



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Vi lærer om en bæredygtig fremtid

*Skoleelever går på universitetet og lærer om klima og energi - SAUCE praksisbrochure*

Braun-Wanke, Karola ; Budde Christensen, Thomas ; Mourits, Sigrid; Duchkowitsch, Manfred; Ernsteins, Raimonds; Sulga, Diana; Grunwald, Annette; Henriksen, Leif; R. Kotzebue, Julia; Watts, Nicholas; Bointner, Raphael; Braun-Wanke, Karola ; Göldner, Lisa; Piening, Annette; Energiplanlægningsgruppen; Henriksen, Leif

*Publication date:*  
2011

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

### *Citation for published version (APA):*

Braun-Wanke, K., Budde Christensen, T., Mourits, S., Duchkowitsch, M., Ernsteins, R., Sulga, D., Grunwald, A., Henriksen, L., R. Kotzebue, J., Watts, N., Bointner, R. (red.), Braun-Wanke, K. (red.), Göldner, L. (red.), Piening, A. (red.), Energiplanlægningsgruppen, & Henriksen, L. (red.) (2011, okt.). Vi lærer om en bæredygtig fremtid: Skoleelever går på universitetet og lærer om klima og energi - SAUCE praksisbrochure. <http://www.skub.aau.dk>

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Vi lærer om en bæredygtig fremtid



Skoleelever går på universitetet og lærer om klima og energi

**SAUCE** praksisbrochure







## Indhold

Indledning	4
Luk op for universiteterne: At formidle viden og kompetencer om energi og klima	5
Hvad er SAUCE?	6
Hvordan gør man? – SAUCE i praksis	8
Jeg kører på brint! – Byg din egen klimavenlige bil!	
Energi fra komposttønden og naturen	
Når bølgerne går højt – havets bølger som fremtidens kraftværk	
Vi tjekker klimaet!	
Energiquiz – hvordan kan jeg spare energi og penge og samtidig handle klimavenligt?	
Klimamorgenmad – hvad har min morgenmad med klimaændringerne at gøre?	
Trash it up – hvor meget kunst er der lige i skraldespanden?	
Hvor trykker skoen? – Det økologiske fodaftryk	
Bliv arkitekt for en dag! Byg et »grønt« hus!	
Flere ideer til aktiviteter og projekter	28
Nyttige links til SAUCE-programmet	30
Kolofon	31

## Indledning



»Dette århundredes største udfordring ligger i at gøre et tilsyneladende abstrakt koncept – den bæredygtige udvikling – til dagligdags adfærd.«

Kofi Annan – tidl. generalsekretær i FN

Kære læser!

Hvordan får man energi ud af vind, sol og gylle? Hvad er drivhusgasser helt nøjagtigt, og hvad har de med temperaturen på jorden at gøre? Hvordan kan jeg være med til at beskytte klimaet og spare energi og penge på den måde? Hvorfor hænger min morgenmad sammen med energiforbruget og klimabelskyttelsen, og hvordan kommer der solenergi i tanken? Det er kun nogle få af de mange interessante hverdagsrelevante spørgsmål om klimaet og energikilderne, som stod i fokus på de europæiske elevuniversiteter – schools@university for climate and energy (SAUCE).

Syv universiteter i Danmark, Storbritannien, Holland, Tyskland, Østrig og Letland havde indbudt 10-13 årige skoleelever og deres lærere til at deltage i elevuniversiteter på deres Campus. Normalt går skoleelever i skole og ikke på universitetet, så her var en spændende mulighed for at samle ny viden og andre kompetencer om klimaforandringer og energikilder i workshops og interaktive events i et usædvanligt miljø.

Alle elevuniversiteternes programmer er tværfaglige og satser på en interdisciplinær vidensformidling, hvor skoleelevernes deltagelse udgør en væsentlig bestanddel: Naturvidenskabelig eksperimenter med vedvarende energikilder, »energivandringer« på Campus, kreativ skrivning, fremtidsværksteder, kunst- og teateraktioner og plan- og rollespil er nogle af de karakteristiske didaktiske metoder, som universiteterne har udviklet i samarbejde med lokale uddannelses- og undervisningspartnere med henblik på at formidle en intelligent energiadfærd uden løftede pegefingre men med målrettet humor og underholdningseffekter.

Det var kendetegnende for SAUCE-elevuniversiteterne<sup>1</sup>, at hvert enkelt partneruniversitet havde udviklet en specifik national variant, som genspejlede landets

universitetslandskab og dets uddannelsespolitiske kontekst. Denne brochure er udarbejdet til dig til brug i kombination med og som supplement til SAUCE-håndbogen for at formidle ideer til kommende elevuniversiteternes indhold og som inspiration til at efterligne de fleksible programdele, der er egnet til anvendelse andre steder. Vi håber, at brochuren giver et brugbart indblik i den store variation af programmer på de europæiske elevuniversiteter. Vi præsenterer ni udvalgte aktivitetseksempler fra universiteterne med afprøvede temaer og metoder, som kan anvendes til universitetets formidling af de komplekse temaer, Klima og Energi, i en passende form, der svarer til målgruppens alderstrin.

Vi ønsker god læselyst og håber, at brochuren giver nye impulser til undervisning og uddannelse omkring klimabelskyttelses- og energispørgsmål.

Lutz Mez, SAUCE coordinator, Karola Braun-Wanke, SAUCE programudvikling

Hvert enkelt SAUCE-program er unikt og genspejler lokale behov inden for nationale rammebetingelser.

De europæiske SAUCE-partnere er:

- ✗ Technische Universität Wien, Østrig
  - ✗ Aalborg Universitet, Danmark
  - ✗ Roskilde Universitet, Danmark
  - ✗ Freie Universität Berlin, Tyskland
  - ✗ Energieagentur Berlin, Tyskland
  - ✗ Letlands Universitet, Letland
  - ✗ Universitet i Twente, Holland
  - ✗ London Metropolitan University, UK
- [www.schools-at-university.eu](http://www.schools-at-university.eu)

<sup>1</sup> Der er to SAUCE-programmer i Danmark: SKUB på Aalborg Universitet ([www.skub.aau.dk/](http://www.skub.aau.dk/)) og Roskilde Universitet ([www.schools-at-university.eu/roskilde/](http://www.schools-at-university.eu/roskilde/))



Vi forhandler om livets netværk. Sammen med eleverne er en studerende i gang med at lege deltagelse i en international konference.

## Luk op for universiteterne: At formidle viden og kompetencer om energi og klima

Den fremadskridende klimaændring er både en lokal og en global udfordring, navnlig for de kommende, unge generationer. Det er derfor vigtigt at få forankret temaet grundigt – også i skolerne. SAUCE-programmets elevuniversiteter er de syv partneruniversitetes reaktion på det videns- og formidlingsunderskud, vi oplever i de europæiske skoler omkring de to væsentligste emner i den bæredygtige udvikling: Klima og Energi.

På enkelte forskeres initiativ gik de deltagende universiteter i offensiven: De åbnede deres højrere læresteder for en ny og yngre målgruppe som et læringssted uden for skolen. Det skete dels for at støtte en påkrævet videns- og kompetencetransfer, og samtidig også for at gå nye veje inden for videnskabskommunikation i egen interesse. Fra 2008 og frem har de syv læresteder udbudt elevuniversiteter med fokus på Klima og Energi. Universiteternes forskere og undervisere har gjort de komplekse sammenhænge på området Klima og Energi forståelige og umiddelbart begribelige for skoleelever og deres lærere og stiller alt udstyr og

apparatur i auditorier, laboratorier, værksteder, haver og solcellleanlæg til rådighed for denne undervisning. Gennem en intensiv erfaringsudveksling udviklede ideen om SAUCE sig i løbet af tre år til et solidt funderet europæisk uddannelsesformat, som over 18.000 skoleelever fra hele Europa fordelt på ca. 30.000 workshoppladser har nydt godt af.

Med elevuniversiteterne har universiteterne ydet et aktivt bidrag til den forandringsproces, der er nødvendig, hvis vi skal nå frem til en fremtidsduelig, sikker og retfærdig energi- og klimabelskyttelsespolitik.

### Fakta om SAUCE

Siden 2009 har der været afholdt i alt 900 arrangementer i seks europæiske lande. Der har deltaget 18.000 skoleelever og 1.250 lærere. Mange har deltaget i to af de i alt 30.000 udbudte workshops og arrangementer.





## Hvad er SAUCE?

Bag forkortelsen SAUCE ligger ideen om et universitet for skoleelever, hvor skoleklasser med 10–13 årige børn og deres lærere får formidlet praktisk viden om Klima og Energi sammen med de dertil hørende forslag til løsninger og handling på området klimabeskyttelse. Princippet for elevuniversitetet stammer fra de vel fungerende børneuniversiteter, som efterhånden er en fast bestanddel af repertoireet i mange europæiske universitetsbyer, hvor de højere læreanstalters offentlighedsarbejde skal tiltrække nye studerende.

Yderligere oplysninger om børneuniversiteter findes på [www.eucunet.net](http://www.eucunet.net).



Energiworkshop om papir: Eleverne følger forløbet fra træ til papir og forsøger at finde skjulte energi- og ressourcerøvere i fremstillingsprocessen.

