

**Zeitschrift:** Schweizer Schule  
**Herausgeber:** Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz  
**Band:** 77 (1990)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Erfahrungen eines Staatsschullehrers an der Ecole d'Humanité  
**Autor:** Aeschlimann, Ueli  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-533830>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Erfahrungen eines Staatsschullehrers an der Ecole d'Humanité

**Ueli Aeschlimann**

Was kann die staatliche Schule von einer Alternativschule lernen? Während zwei Monaten verbrachte Ueli Aeschlimann einen unbezahlten Urlaub an der Ecole d'Humanité. Hier sein Bericht.

«Ich habe Freude am Lernen und kann selbständig arbeiten. Danke dass ihr keine sture Vorbereitungsschule seid», schreibt eine Ecole-Schülerin, die jetzt an der Yale-Universität studiert.

Mein erster Kontakt mit der Ecole d'Humanité entstand bei einem kurzen Besuch im Herbst 89. Schule ohne Angst, Epochenunterricht, Unterricht nach Wagenschein waren Themen, die mich interessierten und den Wunsch entstehen liessen, diese alternative Intenatsschule näher kennenzulernen. Im Rahmen eines unbezahlten Urlaubs fuhr ich dann im April 90 für zwei Monate auf den Hasliberg.

Die Ecole umfasst ca. 150 Schüler im Alter von 7 bis 20 Jahren. Viele Schüler erreichen an der Ecole den staatlich anerkannten Sekundarschulabschluss oder die Aufnahme in ein amerikanisches College. Ich brachte die Erfahrung von 8 Jahren Physikunterricht am Lehrerseminar mit, wusste aber noch nicht, welche Aufgabe ich an der Ecole übernehmen würde. In diesem Artikel möchte ich über meine Erfahrungen in diesen zwei Monaten berichten. Wer die Schule noch aus einer anderen Sicht kennenlernen möchte, sei verwiesen auf M.Näf<sup>1</sup>, A. und N.Lüthi<sup>2</sup> und M.Wagenschein<sup>3</sup>.

## Epochenunterricht

Am Morgen finden die intellektuellen Fächer statt: drei Kurse, jeden Tag in der gleichen Reihenfolge, ein ganzes Trimester lang. Ich hatte folgenden Plan:

- 1.Kurs Maturavorbereitung Physik
- 2.Kurs Chemie
- 3.Kurs Physikkurs in der amerikanischen Abteilung

Dieses System hat mich sehr beeindruckt, erlaubt es doch ein konzentriertes, regelmässiges Arbeiten im Gegensatz zum Seminar mit 13 Fächern, oft nur 2 Stunden pro Woche. Ich denke an die Seminaristen, die alle 45 Minuten in ein anderes Fach wechseln müssen, aber auch an uns Lehrer, die viele Klassen, jeden Tag in einer anderen Reihenfolge unterrichten. Natürlich nimmt man mit dem Epochenunterricht in Kauf, dass im nächsten oder übernächsten Trimester andere Fächer an der Reihe sind. Die Erfahrungen an der Ecole haben mir aber gezeigt, dass ich gerne auf die viel-gelobte Kontinuität verzichten würde, um phasenweise konzentriert und intensiv arbeiten zu können, denn nur so ist eine ernsthafte Auseinandersetzung mit einem Thema und damit Begreifen statt Auswendiglernen möglich.

## Kurswahl

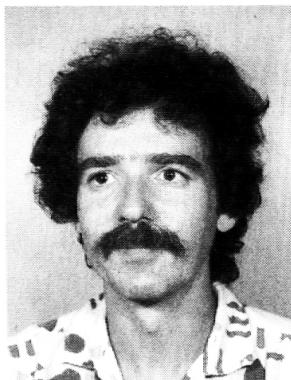
Die Schüler können Kurse und Lehrer selber wünschen. Man versucht dann, einen Plan so zusammenzustellen, dass möglichst viele Wünsche erfüllt werden können. Dort, wo es nicht klappt, muss der Schüler einen anderen Kurs wählen, ebenso wenn das langfristige Programm eines Schülers zuwenig ausgewogen ist oder wenn der Lehrer seinen Kurs für den Schüler als ungeeignet betrachtet. Ich habe mir von dieser freien Kurswahl sehr viel versprochen bezüglich der Motivation der Schüler, zuviel vielleicht, denn ich habe einige Schüler gesehen, die ungern in einen Kurs kamen, sei es, dass sie diesen Kurs wählen mussten oder auch, weil sie in einer Phase steckten, in der ihnen überhaupt kein Kurs zusagt.

