

Die Brennstoffzelle auf U 212 A

Bundesanstalt für Wasserbau

23.09.2008

Holger Naaf

Wehrtechnische Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen
Eckernförde

Die Brennstoffzelle auf U 212 A

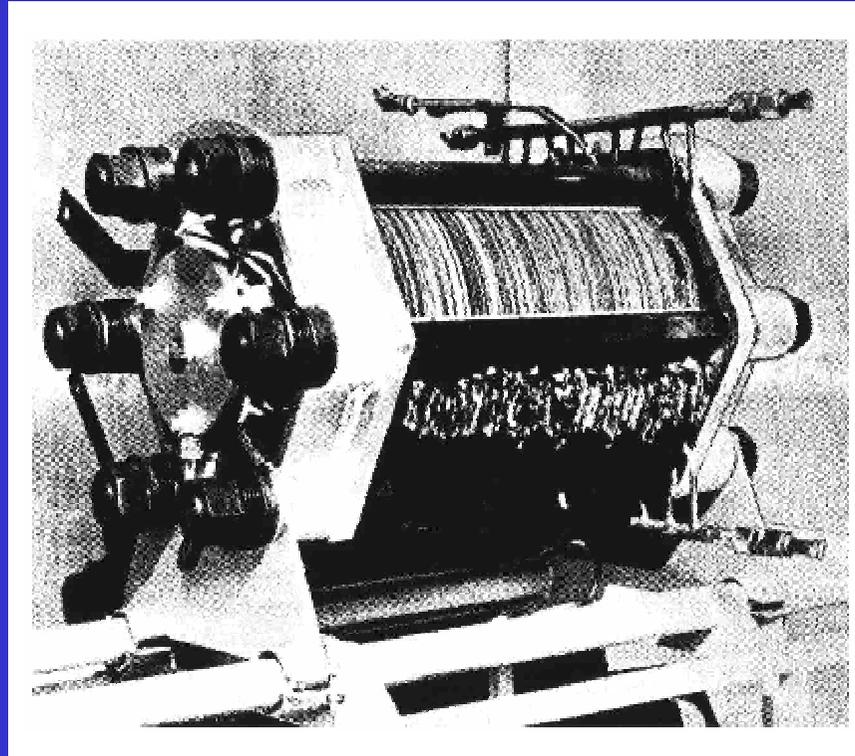
- Einleitung
- BZ-Module
- BZ-Versorgungseinrichtungen
 - Sauerstoff
 - Wasserstoff

Die Brennstoffzelle auf U 212 A

- **Einleitung**
- BZ-Module
- BZ-Versorgungseinrichtungen
 - Sauerstoff
 - Wasserstoff

