
Projektarbeit

am Beispiel

„Nachgeführter Solarturm“

in der

**Beruflichen Schule des Kreises
Nordfriesland in Niebüll**



Standort



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

- 1800 Teilzeitschüler/innen
(in 35 Berufen)
- 1000 Vollzeitschüler/innen
- 138 Lehrkräfte

www.bs-niebuell.de



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

2



Inhalt

- Ziele
- Umsetzung
- Bildungsnetzwerk (intern und extern)
- Beispiele für praxisbezogene Projekte
- Fazit



Berufsbezogene Ziele

Schüler auf die Berufswelt vorbereiten

- Einblicke in Berufsfelder geben
- Einblicke in Arbeitsprozesse geben
- Interesse wecken für technische Berufe
- Bezug zur Region herstellen



Nachhaltige Ziele

Sensibilisierung der Schüler für nachhaltigen Umwelt- und Klimaschutz

CO₂ - Ausstoß

Klimawandel

Waldsterben

Polschmelze



Treibhauseffekt

Ozonloch

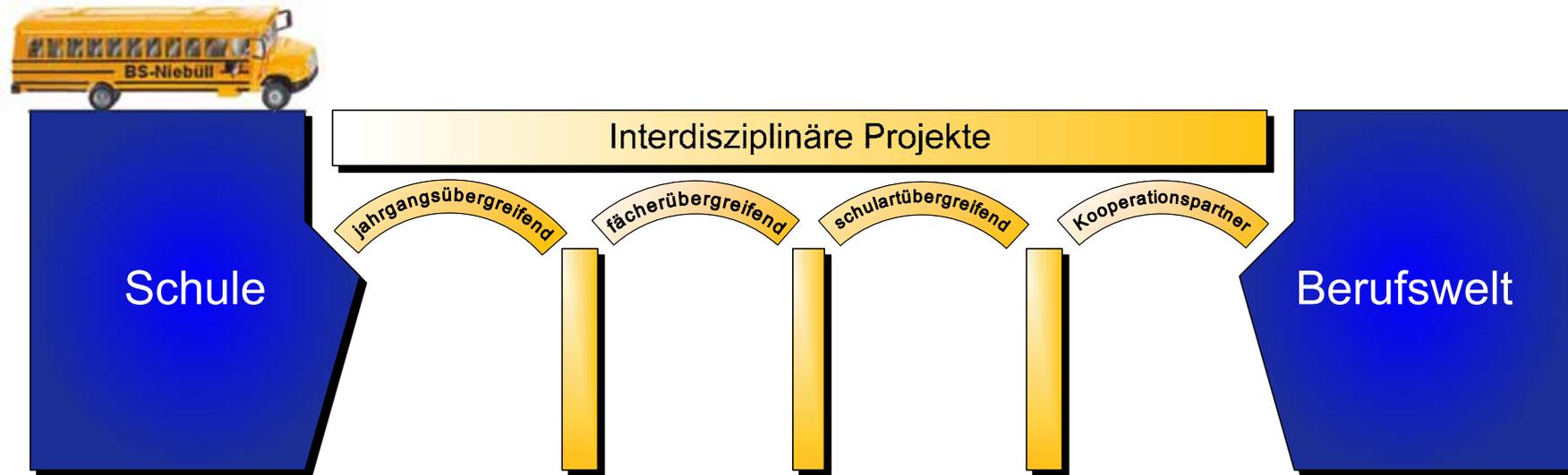
Atommüll

Artensterben

Umsetzung



Bildungsnetzwerk



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

7



Internes Bildungsnetzwerk Schularten und Lehrpläne

Berufliches Gymnasium

- Studier- und Berufsfähigkeit
- wissenschaftspropädeutisches Arbeiten
- Lernen in fächerübergreifenden Zusammenhängen

Berufsschule

- berufliche Arbeits- und betriebliche Geschäftsprozesse
- Berufsfähigkeit unter ökologischen Aspekten
- Dualpartner in der beruflichen Ausbildung

Berufsfachschule

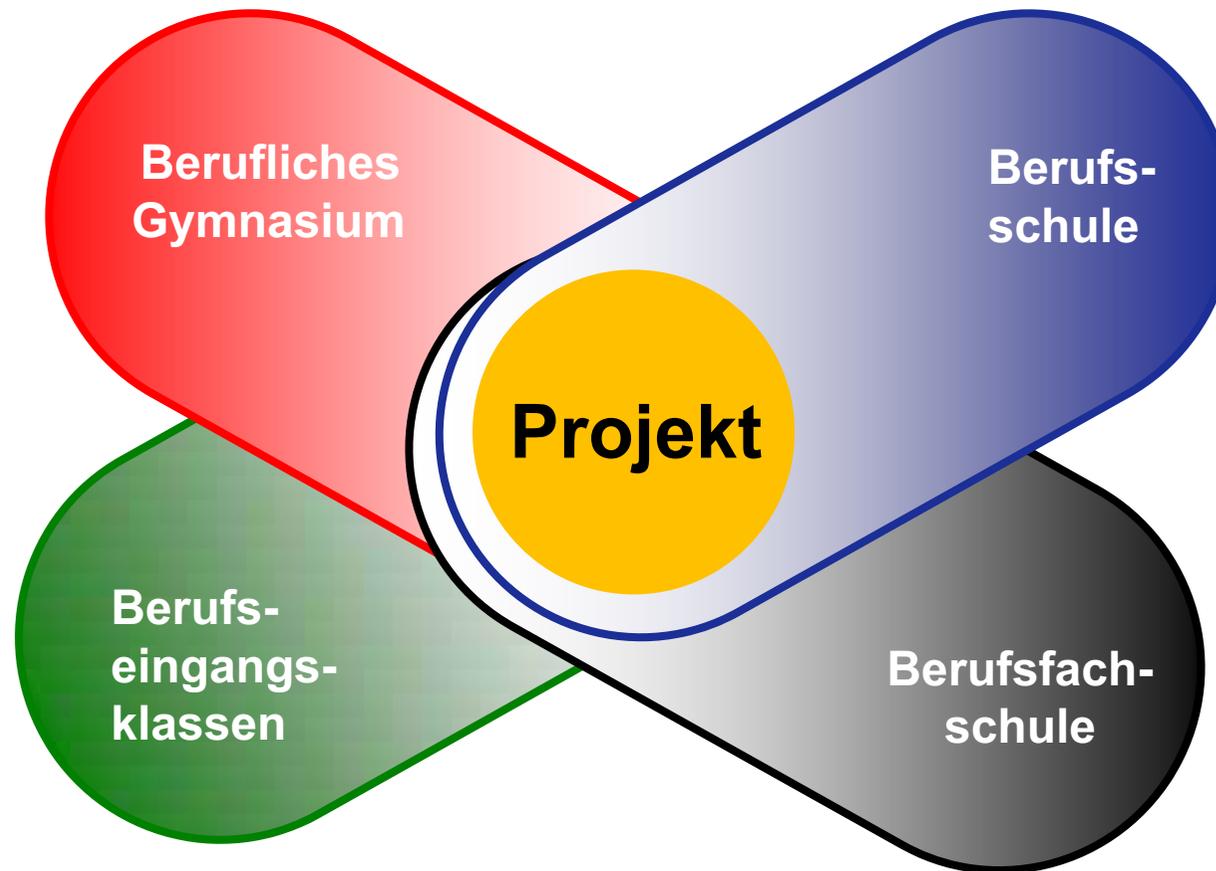
- Mittlerer Schulabschluss
- beruflichen Grundbildung
- Verzahnung zwischen Theorie- und Praxisunterricht