## **Keine Noten – Beurteilung – Selbstbeurteilung**

«Schule ohne Noten, funktioniert das?» Immer wieder taucht diese Frage auf, wenn ich von meinem Urlaub erzähle, oft mit dem Unterton «Wie bringt man dann die Schüler zum Arbeiten?». Ich bin froh, heute antworten zu können: «Die Ecole beweist, dass es geht». Die Schulatmosphäre ohne Angst war eines der ersten und eindrücklichsten Erlebnisse an der Ecole. Keine Schüler, die unkonzentriert sind, weil sie in Gedanken bei der Probe der vorangehenden oder nachfolgenden Stunde sind, fröhliche Schüler in der Pause ohne die bange Frage: Gibt es in der nächsten Stunde eine Probe? Natürlich lernen die Schüler an der Ecole auch nicht immer freiwillig, es braucht auch etwa Ermahnungen und es gibt auch Schüler, die das Ziel eines Kurses nicht erreichen. Und: auch an der Ecole werden die Schüler beurteilt. Die Lehrer schreiben periodisch (zweimal pro Trimester) einen Bericht über jeden Schüler. Ich hatte Gelegenheit, in den «blauen Ordern», in denen diese Berichte gesammelt werden, zu lesen, und ich war beeindruckt, welch klares Bild bezüglich Leistung und Entwicklung eines Schülers man dabei erhält. Nun muss man natürlich sehen: Ecole-Lehrer unterrichten ihre Schüler in kleinen

Klassen (in der Regel 5 bis 12 Schüler) und sie sehen diese Schüler jeden Tag. Ich würde mir nie zutrauen, meine über 100 Seminaristen, die ich oft nur zweimal pro Woche sehe, so gut beurteilen zu können wie diejenigen Ecole-Schüler, mit denen ich in den zwei Monaten gearbeitet habe. Aber: löst unser Notensystem dieses Problem? Es ist doch eine Täuschung, zu glauben, dass der auf zwei Kommastellen ausgerechnete Durchschnitt eine objektive, zuverlässige Beurteilung darstellt. Entscheidend ist, dass wir unseren Schülern aufzeigen können, welche Fortschritte sie gemacht haben, welche Schwierigkeiten zu bewältigen sind und wann eine Leistung ungenügend ist. Noten sind dazu nicht nötig.

Zweimal pro Trimester findet an der Ecole eine Rückbesinnung statt. Im Unterricht diskutieren Lehrer und Schüler gemeinsam, was gut und was schlecht lief. Gleichzeitig werden die «olivgrünen Hefte» ausgeteilt. Dies sind persönliche Hefte, in denen sich die Schüler schriftlich mit dem Unterricht (Was habe ich gelernt? Was hat mir Freude gemacht? Wo habe ich Schwierigkeiten gehabt?) und mit dem eigenen Verhalten (Wo bin ich mit mir zufrieden, wo nicht? Habe ich mich genügend eingesetzt?) auseinandersetzen. Ich habe beschlossen, solche Hefte auch in meinem Unterricht einzuführen. Ich denke, dass es insbesondere für angehende Lehrer sehr wichtig ist, selbstkritisch über Leistung, Einsatz und Verhalten nachzudenken und ich glaube heute, dass die Form eines schriftlichen Eintrags in ein persönliches Heft eine intensivere Auseinandersetzung Schüler – Lehrer – Stoff ermöglicht als eine Diskussion in der Klasse, was ich auch schon gelegentlich versucht habe. Ich habe an der Ecole Schüler gesehen, die objektiv und kritisch urteilen konnten: «Es war gut, dass wir die Antwort selber finden mussten, aber ich habe dann beim Nachführen des Hefts oft Mühe gehabt, das zu formulieren» oder «Wenn Du auf einen Vorschlag von uns nicht gesagt hast, ob er richtig oder falsch sei, sondern nur gefragt hast, warum wir diesen Vorschlag machen, war ich sehr verunsichert», oder «Das Experiment mit dem Brunnenstrahl hat mir Spass gemacht, aber als wir dann so lange nach einem



*Ueli Aeschlimann, Dr., geboren 1952 in Bern. Physikstudium und Assistententätigkeit an der Universität Bern, danach 4 Jahre Unterricht am Lehrerseminar in Langenthal. Heute unterrichtet er am Staatlichen Seminar Bern Physik, Chemie und Fachdidaktik. Er ist Praktikumsleiter für die Gymnasiallehrerausbildung und Examinator bei der eidgenössischen Maturität.*

Gesetz gesucht haben, fand ich es langweilig». Aber es gab auch viele Schüler, die Mühe hatten, ihre Probleme zu erkennen. Umso wichtiger erscheint es mir, die Selbstkritik als wichtiges Lernziel festzulegen.