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einleitung



6 KW-Modul mit 40 Zellen von F.T. Bacon, 1959

Phosphorsäure, Prozesstemperatur: 200 °C

Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

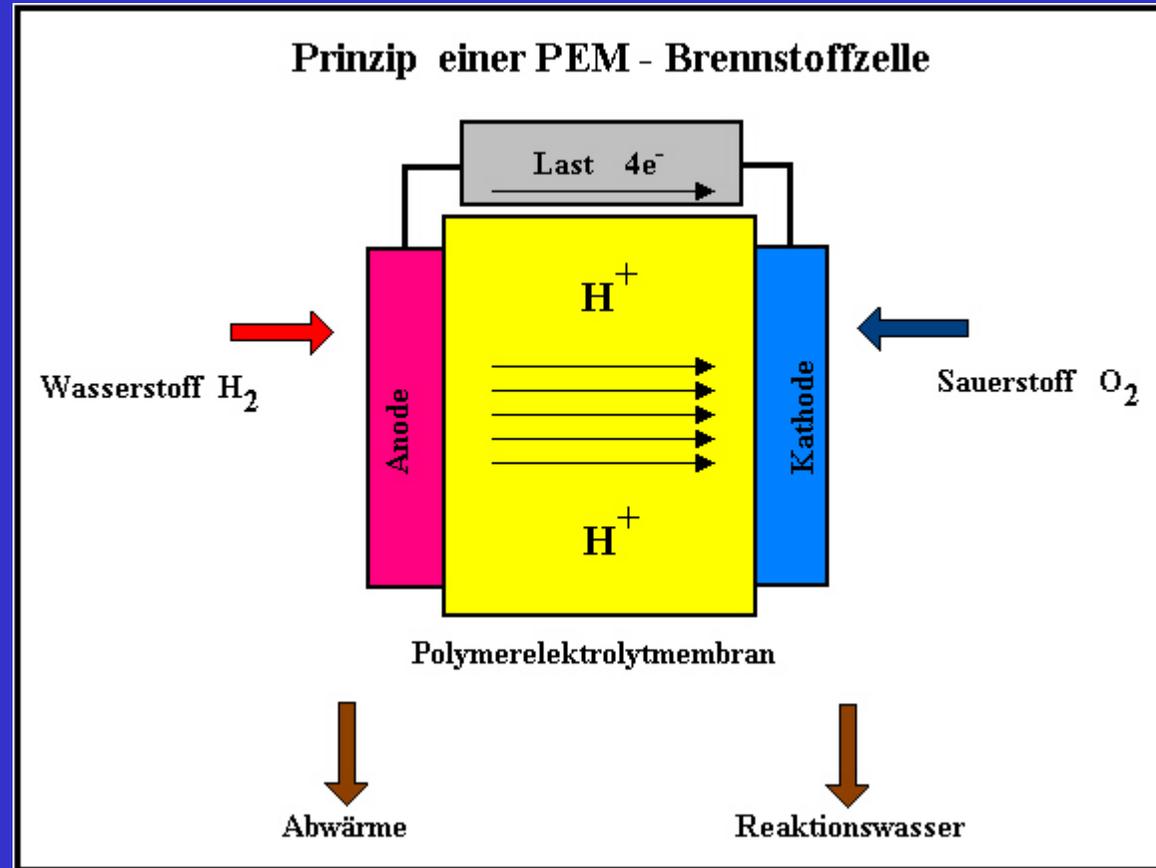
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einleitung