## Hvem henvender elevuniversitet under SAUCE sig til?

- ✗ Programmerne er målrettet efter aldersgruppen 10–13 årige, fordi der stadig tages for lidt hensyn til temaet på dette undervisningsniveau. Denne aldersgruppe er udviklingspsykologisk også på et tilstrækkeligt højt modenhedsniveau uden at den nødvendige åbenhed og nysgerrighed over for generelle miljøemner er gået tabt.
- ✗ De deltagende skolelærere har ofte behov for bistand og konkret hjælp til opfølgning og uddybning af emnerne, når elevuniversitetet er forbi, og universiteterne har derfor udviklet skræddersyede tilbud til klasselærerne, f.eks. afholder man informationsmøder på Campus, der er fremstillet undervisningsmateriale, eksperimentbeskrivelser og man har gennemarbejdede tværfaglige projektideer om de bredere aspekter af Klima og Energi til fri afbenyttelse. Desuden har lærerne mulighed for via universitetet at få kontakt til medarbejderne der og andre aktører, der arbejder med miljøuddannelse i lokale netværk (også til brug i andre projekter).



## Hvilke tilbud indeholder elevuniversiteterne under SAUCE?

Elevuniversiteterne består af oplevelsesorienterede workshops og forelæsninger med fokus på klimaforandringerne og energi i bredeste forstand. De deltagende universiteter arrangerer hver især et alsidigt program af en uges varighed med 25–50 delvis parallelle enkeltarrangementer. Alt efter programmets omfang på den enkelte læreanstalt har man haft deltagerantal på mellem 1.000–2.500 skoleelever.

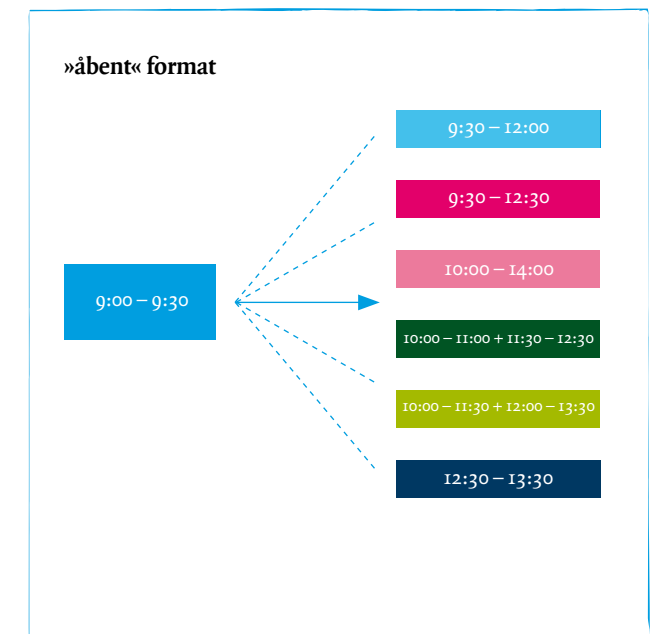
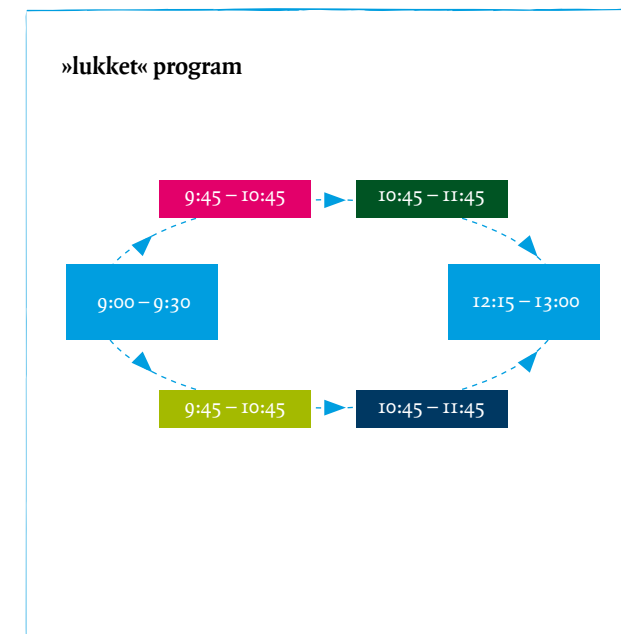
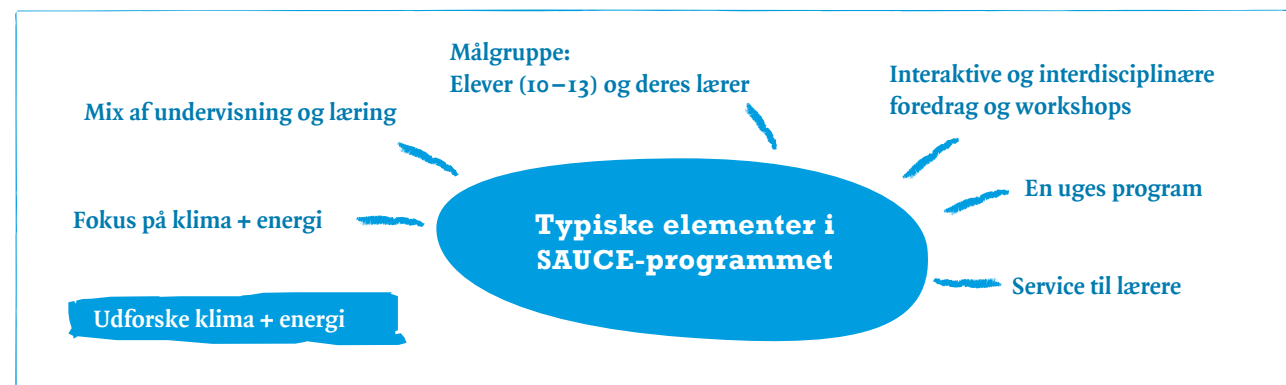
Samtlige afviklede programmer har prioriteret en interdisciplinær og tværfaglig tilgang til formidlingen af emnerne. I løbet af programmerne beskæftiger eleverne sig med klimaforandringernes videnskabelige, tekniske, sociale og kulturelle aspekter, og de lærer om vedvarende energiformet og energieffektivitet ud fra samme principper. Alle emner formidles svarende til målgruppens alderstrin og med relevant kobling til skoleelevernes hverdag og livserfaring.

## Lukket eller åbent programformat?

SAUCEprogrammet er fleksibelt og kan tilpasses enhver sammenhæng. SAUCE partnerne udviklede og afprøvede med held to grundlæggende programformater idet de tog hensyn til universitetets forskningsprofil og det lokale skolevæsens opbygning:

- ✗ Et »åbent« format som tillader de deltagende skoler at udvælge enkelte forelæsninger og workshops og frit at vælge tema. Dette format egner sig til større byer med mange skoler, effektiv offentlig transport og åbne universitetsområder med nem og hurtig adgang.
- ✗ Et »lukket« program svarende til en skoledag sædvanligvis med et fælles åbningsarrangement (f. eks. en eksperimentel demonstration eller en quiz) efterfulgt af workshops.

I virkeligheden blev elementer fra begge programmer nogen gange kombineret.



## Hvordan gør man? – SAUCE i praksis

### Fra abstrakt teori til oplevelsesorienteret praksis

Hver gang et program startes op, begynder universitetets medarbejdere og forskerne med det centrale spørgsmål: Hvilke metoder skal man vælge for overhovedet at kunne formidle de abstrakte og komplekse emner for børn på universitetet:

- ✗ Hvordan får man unge mennesker til at tænke over, om og hvordan de kan ændre deres energiforbrug derhjemme og bidrage med det i det politiske liv?
- ✗ Hvordan omformer man et »tørt« tema, som medierne har præget med negative meldinger om katastrofescenarier, til noget spændende?
- ✗ Hvordan kan man formidle et ansvar for fremtiden uden løftede pegefingre?

### Hvordan? Vellykket formidling af SAUCE-temaer på universitetet ...

- ✗ Tag eleverne alvorligt og undervurder ikke deres viden og kompetencer
- ✗ Viden, fakta og tal kan pakkes ind i sjove, personlige fortællinger og kombineres med interaktive forløb
- ✗ Gør informationer og vidensformidling forståelig og begribelig med billeder, fotos og personlige erfaringer
- ✗ Eleverne skal integreres og selv være med til at gøre arrangementet godt
- ✗ Giv eleverne indblik i universitetets og områdets energi-situation
- ✗ Det drejer sig om at formidle positive budskaber
- ✗ Lad eleverne finde frem til løsningsmuligheder for konkret handling

### Hverdagsrelevant og aldersorienteret formidling

Det er tanken, at de enkelte programkomponenter skal bevidstgøre skoleleverne om det allestedsnærværende emne »energi« ved at koble det sammen med deres vante livsstil og forbrugsmønstre, dvs. skabe en sammenhæng mellem bl.a. tøj, mad, ernæring, mobilitet, life style, konsum, arkitektur og produktdesign.

Med en oplevelsesorienteret tilgang, dvs. med klippe / klistre / modelbygning, morgenmadsaktion, beregning af økologiske fodaftryk eller »energivandringer« på universitetet og på Campus, kan man give eleverne lejlighed til fysisk at »begribe« nøgleelementerne i en bæredygtig udvikling, så de selvstændigt går i gang med at lede efter handlings- og løsningsmuligheder. Det har vist sig, at den interdisciplinære og faggrænsebrydende indfaldsvinkel gav adgang til at lære andre områder at kende, f.eks. med økologiske, sociale, samfundspolitiske, lokale, landsdækkende og globale dimensioner.