Bild 1 und 2: Die Schüler zeichnen den Verlauf eines Wasserstrahls, der waagrecht aus einem Schlauch spritzt, auf eine Wandtafel und messen dann den Verlauf der Bahn.

## Internat

Die Schüler leben an der Ecole in Familien. Ich war einem jungen amerikanischen Ehepaar zugewiesen, beide unterrichten an der Ecole. Die Familie bestand aus 2 Knaben (12jährig) und 4 Mädchen (zwischen 15 und 19 Jahren). Die Familie war sehr international zusammengesetzt, die Schüler

kamen aus der Schweiz, Italien, Kanada und Japan, gesprochen wurde vorwiegend Englisch. Die Schüler wohnen an der Ecole in Zweierzimmern. Gegessen wird gemeinsam im grossen Essaal. Alle Putzarbeiten werden von Schülern und Lehrern erledigt, täglich sind dafür spezielle Zeiten reserviert. Da Goldern-Hasliberg sehr abgelegen ist, findet auch die Freizeit ganz an der Schule statt. Jeden Samstag wurde in der Lehrerkonferenz diskutiert, wie das Programm für das Wochenende aussieht. Bei schönem Wetter wurden Fussball und andere Spiele angeboten, bei schlechtem Wetter wurde meist ein Film gezeigt. Das gemeinsame Leben gibt eine ganz andere, persönliche Beziehung zu den Schülern als ich es gewohnt bin. Von allen Schülern wurde ich mit Du angesprochen, am Volkstanzabend wurde ich sofort integriert, obwohl ich die Tänze nicht kannte, usw. Andererseits ist die Belastung der Lehrer durch die erzieherischen Aufgaben sehr gross. Gemeinsam essen, Mitarbeit beim Putzen, Aufgabenhilfe, Besprechen von persönlichen Problemen, dazu Unterricht und Konferenzen; während dem Trimester bleibt sehr wenig Zeit für Vorbereitung des Unterrichts und für private Bedürfnisse. Trotzdem war ich nach den zwei Monaten an der Ecole nicht stärker ermüdet als nach einem Quartal am Seminar. Ich führe das darauf zurück, dass der Unterricht weniger hektisch ist, zudem habe ich es als befreiend empfunden, mich auf das Leben an der Ecole konzentrieren zu können und nicht durch viele Verpflichtungen und Termine gestresst zu sein.

Von ihrer Zielsetzung her wendet sich die Ecole gegen die heutige Konsumgesellschaft; beispielsweise ist das Konsumieren von Musik (die Schüler dürfen keine eigenen Recorder benützen) und Fernsehsendungen (nur Tagesschau, gelegentlich werden spezielle Sendungen auf Video aufgenommen und dann gezeigt) sehr stark eingeschränkt. Für mich war es eine wichtige Erfahrung, ohne diese Medien zu leben, ich glaube, dass ich in Zukunft bewusster damit umgehen werde. Für einige Schüler war diese Einschränkung aber schwierig, sie fuhren dann stundenlang Rollbrett oder sassen gelangweilt herum. Es gab denn auch immer wieder Diskussionen um diese

## Tagesablauf an der Ecole d'Humanité

06.30	Gong zum Aufstehen
07.20	Frühstück, danach kleine Putzarbeiten
08.15–09.30	Erster Vormittagskurs
09.30	Pause für die Schüler, Konferenz für die Lehrer
09.50–10.50	Zweiter Vormittagskurs
10.50	Pause für Schüler und Lehrer
11.20–12.15	Dritter Vormittagskurs
12.30	Mittagessen
13.15–14.15	Mittagsruhe, im Zimmer
14.30–15.30	Erster Nachmittagskurs
16.00–17.00	Zweiter Nachmittagskurs
17.15–18.15	Dritter Nachmittagskurs
18.40	Nachtessen
20.15–21.15	Stille Stunde (Aufgaben erledigen, lesen,...)