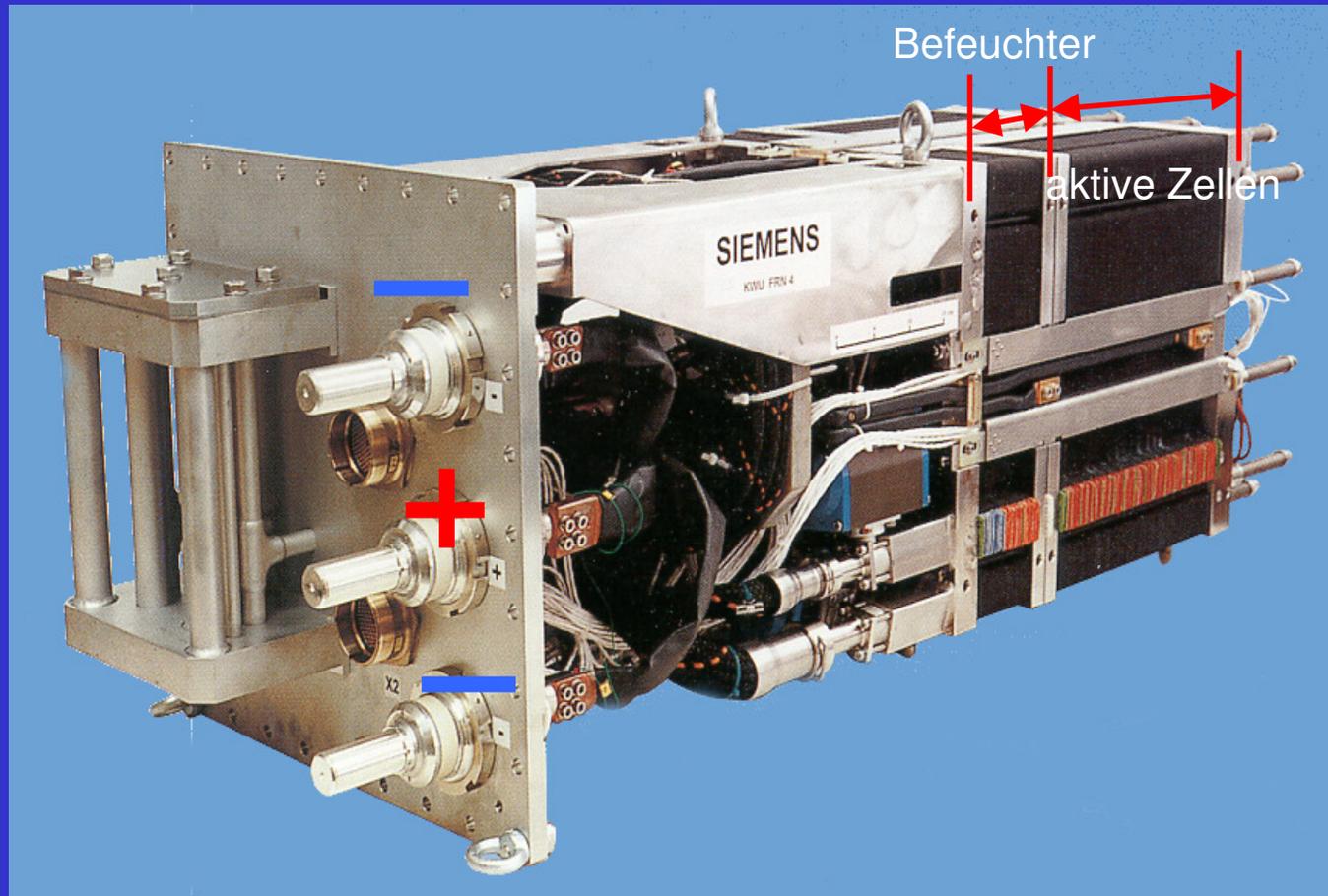


Die Brennstoffzelle auf U 212 A

- Einleitung
- **BZ-Module**
- BZ-Versorgungseinrichtungen
 - Sauerstoff
 - Wasserstoff