Berufseingangsklassen (Berufsvorbereitung)

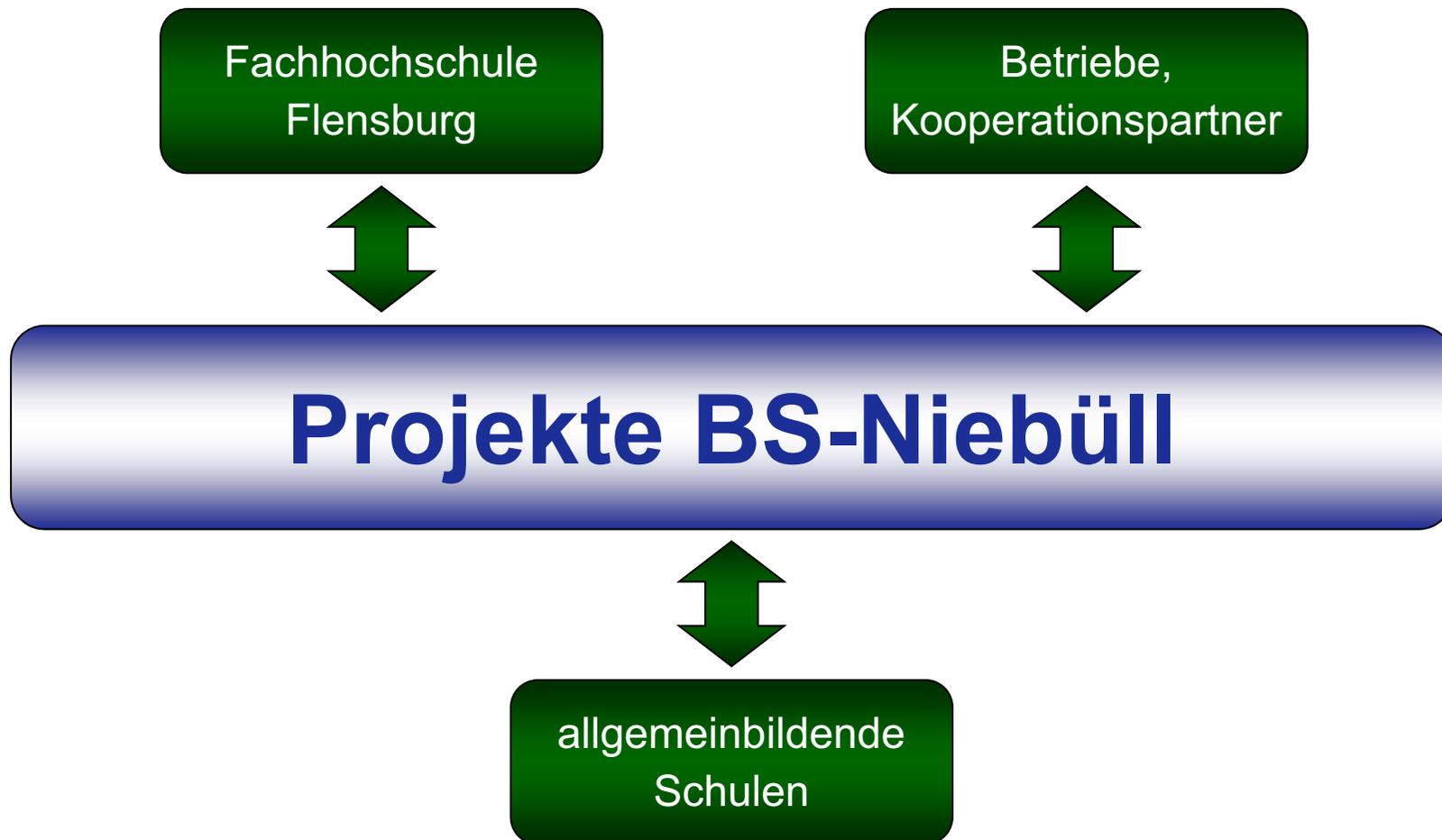
- Vorbereitung auf die Berufsausbildung und Arbeitswelt
- Ausbildungsfähigkeit verbessern
- Soziale Kompetenzen vertiefen