Am Freitag gibt es keine Nachmittagskurse. Auf dem Programm steht Putzen und Aufräumen der Schulanlage und anschliessend die Schulgemeinde, in der Schüler und Lehrer gemeinsam Probleme der Schule besprechen.

Am Samstagmorgen findet von 8.15–8.45 ein gemeinsames Singen statt, die Kurse werden dadurch etwas gekürzt. Der Samstagnachmittag ist frei, abgesehen vom Putzen des eigenen Zimmers.

es in der öffentlichen Schule nicht mehr ging. Ich kann nicht mit andern Internaten vergleichen (vielleicht ist es dort ähnlich?), war aber doch erstaunt, wie hoch der Anteil der schwierigen Kinder an der Ecole ist, obwohl Armin Lüthi als Schulleiter sehr darauf achtet, möglichst viele «normale» Kinder aufzunehmen und ganz schwierige Fälle abzulehnen. Dass diese Situation die Arbeit der Erzieher schwierig macht, ist klar. Besonders enttäuschend ist es dann, wenn gelegentlich Eltern ihre Kinder aus der Ecole zurückholen, sobald es, dank den Bemühungen der Erzieher, einigermassen möglich ist, obwohl man weiss, dass ein Kind mindestens 3 Jahre an der Ecole bleiben sollte, um entscheidend von den Freiheiten und alternativen Unterrichtsformen profitieren zu können.

## Wagenschein

Aus der Physikdidaktik war mir der Name Martin Wagenscheins bekannt. Ich wusste, dass er mit Paul Geheebe, dem Gründer der Ecole, viele Jahre an der Odenwaldschule zusammengearbeitet hatte<sup>5</sup> und ich wusste auch, dass sich das Wagenschein-Archiv mit all seinen Schriften an der Ecole befindet. Ich hoffte, durch meinen Aufenthalt in Goldern Wagenschein besser verstehen zu lernen und zu sehen, wie seine Methode im Unterricht umgesetzt wird. Die Begegnung mit der Pädagogik Wagenscheins war intensiv:

### 1. Wagenschein im Unterricht

Zusammen mit Ashley Curtis, einem amerikanischen Lehrer, haben wir versucht, Wagenscheins «Fallgesetz am Brunnenstrahl»<sup>6</sup> durchzuführen. Der Start gelang sehr gut, die Schüler machten aktiv mit und ihre Vorschläge und Ideen ermöglichten uns, genau dem von Wagenschein vorgesehenen Weg zu folgen. Als sich das Gesetz aus der ersten Aufzeichnung des Wasserstrahls nicht eindeutig ableiten liess, schlugen die Schüler von sich aus vor, die Messung zu wiederholen. «Wir wissen jetzt, auf was es ankommt, deshalb können wir genauer messen» (Schülerzitat). Leider gelang dieser zweite Versuch nicht besser. Wie weiter? Sollten wir warten oder sollten

Regeln, insbesondere auch um die Verbote des Restaurantbesuchs, des Alkoholkonsums und des Rauchens. Ich bin aber überzeugt, dass viele Schüler durch die Auseinandersetzung mit dieser Lebensweise einen Gewinn für ihr späteres Leben haben werden.

Ich habe erwartet, dass die meisten Kinder wegen den von der Ecole vertretenen pädagogischen Ideen in Goldern sind. Die Realität ist anders: viele Kinder sind dort, weil sie nicht zu Hause sein können (z.B. weil die Eltern geschieden sind) oder weil