Formidlingen af emneindholdet i SAUCE-programmerne har i reglen været baseret på en kombination af fakta og baggrundsviden samt funktions- og virkningssammenhænge. Partneruniversiteterne har bl.a. brugt følgende aktivitetsformer:

- ✗ naturvidenskabelige eksperimenter om vedvarende energikilder (vind, vand, biomasse, sol) i forskningslaboratorier;
- ✗ workshops med klippe / klistre / byggeaktiviteter i forhold til vedvarende energikilder (bl.a. brændselscelle, vindkraft, solar-moduler, biomasse);
- ✗ ekskursioner og oplevelsesworkshops, f.eks. et økologisk landbrug, en lokal genbrugsfabrik for tekstiler, en meteorologisk station, en botanisk have eller et lokalt kraftværk;
- ✗ energivandringer på Campus;
- ✗ kunst-, teater- og danseaktioner om recycling, skånsom brug af ressourcer og en bæredygtig livsstil;
- ✗ forelæsninger med spil- og quiz-elementer og videns-shows med overskriften, »Hvad er energi?« og om årsager og virkninger af klimaforandringerne.

### Eksempler på emnerne i SAUCE-programmet

De følgende ni eksempler giver et indtryk af, hvordan hverdagstemaerne Klima & Energi kan gøres levende i workshops og forelæsninger. SAUCE-programmet er grundlæggende interaktivt og tværfagligt orienteret, og eksemplerne udgør fem repræsentative programkomponenter, som har været anvendt på alle SAUCE-universiteter:

- ✗ Oplev og forstå vedvarende energikilder
- ✗ Energi- og klimabeskyttelse gennem kommunikation
- ✗ Energibesparelser i skolen og derhjemme
- ✗ Bæredygtig forbrugeradfærd og livsstil
- ✗ Energieffektive byggeformer og boliger





Interaktiv, kreativ workshop

## Jeg kører på brint! – Byg din egen klimavenlige bil!

Benzin og diesel er brændstoffer, som belaster vores klima, vores miljø og vores sundhed. Men findes der alternative klimavenlige fremdriftsformer allerede nu? Hvordan kommer vores biler til at se ud i fremtiden? Hvor effektivt vil de kunne udnytte brændstoffet? I denne aktiv- og kreativworkshop bygger eleverne i mindre grupper deres egen brintdrevne modelbil. Hver gruppe får udleveret et byggesæt samt en brændselscelle og konstruerer en energieffektiv modelbil. Et væddeløb afgør, hvilken af brintbilerne, der kører mest effektivt.

Varighed: 1 time

Underviser: Miljøundervisere fra Arcola Energy London

Metode: Kreativ og eksperimenterende modelbyggeri

**Introduktion:** Eleverne bliver præsenteret for fordelene ved alternative og vedvarende energikilder, her navnlig brændselscellen. Desuden diskuteres man andre »rene« transportformer (f.eks. at gå til fods, cykling), som er en bevidst adfærd, der nedsætter tempoet, øger livskvaliteten og bidrager til at beskytte klimaet. Samtidig præsenteres eleverne også for almindeligt kendte argumenter (f.eks. omkostningerne) og forbrugernes forbehold mod alternativer. Under workshoppen lærer eleverne om de tilgrundliggende principper for modelbyggeri og indsamler første erfaringer med det ingeniørtekniske samspil mellem gear og vægt, kvalitet i konstruktion og materialer. Det er tanken, at de praktiske aspekter i modelbyggeriet vækker elevernes interesse og nysgerrighed over for tekniske løsninger kombineret med vedvarende energiformer.

**Grupperarbejde:** Eleverne deles i mindre grupper på 4–5 børn. Hver gruppe får udleveret et byggesæt (f.eks. med forskellige størrelser hjul, motor, chassis og en brændselscelle) og bygger en modelbil. Eleverne kan stille spørgsmål til underviserne, som er til stede, men de skal selv samle bilen uden væsentlig hjælp. De færdige modelbiler tankes op med 5 ml brint og deres effektivitet testes ved væddeløb. Efter hvert race skal grupperne optimere

deres bil. Målsætningen er at motivere gruppen til løbende at forbedre effektiviteten i den bil, de har konstrueret, så de lærer at forkaste ineffektive løsninger og ikke mister modet, selv om noget ikke virker optimalt første gang.

**Refleksion:** Eleverne diskuterer deres indtryk og erfaringer i en afsluttende stor runde. Der fokuseres på spørgsmål som: Hvad var den største udfordring for jer? Hvorfor? Hvordan fungerede jeres gruppe som team? Hvor mange gange har i testet jeres bils konstruktion? Blev bilen mere effektiv efter hver test? Synes I, at det var sjovt? Plenumdiskussionen skal fokusere på, om innovative teknologier bidrager til klimabeskyttelsen, og hvor grænserne for det teknisk mulige ligger, og om vi hver især gennem adfærdsændringer kan bidrage til at beskytte klimaet og fremme bæredygtig mobilitet.

### Indlæringsmål

Workshoppens overordnede målsætning er at vække og udvikle elevernes interesse for emnet »vedvarende energi«, at bevidstgøre dem om ingeniørtekniske løsningsmuligheder på området biler og at give dem en praktisk indfaldsvinkel til, hvordan klimavenlig teknologi og energieffektivitet hænger sammen.

- Efter workshoppen forstår eleverne, hvordan en brændselscelle virker, og at den
- ✗ kan anvendes som fremdriftsteknologi,
  - ✗ kan udgøre et klimavenligt alternativ til fossile energikilder (benzin, diesel), hvis brinten udvindes miljøskånsomt,
  - ✗ kan bruges som energilag.

Gennem kreativ beskæftigelse med emnet på grundlag af »trial-and-error« lærer eleverne, at man med åbenhed og nysgerrighed kan udvikle tekniske og adfærdsrelevante løsningsmuligheder og de får stimuleret glæden ved at opdage nye ting. De får indsigt i en ingeniørteknisk disciplin, som de kan tage med i betragtning ved et eventuelt studie- eller erhvervsvalg på et senere tidspunkt.



Hvilken bil er mest brændstoføkonomisk! Eleverne bygger og tester selv en model og lærer, hvordan en brændselscelle virker.



### Temaer

Bæredygtig mobilitet, klimabalancen mellem CO<sub>2</sub> og brint, vedvarende energiformer (brændselscelle) som alternativ til fossile brændstoffer.



Kreativ-forelæsning

## Energi fra komposttønden og naturen

Bio-energi er et multitalent blandt de vedvarende energikilder: Den findes i fast, flydende og gasform, og den kan lagres. Men hvordan får man kompostbunken til at producere elektricitet, og hvordan får man diesel ud af raps og varme ud af træ? Stinker energi fra hønsemøg ikke ad h. til, og er der ikke noget med, at bio-energi ødelægger vores regnskove? Kommer menneskene i de fattige lande til at sulte, bare fordi vi vil tanke op med bio-diesel?

**Varighed:** 1 time

**Undervisere:** Energiteknologer fra Reiner Lemoine Institut gGmbH og Verein für Integration von Technik und Organismus (VITOS e.V.)

**Metode:** Interaktiv forelæsning med ekspertrunde

Der er to undervisere på den interaktive forelæsning. Den ene optræder i gummistøvler og arbejdstøj og præsenterer sig som »Laurits Landmand«. Han forklarer eleverne, at en landmand ikke bare dyrker korn og kartofler, men at han også kan producere »energi«. Undervisere viser sjove billeder af energikilder såsom træ, halm, majs, raps, sukkerroer, og sammen med eleverne finder de frem til, om de forskellige organiske materialer egner sig til energiproduktion, f.eks. i form af planteolie eller biogas.

**Ekspertrunde:** Der er brug for fire elever, som frivilligt melder sig som eksperter til denne runde. Først fremviser »Laurits Landmand« forskellige slags organiske materialer, som han har taget med direkte hjemme fra gården: Tørret kokasse, gylle, halm, hø og bark. De fire eksperter undersøger nu produkterne efter videnskabelige kriterier ved at »lugte, røre, smage« og finder ud af, hvad det er. Derefter tager de stilling til, om det kan lade sig gøre at udvinde energi af materialet. Resten af gruppen kan følge med i panelets arbejde, fordi materialerne i forløbet projiceres op på en storskærm.

**Diashow:** Efter ekspertrunden præsenterer underviserne et diashow med billeder af bioenergianlæg i forskellige størrelser, hvor der produceres biogas gennem forgæring, dels af energiafgrøder og dels af restprodukter såsom gylle eller lignende. Biogassen anvendes derefter i kraftvarmeverker til produktion af elektricitet og varme. »Laurits Landmand« forklarer parallelt om de enkelte anlæg og hvordan, de fungerer.

**Ekspertrunde:** Herefter indkalder »Laurits Landmand« til ekspertrunde nr. 2. De fire næste eksperter har til opgave at se på andre kornsorter og faste organiske materialer og vurdere egnetheden. Materialerne sendes bagefter rundt blandt de øvrige elever i publikumsrækkerne.

**Diskussion:** Efter denne runde viser »Laurits Landmand« en række fotos med argumenter for og imod bioenergi, f.eks.: Ødelægger energiafgrødernes monokultur mangfoldigheden på vores marker og enge? Ødelægges regnskoven? Og er energiafgrøder sågar skyld i priseksplosioner og sult i verden? Kan bioenergi blive til vores el-, varme- og brændselskilde i fremtiden?

**Refleksion:** »Laurits Landmand« opfordrer nu eleverne til at diskutere argumenterne for og imod bioenergi med sidemandene i en »sidemandsrunde«.