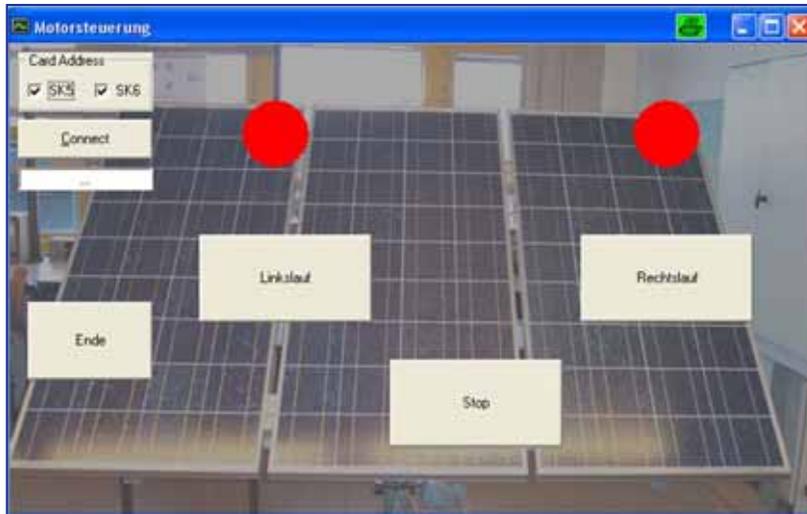
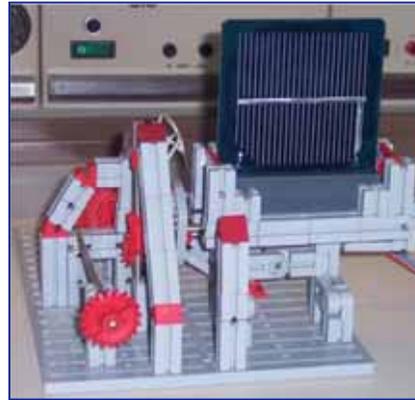
Internes Bildungsnetzwerk Umsetzung der Lehrpläne



Externes Bildungsnetzwerk



Externes Bildungsnetzwerk Techniktage für die Realschulen



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

11



Externes Bildungsnetzwerk Fachhochschule Flensburg

Projekt:

Autonomes Segeln eines Modellbootes

BS-Niebüll

Berufliches Gymnasium
Berufsschule

Fh FLensburg
Fachhochschule
Flensburg

sail-Ing
Akademie



ISH Innovationsstiftung
Schleswig-Holstein

lütt Ing
ISH Schüler-
Technik-Akademie



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

12



Erneuerbare Energien in Nordfriesland



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

13





Nachgeführter Solarturm

Projektarbeit in mehreren Phasen

1. Phase (2006)

Steuerung einer nachgeführten Solaranlage

2. Phase (2007)

Optimierung der nachgeführten Solaranlage

3. Phase (2008)

Aufbau Solarturm an der BS-Niebüll

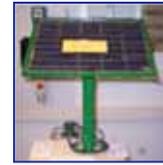
4. Phase (2009)

Datenerfassung mit Darstellung im Internet



1. Phase 2006

Besuch im Solarpark Rodenäs



800 Solartürme = 2,6 MWh



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

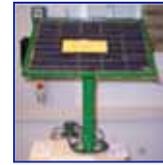
Michael Christiansen/Hinrich Winter

15



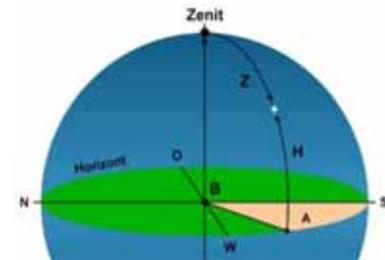
1. Phase 2006

Kleines Modell



Vorgaben

- Motoransteuerung über einen PC
- Auslesen der DCF 77-Daten für Uhrzeit und Datum
- Berechnung der Sonnenstandskoordinaten
- Programmierung in einer Hochsprache
- Ausführlicher Projektbericht
- Öffentliche Präsentation



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

24.03.2011

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

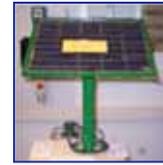
Michael Christiansen/Hinrich Winter



16

1. Phase 2006

Kleines Modell



Berufsfachschule-Technik (Oberstufe)

Modellbau



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

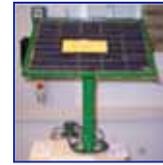
Michael Christiansen/Hinrich Winter

17



1. Phase 2006

Kleines Modell



Berufliches Gymnasium

(TG12: Leistungskurs Datenverarbeitungstechnik)

Solaranlagensteuerung

Berücksichtigung des aktuellen Sonnenstandes in
Abhängigkeit von Datum und Uhrzeit



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

18



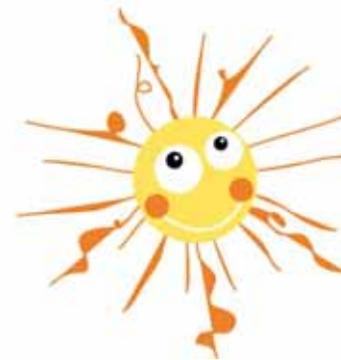
2. Phase 2007

Großes Modell



Solarprojekt mit Sensoren und Datenspeicherung (100 Schüler/innen, 5 Klassen)

Woher weiß die Solaranlage eigentlich,
wo die Sonne steht?



