

MODUL 1.2

Die EINSTEIN Software: Energetische Optimierung und Energiesparpotentiale

Inhalt

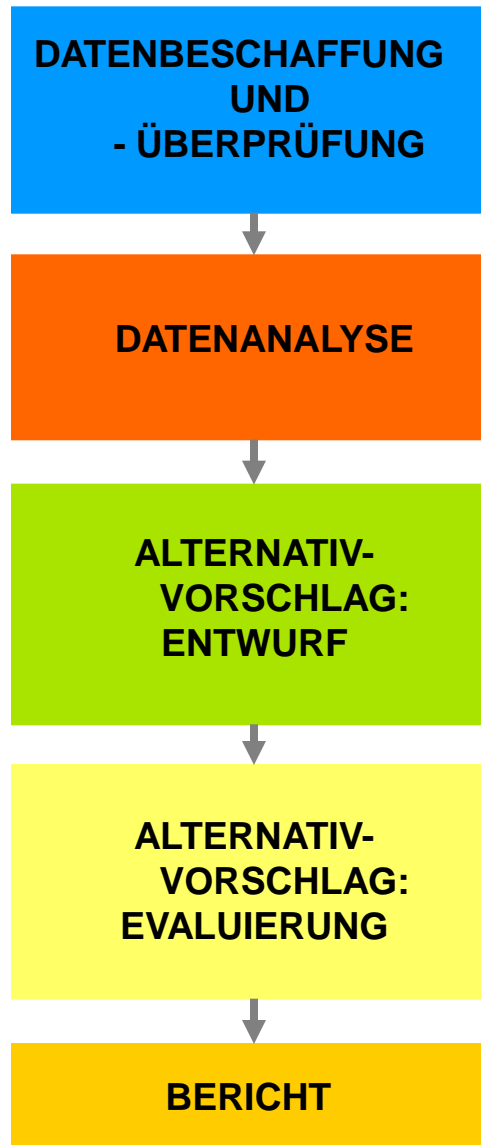
- 1. Aufbau der Software**
- 2. Berechnungsmodule**
- 3. Hauptfunktionen:**
 - ✓ Kernbegriffe
 - ✓ Analysestufen
 - ✓ Stufen der Anwendereinwirkung
 - ✓ Entwurfsassistent
 - ✓ Autopilot
 - ✓ Fragebogen zur Datenbeschaffung
 - ✓ Datenbanken
- 4. Struktur der Software**



EINSTEIN Software

- ✓ EINSTEIN[©] ist ein *kostenloses open source software* Projekt auf Basis einer GPL Lizenz:
 - www.sourceforge.net/projects/einstein
- ✓ EINSTEIN verwendet *open source* Komponenten
 - *Python*: Hauptprogrammiersprache
 - *MySQL*: Datenbank-Software
- ✓ Die EINSTEIN-Software ist unabhängig vom Betriebssystem
 - Sie läuft unter Linux, Unix, Windows, etc.

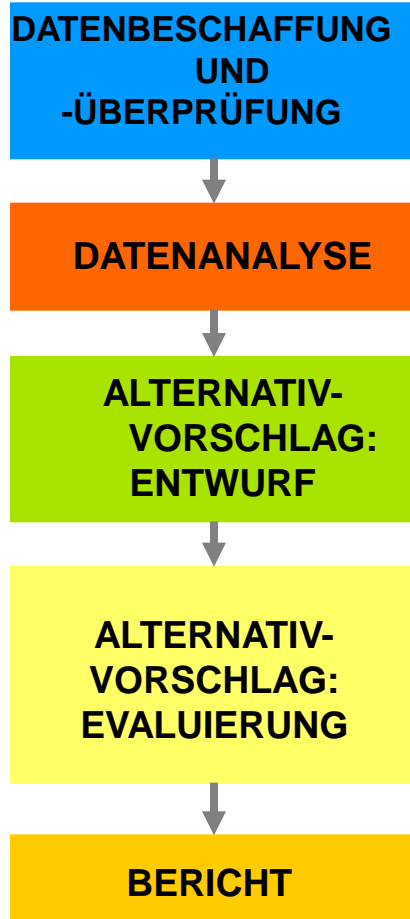
Aufbau der EINSTEIN Software



Aufbau der EINSTEIN Software

EINSTEIN
thermal energy
industry audit

SOFTWARE



AUDIT-VERFAHREN

AUDIT

BEWERTUNG DER ALTERNATIVEN

VOR-SCHLAG



EINSTEIN – Die Software

Einstein...

...hat viel Erfahrung und außerdem Gefühl und Vorstellungskraft...Sie müssen ihm also nicht jeden Schritt einzeln erklären ...

- ✓ ...weiß, welche Informationen unbedingt notwendig sind, um ein umfassendes Audit durchzuführen (Fragebogen)
- ✓ ...überprüft, ob die Daten korrekt sind (Datenüberprüfung) und
- ✓ ...schätzt nicht verfügbare Daten (Datenabschätzungsmodul)

EINSTEIN – Die Software

Einstein...

- ✓ findet Möglichkeiten zur Prozessoptimierung und Wärmerückgewinnung (Modul zur Prozessoptimierung und Wärmerückgewinnung)
- ✓ entwirft neue Alternativen (Entwurfsassistent im Modul zur Energieversorgung)
- ✓ ...kombiniert und vergleicht die Alternativen (Modul zur Evaluierung)
- ✓ führt komplexe Berechnungen zu Energie-, Umwelt und Wirtschaftsthemen durch
- ✓ erstellt einen praktischen Bericht, der gleich präsentiert werden kann (Berichtsmodul)

SOFTWARE-MODULE

DATENBESCHAFFUNG UND -ÜBERPRÜFUNG

DATENBESCHAFFUNG
(FRAGEBOGEN)