Når runden er slut, præsenterer enkelte elever deres indtryk og resultaterne af deres sidemandssnak for plenum.

### Indlæringsmål

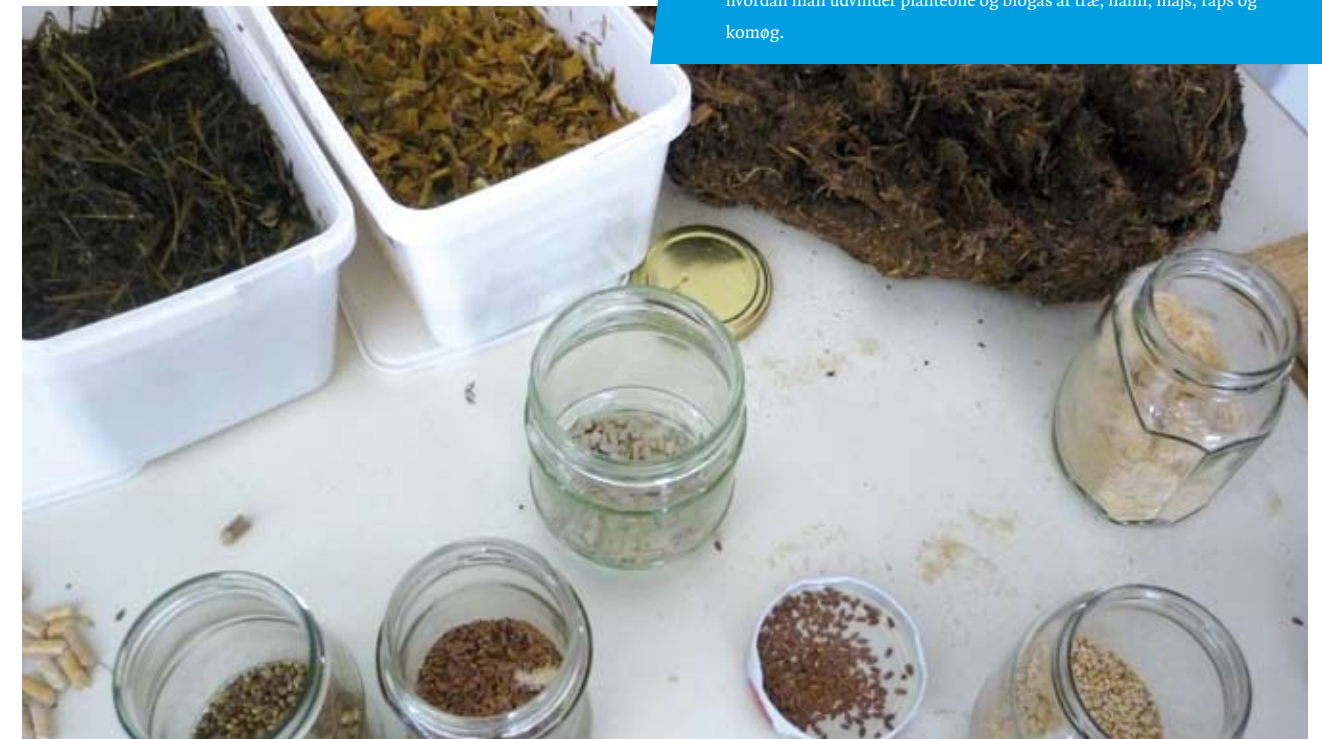
Eleverne lærer forskellige faste og organiske materialer og kornsorter at kende, som er egnede til energiproduktion. Gennem konkret kontakt med materialet og direkte involvering lærer de, at bioenergi er en vedvarende energiform, som udvindes af biomasse. De be-»griber«, at de materialer, de har set og rørt ved – træ, halm, majs, raps, sukkerroer, have- og køkkenaffald og dyreekskrementer – kan omdannes til elektricitet, varme og brændstof i særlige bioenergianlæg.



### Temaer

Vedvarende energiformer, bio-energi: Fordele og ulemper

Kokasser i auditoriet! Laurits Landmand har styr på bioenergien og viser, hvordan man udvinder planteolie og biogas af træ, halm, majs, raps og komøg.





Oplevelses- og interaktiv workshop

## Når bølgerne går højt – havets bølger som fremtidens kraftværk

Hvordan kan energien i havets bølger omformes til brugbar elektricitet – og hvor megen energi råder vi så over? I universitetets bølgelaboratorium oplever vi direkte, hvor meget energi, der er i en bølge, og hvordan energien kan udnyttes.

**Varighed:** 1 time

**Undervisere:** Phd-studerende/lektor fra Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet.

**Metode:** Eleverne oplever energi i universitetets bølgelaboratorium

**Introduktion:** På laboratoriet introducerer en yngre PhD-studerende temaet: Hvad er egentlig overheadet energi? Hvor meget energi findes der f.eks. i træ, kul eller chokolade? Hvor meget energi er der i en bølge på havet, og kan man udnytte den?

**Interaktiv fase:** Underviseren forklarer, hvordan vandkraft kan omformes til energi, og hvorfor vandkraft er en vedvarende energikilde. Efter den korte introduktion efterligner eleverne vandmolekylernes typiske svingninger i en bølge ved selv at lave op- og nedadgående bevægelser. Efter denne teoretisk betonedede »warm up« vises eleverne rundt på laboratoriet.

Underviseren forklarer, hvordan man kan måle energien i en bølge, og hvilke parametre, der er nødvendige for at kunne måle energien. Eleverne bliver opfordret til selv at udføre målingerne. De hopper op i anlægget i waders. Først skal de måle vandstanden. Herefter startes bølgegeneratoren, og de genererede bølgers højder måles. Eleverne noterer også afstanden mellem bølgerne i tid. Alle værdier skrives op i en tabel og vurderes i fællesskab.

### Indlæringsmål

Workshoppen har til formål at vise eleverne, hvordan et bølgekraftværk virker, og hvordan bølgeenergi kan udnyttes til elektricitetsproduktion. Ved hjælp af målingerne og de konkrete oplevelser i anlægget forstår eleverne, at bølgeenergi er en realistisk og spændende form for energiudvinding, som er vedvarende og bæredygtig.



Spændende! Oplev energien i havets bølger på laboratoriet.

### Temaer

Vedvarende energikilder – her vandkraft som eksempel



At måle, regne, opleve vandkraft! Skoleelever i waders mærker bølgeenergien på deres egen krop og lærer, hvordan man kan omdanne vandkraft til nyttig energi.



Opvarmning: Skoleelever efterligner en bølge



Lege- og interaktiv workshop

## Vi tjekker klimaet!

Hvorfor snakker de voksne hele tiden om at »beskytte klimaet«, om »bæredygtig« og »spare på energien«? Hvad er det helt nøjagtigt, det handler om? Er det noget, som man først kan forstå, når man er blevet voksen? Det passer ikke! Vi prøver at grave lidt dybere. Vi interviewer de voksne og finder ud af, hvad de egentlig selv ved om tingene. Og alle lærer noget med vores klimaquiz.

Varighed: 3 timer

Undervisere: Akademiske medarbejdere fra Institut für Energiesysteme und elektrische Antriebe, Energy Economics Group – EEG, Technische Universität Wien

Metode: Interaktivt projekt med legekarakter og kommunikationstræning

**Introduktion:** Efter en kort indledende navneleg for at lære hinanden at kende bliver børnene opfordret til at gå ud i grupper på 5–7 elever, og hver gruppe samles omkring et stor plakat, der ligger på gulvet. Hver gruppe indsamler associationer til nøgleordene på plakaten – »Vind, energi, olie og klima« og skriver dem op. Indfaldene samles i tema-clusters, og de mest markante associationer diskuteres i nye smågrupper. Temaerne og begreberne »vedvarende energikilder, fossile brændstoffer, drivhuseffekt og klima« forklares og diskuteres interaktivt i gruppen.

**Feltstudie:** Efter en kort indføring i adfærds- og sikkerhedsregler i forbindelse med gadeinterviews oplæres og trænes eleverne i enkle interview- og kommunikationsteknikker. De sidder eller står to og to over for hinanden og øver enkle kommunikationsteknikker, som de senere kan anvende over for de personer, de møder og interviewer på gaden. Parrene går fra hinanden, og hver især roterer videre til en ny partner som i en karussel. Derefter deles klassen i grupper på hver tre personer, som går ud i byen. Hver lille gruppe har et clipboard med spørgeskemaer og en sticker med ordet »Klimatestet« med. Elevernes opgave går ud på

at henvende sig til voksne på gaden og lave klima- og energitesten med dem: Ved de voksne noget om årsager og virkninger som følge af klimaændringerne? Hvor meget ved de voksne om deres eget daglige energiforbrug og CO<sub>2</sub>-emission? Hvordan påvirker analyser, studier og advarsler fra eksperter, forskere og politikere de voksnes meninger og holdninger? Som tak for interviewet får den voksne udleveret klima-stickeren som en lille gave.

**Refleksion:** Hjemme i seminarrummet udveksler eleverne deres oplevelser og erfaringer med interviewsituationerne i en fælles runde. Hvis der er brug for diskussion, tages de ønskede emner og spørgsmål op til behandling.

