

Die **Niedersächsische Lernwerkstatt für solare Energiesysteme (NILS)** wurde zum 1.8.2001 als Kooperation des Niedersächsischen Kultusministeriums mit dem ISFH gegründet, bereits seit 1998 gab es solardidaktische Projekte mit dem ISFH im Rahmen von Lehrerfortbildungsveranstaltungen.

**NILS** dient gemäß der im Klimaschutzaktionsplan Niedersachsen formulierten Aufgabenstellung der Förderung des Austausches zwischen Wissenschaft und Schulen in den Bereichen Solarenergie/ regenerative Energien, Naturwissenschaften und Klimaschutz.

Die Solarenergie wird gemeinsam mit Brennstoffzelle und Wasserstofftechnologie in der Zukunft den größten Anteil der regenerativen, nachhaltigen Energieproduktion haben, ohne CO<sub>2</sub>- Emissionen, optimal für die Einsparung der knappen, fossilen Rohstoffe und für den Klimaschutz, eine ideale Technologie zur Bewältigung der energetischen Zukunftsprobleme einer ständig wachsenden, energiehungrigen Menschheit.

**NILS** wird im Institut für Solarenergieforschung (ISFH), ein An- Institut der Universität Hannover, in Hameln- Emmerthal von einem Team geleitet. Das NILS- Team besteht aus einem Solarwissenschaftler des ISFH (Dr. Ing. Klaus Vanoli) und 3 solardidaktisch erfahrenen Lehrkräften – 1 Grundschullehrerin und 2 Gymnasiallehrern (L' Marie- Luise Kröger/ GS Wangelist Hameln, StD Winfried Klug/ Gymnasium Sulingen, OstR Wolf- Rüdiger Schanz/ Goethegymnasium Hildesheim).

Die **NILS**- Lehrkräfte werden durch Verfügung der Schulbehörde für einen Tag in der Woche von ihren schulischen Verpflichtungen entbunden und sind an diesem Tag sowie an weiteren Terminen außerhalb ihrer Unterrichtszeit (Nachmittage, Wochenenden, Schulferien) dienstlich am ISFH tätig. Die Lernwerkstatt **NILS** ist an zwei Tagen in der Woche im ISFH einsatzbereit. Ergänzend wird das **NILS**- Team durch wissenschaftliche Mitarbeiter des ISFH unterstützt, bei Führungen, Laborbesichtigungen, Experimenten mit Schülergruppen, fachwissenschaftlichen Diskussionen.

**NILS** hat am ISFH ein eigenes, fachlich gut ausgestattetes Experimentallabor für Schülergruppen und Lehrerteams, weitere Einrichtungen des ISFH können für solare Bildungsaufgaben genutzt werden.



Grundschul Kinder besuchen NILS- ISFH und experimentieren mit Solarenergie: links haben die Schüler aus NILS- Grundschul- Solarmodulen eine Reihenschaltung hergestellt, die genügend Energie liefert, um das weiße Radio im Vordergrund auch bei bedecktem Himmel zu betreiben. Auf dem rechten Bild experimentieren Schülerinnen einer Grundschulklasse mit den NILS- Stagnationskollektoren

- Entwicklung und Umsetzung solardidaktischer Konzepte im Bereich Photovoltaik, Halbleiterphysik, Optoelektronik, Solarthermie, Wasserstofftechnologie und Brennstoffzelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht an Schulen und vorschulischen Einrichtungen, für Umweltbildung, Klimaschutz- und Schulprojekte
- Planung und Durchführung von experimentellen Solartagen im **NILS**- Labor oder an Schulen für Schülerinnen und Schüler von der Grundschule bis zum Abitur
- Planung und Durchführung von Fachexkursionen zu NILS von Schülergruppen oder Lehrerteams mit Führungen durch die Labore des ISFH und die Expo-Solarsiedlung
- Entwicklung von solaren Experimentiergerätesystemen und fachspezifischen Experimenten für den schulischen Unterricht und Schulprojekte
- Planung und Durchführung von Lehrerfortbildungsveranstaltungen am ISFH oder in Schulen im Auftrag der Landesschulbehörde
- Beratung von Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften, Schulbediensteten für die Bereiche Solarenergie mit ihren naturwissenschaftlichen Grundlagen, regenerative Energiesysteme, Klimaschutz, Solaranlagen an Schulen, Jugendforscht- Projekte, gymnasiale Facharbeiten uvm.
- Kooperation zwischen Wissenschaft und Schulen in enger Abstimmung mit den Wissenschaftlern des ISFH
- Planung und Durchführung von solardidaktischen Veranstaltungen auf Messen und Tagungen
- Kooperation mit Firmen und Verbänden

Solarbasteln macht Freude !  
 Schüler einer 8. Klasse bei der handwerklichen Herstellung von SUSE-Solarmodulen im NILS- Labor im Juni 2005. Die Solarmodule werden mit an die Schule nach Ostfriesland genommen und dort im Unterricht eingesetzt.