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

19

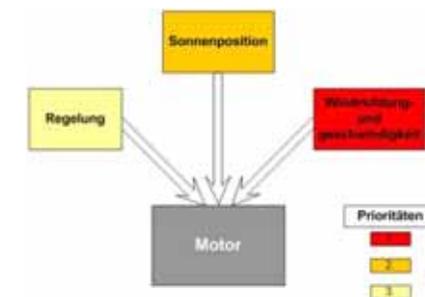


Großes Modell



Vorgaben

- Erkennung des Sonnenstandes durch einen Sensor
- Messwertaufnahme für Temperatur, Lichtintensität, Windrichtung und Windstärke, Strom und Spannung
- Programmierung der Nachführung und Messwertanzeige
- Ausführlicher Projektbericht
- Öffentliche Präsentation



2. Phase 2007

Großes Modell



Elektroniker für Geräte und Systeme

(2. Ausbildungsjahr)

Sensoren



Lichtintensität



Temperatur



Sonnenstand



Positionsgeber
Solarturm



Windgeschwindigkeit
Windrichtung



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

21



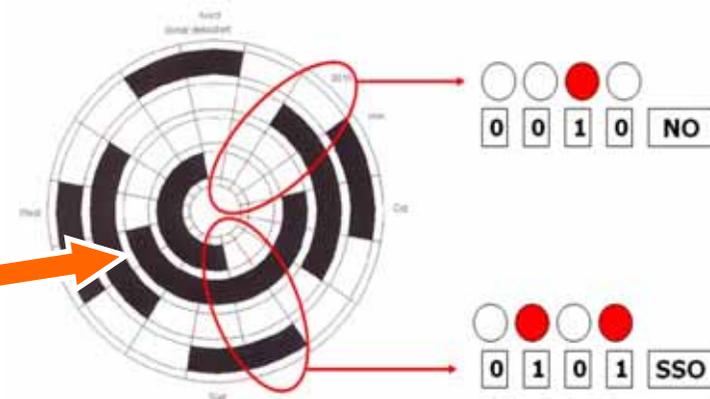
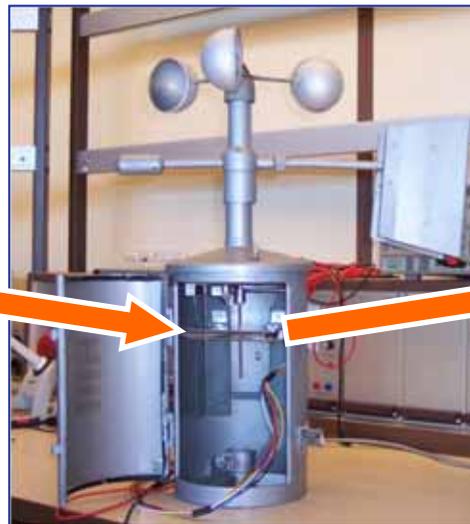
2. Phase 2007

Großes Modell



Elektroniker für Geräte und Systeme (2. Ausbildungsjahr)

Sensor für die Windposition



2. Phase 2007

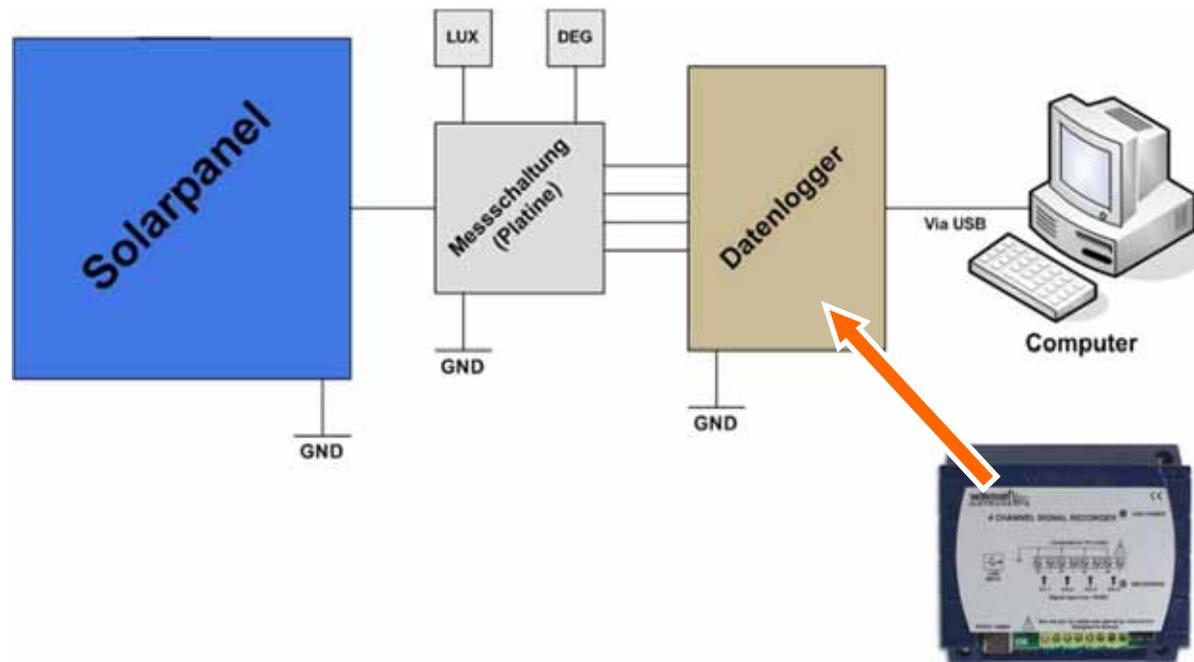
Großes Modell



Elektroniker für Geräte und Systeme

(3. Ausbildungsjahr)