Brennstoffzellenanlage U 212 A

BZ-Module



Module mit 72 Zellen von Siemens

PEM-Membran, Prozesstemperatur: ca. 80°C

Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

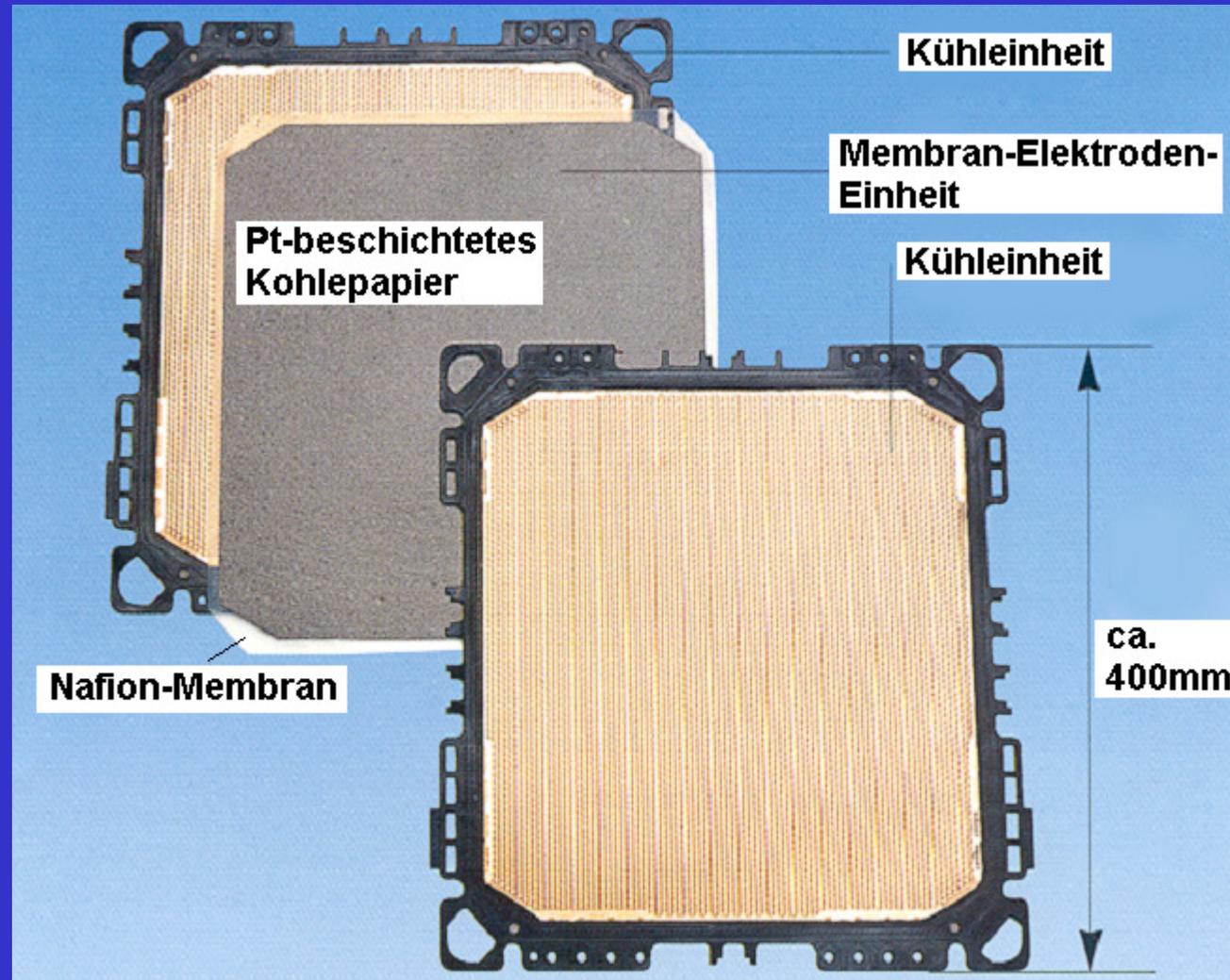
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

