sachverhalt der Komplexität in Zukunft besser begegnen zu können, ist es dringend notwendig, den Pädagoginnen und Pädagogen die Berührungspunkte mit Multi- und Interdisziplinarität zu nehmen und ihnen die Chance zum Verstehen durch vernetzendes Denken zu bieten.<sup>4</sup>

Gerade außerschulische Lernorte ermöglichen die Integration unterschiedlicher Unterrichtsdisziplinen (Karpa, Lübbecke & Adam, 2015). Umso wichtiger erscheint dadurch die Ermöglichung interdisziplinär angelegter Fortbildungen wie der vorliegenden an außerschulischen Einrichtungen wie dem NAWImix.<sup>5</sup>

### **4.4 Anspruch an die zukünftige Ernährungsbildung: „Kommunizieren über Schnittstellen“**

Die hier beschriebene Fortbildung unterliegt dem Bestreben, sich der Mehrperspektivität in Bezug auf die Komponenten „Nahrung“, „Mensch“ und „Umwelt“ zumindest *anzunähern*, mit dem Anspruch einzelne Themenfelder dieser Bereiche in einem systemischen Ansatz miteinander in Beziehung zu setzen: So werden biochemische Stoff- und Reaktionsbeschreibungen in Abhängigkeit diverser Einflussfaktoren mit Prozessen in lebenden Systemen sowie mit Abbildungen der Wirksamkeiten auf den Organismus vernetzt und immer wieder auch kritischen Einschätzungen unterworfen – durchaus mit der Absicht, wissenschafts-, konsum-, gesellschafts- und ideologiekritische Diskussionen anzuregen.

Die Interdisziplinarität des Fortbildungskonzepts stellt sich zudem nicht nur aus naturwissenschaftlicher Sicht (Chemie, Biologie, Ernährungswissenschaft) dar: Über eine rational-kognitive Vergegenwärtigung von biochemischen Abläufen (expliziter naturwissenschaftlicher Bezugsrahmen) soll jenes Verständnis erzeugt werden, auf dessen Basis in weiterer Folge Verstehensprozesse im Bereich der emotional-affektiven und soziokulturellen Komponente des ernährungsbezogenen Lernens aufgebaut werden können (implizite geisteswissenschaftliche Kohäsion).

Gerade im ernährungsbezogenen Erkenntnisprozess muss der Dualismus von *NAWI* (als Begriff *rational-kognitiver* Auffassung und *nomothetischer* Absicht) und *GEWI* (als der Naturwissenschaft diametral gegenüberstehender *idiographischer* Wissenschaftstyp) noch deutlicher aufgelockert und die Berührungspunkte, Interdependenzen und Gelenkstellen zwischen natur- und geisteswissenschaftlicher Betrachtungsweise expliziter aufgezeigt werden. Die gemeinsamen Ansatzpunkte zwischen diesen beiden wissenschaftlichen Systemen und Sichtweisen stellen jene *Schnittstellen* dar, über die Ernährungskommunikation stattfinden sollte – quasi *Interfaces* des ernährungsbezogenen Lernens. Unter Verwendung dieser Schnittstellen lassen sich Teilsysteme wieder zu einem größeren Ganzen zusammensetzen und damit die Komplexität der Ernährung greifbarer machen. Im Sinne eines nachhaltigen ernährungsbezogenen Lernens könnte ein derartiges „Schnittstellen“- bzw. „Interface“-Verständnis in Zukunft die Basis des Lernmodells im Fachbereich Ernährung darstellen, auf der die einzelnen Disziplinen ihre Perspektive abbilden.

## Anmerkungen

- 1 Homepage des NAWImix der PH Kärnten:  
[www.ph-kaernten.ac.at/organisation/institute-zentren/5/naturwissenschaften/1/aufgabenfelder/nawimix/](http://www.ph-kaernten.ac.at/organisation/institute-zentren/5/naturwissenschaften/1/aufgabenfelder/nawimix/)
- 2 Viele Gewürze weisen unter anderem antioxidative Eigenschaften auf (z.B. ätherische Öle aus Salbei oder Rosmarin; Capsaicin aus Paprika und Chili) und können somit eine Rolle in Haltbarkeitsprozessen von Lebensmitteln spielen (Berlitz, Grosch & Schieberle, 2008). Dazu existiert auch ein kompakter wissenschaftsjournalistischer Artikel aus dem Wissenschaftsmagazin „Spektrum – Die Woche“, der mit Schülerinnen und Schülern gut bearbeitet werden kann (Schönfelder, 2007).
- 3 Dass Essen nicht nur Privatsache ist, sondern auch gesellschaftlich und wirtschaftlich-politisch relevant, zeigt der Konnex zwischen Ernährungsweise und Zivilisationskrankheiten wie Adipositas, Diabetes mellitus Typ II, chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, Arteriosklerose, Allergien, Krebs etc. auf (Mohrs, 2014). Laut COSI-Studie 2017 (Weghuber et al., 2017), bei der rund 2.500 Volksschulkinder aus ganz Österreich beteiligt waren, galten zum Zeitpunkt der Erhebung österreichweit etwa 30 Prozent der achtjährigen Buben als übergewichtig oder adipös, bei den gleichaltrigen Mädchen je nach regionaler Herkunft zwischen 21 und 29 Prozent. Nach dem österreichischen Ernährungsbericht von 2017 betrifft derselbe Umstand 41 Prozent der untersuchten Erwachsenen (Rust, Hasenegger & König, 2017). Dies sind mehr als besorgniserregende Zahlen und der Trend geht eindeutig weiter nach oben. Auch in einem aktuellen ORF-Steiermark-Bericht (2018) heißt es: „Steirische Jugendliche werden immer