## Indlæringsmål

Workshoppen er en chance for eleverne for at afprøve rollen som journalist. De kan stille kritiske spørgsmål til de voksne og eventuelt afsløre, at voksnes vidensforspring er mindre end formodet. Med denne metode kommer man til at tale om klima og energi. Holdninger, meninger og viden afklares. Eleverne afprøver sig selv i en formidlerrolle og oplever, at de med simple spørgsmål kan være aktive i politik og samfund.



Jeg er journalist! Vi tjekker de voksnes viden med en klimaquiz.



Kommunikationsevner trænes: Elever forbereder sig på journalistrollen til gadeinterviews – alt går som en leg.



## Temaer og kompetencer

Klimaændring: Årsager og konsekvenser, overvejelser om livsstil og energiforbrug, praktiske erfaringer med journalistik og multiplikatorfunktion som vidensformidler.





Interaktiv forelæsning

## Energiquiz – hvordan kan jeg spare energi og penge og samtidig handle klimavenligt?

Hvad er energi, hvordan producerer man energi, og hvordan kommer der energi ud af stikkontakten? Hvad er fossile og vedvarende energikilder? Hvad er karakteristisk for en klimavenlig energiforsyning? Hvordan kan man spare energi i hverdagen og oven i købet også penge? Gæt selv med og se, hvor sjovt det kan være at spare på energien både i skolen og derhjemme.

Varighed: 1,5 timer

Undervisere: Akademiske medarbejdere fra Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring, Roskilde Universitet

Metode: Interaktiv forelæsning og quiz skaber energi

**Introduktion:** Gennem en første introduktion til temaet »Hvad er energi, hvordan producerer man energi, og hvordan kommer der energi ud af stikkontakten? Hvad er fossile og vedvarende energikilder?« afklares det, hvordan energiforbrug og -konsum hænger sammen med klimaændringerne, og hvordan forbrugere/skoleelever kan være med til at beskytte klimaet, når de følger en bestemt adfærd og handler energieffektivt. Der vises en dansk kortfilm om opbygningen af det regionale energisystems struktur, og filmen skitserer handlings- og løsningsmuligheder omkring beskyttelse af klimaet i børnenes hverdag.

**Quiz:** Under anden del af forelæsningen får eleverne udleveret røde og gule kort. I quiz'en spørges der ind til forelæsningstemaerne. Spørgsmålene handler bl.a. om, hvilke spareforanstaltninger der findes dels hjemme og på arbejdspladsen. Underviseren skriver hver et rødt og et gult forslag op på tavlen. Eleverne stemmer med deres røde og gule kort for det forslag, som de mener, er rigtigt. De »rigtige« svare diskuteres, og man snakker om, hvordan forslagene kan integreres i hverdagen.

**Refleksion:** Gennem quiz og fælles vurdering af løsningsforslag sensibiliseres og motiveres eleverne til at handle mere klimavenligt på forskellige områder i hverdagen.

### Indlæringsmål

Den interaktive forelæsnings mål er at gøre eleverne opmærksom på individuelle muligheder for energibesparende adfærd gennem leg, og at motivere dem til at handle klimavenligt i hverdagen. De lærer, hvordan man kan opføre sig klimavenligt uden samtidig at give afkald på komfort og livskvalitet.

### Temaer

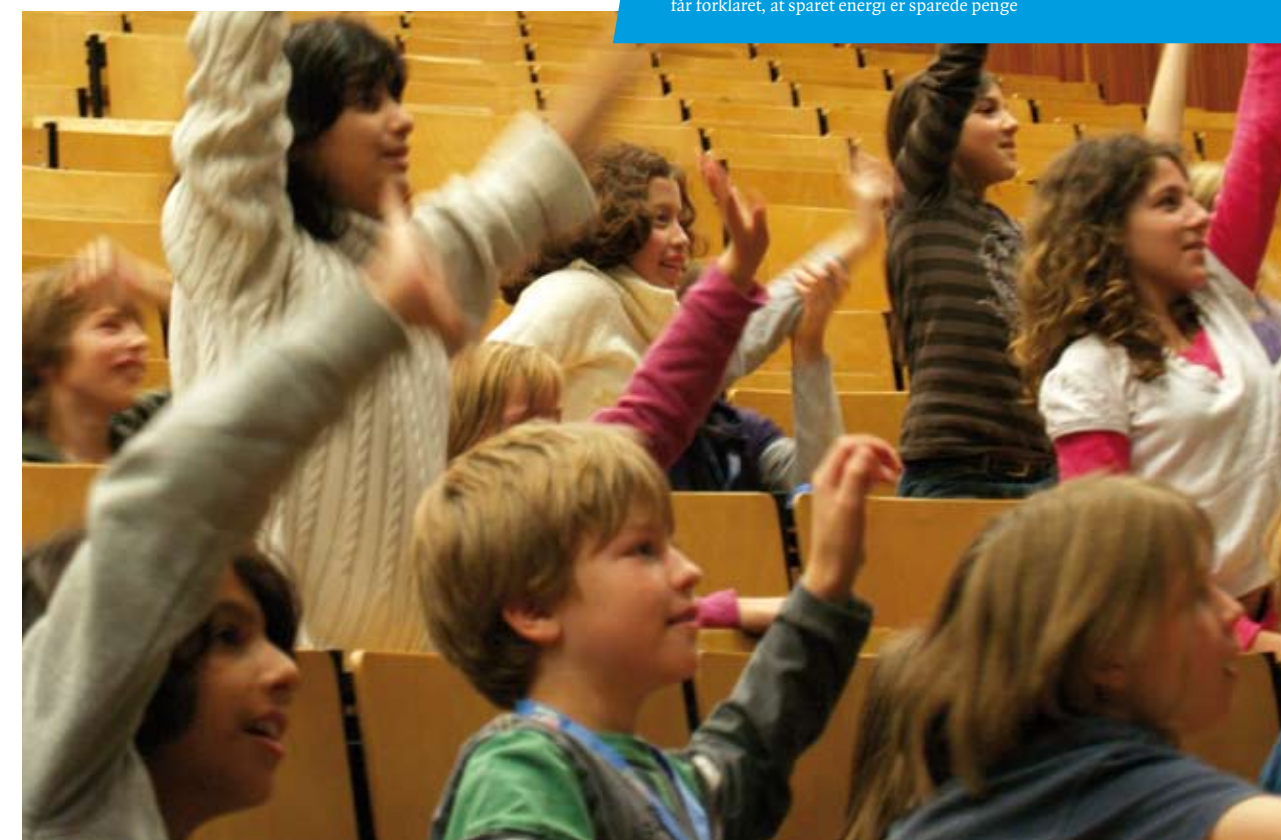
Klimaændringer: Årsager og konsekvenser, sammenhængen mellem energiforbrug og ændringer i klimaet, forslag til egen aktiv handling og problemløsninger i skolen, på arbejdet og i hverdagen, energibesparende tips



Energi kann virkelig være spændende!



Quiz i auditoriet! Skoleelever lytter til en forelæsning om energiindvinding og får forklaret, at sparet energi er sparede penge





Oplevelses- og interaktiv workshop

## Klimamorgenmad – hvad har min morgenmad med klimaændringerne at gøre?

Vindruer, jordbær og orangemarmelade fra Sydafrika eller Chile, salami og smør fra den anden ende af landet, ost fra Schweiz og æbler fra Sydtyrol? Der er masser af energi i vores morgenmad! Og ikke kun den energi, vi spiser, men mest den energi, der er brugt til produktion, transport, tilberedning og bortskaffelse af fødevarerne. I projektet »Klimamorgenmad – hvad har min morgenmad med klimaændringerne at gøre?« spiser eleverne morgenmad ude på gården hos en økologisk landmand og oplever i praksis, hvor vores mad kommer fra, og hvorfor mad også har noget at gøre med emnet »klimabeskyttelse«.

Varighed: 1,5 timer

Undervisere: Akademisk medarbejder på Twente Center for Teknologistudier og Bæredygtig Udvikling (CSTM), Universitetet i Twente, og en repræsentant fra landbrugsbedriften Zorgboerderij, Viermarken

Metode: Læring med alle sanser: Ekskursion og klimamorgenmad på bondegård

**Introduktion:** Rundvisningen på landbrugsbedriften, Zorgboerderij Viermarken, starter med et kort oplæg om fødevarerproduktion som et komplekst tema, og den omfatter bl.a. en kort præsentation af kriterierne for økologisk landbrug og dyrehold sammenlignet med konventionelt landbrug og massedyrehold. Viden formidles gennem spil og quiz-elementer. Eleverne deltager interaktivt, stiller spørgsmål om fødevarernes oprindelse og sammenhængen mellem klimaforandringer og ernæring. Herefter guides eleverne rundt på gården. De ser et hønsehus, en svinestald, drivhuse og marker, hvor der dyrkes nytteafgrøder, og hvor dyrene holdes i overensstemmelse med økologiske principper.

**Klimamorgenmad:** Efter rundvisningen mødes børnene ved morgenmadsbuffeten og vælger selv, hvad de vil spise til morgenmad. De kan vælge mellem 1) lokale, økologiske sæsonprodukter og 2) importerede fødevarer fra hele verden. Morgenmaden tager ca. 30 minutter.

**Diskussion og evaluering:** Medens de spiser morgenmad ved gruppeborde, skal eleverne diskutere deres valg af produkter fra buffeten, og om og hvorfor fødevarerne er klimavenlige eller -skadelige. De inddrager lang eller kort transport, lidt eller megen emballage, sæsonvarer og regionale produkter i modsætning til industrielt fremstillede fødevarer, friske eller konserverede produkter. Undervisersteamet ledsager diskussionen og støtter med informationer og svar på spørgsmål.