DATENÜBERPRÜFUNG

DATENANALYSE

ENERGIE STATISTIK

BENCHMARKING

ALTERNATIV- VORSCHLÄGE: ENTWURF

PROZESS OPTIMIERUNG

WÄRMERÜCKGEWINNUNG

WÄRME- U. KÄLTEVERSORGUNGS-
SYSTEME

ALTERNATIV- VORSCHLÄGE: EVALUIERUNG

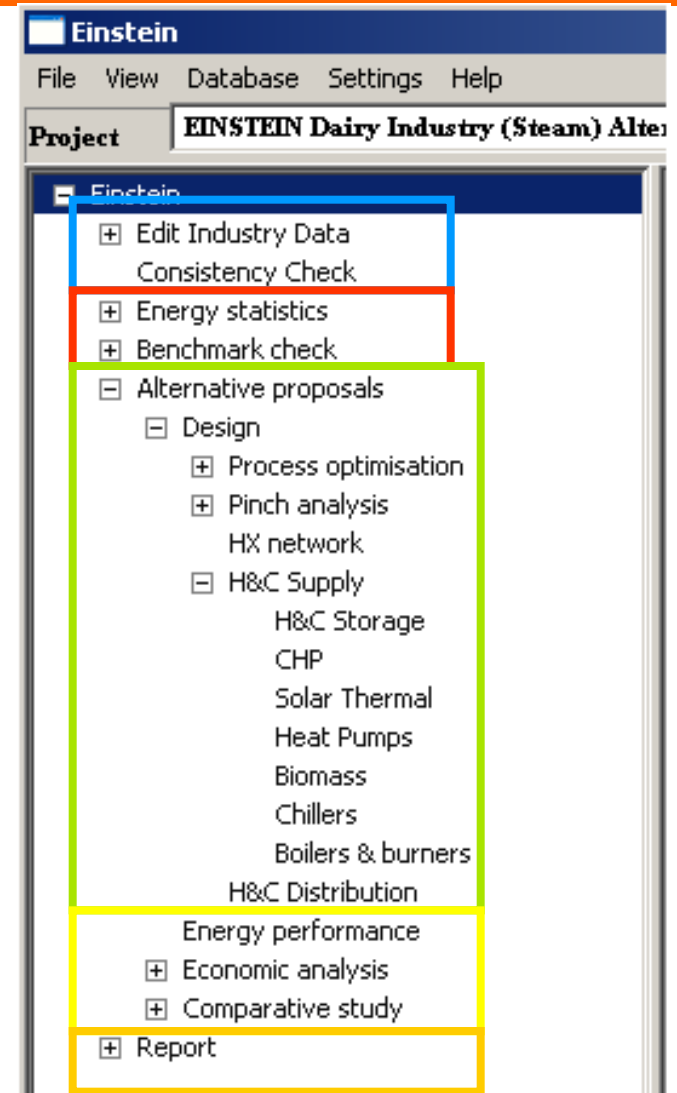
ENERGIELEISTUNG UND
UMWELTANALYSE

WIRTSCHAFTLICHKEITSANALYSIS

VERGLEICH DER ALTERNATIVEN

BERICHT

BERICHT



Kernbegriffe

EINSTEIN verwendet die folgenden drei Kernbegriffe:

- ✓ Unternehmen
- ✓ Projekt
- ✓ Alternativen Vorschlag

Unternehmen

- ✓ Das *Unternehmen* ist das ANALYSEOBJEKT
- ✓ *Unternehmen* entspricht einem Produktionsstandortes eines Unternehmens
 - Unternehmensdaten -> werden als fixe Werte angenommen, ihre Optimierung liegt nicht im Aufgabenbereich von EINSTEIN
 - Erzeugnisse, Produktionsmengen, Verkaufszahlen etc.
 - Unternehmensstandort
 - Größe und Anzahl der bestehenden Gebäude
 - Schichtzeiten
 - ...

Projekt

✓ Ein *Projekt* ist die ANALYSE eines Unternehmens

- **Zu einem Unternehmen können mehrere Projekte laufen, z.B.:**
 - Erste „Quick&Dirty“-Studie aus der Entfernung
 - Zweites, genauere Schnell-Analyse vor Ort im Rahmen einer Betriebsbesichtigung
 - Entwurf Machbarkeitsstudie
 - Detailliertes Energie-Audit
 - Verschiedene Analysen in derselben Phase, aber Durchführung von verschiedenen AuditorInnen.
- **Alle *Projekte* sind vollständige/unabhängige Energie-Audits (oder können es sein)**
- **Aber eines (z.B. das detaillierteste) kann auf Basis der Erfahrung aus den vergangenen Projekten durchgeführt werden**

Energiesparende Alternativen

✓ Eine *Alternative* ist ein vollständiger VORSCHLAG zur energetischen und wirtschaftlichen Optimierung eines Unternehmens:

- Analyse und Aufteilung von Energieversorgung und -bedarf
- Optimierung der Prozesstechnologie
- Optimierung der Wärmerückgewinnung
- Optimierung von Wärme- und Kälteversorgung und -verteilung

- **Für ein Projekt kann es mehrere Alternativen geben**
- **Jede Alternative umfasst alle Informationen zum Unternehmen**
- **Der *Ist-Stand* wird gespeichert als:**
 - Alternative Nr. -1: gesammelte Daten
 - Daten können unvollständig und widersprüchlich sein
 - **Alternative No. 0: REFERENZBEISPIEL**
 - Vollständige und kohärente Daten: tatsächliche & geschätzte Daten

1. Haupt-Menüleiste: Allgemeine Funktionen und Features des Tools

Aktuelles Projekt offen Alternative

Projekt EINSTEIN Milk Industry **Alternative** present state (original) **Design assistant** automatic

Projects in the database

EINSTEIN Container Washing Ltd.
 EINSTEIN Guide 41 Auto-Pilot Results
 EINSTEIN Guide 41 Base Case
 EINSTEIN Guide 41 Detailed
 EINSTEIN Guide 41 Visit On Site
 EINSTEIN Guide 41 Visit On Site(copy)
 EINSTEIN Guide 42 1a
 EINSTEIN Guide 42 1a(copy)
 EINSTEIN Guide 42 1a(copy2)
 EINSTEIN Guide 42 1a(copy3)
 EINSTEIN Guide 42 1b
 EINSTEIN Guide 42 1b(copy)
 EINSTEIN Guide 42 1b(copy2)
 EINSTEIN Guide 42 2a
 EINSTEIN Guide 42 2a(copy)
 EINSTEIN Guide 42 2b
 EINSTEIN Guide 42 2c
 EINSTEIN Guide 42 BaseCase
 EINSTEIN Guide 43 Base Case
 EINSTEIN Guide 43 HEX Example
EINSTEIN Milk Industry
 IMPORTED PROJECT
 IMPORTED PROJECT
 IMPORTED PROJECT
 IMPORTED PROJECT
 New Project

Projekt Liste

open project
 copy project
 new project
 delete project

Selected project

EINSTEIN Milk Industry

run EINSTEIN audit procedure

Example for beginners (= Guide Chap. 4.2)

Haupt-Navigations Leiste

- Einstein
 - Edit Industry Data
 - General data
 - Energy consumption
 - Processes data
 - Generation of heat and cold
 - Distribution of heat and cold
 - Heat recovery
 - Renewable energies
 - Buildings
 - Economic parameters
 - Consistency Check
 - Energy statistics
 - Benchmark check
 - Alternative proposals
 - Report

Analysestufen

EINSTEIN bietet verschiedene Analysestufen, je nach Detailliertheit der Analyse:

1. „Quick&Dirty“ Schnell-Analyse

Auswertung auf Basis von wenigen Daten („10%“ des Basisfragebogens) und einigen Mausklicks -> Erster Eindruck über den Ist-Stand, Ineffizienzen und potenzielle Sparpotentiale

2. *Standardanalyse*

Eine vollständige Analyse kann erstellt werden, wenn die Daten aus dem Basisfragebogen zur Verfügung stehen

3. *Detaillierte Analyse*

Das gesamte Potential des Analysetools wird dann ausgeschöpft, wenn auch alle Daten aus dem Basis-Fragebogen zur Verfügung stehen.

Analysestufen

Einstein

File View Database Settings Help

Project

sunny brew

Alternative

present state (original)

Design assistant

automatic

Einstein

Edit Industry Data

General data

Energy consumption

Processes data

Generation of heat and cold

Distribution of heat and cold

Heat recovery

Renewable energies

Buildings

Economic parameters

Consistency Check

Energy statistics

Annual data

Primary energy

Final energy by fuels

Final energy by equipment

Heat demand (proc.)

Heat demand (temp.)