BZ-Module



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

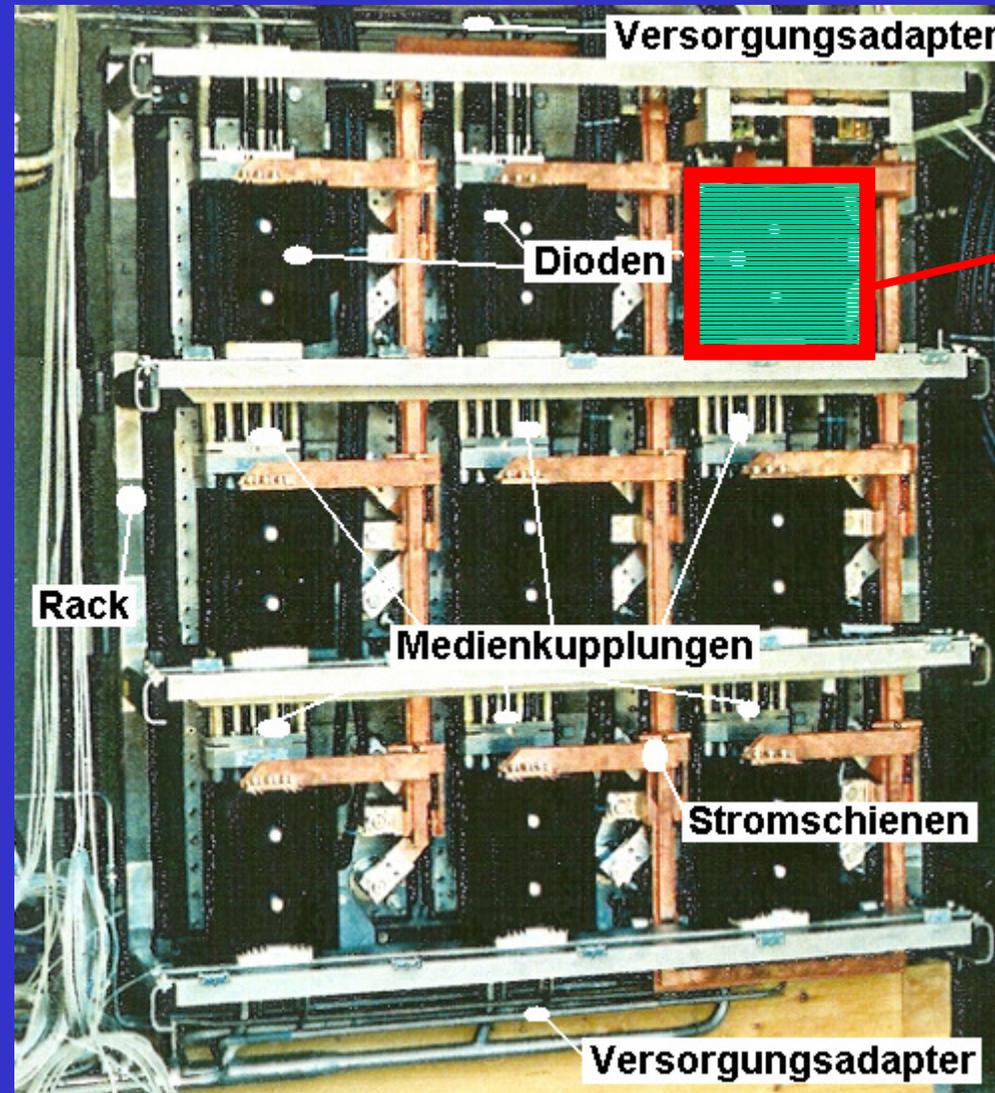
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

BZ-Module



Reserve-
modul

Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseintr.

Reaktionswassereintr.