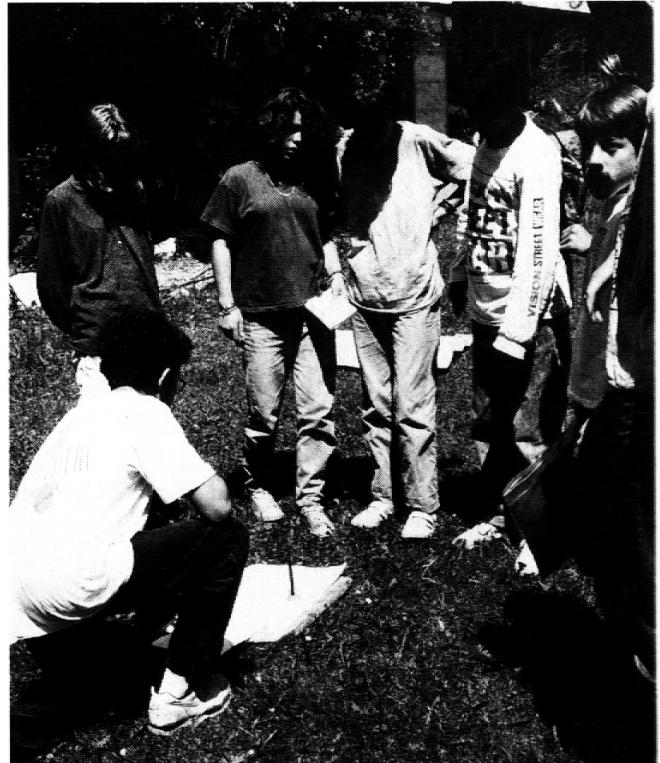
wir helfen? Wir entschieden uns, noch zu warten, damit die Schüler selber eine Lösung finden würden, aber wir mussten dann feststellen, dass die Schüler dadurch rasch das Interesse verloren, sich langweilten und kein Einsatz mehr vorhanden war. Erst die Fallversuche vom 10 m hohen Turmhaus (Fallschnüre; grosse und kleine Steine fallen gleich schnell; Messung der Fallbeschleunigung) brachten dann wieder Leben in die Gruppe.



*Bild 3 und 4: Während eines Tages wurde die Wanderung des Schattens eines Nagels aufgezeichnet. Die Beobachtung, dass der Schatten um 13.20 am kürzesten ist, führte zur Erarbeitung der Begriffe Sommerzeit und Zeitzonen.*

Der Schüler «darf nicht zu dem enzyklopädischen Raffen verführt werden, dem wir weithin in unseren Schulen verfallen sind, dem Zur-Kenntnisnehmen ...» (Wagenschein<sup>4</sup>). Als Gast im Chemieunterricht konnte ich miterleben, was damit gemeint ist. Die Reaktion von Schwefel mit Eisen etwa, ein ganz einfacher Versuch, beschäftigte uns mehrere Lektionen. Die Schüler lernten dabei, genau zu beobachten (z.B. wurden Schwefel, Eisen, die Mischung und das Reaktionsprodukt unter dem Mikroskop betrachtet und gezeichnet), sie lernten, Fragen zu stellen (Hat sich das Gewicht bei der Reaktion verändert? Wird das Reaktionsprodukt von einem Magneten angezogen? Löst es sich in Wasser auf?), und sie suchten selbstständig nach Antworten. Die Klasse umfasste nur 6 Schüler, was einen ganz andern

Einsatz der Demonstrationsexperimente erlaubt, als ich es gewohnt bin. Die Experimente werden gemeinsam aufgebaut, dann sitzt man um den Experimentiertisch herum und kann aus der Nähe betrachten, was passiert. Dazu noch einmal Wagenschein<sup>7</sup>: «Die überfüllten Klassen und der beziehungslose Wechsel von Kurzstunden verhindern im naturwissenschaftlichen Unterricht ... das Wichtigste: dass das Kind mit der Sache in wirkliche Fühlung kommt. Es



muss die Dinge sehen, nahe – und sie in die Hand nehmen können.»

Im Rahmen eines Projekts Wagenschein-Didaktik, das von der Universität Marburg an der Ecole durchgeführt wird, konnte ich an einem einwöchigen Astronomiekurs mitarbeiten. Die Fragen «Wie spät ist es? Wann ist Mittag?» führten uns zur Beobachtung der Bewegung eines Schattens. Von der Sonne kamen wir zu den Sternen und den Sternbildern, beobachteten ihre Bewegung und entwickelten daraus die Sternkarte. Die unregelmäßige Bewegung der Sonne (Zeitgleichung) und der Planeten (Schleifen) wurde nicht betrachtet. Wenig Stoff also, aber von den Schülern selbst erlebt und erarbeitet. «Ich fand es toll, die Sterne zu beobachten und ihre Geschichten

zu hören. Mir hat es wirklich gut gefallen.» (Zitat einer Schülerin; mit Geschichten meint sie die griechischen Sagen zu den Sternbildern.)