**Refleksion:** Efter morgenmaden diskuterer eleverne i plenum deres valg af fødevarer og indflydelsen på klimaet.

### Indlæringsmål

Gennem kombinationen af vidensformidling og rundvisning på gården oplever og erfarer børnene med alle sanser, hvordan økologiske fødevarer produceres, hvordan afgrøderne dyrkes, og hvordan dyrehold foregår efter økologiske kriterier. De lærer at se forskel på konventionel og økologisk fødevarerproduktion. Rundvisningen og deres fælles morgenmad gør besøget på gården til en oplevelse: Eleverne får skærpet deres bevidsthed om produktionsbetingelser og -processer og de ser, at der skal bruges megen energi, for at vores daglige forbrug af fødevarer kan produceres, forarbejdes, transporteres, sælges, købes og tilberedes. Når eleverne tager hjem, har de udviklet en forståelse for, at de hver især kan bidrage til at reducere emissionen af drivhusgasser, når de køber bevidst ind og spiser »klimavenligt«.

### Temaer og kompetencer

Oprindelse og produktion af fødevarer, sammenhæng mellem klimaændringer og ernæring, information om økologisk landbrug og dyrehold sammenlignet med konventionel produktion af fødevarer.



Hvor kommer maden fra? Der er masser af energi i smør, pølser og marmelade! På bondegården ser eleverne, at klima og ernæring hænger tæt sammen, og at man kan spise klimavenligt.





## Kreativ workshop

**Trash it up – hvor meget kunst er der lige i skraldespanden?**

Affald er ikke bare noget, man smider væk! Vi kan faktisk bruge vores husholdningsaffald på mange forskellige kreative måder og endda skabe kunst! Anerkendte kunstnere, arkitekter og designere viser vejen frem på internationalt plan. Gamle dæk og lastbilpresninger bliver til tasker. Æggebakker og andet affald forvandles til skulpturer og designobjekter. Vi kaster et kunstnerisk blik på køb-og-smid-væk-samfundets voksende affaldsberge sammen med to kunstnere og finder hver især ud af, hvordan vi kan undgå at producere affald. Samtidigt åbner vi vores eget kreative affalds-værksted!

Varighed: 4 timer

Undervisere: Selvstændige kunstnere og kunstpædagoger, Berlin

Metode: Kreativt værksted med indledende foredrag og quiz.

**Introduktion:** Indledende foredrag (30 minutter) med præsentation og quiz om affaldets historie set i sammenhæng med den industrielle udvikling (hvornår begyndte vi egentlig at have affald eller emballageaffald? Sammenhængen mellem energiforbrug, energi- og resourcespild?) og forklaring på vigtige begreber (affald, genbrug, genvinding, opgraderende genbrug). Herefter viser kunstnerne en række værker af kendte arkitekter, designere og kunstnere fra hele verden, som har baseret deres kunstneriske arbejde på skrald og andre ting, der er smidt væk. De opfindsomme kunstværker og objekter lavet af affald danner baggrund og motivation for det følgende kreative værksted.

**Kreativt værksted:** I et større lokale med et godt udvalg af værktøj forarbejder eleverne det medbragte materiale, som de selv har samlet sammen til workshoppen derhjemme (brugt emballage, stoffer, træstumper, defekt legetøj, dukker mv.). Kunstnerne bidrager med supplerende materiale efter behov. Eleverne opmuntres til at bruge så mange forskellige slags materialer som muligt. De arbejder kreativt med tingene – alene eller i grupper – og får på den måde en ny opfattelse af begrebet »recycling«. Fantasien sætter ingen grænser!

De meget forskelligartede typer materialer er en ny oplevelse for skolebørn, samtidig med at der er et stort udbud af interessante værktøjer: Sav, bor, hammer, klæbepistoler, symaskiner, tænger og mange andre ting.

**Refleksion:** Når workshoppen er slut, præsenterer alle elever deres skulpturer og objekter, som de dokumenterer med navn og betydning. De tages billeder af alle værker sammen med kunstneren, som har lov til at tage kunstværket med hjem.

**Indlæringsmål**

Via en kombination af vidensformidling og kunstnerisk skaben får børnene reflekteret det konsumorienterede samfund, vi lever i, og realiserer at vi driver rovdrift på naturen og ødsler værdifulde natur- og energiressourcer bort eller ødelægger dem.

Børnene arbejder praktisk og skabende med genanvendelse af emballageaffaldet (ReUse) i form af kunstværker, og i diskussionerne mellem børn og kunstnere udvikles der en forståelse for alternative muligheder for genbrug og opgraderende genbrug (upcycling) samt de individuelle løsninger, f.eks. at undgå emballageaffald.

I den kunstneriske skabelsesproces med materialer og værktøj og i diskussionerne med kunstnerne bliver børn nødt til at tænke over deres egen livs- og forbrugsstil, og samtidig opdager de deres egen kreativitet. Den personlige og direkte kontakt til kunstnerne og det kreative arbejde med værktøj kan være en førstegangserfaring for en del elever fra socialt dårligere stillede familier.



Skrald = Kunst? Eleverne skaber skulpturer og objekter af medbragt skrald fra den hjemlige affaldsspand. De lærer, at energiforbruget hænger sammen med emballageproduktionen, og at det hverken behøver at være dyrt eller svært at lave original kunst.

**Tema**

Emballage og dens klimabalance, sammenhæng mellem forbrug og klimaforandring, skånsom brug af ressourcer og bevidst indkøb, affaldssortering og genbrug.





Interaktiv workshop

**Hvor trykker skoen? – Det økologiske fodaftryk**

Vidste du, at din livsstil og dit energiforbrug kan måles som et økologisk fodaftryk? Hvis du lægger tallene for din skoles energiforbrug sammen med jeres energiforbrug derhjemme, kan du beregne et økologisk fodaftryk. Hvad betyder det, og hvad kan man se?

Vi sammenligner forskellige lettiske byers og regioners økologiske fodaftryk med det fra andre lande og byer og overvejer, hvordan vi kan ændre vores energiadfærd for at gøre vores fodaftryk derhjemme og i skolen mindre og skåne klimaet.

Varighed: 1,5 timer

Undervisere: Forskere fra Fakultetet for Økonomi og Management på Letlands Universitet

Metode: Økologischer Fußabdruck, Interaktive Wissensvermittlung mit Quizelementen

**Introduktion:** Ved hjælp af en quiz forklarer underviseren, hvad begrebet »økologisk fodaftryk« dækker over.

Metoden går ud på, at man kan beregne det areal på jorden, som er nødvendigt for varigt at kunne opretholde en enkelt menneskes livsstil og levestandard. Det beregnede areal omfatter også det, der kræves til produktion af beklædning, ernæring og energiproduktion. Fodaftrykket visualiserer, at forskellige landes eller regioners råstof- og energiforbrug (fodaftryk) kan afvige markant fra hinanden.

**Interaktiv aktivitet:** Elever og undervisere er inden elevuniversitetet blevet bedt om at indsamle og medbringe oplysninger om deres skoles og deres eget hjemms energiforbrug (el, vand, gas). Efter introduktionen indtaster eleverne selv data i en computer. I første omgang beregner man skolens økologiske fodaftryk, derefter lærer eleverne at anvende beregningsmetoden på tallene for deres eget privatforbrug derhjemme.

**Diskussion:** På baggrund af de beregnede resultater diskuterer eleverne princippet om det økologiske fodaftryk og udarbejder løsningsforslag til, hvordan man kan formindske fodaftrykket i husholdningerne og på skolen. Hvordan ser en alternativ klimavenlig og ressourceskånsom ernæring eller mobilitet ud? Hvad kan den enkelte konkret gøre for at beskytte klimaet?

**Refleksion:** Eleverne diskuterer i fællesskab, hvordan det kan lykkes at kanalisere den nye viden om det økologiske fodaftryk videre til familien og ud i vennekredsen og overbevise dem om en mere klimavenlig livsstil.

**Indlæringsmål**

Workshoppens formål er at præsentere eleverne for det økologiske fodaftryk som en beregningsmetode, som de selv kan anvende til måling af deres egen livsstils bæredygtighed, og herefter kan de finde ud af, hvad de kan opnå med små adfærdsændringer i det daglige (f.eks. ernæring, mobilitet og forbrug).

**Temaer**

Klimaændring: Årsager og konsekvenser; sammenhængen mellem klimaændring og livsstil; egne muligheder for handling, bæredygtig livsstil (energibesparetiltag, energieffektiv adfærd)



Hvor mange jordkloder ville vi have brug for, hvis alle mennesker levede sådan, som vi gør det i Letland? Det økologiske fodaftryk er summen af alle arealer, som et menneske lægger beslag på gennem sin levevis – marker, skov, enge, industrianlæg. Et land eller en by har også et økologisk fodaftryk, der kan beregnes.



## Kreativ workshop

**Bliv arkitekt for en dag! Byg et »grønt« hus!**

Hvordan ser et »grønt« hus ud? Hvad skal man tage hensyn til i planlægningen? Hvordan kan vi bygge smukke huse, som bruger mindst mulig energi og udnytter solens kraft? Vi designer arkitektoniske løsninger og ser på, hvordan vi anvender solens varme optimalt og dækker husets varmebehov. Vi arbejder som arkitekter i smågrupper og projekterer et energi- og miljøvenligt hus med udenomsanlæg. Hvordan kunne du tænke dig, at huset skal se ud?