Heat demand (time)

Energy intensity

Monthly data

Hourly performance data

Benchmark check

Global energy intensity

SEC by product

SEC by process

Alternative proposals

Design

Process optimisation

HX network

H&C Supply

H&C Storage

CHP

Cross checking of data

list of data with insufficient accuracy

required accuracy

standard

Quick & dirty

Standard

Detailed

	Name	Description	Value	max. Error	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
...					

basic check

estimate data

check list

Cross check statistics

No. of data checked

0

No. of input data fixed

No. of missing data

0

Analysestufen

Stufen der Anwenderwirkung

EINSTEIN erlaubt unterschiedliche Stufen der Anwenderwirkung:

✓ **Automatik-Modus**

- Datenanalyse und Entwurf erfolgen rein automatisch
- Der/die AnwenderIn greift nur in *Notfällen* ein (wenn sinnvolle automatische Schätzungen und Standardentscheidungen unmöglich sind).

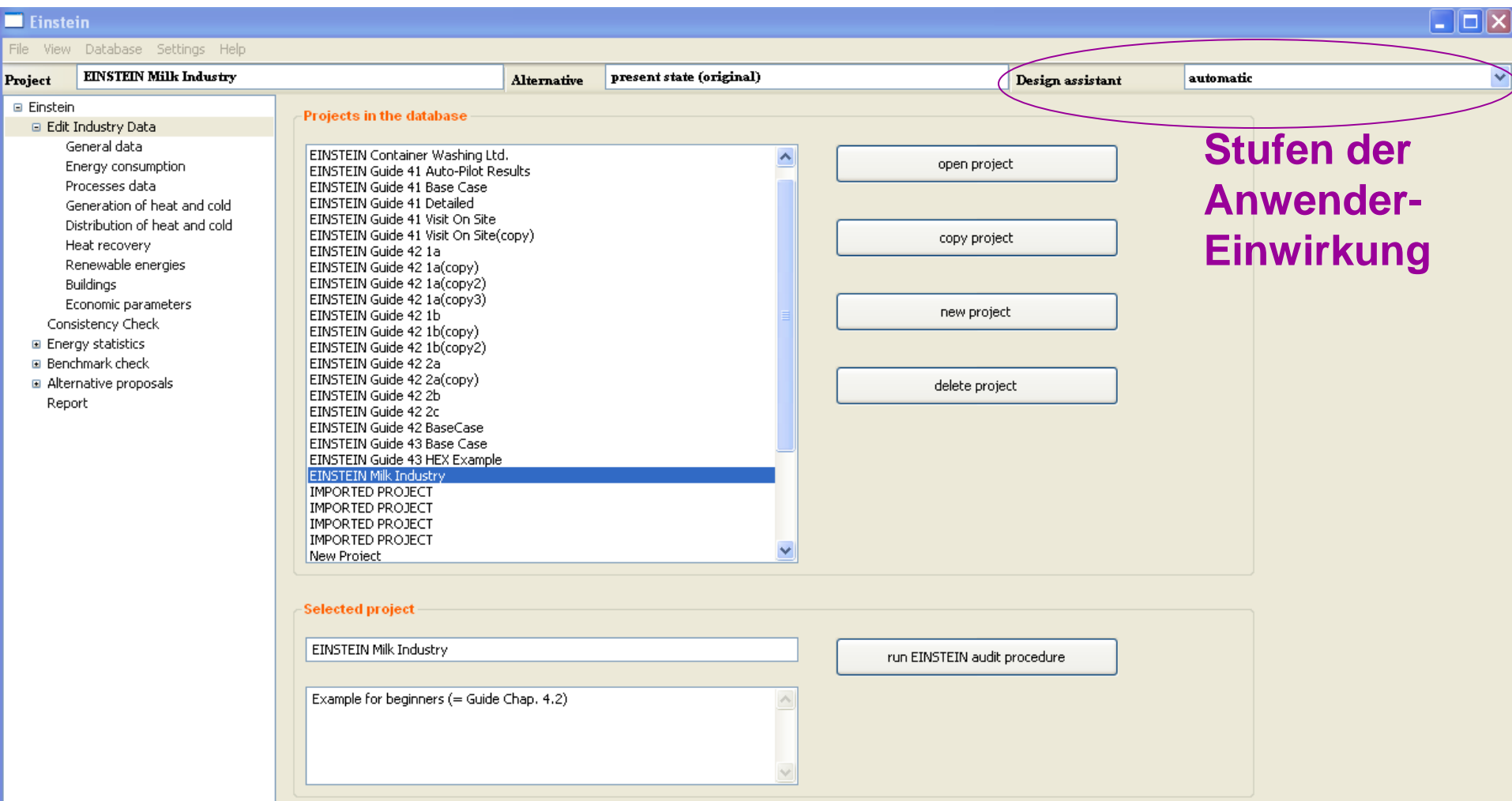
✓ **Halbautomatischer Modus**

- Datenanalyse und Entwurf erfolgen hauptsächlich automatisch
- Der/die AnwenderIn greift nur bei *wesentlichen* Entscheidungen ein.

✓ **Interaktiver Modus**

- Die Parameter können vom/von der AnwenderIn manuell geändert werden.
- Das Tool hilft, entscheidet aber nicht selbst.

1. Haupt-Menüleiste: Allgemeine Funktionen und Features des Tools



The screenshot shows the Einstein software interface. The top menu bar includes 'File', 'View', 'Database', 'Settings', and 'Help'. Below the menu bar, there are tabs for 'Project' (EINSTEIN Milk Industry), 'Alternative' (present state (original)), and 'Design assistant' (automatic). The 'Design assistant' tab is highlighted with a red circle. On the left, there is a tree view under 'Einstein' with 'Edit Industry Data' selected. The main area is divided into two sections: 'Projects in the database' and 'Selected project'. The 'Projects in the database' section contains a list of projects, with 'EINSTEIN Milk Industry' selected. To the right of this list are four buttons: 'open project', 'copy project', 'new project', and 'delete project'. The 'Selected project' section contains a text box with 'EINSTEIN Milk Industry' and a button labeled 'run EINSTEIN audit procedure'.

Stufen der Anwender-Einwirkung

Entwurfsassistenten

Entwurfsassistenten helfen bei der Planung und Dimensionierung neuer Anlagen:

Information zur tatsächlichen Konfiguration

Manuelles Hinzufügen von Anlagen

Benutzerdefinierte Kriterien zur Verwendung in der automatischen Entwurfsfunktion

Zusatzinformation zur Untermauerung des Entwurfs:

Energieflüsse
Temperaturen
...