## | Interdisziplinäre Lehrer\*innenfortbildung

dicker. [...] Jeder dritte Bub und jedes vierte Mädchen leidet bereits an Übergewicht, warnt die Österreichische Diabetes Gesellschaft.“

- 4 An der BHS ist Interdisziplinarität im Fachbereich NAWI im Lehrplan und in der Reife- und Diplomprüfung abgebildet. An der gymnasialen Oberstufe herrscht dazu keine Richtlinie und unterliegt nur schulautonomen Vorgaben.
- 5 Für das Schuljahr 2018/2019 wurde diese Fortbildung aus organisatorischen Gründen als allgemeine Fortbildung für die Sekundarstufe II angeboten. Langfristig bleibt sie gemäß den Intentionen weiterhin im Phänomenkreis-Pool des NAWImix erhalten.

## Literatur

- Attree, T. & Welzel-Breuer, M. (2017). Wirksamkeit einer Lehrerfortbildung zum forschenden Lernen. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016* (S. 684-687). Regensburg: Universität Regensburg.  
[https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=12912](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=12912)
- Belitz, H.-D., Grosch, W. & Schieberle, P. (2008). *Lehrbuch der Lebensmittelchemie (Springer Lehrbuch)* (6. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Buchner, U., Kernbichler, G. & Leitner, G. (2011). *Methodische Leckerbissen. Beiträge zur Didaktik der Ernährungsbildung. Schulheft 141/2011*. Innsbruck: StudienVerlag.
- Euler, M. (2009). Schülerlabore: Lernen durch Forschen und Entwickeln. In E. Kircher, R. Girwidz, & P. Häußler (Hrsg.), *Physikdidaktik. Theorie und Praxis* (2. Aufl., S. 799-818). Berlin: Springer Spektrum.
- Holzinger, A., Kernbichler, G., Kopp-Sixt, S., Much, P. & Pongratz, H. (2011). *Gemeinsam die Qualität in der schulischen Integration reflektieren und gestalten*. Graz: Verlag PHSt.  
[www.cisonline.at/fileadmin/kategorien/Leitfaden\\_Qualitaet\\_in\\_der\\_schulischen\\_Integration\\_reflektieren.pdf](http://www.cisonline.at/fileadmin/kategorien/Leitfaden_Qualitaet_in_der_schulischen_Integration_reflektieren.pdf)
- Karpa, D., Lübbecke, G. & Adam, B. (2015). Außerschulische Lernorte – Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele. *Schulpädagogik heute*, 6(11), 1-13.  
[www.schulpaedagogik-heute.de/SHHeft14/01\\_Basisartikel/01\\_06.pdf](http://www.schulpaedagogik-heute.de/SHHeft14/01_Basisartikel/01_06.pdf)
- Kiefer, I., & Drott, F. (2016). *Future foods 4 Men & Women. Die Zukunft des Essens*. Zusammenfassung der Projektergebnisse, AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Wien.  
[http://futurefoods.ages.at/fileadmin/Redakteure\\_FFOODS/Broschuere\\_Futurefoods\\_4\\_Men\\_\\_Women.pdf](http://futurefoods.ages.at/fileadmin/Redakteure_FFOODS/Broschuere_Futurefoods_4_Men__Women.pdf)