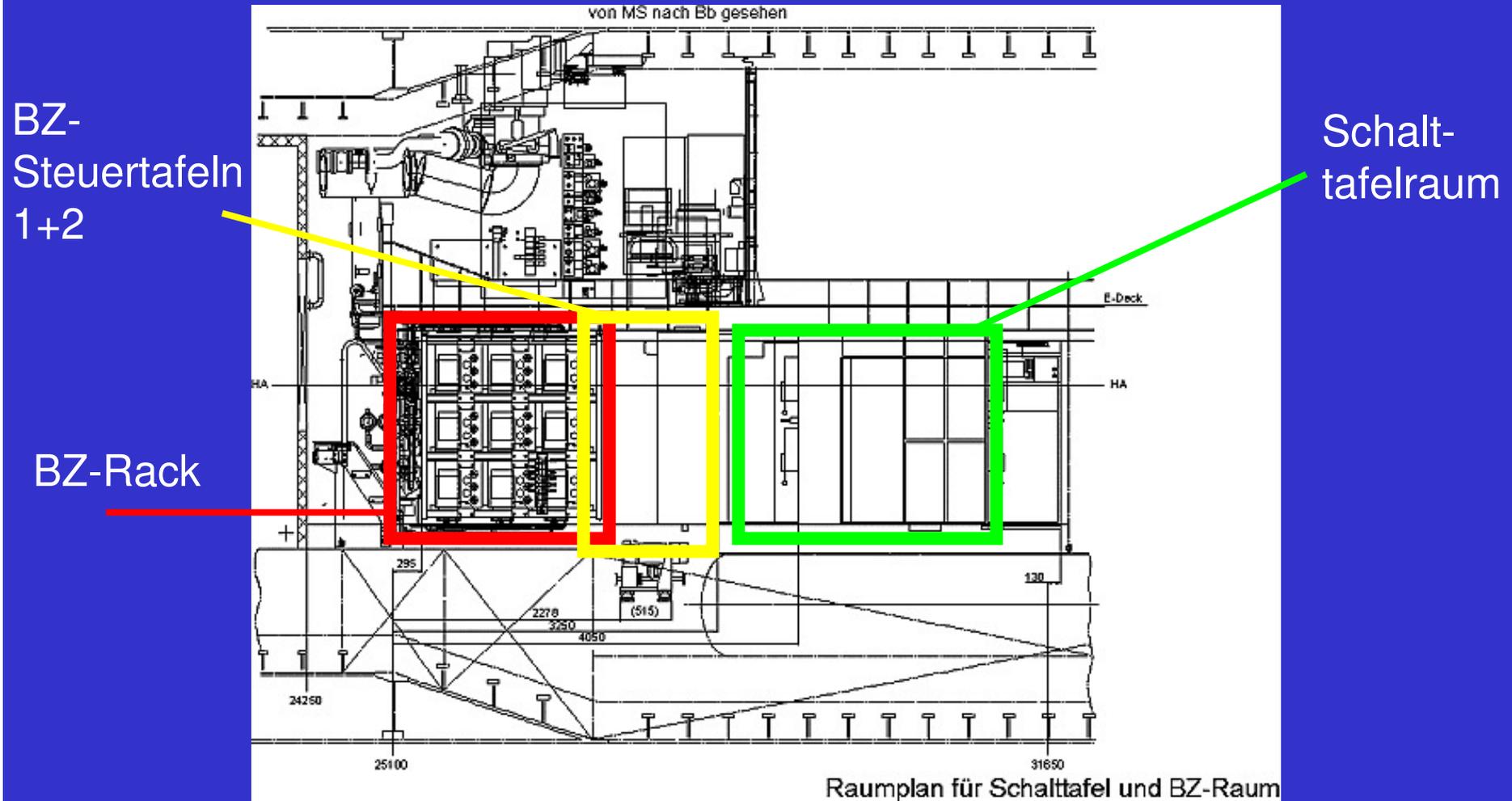
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