Existing heat pumps in the system

	nom power	COP	Type	Operating hours	Year manufact.
1	8000.0	3.36	thermal heat pump	not available	2008
2					
3					

add heat pump manually Run design assistant

Configuration of design assistant

Maintain existing equipment ? ☒

Type of heat pump compression

Minimum desired annual operation hours, h 100.0

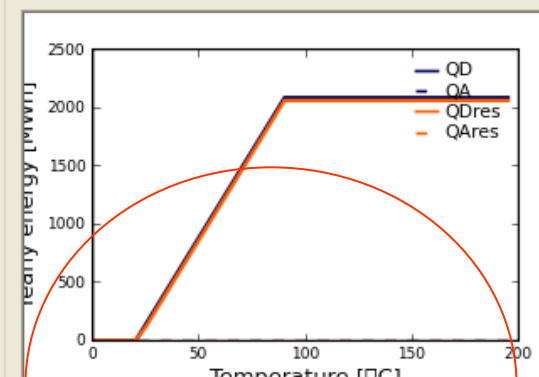
Maximum desired temperature lift, °C 60.0

Maximum desired condensing temperature, °C 80.0

Minimum desired evaporating temperature, °C -10.0

Only for absorption type:
Inlet temperature of heating fluid in generator, °C 90.0

Heat demand and availability with and w/o HP



Pinch temperature °C 12.5

Temperature gap °K 15.0

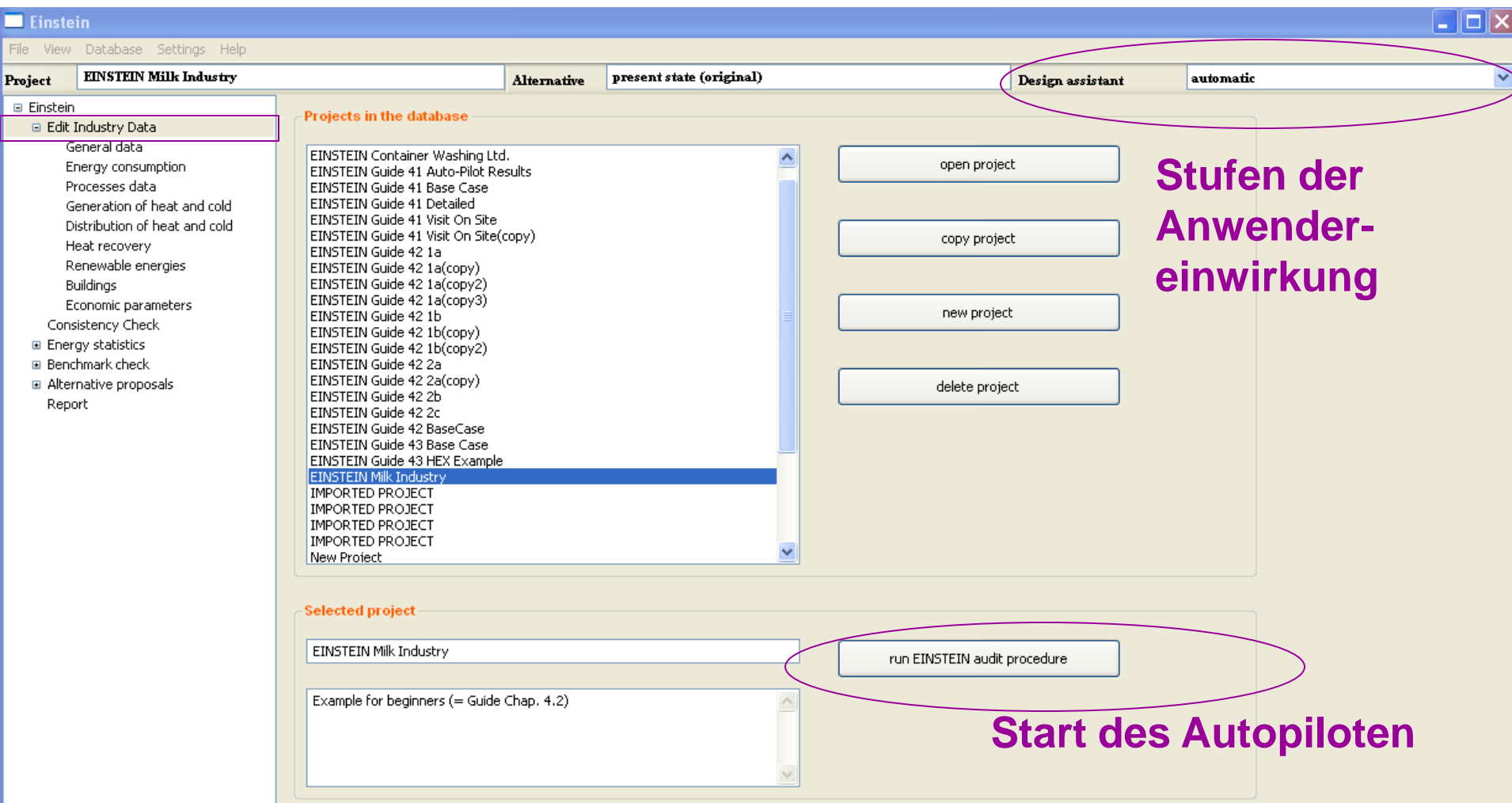
<<< OK Cancel >>>

EINSTEIN AUTOPILOT

Zwei Möglichkeiten, die 10 EINSTEIN Audit-Schritte zu durchlaufen:

- ✓ Manuell über die Punkte im Software-Menü
- ✓ Mithilfe des EINSTEIN „Autopiloten“:
 - EINSTEIN führt Sie automatisch durch alle Audit-Schritte
 - EINSTEIN führt Sie automatisch zum Entwurf einiger Standardkombinationen alternativer Technologien
 - Der Autopilot kann im automatischen, halbautomatischen und interaktiven Modus verwendet werden

1. Haupt-Menüleiste: Allgemeine Funktionen und Features des Tools



The screenshot shows the Einstein software interface. The top menu bar includes 'File', 'View', 'Database', 'Settings', and 'Help'. The 'Project' dropdown is set to 'EINSTEIN Milk Industry'. The 'Alternative' dropdown is set to 'present state (original)'. The 'Design assistant' dropdown is set to 'automatic' and is circled in purple. The left sidebar shows a tree view with 'Edit Industry Data' selected and circled in purple. The main area is divided into two sections: 'Projects in the database' and 'Selected project'. The 'Projects in the database' list includes various guides and projects, with 'EINSTEIN Milk Industry' highlighted. The 'Selected project' section shows 'EINSTEIN Milk Industry' and 'Example for beginners (= Guide Chap. 4.2)'. To the right of the project lists are buttons for 'open project', 'copy project', 'new project', and 'delete project'. Below the 'Selected project' section is a button labeled 'run EINSTein audit procedure', which is circled in purple. The text 'Stufen der Anwender-einwirkung' is written in purple next to the project buttons, and 'Start des Autopiloten' is written in purple below the 'run EINSTein audit procedure' button.