- Konrad, K. & Traub, S. (2001). *Kooperatives Lernen: Theorie und Praxis in der Schule*. Hochschule und Erwachsenenbildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Messner, R. (2009). Forschendes Lernen aus pädagogischer Sicht. In R. Messner (Hrsg.), *Schule forscht. Ansätze und Methoden zum forschenden Lernen* (S. 15-30). Hamburg: edition Körber-Stiftung.
- Mohrs, T. (2014). Essen–Identität–Verantwortung. Konsumethische Reflexionen. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 3(4), 57-68.  
<https://doi.org/10.3224/hibifo.v3i4.17333>
- ORF Steiermark. (30. Mai 2018). *Steirische Jugendliche werden immer dicker*. steiermark.orf.at: <http://steiermark.orf.at/news/stories/2915929/>
- Rajendran, N. & Kometz, A. (2017). Experimente mit Geschmack. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016* (S. 316-319). Regensburg: Universität Regensburg.  
[https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=12912](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=12912)
- Redaktion Ernährungs Umschau. (2015). Lebensmittelrends: Was sind „Superfoods“? *Ernährungs Umschau* 04/15, S. 198.  
<https://www.ernaehrungs-umschau.de/print-artikel/14-04-2015-lebensmittelrends-was-sind-superfoods/>
- Rust, P., Hasenegger, V. & König, J. (2017). *Österreichischer Ernährungsbericht 2017*. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF) und Department für Ernährungswissenschaften, Wien.  
<https://www.bmgf.gv.at/home/Ernaehrungsbericht2017>
- Salzmann, C. (2007). Lehren und Lernen in außerschulischen Lernorten. In J. Kahler, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, A. von Reeken, & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 433-438). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schmölzer, B. (2013). NAWImix – ein außerschulischer Lernort der besonderen Art. *IMST-Newsletter*, (40), S. 17-19.
- Schmölzer, B. (2015). Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung im außerschulischen Lernstandort NAWImix. *Erziehung und Unterricht*, 165(9-10), 792-798.
- Schmölzer, B. & Morgenstern, C. (2016). Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung im außerschulischen Lernstandort NAWImix. (Rektorat PH Kärnten, Hrsg.) *Forschungszeitung der Pädagogischen Hochschule Klagenfurt*, (8), S. 14-16.
- Schönfelder, V. (2007). Stimmt es, dass scharfe Gewürze Speisen haltbarer machen? *Spektrum – Die Woche* (Ausgabe 24.2.2007), S. 11.  
[www.spektrum.de/frage/stimmt-es-dass-scharfe-gewuerze-speisen-haltbarer-machen/866078](http://www.spektrum.de/frage/stimmt-es-dass-scharfe-gewuerze-speisen-haltbarer-machen/866078)
- Spreckelsen, K. (1995). Verstehen in Phänomenkreisen. In Möller, K. (Hrsg.), *Handeln und Denken im Sachunterricht* (S. 23-34). Münster: Universität Münster.

## | Interdisziplinäre Lehrer\*innenfortbildung

- Spreckelsen, K. (1997). Phänomenkreise als Verstehenshilfen. In Köhnlein, W., Marquardt-Mau, B., & Schreier, H. (Hrsg.), *Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt* (S. 111-127). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Stübiger, F., Ludwig, P. H., Bosse, D., Gessner, E. & Lorberg, F. (2006). *Bestandsaufnahme zur Praxis fächerübergreifenden Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe im Bundesland Hessen (Beiträge zur Gymnasialen Oberstufe)*. Kassel: Kassel University Press.
- The European Food Information Council [EUFIC] (2012). *The science behind superfoods. Are they really super?*  
<https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/the-science-behind-superfoods-are-they-really-super>
- Thematisches Netzwerk Ernährung, e.V. (2018). *Referenzrahmen für die Ernährungs- und Verbraucher\_innenbildung Austria – EVA. Handreichung zur überarbeiteten Neuauflage – Poster 2015*. [http://www.thematischesnetzwerkernaehrung.at/?download=2018\\_EVA\\_Handreichung\\_Poster2015.pdf](http://www.thematischesnetzwerkernaehrung.at/?download=2018_EVA_Handreichung_Poster2015.pdf)
- Wagenschein, M. (1976). Rettet die Phänomene! (Online-Nachdruck). *Schriftenreihe Seminar für freiheitliche Ordnung e.V. „Fragen der Freiheit“, 121*, S. 50-65. [Htt www.martin-wagenschein.de/2/W-200.pdf](http://www.martin-wagenschein.de/2/W-200.pdf)
- Wagenschein, M. (2008). *Save the Phenomena*. The Nature Institute.  
[www.natureinstitute.org/txt/mw/save\\_phenomena.htm](http://www.natureinstitute.org/txt/mw/save_phenomena.htm)
- Weghuber, D., Maruszczak, K., Schindler, K., Sulz, I., Purtscher, A. & Pail, E. (2017). *Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Bericht Österreich 2017*. Wien: Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF).  
[https://www.bmgf.gv.at/home/COSI\\_Bericht](https://www.bmgf.gv.at/home/COSI_Bericht)
- Zehren, W. (2009). *Forschendes Experimentieren im Schülerlabor (Dissertation)*. Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät III der Universität des Saarlandes, Saarbrücken.

## Verfasserin

Prof.<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Ines Waldner,

Fachbereich Sportliche und salutogene Bildung  
Studienfach „Ernährung, Gesundheit und Konsum“

Pädagogische Hochschule Steiermark/Institut für Sekundarstufe Allgemeinbildung  
Hasnerplatz 12(A)/I  
A-8010 Graz.

E-Mail: [ines.waldner@phst.at](mailto:ines.waldner@phst.at)  
Internet: [www.phst.at](http://www.phst.at)