## Bilanz 2005

Aus den Schulen des Landes Niedersachsen besteht eine große Nachfrage nach den Serviceleistungen der Lernwerkstatt **NILS**. Neben Schülerinnen und Schülern aus Schulen der Sekundarstufe I und aus der gymnasialen Oberstufe besuchen viele Grundschulklassen im Rahmen des Sachkundeunterrichts die Lernwerkstatt und das ISFH. Die Lernwerkstatt ist an zwei Tagen in der Woche geöffnet, mittwochs und donnerstags, der Mittwoch ist ein spezieller Grundschultag. 993 Schülerinnen und Schüler und 327 Lehrkräfte besuchten 2005 die Lernwerkstatt **NILS** und die von NILS organisierten solardidaktischen Veranstaltungen, zahlreiche telefonische und email-Beratungen sowie viele Kontakte, Fachberatungen und Gespräche auf Messen und Tagungen runden die Erfolgsbilanz ab.

Jeder Besuch einer Schülergruppe wird im Vorfeld mit dem begleitenden Fachlehrer sorgfältig geplant und vorbereitet, um das Programm und die schülerzentrierten experimentellen Phasen genau den Bedürfnissen und dem Niveau der Lerngruppe anzupassen.

Im Bilanzjahr 2005 wurden vom **NILS**- Team 19 Lehrerfortbildungskurse durchgeführt, Solardidaktik- Kurse für die Grundschule, Sekundarstufen I und II und Fortbildungen für komplette Schulkollegien an Schulen und im ISFH. 8 Kurse waren Fortbildungskurse der regionalen Lehrerfortbildung.

Die Fortbildungsveranstaltungen fanden nicht nur in Niedersachsen sondern auch in weiteren Bundesländern statt. Dr. Vanoli leitete 4 Fortbildungskurse zum schulischen Einsatz der **NILS**- Solarthermie- Klassensätze in Baden- Württemberg und Hessen; die hierbei eingesetzten Experimentiergeräte im Wert 7000 € wurden im Rahmen einer Zusammenarbeit mit dem Verband beratender Ingenieure (VBI) von dessen Mitgliedsfirmen gesponsert.

Herr Schanz leitete einen Photovoltaik- Fortbildungskurs an einer Gesamtschule in Grünberg/Hessen. In dieser Schule finanzierte ein weiterer Sponsor die von NILS entwickelten experimentellen Klassensätze und auch die Kosten für die Fortbildungslehrgänge.

Weiterhin war das NILS- Team mit Referentenvorträgen und Präsentationen auf der MK-Tagung „Naturwissenschaften in der Grundschule“ in Lüneburg beteiligt, auf der BAUM- Tagung „Solarenergie an Schulen“ im April in Loccum, sowie an Veranstaltungen des MK zur UN- Dekade Transfer 21.

Eine besondere Ehre für NILS war die Einladung des Bundes-Umweltministeriums zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung in Berlin im August, auf der das NILS- Team zusammen mit SEK II- Schülern des Goethegymnasiums in Hildesheim und des Gymnasiums Sulingen den Besuchern Experimente zur Solarthermie und Photovoltaik präsentierte und ein kleines Solarmodul als Bastelangebot für Kinder und Jugendliche vorhielt, was aber auch viele erwachsene Besucher nutzten.



Tag der offenen Tür des Bundesumweltministeriums in Berlin im August 2005. Die NILS- Solargerätesysteme werden von Schülerinnen und Schülern im Sonnenlicht vor dem ISFH- Zelt den Besuchern präsentiert.



Der Bastelstand von NILS war heiß umlagert von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Hier unterstützen 2 ältere Schüler die Grundschulkinder bei der Herstellung eines kleinen Solarmoduls.