Stufen der Anwender-einwirkung

Start des Autopiloten

Fragebogen zur Datenbeschaffung

- ✓ EINSTEIN spart gerne Zeit, deshalb verwendet er ein **Standardverfahren** zur Datenbeschaffung
- ✓ EINSTEIN hilft, die geeigneten Informationen zu sammeln, und zwar mithilfe eines **Fragebogens**...
- ✓ ...aber die Informationen können **unvollständig** sein

Fragebogen zur Datenbeschaffung

✓ Standard Fragebogen: ca. 15 Seiten

- Alle wesentlichen (Basis-) Informationen, um ein komplettes EINSTEIN Audit auf Standard-Niveau durchzuführen
- **Beachten Sie – nicht alle Information sind notwendig, damit EINSTEIN zu arbeiten beginnen kann**
- hängt von der Datenverfügbarkeit und dem Analyseniveau ab
- EINSTEIN kann auch Fehler machen

Fragebogen zur Datenbeschaffung

Datensammlung zu folgenden Punkten:

1. Unternehmen
2. Gesamtenergieverbrauch
3. Prozesse
4. Energieversorgungs- und verteilungssysteme
5. Wärmerückgewinnung
6. Erneuerbare Energien
7. Gebäude
8. Wirtschaftliche Aspekte

Fragebogen zur Datenbeschaffung

Der EINSTEIN Fragebogen ist in folgenden Formaten erhältlich:

- ✓ Elektronische Version als Teil der Software
- ✓ Papierversion

Databanken

Alles, was EINSTEIN weiß, ist in *Datenbanken* gespeichert:

✓ **Physische Eigenschaften**

- Medien
- Brennstoffe

✓ **Benchmarks und BVT***

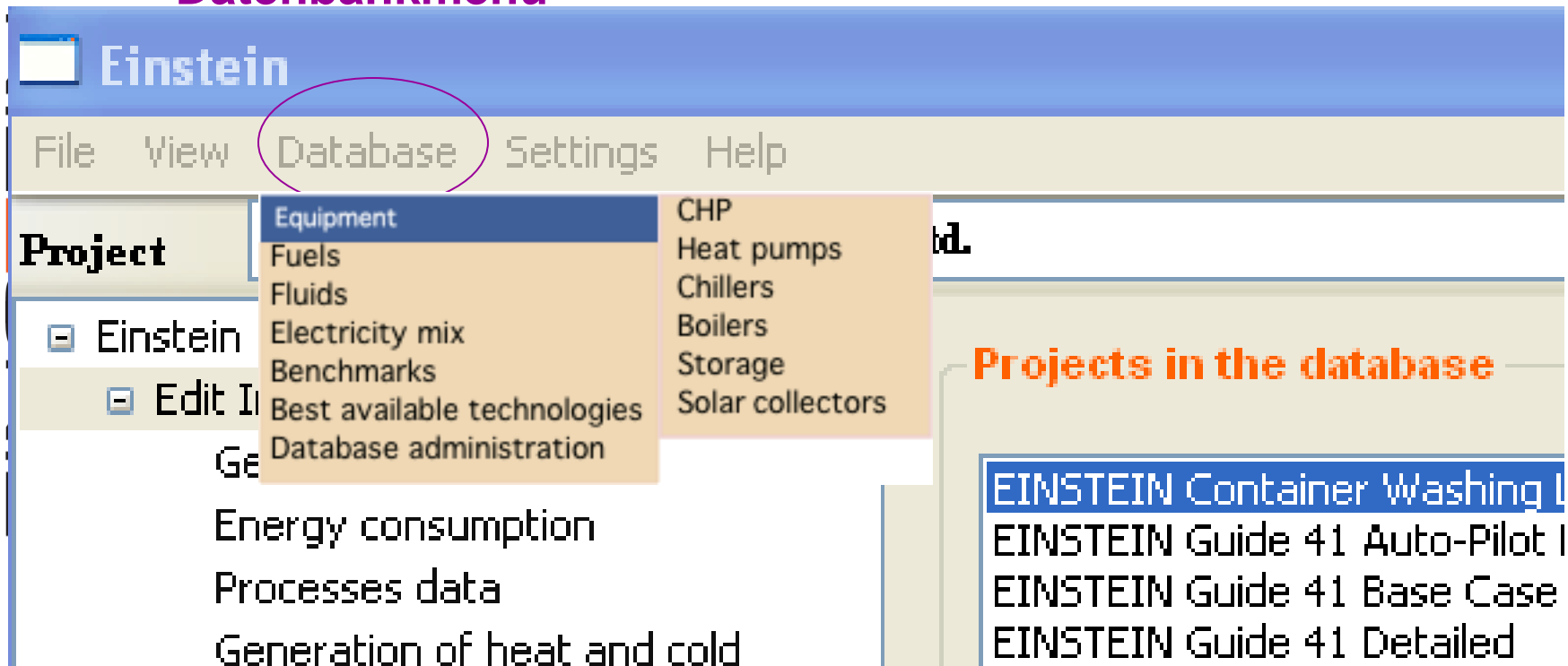
✓ **Anlagen**

- Technische Daten (Nennleistung, Wirkungsgrad, Hersteller ...)
- Wirtschaftlichkeitsdaten (Investitionskosten, Betriebs- und Wartungskosten)

* beste verfügbare Technologien

1. Haupt-Menüleiste: Allgemeine Funktionen und Features des Tools

Datenbankmenü



Databanken

Alles, was EINSTEIN weiß, ist in *Datenbanken* gespeichert:

✓ **Projekte**

- EINSTEIN lernt aus Erfahrungen !!
 - Rückgriff auf *Vergleichsdaten* ähnlicher Unternehmen zusätzlich zu Literatur
 - Rückgriff auf die am häufigsten vorgeschlagenen Lösungen in *ähnlichen Unternehmen*
- EINSTEIN lernt von anderen EINSTEINs
 - Information kann geteilt werden

✓ **AuditorInnen Datenbank**

- EINSTEIN verfügt über ein Adressbuch, in dem all jene AuditorInnen verzeichnet sind, die Daten eingegeben haben. Im Zweifelsfall kann er also nachfragen ...

2. Bearbeiten von Daten: Eingabe von Daten

Einstein

File View Database Settings Help

Project **TRY IT YOURSELF: EINSTEIN Milk Industry(copy)** Alternative **present state (original)** Design assistant **automatic**

Process data Operation Profile Schedule Heat supply and waste heat Temperatures and flow rates

Process list

- Pasteurisation
- Coagulation (curdling)
- Mozzarella spinning

Processes description

Process short name: Pasteurisation

Description:

Process type: continuous

Unit operation type:

Product or process medium: Milk

Typical (final) temperature of the process medium during operation: 72.0 °C

Inlet temperature of the process medium (before heat recovery): 4.0 °C

Start-up temperature of process medium (after breaks): °C

Inflow of process medium per cycle: 400.0 m3

Nominal mass flow rate of inflow of process medium: 82 800.0 kg/h

Volume of the process medium within the equipment or storage: 0.0 m3

Power requirement of the process in operation: 0.0 kW

Add process

Delete process

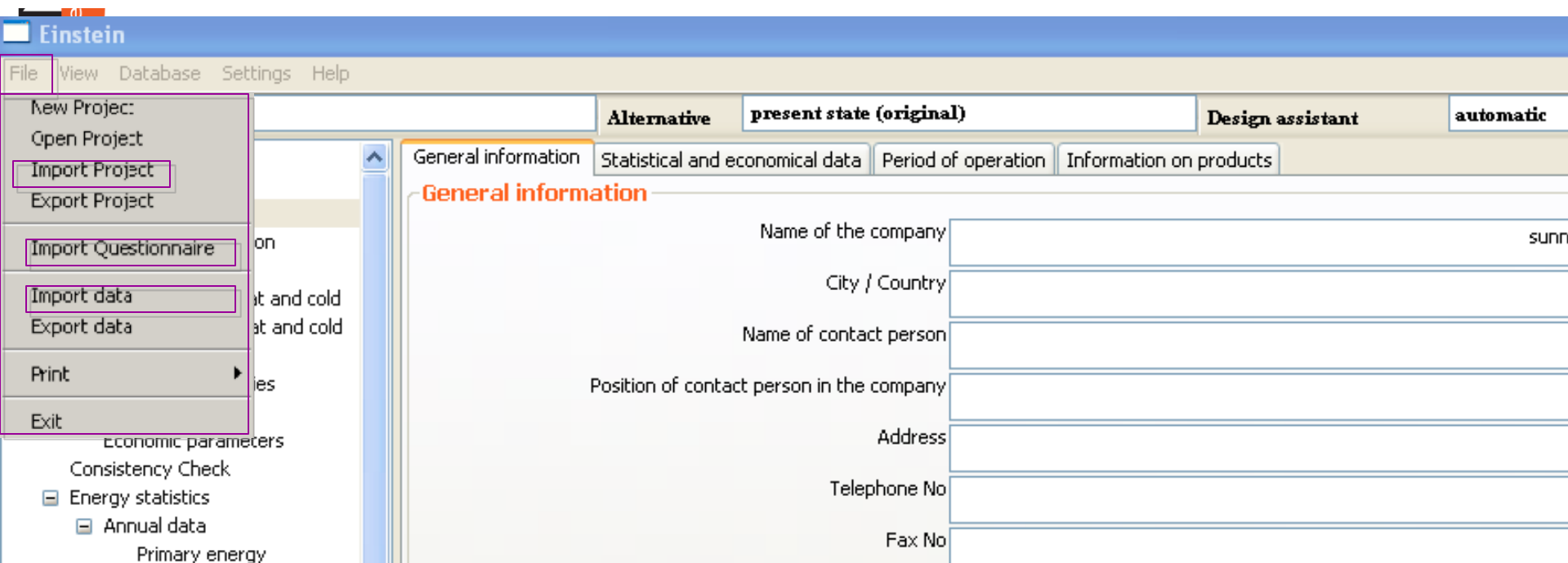
Cancel OK

Manuelle
Eingabe...

Immer mit OK bestätigen

2. Bearbeiten von Daten: Eingabe von Daten

.....Oder Import von Daten



The screenshot shows the Einstein software interface. The 'File' menu is open, highlighting 'Import Project' and 'Import data'. The main window displays the 'General information' form, which is part of a larger data entry system. The form includes fields for company name, contact person, and address, along with tabs for different data categories.

Einstein

File View Database Settings Help

New Project:
 Open Project
 Import Project
 Export Project
 Import Questionnaire
 Import data
 Export data
 Print
 Exit

Alternative present state (original) Design assistant automatic

General information Statistical and economical data Period of operation Information on products

General information

Name of the company
 City / Country
 Name of contact person
 Position of contact person in the company
 Address
 Telephone No
 Fax No

Economic parameters
 Consistency Check
 Energy statistics
 Annual data
 Primary energy

3. Datenüberprüfung und Abschätzung von fehlenden Daten

Einstein

File View Database Settings Help

Project **sunny brew** Alternative **present state (original)** Design assistant **automatic**

Einstein

- Edit Industry Data
 - General data
 - Energy consumption
 - Processes data
 - Generation of heat and cold
 - Distribution of heat and cold
 - Heat recovery
 - Renewable energies
 - Buildings
 - Economic parameters
- Consistency Check**
- Energy statistics
 - Annual data
 - Primary energy
 - Final energy by fuels
 - Final energy by equipment
 - Heat demand (proc.)
 - Heat demand (temp.)
 - Heat demand (time)
 - Energy intensity
 - Monthly data
 - Hourly performance data
- Benchmark check
 - Global energy intensity
 - SEC by product
 - SEC by process
- Alternative proposals
 - Design
 - Process optimisation
 - HX network
 - H&C Supply
 - H&C Storage
 - CHP

Cross checking of data

list of data with insufficient accuracy

required accuracy **standard**

Quick & dirty
Standard
Detailed

Analyseniveaus

	Name	Description	Value	max. Error
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Klick um zu überprüfen

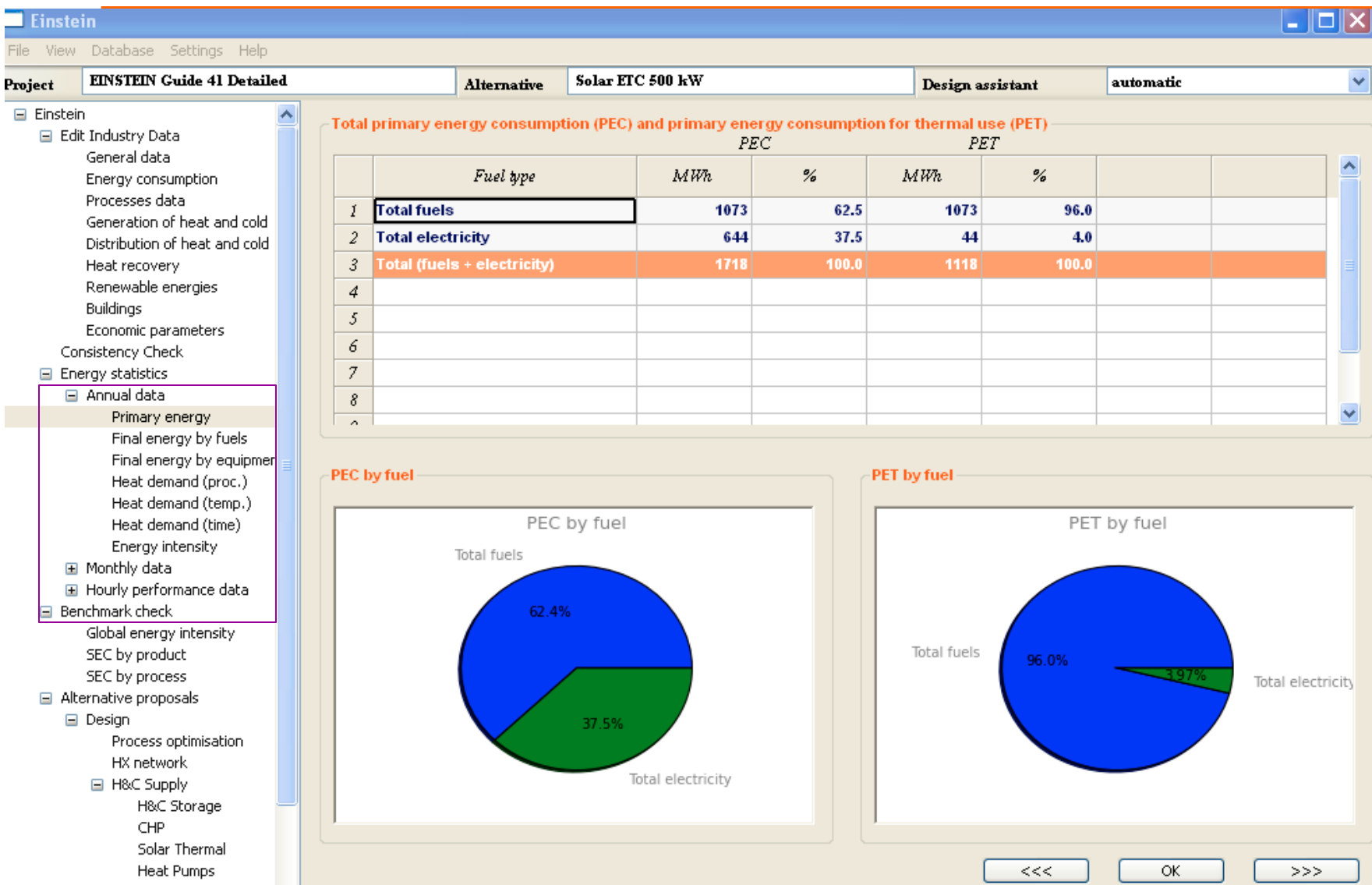
basic check **estimate data** **check list**