Messwertaufnahme Solarpanel



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

23



2. Phase 2007

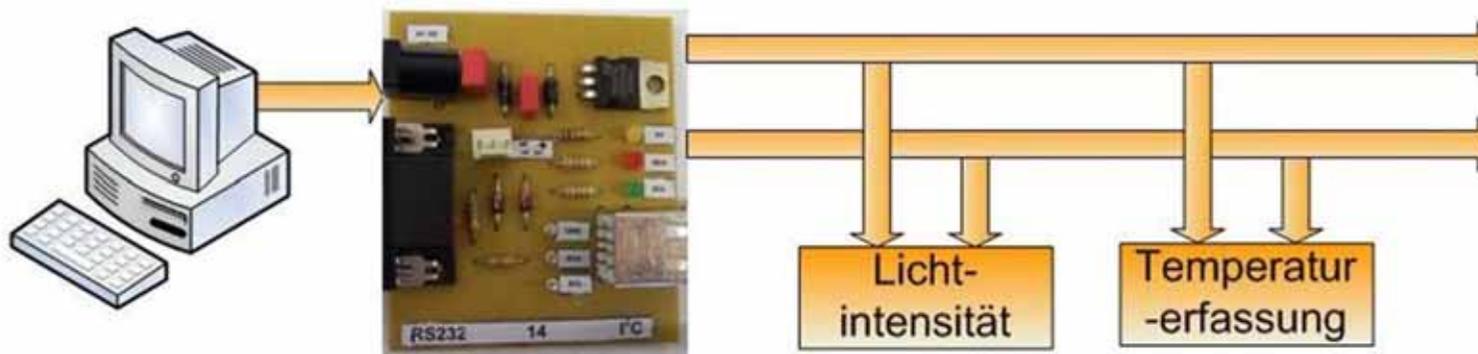
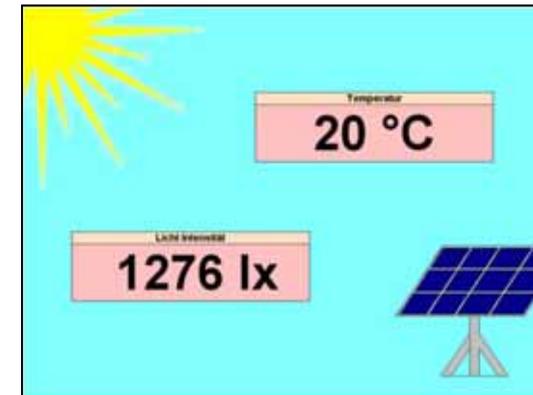
Großes Modell



Elektroniker für Geräte und Systeme

(4. Ausbildungsjahr)

Messwertaufnahme mit I²C-Bus



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

24



2. Phase 2007

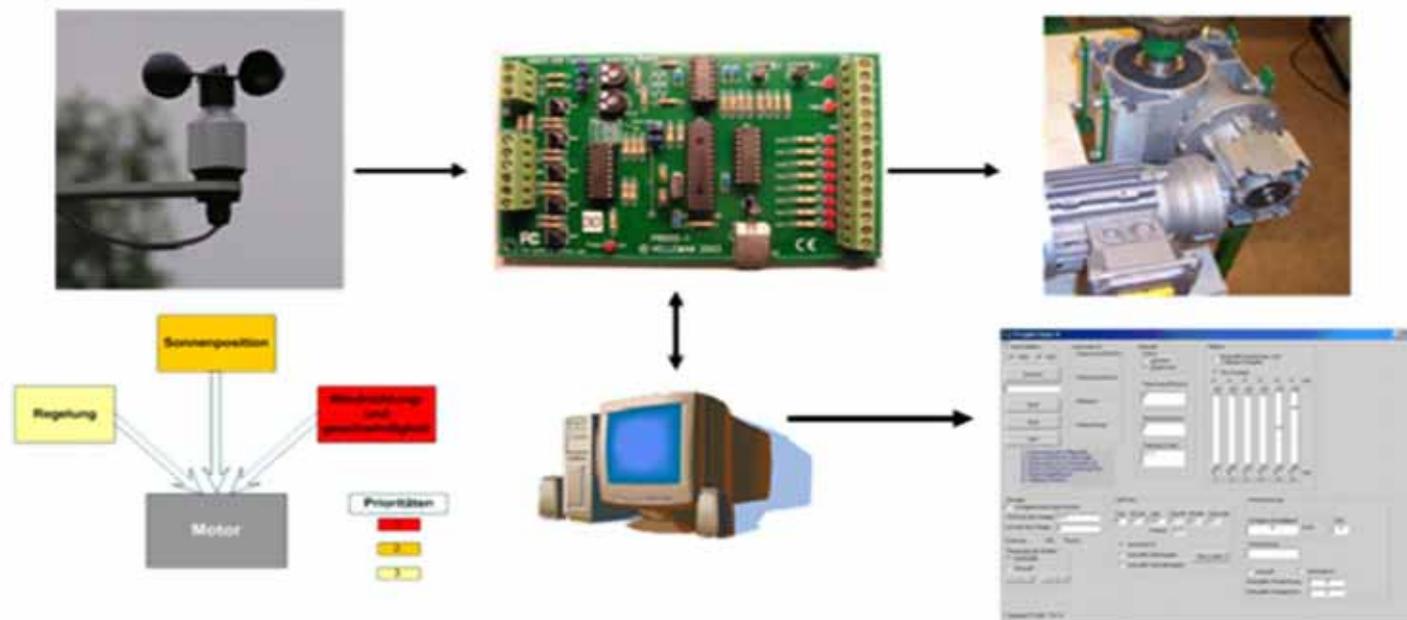
Großes Modell



Berufliches Gymnasium

(TG12: Leistungskurs Datenverarbeitungstechnik)

Programm zur optimalen Nachführung



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

25



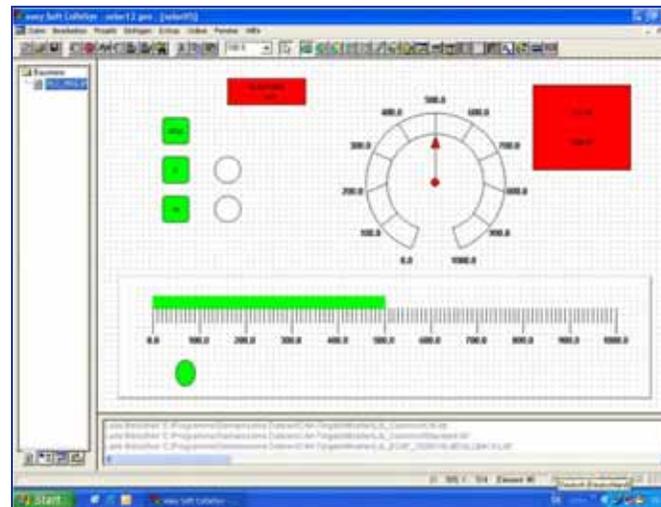
2. Phase 2007

Großes Modell



Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik (4. Ausbildungsjahr)