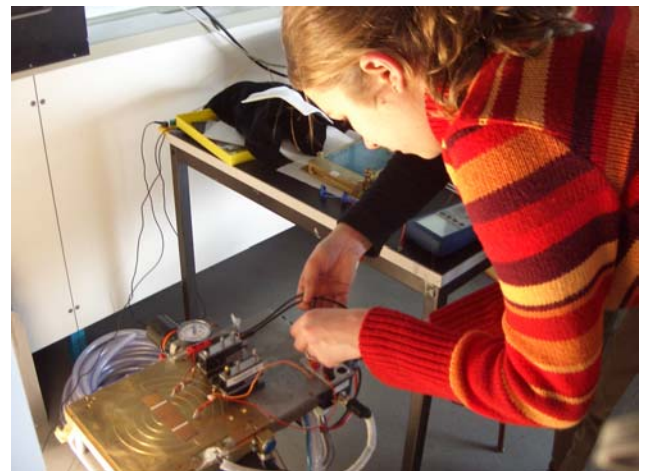


Das NILS- Team und die begleitenden Schüler beraten Besucher des ISFH- Standes mit Experimenten zu Fragen der Solarthermie und Photovoltaik



Eine Schülerin des Physik- LK und des Projektkurses Solarenergie des Goethegymnasiums Hildesheim präsentiert dem Umweltminister Trittin und Besuchern Experimente zur Solarenergie

Ein weiterer Schwerpunkt in 2005 waren spezielle Fach- Beratungen für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II, die ihre Facharbeiten der gymnasialen Oberstufe in den Fächern Chemie oder Physik im NILS- Labor in Kooperation mit Wissenschaftlern des ISFH anfertigten.



Oben: Für ihre Facharbeit über Solarzellen wurden 2 Schülerinnen eines Leistungskurses Physik (Jg. 12) von Mitarbeitern des ISFH fachlich beraten.

Nach ihren Solarzellen-Messungen im NILS- Labor wurde die Kennlinie der Solarzelle mit Hilfe einer CTA des ISFH im Messlabor ausgemessen. In ihrer Arbeit verglichen die Schülerinnen die im NILS- Labor selbst gemessenen Kennlinien mit den wissenschaftlich gemessenen Werten.



Links: Ein Wissenschaftler des ISFH erklärt den Schülerinnen physikalische Details zum Aufbau und zur Funktion von Solarzellen und neue Erkenntnisse aus der Forschung

Hierbei wurden nicht nur die experimentelle Ausstattung des NILS- Labors genutzt, sondern mit Unterstützung der ISFH- Wissenschaftler konnten experimentelle Messungen auch in den wissenschaftlichen Labors des ISFH durchgeführt werden. Hier

waren die Jugendlichen mit Begeisterung forschend experimentell tätig, nur selten gibt es einen so intensiven Transfer von Wissen und experimentellen Methoden von der Wissenschaft direkt an die Schülerinnen und Schüler.

Weiterhin gab es viele email- Anfragen oder Anrufe von Schülerinnen und Schülern aus dem In- und Ausland, die Materialien oder Experimente für schulische Referate, Jugend- forsch- Arbeiten oder Wettbewerbe nachfragten, das NILS- Team konnte hier immer mit Rat und Tat helfen.

Ein weiterer Schwerpunkt war die Beratung von Schulen, die die Installation einer eigenen Photovoltaikanlage auf dem Schulgebäude planen und wegen solartechnischer Fragen zur PV- Anlage wie auch zur didaktisch- methodischen Einbindung der Photovoltaik in den Unterricht Kontakt mit NILS aufnehmen.

Nicht nur weiterführende Schulen, sondern auch Grundschulen zeigen hier großes Interesse an eigenen PV- Anlagen.

Das NILS- Team konnte vor Ort an den Schulen technische und solardidaktische Beratungsarbeit leisten und mit zusätzlichen Lehrerfortbildungskursen die Lehrkräfte der Schulen naturwissenschaftlich und solardidaktisch ausbilden.

Ein gelungenes Beispiel zeigt die Grundschule Barienrode im Landkreis Hildesheim.



Die 4 kW<sub>p</sub> – PV- Anlage der Grundschule Barienrode im Landkreis Hildesheim.

In enger Kooperation mit NILS wurde die Anlage geplant und errichtet, das Lehrerkollegium wurde vom NILS- Team solar ausgebildet.

In der ersten Schülerreihe steht die NILS- ISFH Sonnenfängerbox zum Experimentieren für die Schüler der Klassen 3 und 4.

Mit großem Engagement gelang der Schule die Finanzierung einer 4kW<sub>p</sub> – Photovoltaik- Anlage auf dem Schuldach.

NILS begleitete das Projekt in allen Phasen, neben der Fachberatung zur technischen Planung und einer Lehrerfortbildung für das ganze Kollegium wurde mit dem Projekt auch eine NILS- Grundschul- Sonnenfängerbox als experimenteller Klassensatz angeschafft.

So können die Kinder mit eigenen Experimenten die Nutzung der Solarenergie im Sachkundeunterricht und in Schulprojekten erlernen und die umweltfreundliche und nachhaltige Stromerzeugung der PV- Anlage auf ihrem Schuldach verstehen und Umweltengagement entwickeln.