Cross check statistics

No. of data checked	0
No. of input data fixed	---
No. of missing data	0

Falls Daten fehlen, zur Abschätzung ebenfalls klicken

4. Energiestatistik: Bestandteile des Energiebedarfs und –verbrauchs, Energie-Indikatoren



5. Benchmarking

Einstein

File View Database Settings Help

Project

EINSTEIN Guide 41 Detailed

Alternative

Solar ETC 500 kW

Design assistant

automatic

Einstein

Edit Industry Data

General data

Energy consumption

Processes data

Generation of heat and cold

Distribution of heat and cold

Heat recovery

Renewable energies

Buildings

Economic parameters

Consistency Check

Energy statistics

Annual data

Primary energy

Final energy by fuels

Final energy by equipment

Heat demand (proc.)

Heat demand (temp.)

Heat demand (time)

Energy intensity

Monthly data

Hourly performance data

Benchmark check

Global energy intensity

SEC by product

SEC by process

Alternative proposals

Design

Process optimisation

HX network

H&C Supply

H&C Storage

CHP

Solar Thermal

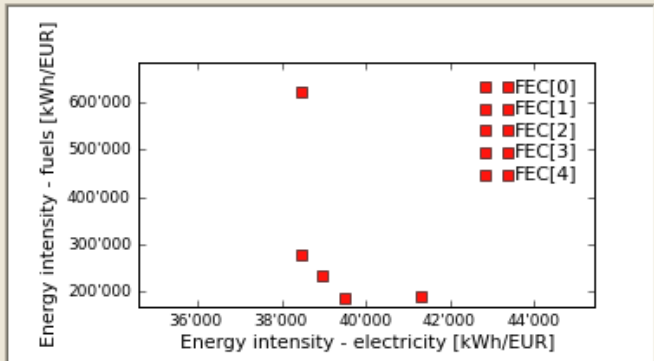
Heat Pumps

Benchmark (1): global energy intensity

	Source	Reference	Validity	Primary energy	Fuels	Electricity
1						
2						
3						
4						
5						
6						

find benchmarks

Comparison benchmark data



Search criteria

NACE Code range (digits)

XY99.99

min.

max.

Company size (turnover) [M€]

0

1000.0

Year of data

1990

2050

<<<

OK

Cancel

>>>

6. Alternativen-Vorschlag

Einstein

File View Database Settings Help

Project

EINSTEIN Guide 41 Detailed

Alternative

Solar ETC 500 kW

Design assistant

automatic

Einstein

Edit Industry Data

General data

Energy consumption

Processes data

Generation of heat and cold

Distribution of heat and cold

Heat recovery

Renewable energies

Buildings

Economic parameters

Consistency Check

Energy statistics

Benchmark check

Alternative proposals

Design

Process optimisation

HX network

H&C Supply

H&C Storage

CHP

Solar Thermal

Heat Pumps

Biomass

Chillers

Boilers & burners

H&C Distribution

Energy performance

Total Cost Assessment

Comparative study

Report

design of alternative proposals

No.	Name	Description	State	Primary energy consumption [MWh/a]	Total annual energy cost [€/a]
-1	present state (original)	original data as submitted by industry	?	---	---
0	Present State (checked)	complete data set for present state after cross-checking and data estimation	?	4153.55	0.00
1	Heat Rec. and new Boiler	Heat recovery and new boiler cascade	?	2191.34	0.00
		tem and new boiler	?	1680.14	0.00
		tem and new boiler	?	1717.75	0.00