SPS-Steuerung mit Visualisierung



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

26



3. Phase 2008

Bau Solarturm



Maurer

(2. Ausbildungsjahr)

Herstellung Fundament



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

27



3. Phase 2008

Bau Solarturm



Kooperationspartner
im Solarpark Rodenäs



Schweißarbeiten



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

28



3. Phase 2008

Bau Solarturm



Mitarbeiter Solarpark Rodenäs,
Schüler und Lehrer BS-Niebüll
Aufstellung Solarturm



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter



29

3. Phase 2008

Bau Solarturm



Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik
(3. Ausbildungsjahr)

Test der Solarpanels



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

30



3. Phase 2008

Bau Solarturm



Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik
(3. Ausbildungsjahr)

Installation der Solarpanels



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011



31

3. Phase 2008

Bau Solarturm



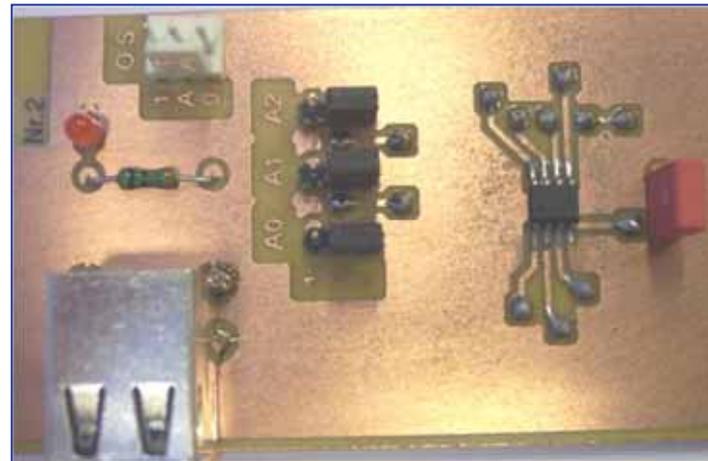
Elektroniker für Geräte und Systeme

(3. Ausbildungsjahr)

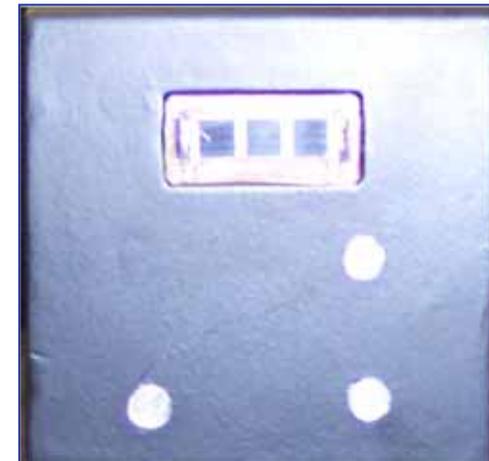
Einbau der Sensoren



Position



Temperatur



Lichtintensität



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

32



3. Phase 2008

Bau Solarturm



Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik
(4. Ausbildungsjahr)

Programmierung der SPS-Steuerung



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

33



3. Phase 2008

Projektphasen Solarturm



Vom Modell ...



... zur realen Anlage!



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

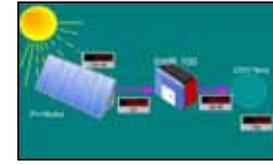
Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

34



Datenerfassung/-auswertung



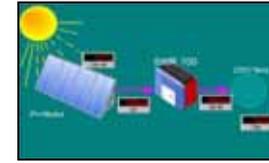
Vorgaben

- Datenerfassung aus dem Wechselrichter
- Datenkonvertierung und Speicherung in einer MySQL-Datenbank
- PHP-Programmierung zur Anzeige der Wechselrichterdaten
- Fernwartung



4. Phase 2009

Datenerfassung



Berufliches Gymnasium

(TG13: Leistungskurs Datenverarbeitungstechnik)

Programmierung PHP und MySQL

01050900.SUO	170 KB
02050900.SUO	171 KB
03050900.SUO	171 KB
04050900.SUO	165 KB
05050900.SUO	166 KB
06050900.SUO	167 KB
07050900.SUO	170 KB
08050900.SUO	37 KB
30040900.SUO	167 KB

DATEI	BEARBEITEN	FORMAT	ANSICHT	?
0001	0001	0001	0001	0001
WR850-11-1	WR850-11-1	WR850-11-1	WR850-11-1	WR850-11-1
TIME	Upv-Ist	Upv-Soll	Iac-Ist	Uac
DD.MM.YYYY HH:MM:SS	V	V	mA	
01.05.2009 00:00:43	123,00	123,00	2,	
01.05.2009 00:00:45	123,00	123,00	2,	
01.05.2009 00:01:45	122,00	122,00	2,	
01.05.2009 00:02:45	123,00	123,00	2,	
01.05.2009 00:03:45	124,00	125,00	2,	
01.05.2009 00:04:45	124,00	125,00	2,	
01.05.2009 00:05:45	125,00	126,00	2,	
01.05.2009 00:06:45	121,00	123,00	2,	
01.05.2009 00:07:45	139,00	299,00	1,	

phpMyAdmin Server: localhost

solardb (9)

Feld
<input type="checkbox"/> Time
<input type="checkbox"/> WR_UPv-Ist
<input type="checkbox"/> WR_UPv-Soll
<input type="checkbox"/> WR_Iac-Ist
<input type="checkbox"/> WR_Uac
<input type="checkbox"/> WR_Fac
<input type="checkbox"/> WR_Pac
<input type="checkbox"/> WR_Zac
<input type="checkbox"/> WR_Riso
<input type="checkbox"/> WR_Ipv
<input type="checkbox"/> WR_E-Total
<input type="checkbox"/> WR_h-Total
<input type="checkbox"/> WR_Netz-Ein
<input type="checkbox"/> WR_Seriennummer
<input type="checkbox"/> WR_Status
<input type="checkbox"/> WR_Fehler
<input type="checkbox"/> PV_Solarspannung