**Varighed:** 3 timer

**Undervisere:** Arkitekter og studerende fra Institut for Arkitektur og Medieteknologi, Aalborg Universitet.

**Metode:** Kreativ workshop, arbejde med arkitekturmodeller

**Introduktion:** Arkitekterne indleder med et kort foredrag om klimaændringens årsager og virkninger. Derefter præsenterer man forskellige løsningsmodeller for bæredygtigt byggeri samt en række modeller af energieffektive boliger og boliganlæg, som anvender solvarme/-energi til rumopvarmning og varmt vand. Eleverne får grundlæggende oplysninger om principper, som de skal tage med i betragtning, når man konstruerer solaranlæg (orientering af bygningen mod syd etc.).

**Kreativt værksted:** Eleverne opdeles i grupper på 4–5 børn. Deres opgave er at designe og projektere et bygningsanlæg, som er baseret på brug af solenergi og samtidig opfylder deres forestillinger om en behagelig livsstil. Der stilles diverse materialer til rådighed til konstruktion af modellen, såsom kartonelementer og klassiske komponenter til modelbyggeri: miniaturetræer, -buske og -mennesker, mos og lim.

Universitetets medarbejdere fungerer som rådgivere og kan give tips og gode råd ved byggeriet: Hvor er de fire verdenshjørner? Hvordan kan man få mere sollys ind i boligens rum? Hvor står solen om eftermiddagen? Hvordan kan vi gøre byen mere grøn? Hvor kan du køre

på cykel? Hvor langt er der til skole? Eleverne skal først diskutere grundlaget og derefter i fællesskab bygge en model i situation.

**Præsentation af resultaterne:** Hver gruppe præsenterer sine resultater og beskriver, hvad der har motiveret dem i deres valg af arkitektonisk løsning. Der laves fotodokumentation af hver model sammen med eleverne. Til sidst samles de overordnede konklusioner af arbejdet sammen i plenum.

**Indlæringsmål**

Workshoppens formål er at formidle kriterierne for energieffektivt og bæredygtigt byggeri for eleverne, og her navnlig udnyttelsen af solenergien. I modelprojektet handler det desuden om, at børnene skal anvende og udvikle egne kreative og kooperative evner og færdigheder. Gennem legende aktivitet forstår eleverne, at vedvarende energiformer er en realistisk og attraktiv mulighed for at bygge økologiske, æstetiske og funktionelle huse og anlæg.

**Temaer og kompetencer**

Klimaændring: Årsager og konsekvenser; energieffektivt byggeri; kriterier for bæredygtig arkitektur og byplanlægning; muligheder for vedvarende energiformer i arkitektur og byggeri.



Med solens kraft og mange gode ideer! Skoleelever realiserer en vision om fremtidens grønne hus.



## Flere ideer til aktiviteter og projekter

### Oplevelsesworkshop **Recycling-mode – Så længe holder et par jeans**

Universitet: Twente  
Temaer: Sammenhæng Klimaændring og beklædningsindustri, bæredygtig forbrugs- og livsstil

Hvor meget energi er der i et par cowboybukser, og betyder det noget for beskyttelsen af klimaet, hvilket tøj, man køber? En ekspert i recycling af beklædning fortæller i denne forelæsning om vores tøjs livscyklus og sammenhængen mellem tekstil- og beklædningsindustrien og dens indflydelse på klimaet og miljøet.

### Spilleworkshop **Hvordan påvirker klimaændringerne vores skove?**

Universitet: Riga  
Temaer: Sammenhæng Klimaændring og tab af biodiversitet, klimabeskyttelse i hverdagen

Med et spændende spil lærer vi om klimaændringens indflydelse på vores egen skov. Kan man allerede se forandringer? Hvordan reagerer træer, nåletræsskove og vilde dyr? Hvilke muligheder har vi for at dæmme op for forandringerne i klimaet og for at bevare skoven som økosystem? Vi spiller et brætspil og udvikler i fællesskab løsningsmuligheder, der beskytter skoven.

### Interaktiv workshop **Jeg er klima-champion, nemlig!**

Universitet: Freie Universität Berlin  
Temaer: Årsager til den globale opvarmning og dens konsekvenser

Louise er 16 år og fortæller om sin ekspedition til de arktiske egne; hun beskriver Inuiternes liv og klimatruslen mod deres livsform. 28 unge mennesker fra forskellige lande deltog i det spændende kunst- og videnskabsprojektet. Tag med på en spændende rejse!

### Kreativ og eksperimenterende workshop **Byg din egen vindmølle – win/win!**

Universitet: London Metropolitan  
Temaer: Sådan virker vindenergi

I denne workshop snurrer det rundt! Vi konkurrerer på små selvbyggede vindmøller af genbrugspap og plast. På workshoppen lærer du, hvordan vindenergi fungerer, og vi viser jer nogle praktiske ting, som ingeniører kan. I lærer, hvordan vedvarende energiformer kan standse klimaforandringen. Der er sus i vindkanalen, hvor jeres vindmøller skal bestå effektivitetstesten!

### Interaktiv workshop **Solens magt**

Universitet: Technische Universität Wien  
Temaer: Fossile og vedvarende energikilder

I skal se to kortfilm, »Solens venner« og »Skyggernes venner«, som fortæller om vedvarende og fossile energiformer. Bagefter viser det sig, hvem der har fulgt rigtig godt med i filmen og kan huske – og bruge – sin viden!

### Interaktiv forelæsning **Hvad er klimadræbere, og hvordan ændrer de vores klima?**

Universitet: London Metropolitan University  
Temaer: Årsager og konsekvenser af klimaændringen

Oplev de fascinerende kemiske processer i dette videnskabelig show med eksperimenter med drivhusgasser og deres virkning. Vi ser på, hvad drivhuseffekten er. Lær om gasserne, som bidrager til den globale opvarmning. Hvad er der egentlig med luftarten CO<sub>2</sub>? Hør om, hvorfor havene blive surere af den grund og om de positive og negative virkninger af denne luftart på miljøet.



### Interaktiv workshop **Hvordan producerer man elektricitet af sol og vind?**

Universitet: Technische Universität Wien  
Temaer: Vedvarende energiformer

Hvordan kan vi udnytte sol, vind, biomasse og vand til at producere elektricitet og varme? I lærer en masse og skal finde frem til de rigtige svar i denne »1, 2 eller 3?«-gætteleg.

### Interaktiv forelæsning **Klimaændring i Danmark?**

Universitet: Roskilde  
Temaer: Årsager og konsekvenser af klimaændringen

Hvordan påvirker klimaændringerne vores temperatur, regnvejre og vandstande? Hvad er klimadræbere, og hvordan virker drivhuseffekten? Universitetets forskere viser dig sammenhænge og virkningen af klimaforandringen i Danmark.

### Kreativ Skrivning **Skriv det op: Affaldssortering og klimabeskyttelse på en anden måde**

Universitet: Freie Universität Berlin  
Themen: Skånsom brug af ressourcer og affaldssortering, klimabeskyttelse i hverdagen

Kom med og oplev dig selv skrive sammen med os! Affaldssortering og klimabeskyttelse er en børneleg, når vi er i dialog og bruger billedimpulser og associationer. Find dine egne ideer, medens du skriver – kreativ skrivning åbner hemmelige døre, og du bliver overrasket over de mange nye verdener, du kommer ind i! Nysgerighed og lyst til at skrive kommer af sig selv! Hvad gør du anderledes i morgen, når du er stået op?



### Interaktiv forelæsning **Hvad er energi? Kan vedvarende energi genbruges?**

Universitet: Roskilde  
Temaer: Vedvarende energiformer

Hvad betyder egentlig alternative energikilder? Hvad er fornyelige råstoffer? Og hvordan kan man producere elektricitet og varme af gylle fra høns? I denne forelæsning lærer I, hvad begrebet alternative energikilder egentlig betyder, og hvordan man kan bruge dem på en bæredygtig måde.

### Interaktiv workshop **Eksperimentér med energi!**

Universitet: Aalborg  
Temaer: Energisk workshop med fut i!

De universitetsstuderende sætter gang i laboratoriet og viser jer med spil, eksperimenter og en lille eksplosion, hvad energi går ud på, og hvordan den produceres. Du kan selv eksperimentere og afprøve solens energieffekt, så du oplever, hvad energi er for en størrelse.