comparison of primary energy consumption and effective annual cost

selected proposal: ---

process optimisation

HX network design

Heat and cold supply

<<<

OK

>>>

Prozessoptimierung

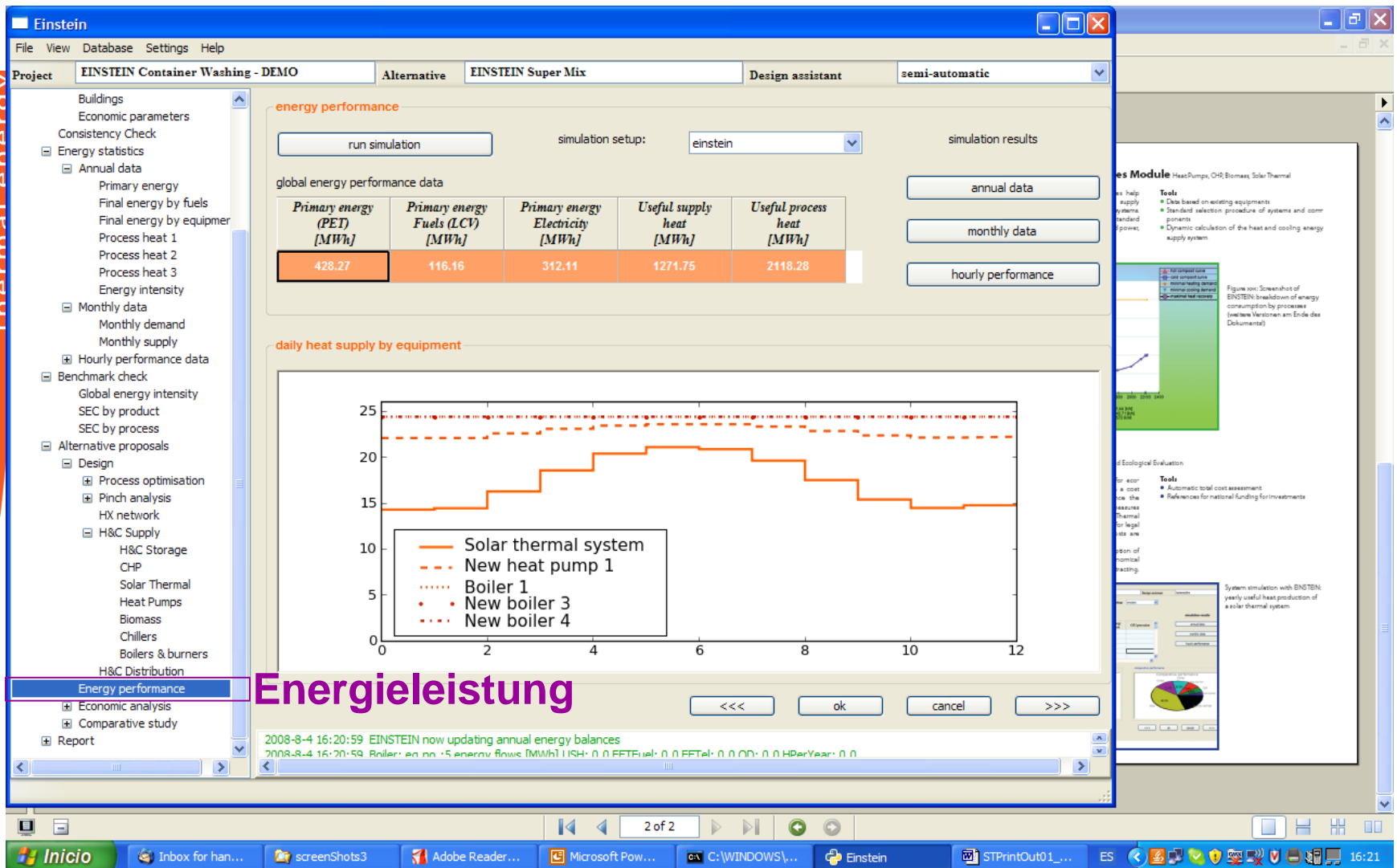
Wärmerückgewinnung

Wärme- und Kälteversorgungssystem

Alternativen-Vorschlag: legt Alternativen an und plant sie

7. Energieleistung

EINSTEIN thermal energy



energy performance

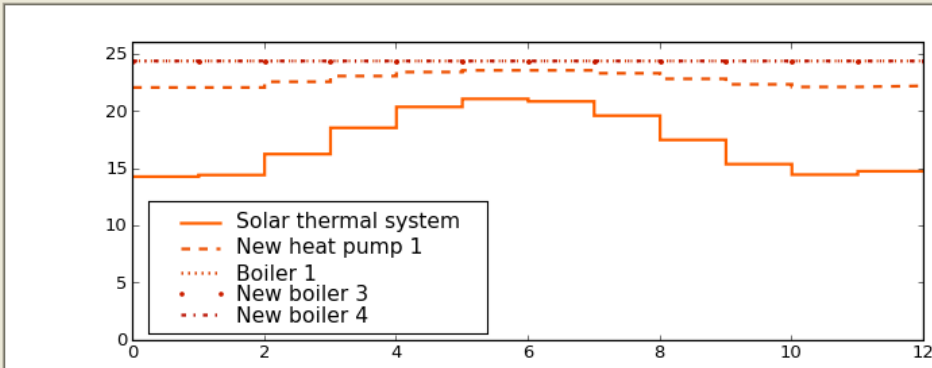
run simulation simulation setup: **einstein** simulation results

global energy performance data

Primary energy (PET) [MWh]	Primary energy Fuels (LCV) [MWh]	Primary energy Electricity [MWh]	Useful supply heat [MWh]	Useful process heat [MWh]
428.27	116.16	312.11	1271.75	2118.28

annual data
monthly data
hourly performance

daily heat supply by equipment



2008-8-4 16:20:59 EINSTEIN now updating annual energy balances
2008-8-4 16:20:59 Boiler: an no. 5 energy flows [MWh] LSH: 0.0 FTFuel: 0.0 FTEl: 0.0 QD: 0.0 HPerYear: 0.0

Energieleistung

8. (Wirtschaftliche Analyse): später mehr davon

Project

EINSTEIN Guide 41 Detailed

Alternative

Solar ETC 500 kW

Design assistant

interactive

Einstein

Edit Industry Data

General data

Energy consumption

Processes data

Generation of heat and cold

Distribution of heat and cold

Heat recovery

Renewable energies

Buildings

Economic parameters

Consistency Check

Energy statistics

Annual data

Monthly data

Hourly performance data

Benchmark check

Global energy intensity

SEC by product

SEC by process

Alternative proposals

Design

Energy performance

Total Cost Assessment

Investment

Energy and operating costs

Contingencies

Non recurring costs

Comparative study

Comp.study: Primary energy

Comp.study: Process & supp

Comp.study: Environmental

Comp.study: Investment cos

Comp.study: Annual cost

Comp.study: Additional cost

Comp.study: Internal rate of

Report

General Economic Data

Inflation Rate

0.0

%

Nominal interest rate of external financing

5.0

%

Development of energy prices

0.0

% of the current energy price (including Grid fee, excluding VAT)

Company specific discount rate

0.0

%

Time frame for economic analysis

10

years

This timeframe will be applied to each equipment of all proposals

If you think there would be some maintenance or re-investment caused by this time frame, please fill in the Contingencies

Results

Value

Diagram

	Solar FPC 500 kW	at Rec. and new Boi	Solar FPC 250 kW	Solar ETC 500 kW
Total investment capital (EUR)	262340	0	262340	291886
Effective investment capital (EUR)	183638	0	183638	204320
Benefit cost ratio	0.00	1.\$	0.00	0.00
Payback period (years)	0.00	0.00	0.00	0.00
MIRR at final year (%)	0.00	0.00	0.00	0.00

Choose the proposal(s) to be additionally displayed:

Solar FPC 500 kW

Add

Remove

Reset TCA data for current proposal

Reset TCA for all proposals

<<<

Go through TCA data

>>>

Wirtschaftliche Analyse

9. Vergleichsstudie: energetische und wirtschaftlicher Vergleich der Alternativen, Umweltbewertung

EINSTEIN thermal energy
industry audit

Einstein

File View Database Settings Help

Project **EINSTEIN Milk Products Inc. - DEMO**

Alternative **EINSTEIN Super Mix**

Design assistant **semi-automatic**

- Einstein
- Edit Industry Data
 - General data
 - Energy consumption
 - Processes data
 - Generation of heat and cold
 - Distribution of heat and cold
 - Heat recovery
 - Renewable energies
 - Buildings
 - Economic parameters
- Consistency Check
- Energy statistics
 - Annual data
 - Monthly data
 - Hourly performance data
- Benchmark check
 - Global energy intensity
 - SEC by product
 - SEC by process
- Alternative proposals
 - Design
 - Energy performance
 - Economic analysis
 - Comparative study**
 - Comp.study: Primary energy
 - Comp.study: Process & supp
 - Comp.study: Environmental**
 - Comp.study: Investment cos
 - Comp.study: Annual cost
 - Comp.study: Additional cost
 - Comp.study: Internal rate of
- Report

Environmental impact of the industry

	Alternative	Production of CO2 [t]	Highly Radioactive Nuclear Waste [kg]	Water Consumption [m3]
1	Present State (checked)	2750.00	2.50	0.00
2	Heat recovery (HR)	2599.31	2.50	0.00
3	Solar thermal	2226.36	2.62	0.00
4	Heat pump	2401.26	5.50	0.00
5	Boiler cascade	2599.31	2.50	0.00
6	EINSTEIN Super Mix	2353.46	5.41	0.00

Relative comparison of different alternatives

Alternative	CO2 [%]	Nuclear waste [%]	Water consumption [%]
Present State (checked)	100	100	0
Heat recovery (HR)	95	100	0
Solar thermal	80	105	0
Heat pump	85	220	0
Boiler cascade	95	100	0
EINSTEIN Super Mix	85	215	0

Vergleichsstudie

2008-8-4 16:36:24 EINSTEIN now updating annual energy balances
 2008-8-4 16:36:24 Boiler: en.no: 6 energy flows [MW/h] LUSH: 0.0 EFTel: 0.0 OD: 0.0 HPerYear: 0.0

Diapositiva 15 de 15
Diseño predeterminado
spañol (España - alfab. internacional)
Inicio
Inbox for hans.sc...
EINSTEIN Tool
Adobe Reader - [e...]
Microsoft PowerPo...
C:\WINDOWS\sys...
Einstein
ES

10. Bericht: Präsentation der Ergebnisse des Audits