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

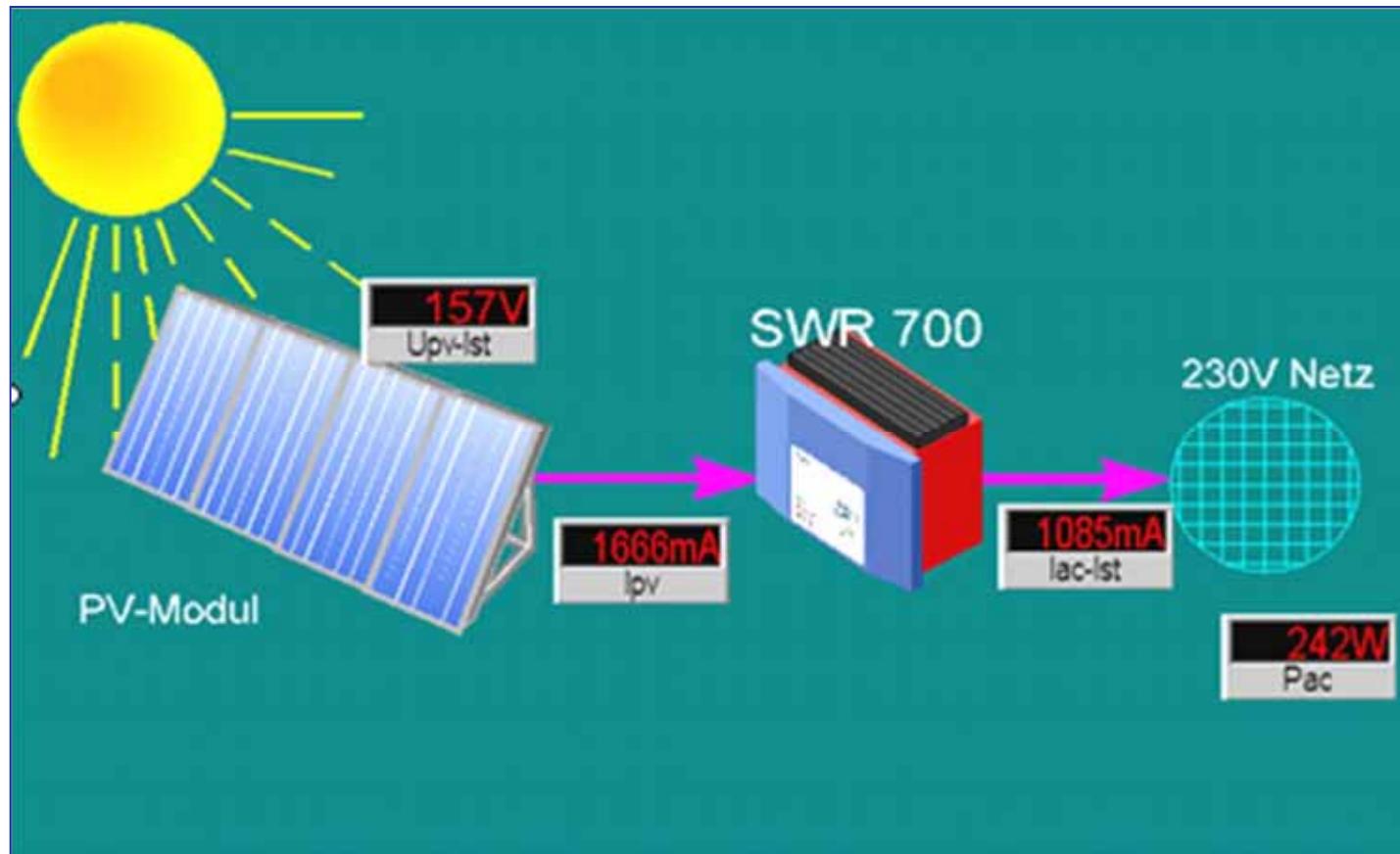
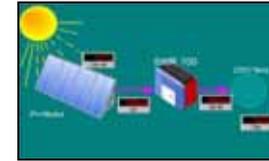
24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter



36

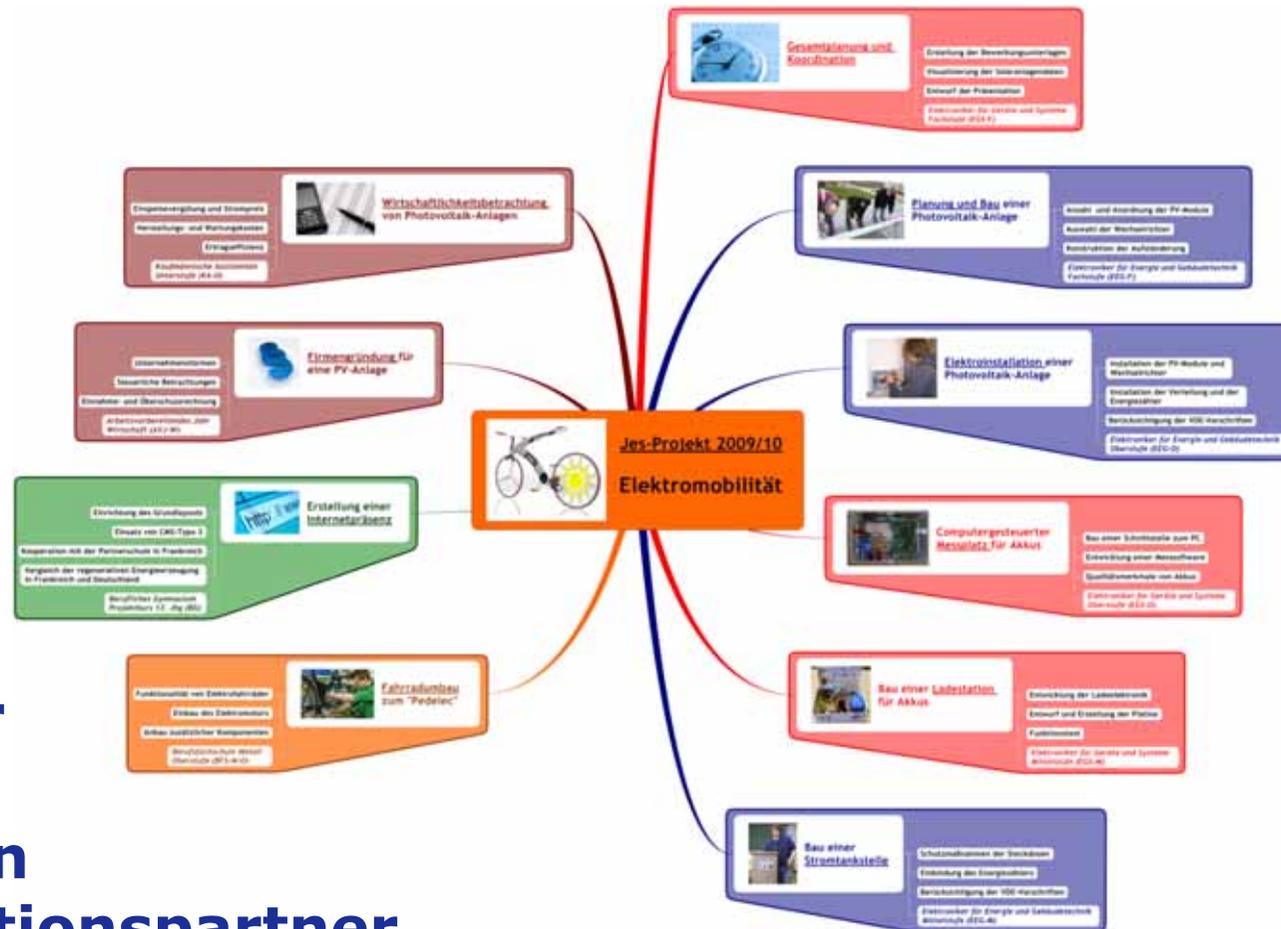
Datenerfassung





Projekt 2009/2010

Elektromobilität



200 Schüler
10 Klassen
4 Schularten
10 Kooperationspartner



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

Michael Christiansen/Hinrich Winter

39



Projekt 2009/2010

Elektromobilität



Wirtschaftlichkeit
Firmengründung



Bau Solaranlage



Visualisierung



Stromtankstelle



Ladegerät



Akku-
PC-Messplatz



Pedelec



Wasserstoff-
auto



Internet



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

40



Projekt 2009/2010

Elektromobilität



Projektpräsentation auf der in Husum



18.-21. März 2010



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

24.03.2011

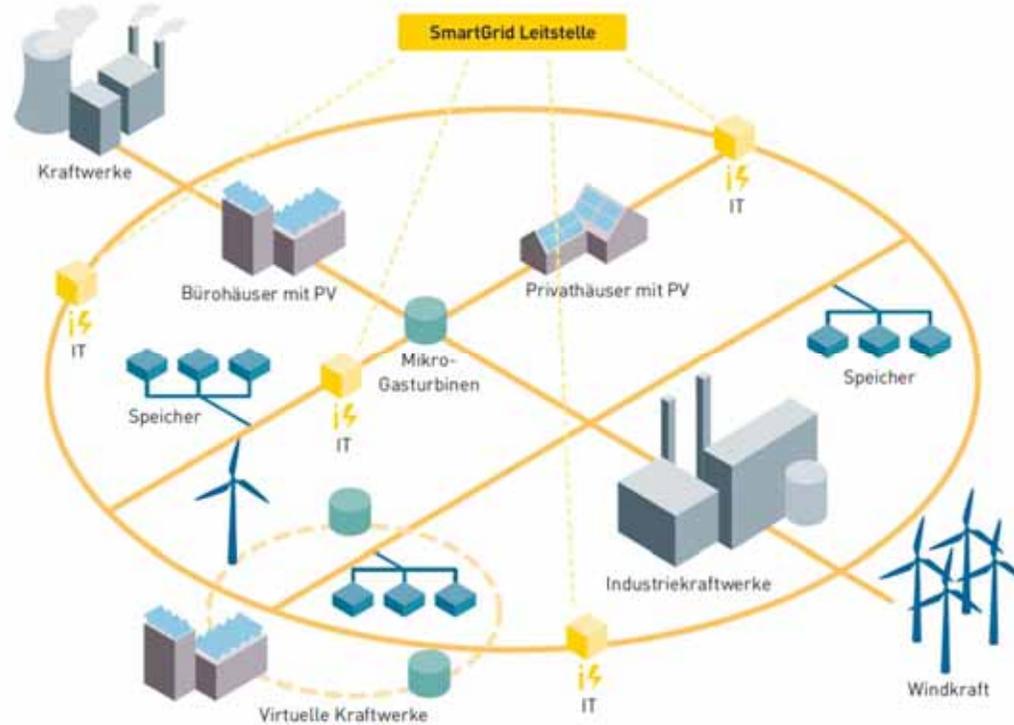
Michael Christiansen/Hinrich Winter

41



Smart-Grid

Smart-Grid (intelligentes Stromnetz)



Fazit

Übergänge in der Berufsbildung nachhaltig gestalten durch:

- interdisziplinäre Projekte
- Kombination von internem und externem Bildungsnetzwerk
- realitätsnahe Arbeitsprozesse
- Kontakt zur Berufswelt



Fazit

**„Potentiale erkennen – Chance nutzen“
„Kompetenzen und Karrierewege“**

Von der Hauptschule ...



**BFS-Metall
(2006)**



**BG-TG 12
(2008)**



**SailIng
(2009)**



**BG-TG 13
(2009)**

... zum Abitur!

Ende

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

mehr Informationen finden Sie unter:

www.bs-niebuell-projekt.de



Berufliche Schule des Kreises Nordfriesland in Niebüll

Projekt „Nachgeführter Solarturm“

Michael Christiansen/Hinrich Winter

24.03.2011

45