Flere informationer her:  
[www.schools-at-university.eu](http://www.schools-at-university.eu)





## Nyttige links til SAUCE-programmet

Nedenfor følger en liste med de vigtigste samarbejds-partnere blandt universiteterne og andre højere læreanstalter samt kontaktadresser på informationskontorer og undervisere sorteret efter lande. Kontaktoplysningerne er samlet af de deltagende universiteter og de dækker både nationale såvel som lokale organisationer og institutioner, der kan være nyttige i arbejdet:

### Danmark

Skoletjenesten (Aalborg Kommune)  
[www.skoletjenesten.daks.dk](http://www.skoletjenesten.daks.dk)

NTS-center  
[www.nts-centeret.dk](http://www.nts-centeret.dk)

EMU – Danmarks Undervisningsportal  
[www.ubu.emu.dk](http://www.ubu.emu.dk)

Energitjenesten  
[www.energitjenesten.dk](http://www.energitjenesten.dk)

Skolernes Energiforum  
[www.skoleenergi.dk](http://www.skoleenergi.dk)

Bjørnvig/relations  
[www.bjoernvig.com](http://www.bjoernvig.com)

Det mobile Science center i København – en selvforsynende by på vedvarende energi  
[www.mobilesciencecenter.dk](http://www.mobilesciencecenter.dk)

Green Kids  
[www.green-kids.dk](http://www.green-kids.dk)

### Holland

Ecocschools  
[www.eco-schools.nl](http://www.eco-schools.nl)

Natuurlijk duurzaam  
[www.natuurlijkduurzaam.nl](http://www.natuurlijkduurzaam.nl)

Natuur en Milieueducatie van de Gemeente Enschede  
[www.enschede.nl/toerisme/natuureducatie](http://www.enschede.nl/toerisme/natuureducatie)

### Letland

Institute of Solid State Physics, University of Latvia  
[www.cfi.lv](http://www.cfi.lv)

Institute of Physical Energetics  
[www.innovation.lv/fei](http://www.innovation.lv/fei)

Følgende IEE undervisningsprojekter indeholder værdifulde tips, oplysninger og baggrundsinformation om indholdsformidling til yngre målgrupper om energi- og klimaforhold:

[www.iuses.eu](http://www.iuses.eu) | [www.myfriendboo.com](http://www.myfriendboo.com) | [www.flicktheswitch.eu](http://www.flicktheswitch.eu) | [www.kids4future.eu](http://www.kids4future.eu)  
[www.energyunion.eu](http://www.energyunion.eu) | [www.rainmakers-eu.eu](http://www.rainmakers-eu.eu) | [www.learn-energy.net/education](http://www.learn-energy.net/education)

Ministry of Education and Science – Centre for Curriculum Development  
[www.visc.gov.lv](http://www.visc.gov.lv)

Vides Labirints (Environmental Labirinth)  
[www.aluksne.lv/videslabirints](http://www.aluksne.lv/videslabirints)

### Østrig

IG Windkraft – Kinderprojekt »Die Erneuerbaren«  
[www.igwindkraft.at/kinder](http://www.igwindkraft.at/kinder)

FORUM Umweltbildung – Carbon Detectives  
[www.carbondetectives.at](http://www.carbondetectives.at), [www.umweltbildung.at](http://www.umweltbildung.at)

Klimabündnis Österreich  
[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)

Die Umweltberatung – Kompetenzzentrum für Umweltbildung  
[www.umweltbildung.umweltberatung.at](http://www.umweltbildung.umweltberatung.at)

Die Umweltchecker – Nachhaltigkeit für die 2. bis 6. Schulstufe  
[www.umweltchecker.at](http://www.umweltchecker.at)

### Storbritannien

ActionAid  
[www.powerdown.actionaid.org.uk](http://www.powerdown.actionaid.org.uk)

Cape Farewell – Education  
[www.capefarewell.com/education](http://www.capefarewell.com/education)

Centre for Alternative Technology  
[www.cat.org.uk](http://www.cat.org.uk)

EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council)  
University College London  
Dr Andrea Sella, EPSRC Senior Media Fellow  
[www.ucl.ac.uk/cheltenhamblog/tag/andrea-sella](http://www.ucl.ac.uk/cheltenhamblog/tag/andrea-sella)

Seed – Sustainability and Environmental Education  
[www.se-ed.co.uk](http://www.se-ed.co.uk)

### Tyskland

Bildungsservice des Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit  
[www.bmu.de/bildungsservice](http://www.bmu.de/bildungsservice)

Bildungswiki »Klimawandel« des Hamburger Bildungsservers  
[www.wiki.bildungserver.de/klimawandel](http://www.wiki.bildungserver.de/klimawandel)

Unabhängiges Institut für Umweltfragen  
[www.ufu.de](http://www.ufu.de)

Umweltbüro Nord e.V.  
[www.umweltschulen.de](http://www.umweltschulen.de)



Supported by  
**INTELLIGENT ENERGI**  
EUROPA

## Fotos

Titel foroven venstre: Hans Schürmann, Zürich, Schweiz  
foroven højre: London Metropolitan University, UK  
/ nederst venstre: Karola Braun-Wanke, Berlin, Tyskland  
/ nederst højre: Thor Bagger, Aalborg, Danmark

S. 2 foroven, 5, 13, 23, 25, 31: Karola Braun-Wanke, Berlin  
S. 2 nederst venstre, 14, 15, 27: Thor Bagger, Aalborg  
S. 2 nederst højre, 11: London Metropolitan University  
S. 4, 21 foroven og nederst højre: Twente Universitet  
S. 6 højre: Cornelia Wolter, Berlin  
S. 6 venstre, 9, 18, 19 nederst, 21 foroven og nederst  
venstre: Klara Manjock, Berlin  
S. 16, 17: Technische Universität Wien  
S. 19 foroven: RUC, Roskilde Universitetscenter

## Kolofon

### Forfatter:

Karola Braun-Wanke, Freie Universität Berlin

### Med bidrag af:

Thomas Budde Christensen og Sigrid Mourits, RUC, Roskilde  
Universitetscenter  
Manfred Duchkowitsch, Technische Universität Wien  
Raimonds Ernsteins og Diana Sulga, Letlands Universitet  
Annette Grunwald og Leif Henriksen, Aalborg Universitet  
Julia R. Kotzebue, Twente Universitet  
Nicholas Watts, London Metropolitan University

### Redaktionel bearbejdning:

Raphael Bointner, Technische Universität Wien  
Karola Braun-Wanke, Freie Universität Berlin  
Lisa Göldner, Freie Universität Berlin  
Annette Piening, Freie Universität Berlin

### Redaktør af den danske udgave:

Leif Henriksen, Aalborg Universitet

### Oversættelse fra tysk og korrekturlæsning:

ask@co Sprachendienst GmbH, Berlin

Denne brochure er offentliggjort som en bestanddel af det europæiske projekt, »Schools at University for Climate and Energy« (SAUCE) [www.schools-at-university.eu](http://www.schools-at-university.eu)

### Design:

onfire-design, Berlin, Tyskland  
(artwork: Thomas Senft, layout: Ricarda Wallhäuser)  
Tryk: Laserline, Berlin, Tyskland  
Produktion: Joachim Lüning, [www.joachim-luening.de](http://www.joachim-luening.de)



Trykt på 100% genbrugspapir  
Oktober 2011  
Edition: 400

### Ansvarsfraskrivelse:

Det presseretlige ansvaret for brochures indhold ligger udelukkende hos forfatterne hos forfatterne. Indholdet giver ikke nødvendigvis udtryk for EUs holdning. EACI og EU-kommissionen påtager sig ansvar for evt. ændelse af brochure informationer.

## Om SAUCE – Schools at University for Climate and Energy

Det europæiske SAUCE-program for skoleelever er et samarbejde om klima- og energipolitik mellem syv europæiske universiteter og Energieagentur Berlin. Projektpartnerne har fra 2008–2011 udviklet og etableret elevuniversitetet som et nyt værktøj i undervisningen, der formidler viden om og forståelse for bæredygtige energiformer og motiverer skoleeleverne til at bruge energi på en mere intelligent måde. Programmet henvender sig gennem et utraditionelt og spændende læringsmiljø til skoleelever, lærere, forskere og pædagoger og skaber interesse for lokal udveksling af ideer, viden og erfaringer om klima- og energispørgsmål.

Denne brochure indeholder et udvalg af workshops, foredrag og forelæsninger afholdt på forskellige SAUCE-arrangementer. De europæiske partners erfaringer med at udvikle og organisere vellykkede SAUCE-programmer er sammenfattet i en anden publikation: SAUCE-håndbogen. SAUCE er støttet af det europæiske program, Intelligent Energy Europe. Dette program har som målsætning at fremme øget energieffektivitet og anvendelsen af vedvarende energi. Det er en håndsækning til os alle, når vi skal producere og forbruge energi mere intelligent og øge andelen af vedvarende energi i vore samfund.

Læs mere her: [www.schools-at-university.eu](http://www.schools-at-university.eu)

## Kontakt

Projektkoordinatorer, Freie Universität Berlin, Tyskland:

Lutz Mez, [lutz.mez@fu-berlin.de](mailto:lutz.mez@fu-berlin.de)

Annette Piening, [a.piening@fu-berlin.de](mailto:a.piening@fu-berlin.de)

Technische Universität Wien, Østrig: Raphael Bointner, [bointner@eeg.tuwien.ac.at](mailto:bointner@eeg.tuwien.ac.at)

Aalborg Universitet, Danmark: Annette Grunwald, [grunwald@plan.aau.dk](mailto:grunwald@plan.aau.dk)

RUC, Roskilde Universitetscenter, Danmark: Tyge Kjaer, [tk@ruc.dk](mailto:tk@ruc.dk)

Freie Universität Berlin, Tyskland: Karola Braun-Wanke, [k.braun-wanke@fu-berlin.de](mailto:k.braun-wanke@fu-berlin.de)

Berliner Energieagentur GmbH, Tyskland: Jenny Kupfer, [Kupfer@berliner-e-agentur.de](mailto:Kupfer@berliner-e-agentur.de)

Letlands universitet, Letland: Raimonds Ernsteins, [raimonds.ernsteins@lu.lv](mailto:raimonds.ernsteins@lu.lv)

Twente Universitet, Holland: Maarten Arentsen, [m.j.arentsen@utwente.nl](mailto:m.j.arentsen@utwente.nl)

London Metropolitan University, UK: Nicholas Watts, [n.watts@londonmet.ac.uk](mailto:n.watts@londonmet.ac.uk)

[www.schools-at-university.eu](http://www.schools-at-university.eu)