BZ-Module



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

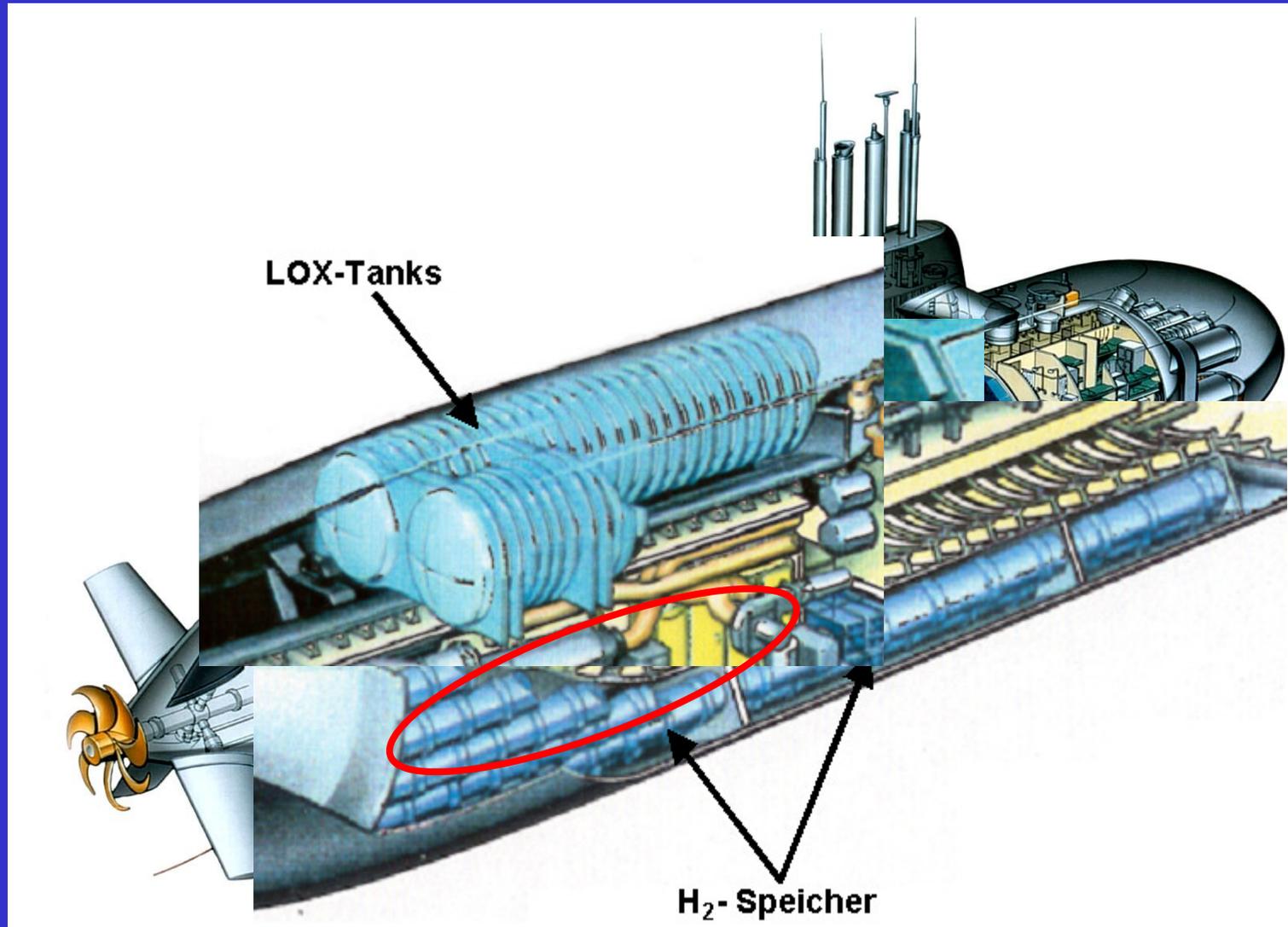
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

BZ-Module



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseintr.

Reaktionswassereintr.

Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

BZ-Module

Datei Bearbeiten Hilfe
 ✓ os1 U212/AS2410

01:01:0001 00:00:00 Kurs: 000.0 ° Fahrt: 00.0 kn Drehzahl: 000 upm Tiefe: 000.0 m Lastigkeit: 00.0 ° Unquittierte Meldungen: **ALARM**
 Unterwassermarsch Dr Dr Ölkr 1: 000.0 bar Dr Dr Ölkr 2: 000.0 bar Dr Bootsatm: 0000 mbar Dr Rel: 0000 mbar 0000 000