## 2. Wagenschein-Didaktik

Die Ecole ist ein Zentrum der Wagenschein-Didaktik. Frau H. Eisenhauer, die das Archiv und den Nachlass Wagenscheins betreut und ihn selbst bestens kannte, machte mich auf viele interessante Texte von ihm selbst und aus seinem Umkreis (z.B. Texte von Chr. Raebiger) aufmerksam. Im Rahmen des Astronomiekurses lernte ich Christoph Berg kennen und bekam Einblick in seine Ausarbeitung der Ideen Wagenscheins. Die vielen interessanten Diskussionen mit diesen Wagenschein-Spezialisten haben mich im Verständnis Wagenscheins ganz wesentlich weitergebracht.

Mit der **Didaktik Martin Wagenscheins** befasste sich die «schweizer schule» schon in früheren Heften:

- 5/88 und 6/88 brachten einen längeren Aufsatz von **Hans Egger, Lehren und Lernen im Sinne MartinWagenscheins**.
- in 6/89 erschien die letzte Arbeit von **Martin Wagenschein**, verfasst zusammen mit **Ernst Schuberth** und **Peter Buck, Minus mal Minus**. Dazu nahmen Stellung die Mathematikdidaktiker Armin Kuratle, Pirmin Appius und Peter Gering.

Noch sind Hefte vorrätig und können zum Preis von Fr. 10.– (plus Versandkosten) bestellt werden. Wer alle **drei Hefte bestellt, erhält sie für Fr. 20.– (inkl. Versandspesen)**.

Bestellungen bitte an: Brunner AG, Arsenalstr. 24, Postfach, 6010 Kriens, Telefon 041 41 91 91.

Wie sehe ich Wagenschein nun in meinem Seminarunterricht? Es ist nicht möglich, darauf hat Wagenschein selbst schon hingewiesen, den ganzen Physikunterricht nach seiner Methode aufzubauen. Ich suche deshalb nun nach geeigneten Themen und Strukturen, um exemplarisch in seinem Sinn zu arbeiten. Das Fallgesetz etwa ist ein klassisches Thema für den genetischen Unterricht; auch die Astronomie bietet viele Möglichkeiten, aufzuzeigen, wieviel angelehrtes, aber unverstandenes Wissen bei den Seminaristen vorhanden ist (Woher

wissen wir, dass die Erde rund ist, dass sie sich dreht?). Von den Schulstrukturen her scheinen mir Studienwochen und Blockunterricht am besten geeignet. Ich hoffe, durch eigene Erfahrungen mit der Zeit Möglichkeiten und Probleme des Wagenscheinunterrichts besser erkennen zu lernen.

## Epilog

Hinter mir liegen zwei intensive, unvergessliche Monate. Nach acht Jahren Unterricht am Lehrerseminar hat dieser Urlaub neue, wichtige Impulse gegeben und ich freue mich darauf, wieder am Seminar in Bern zu unterrichten. Ich merke, dass vieles, womit ich mich schon lange beschäftigte, bewusster und klarer geworden ist, etwa die Fragwürdigkeit unseres Notensystems, die wichtige Bedeutung der Erziehung (auch an einer Mittelschule!) oder die Beschäftigung mit neuen Unterrichtsformen. Zwei Monate in einer ganz andern Schulwelt haben mir geholfen, festgefahrene Ideen in Frage zu stellen. Wichtiger als die konkreten Ideen, die ich umsetzen möchte, ist das Bewusstsein, dass Unterricht immer wieder neu hinterfragt werden muss. Die Ecole hat mir dazu Mut gemacht.

«Auch ist das Suchen und Irren gut, denn durch das Suchen und Irren lernt man. Und zwar lernt man nicht nur die Sache, sondern den ganzen Umfang». (Goethe)

## Literatur:

- <sup>1</sup> M.Näf, Alternative Schulformen in der Schweiz. Verlag Pro Juventute, Zürich, 1988, Seiten 36–50.
- <sup>2</sup> A. und N.Lüthi, Zum «Martin-Wagenschein-Haus» in der Ecole d'Humanité, Neue Sammlung 4/86, Seiten 587–592.
- <sup>3</sup> M.Wagenschein, Naturphänomene sehen und verstehen, Klett 1980, Seiten 77–84.
- <sup>4</sup> a.a.O., Seite 183.
- <sup>5</sup> M.Wagenschein, Erinnerungen für morgen, Beltz, 1989, Seiten 31–38.
- <sup>6</sup> M.Wagenschein, Natur physikalisch gesehen, Diesterweg, 1953, Seiten 31–41.
- <sup>7</sup> M.Wagenschein, Die pädagogische Dimension der Physik, Westermann, 1962, Seite 168.