Die Einnahmen der Einspeisevergütung des erzeugten Solarstroms, ca. 1600 Euro im Jahr, nutzt die Schule zur Finanzierung ihrer pädagogischen Arbeit, ein neuer Weg der Finanzierung von Schulen bei schwieriger öffentlicher Haushaltslage.

Ein jährlicher solardidaktischer Schwerpunkt für das NILS- Team ist die Planung und Durchführung der Solardidactica auf der Solarmesse SOLTEC, so fand in 2005 an 2 Tagen die 10. Solardidactica statt, ein offizieller Lehrerfortbildungskurs der Landesschulbehörde.



NILS erstellte ein umfangreiches Angebot für Lehrkräfte aller Schulformen und für Schülerinnen und Schüler zur Physik und Didaktik der Solarenergie, welches von zahlreichen Lehrkräften aus Niedersachsen und angrenzenden Bundesländern gut angenommen wurde.



Zur Eröffnung der Solardidactica beraten sich der Moderator Dr. Roland Goslich (ISFH) und Prof. Dr. Rolf Brendel, Leiter des ISFH, mit RSD Langeheine aus der Landesschulbehörde, der ein Grußwort der Behörde überbrachte.



Das SEK II – Forum auf der Solar-Didactica. Nach dem Selbstbau eines Kennlinienmoduls werden die Messungen und Kennlinien mit laptop und beamer den Teilnehmern präsentiert.

Die in den Vorjahren vom NILS- Team entwickelten Solar- Experimentiersysteme zur Photovoltaik, Brennstoffzelle und Solarthermie, die „Hamelner Sonnenfängerboxen“, die seit 2004 durch ein Sponsoring- Projekt der Stadtwerke Hameln an allen Schulen Hamelns für schülerzentrierten naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt werden, wurden Anfang 2005 vom Energieversorger Avacon für 30 Schulen geordert. Die Boxen gibt es in der kleinen Version für Grundschulen und in der großen Version für Schulen der Sekundarstufen I/II. Der Vertrieb und die Vermarktung wird von der Jugendwerkstatt Hameln übernommen, die Fachberatung für Schulen und Lehrkräfte übernimmt das NILS- Team. Zahlreiche Schulen haben die Boxen für ihren Unterricht und für Schulprojekte bereits bezogen und setzen die Gerätesysteme im naturwissenschaftlichen Unterricht ein.



Die NILS- ISFH- Sonnenfängerboxen

Klassensätze für Solarexperimente:

- Photovoltaik
- Solarthermie
- Brennstoffzelle

Links:  
Grundschulbox

Rechts:  
Box für die  
Sekundarstufe



Neben den Sonnenfängerboxen bietet NILS weitere Experimentiergeräte und komplette Klassensätze zur Photovoltaik und Solarthermie in verschiedenen Ausführungen an, als Bausätze oder Fertiggeräte. Viele Schulen nutzen das preiswerte Bausätzeangebot, um mit Schülern Solar- Versuchsgeräte für den Unterricht selbst herzustellen und anschließend experimentell einzusetzen.

Wenn sich Schulklassen, Kurse, Lehrergruppen, Elterngruppen oder Schülerteams bei NILS anmelden, wird in enger Absprache zwischen der Lehrkraft und dem NILS- Team ein spezielles Programm, passend für die Fragestellung und das Niveau der Lerngruppe geplant.

Bei Schülergruppen der Sekundarstufe II können nach entsprechender Planung und Vorbereitung fachliche Fragestellungen auch direkt mit Wissenschaftlern des ISFH in deren wissenschaftlichen Laboratorien bearbeitet werden.

Umgangreiche Informationen über die Serviceangebote der Lernwerkstatt NILS und die experimentellen Gerätesysteme finden sich auf der **NILS- homepage**:

[www.isfh.de](http://www.isfh.de) dort auf den button „Lernwerkstatt NILS“ klicken.

An dieser Stelle möchte das **NILS**- Team sich herzlich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des ISFH sowie bei der Geschäftsleitung für die großartige Unterstützung unserer solaren Bildungsarbeit bedanken.

Marie- Luise Kröger   Winfried Klug   Wolf- Rüdiger Schanz   Dr. Klaus Vanoli

Die Lernwerkstatt **NILS** am ISFH ist erreichbar:

05151 999 – 304   (Büro) oder –412 (NILS- Labor) mittwochs und donnerstags

05151 999 -100   Sekretariat

05151 999 - 525   Dr. Vanoli

[nils@isfh.de](mailto:nils@isfh.de)   per e-mail

oder im Internet: [www.isfh.de](http://www.isfh.de)

Abschied von NILS

Es war ein schöner und interessanter Tag in der Lernwerkstatt NILS am ISFH

Wir kommen bestimmt wieder !