Übersicht
 Betriebsart
 Trimm/Regel
 Ausw Lenz
 Bordabsp
 Brand/Leck

AL	AB
AS	EG
EU	EX
EY	EZ
EH	EA
EI	EP
EM	SE
SB	SP
SM	SN
SJ	SK
SI	ST
SL	SS
SR	SH
SU	SX
SZ	SF
SH	SQ
IU	IL
IF	IS

AS2410 Brennstoffzellenanlage

BZA - Übersicht

Schutzgaseinrichtungen

Restgaseinrichtungen

Reaktionswassereinrichtungen

Kühleinrichtungen

Einrichtungen für Aufbereitung Oxidationsmittel

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger

Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

Kühleinrichtungen

O₂

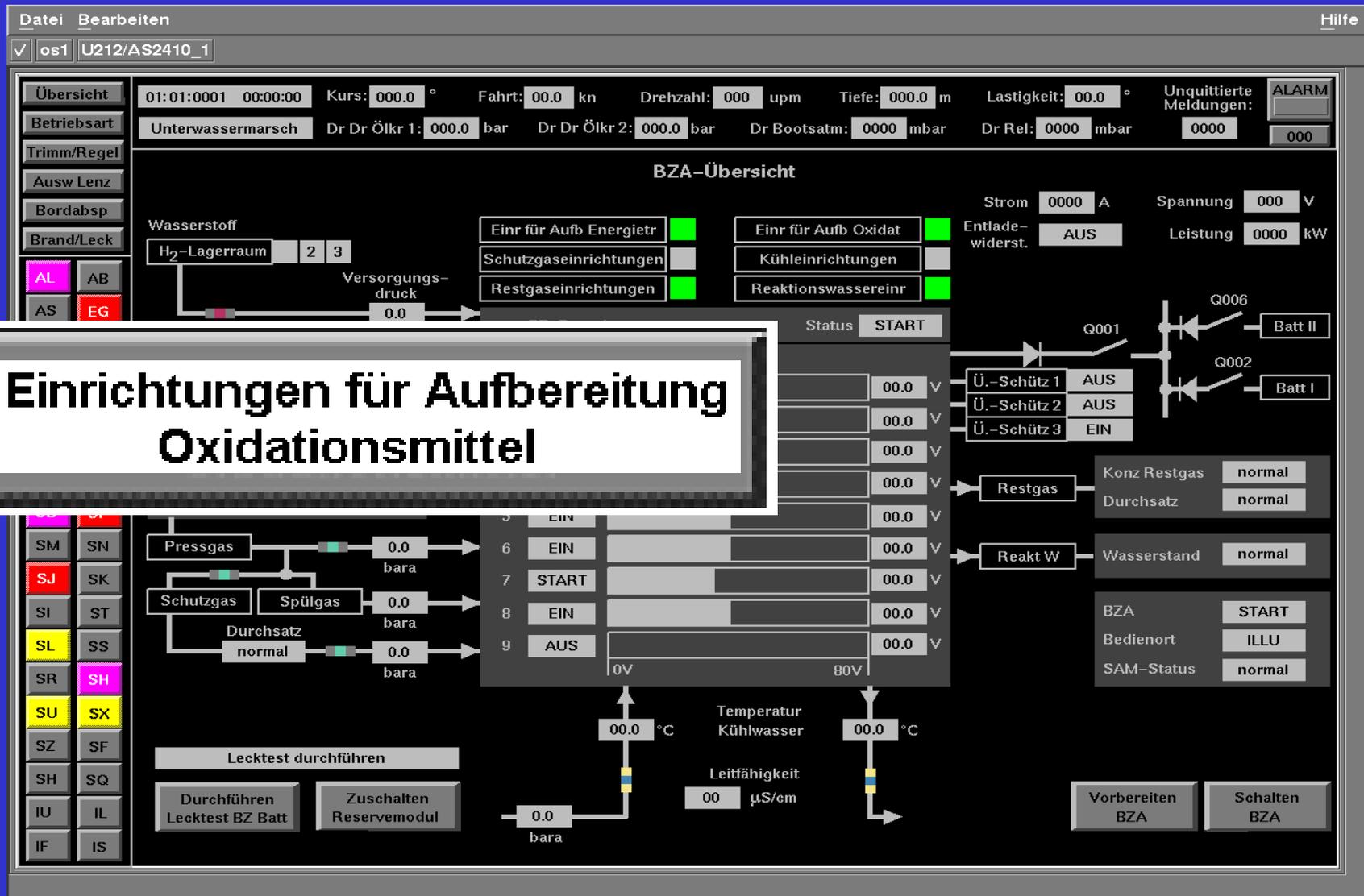
H₂

Die Brennstoffzelle auf U 212 A

- Einleitung
- BZ-Module
- **BZ-Versorgungseinrichtungen**
 - Sauerstoff
 - Wasserstoff

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Oxidationsmittel



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

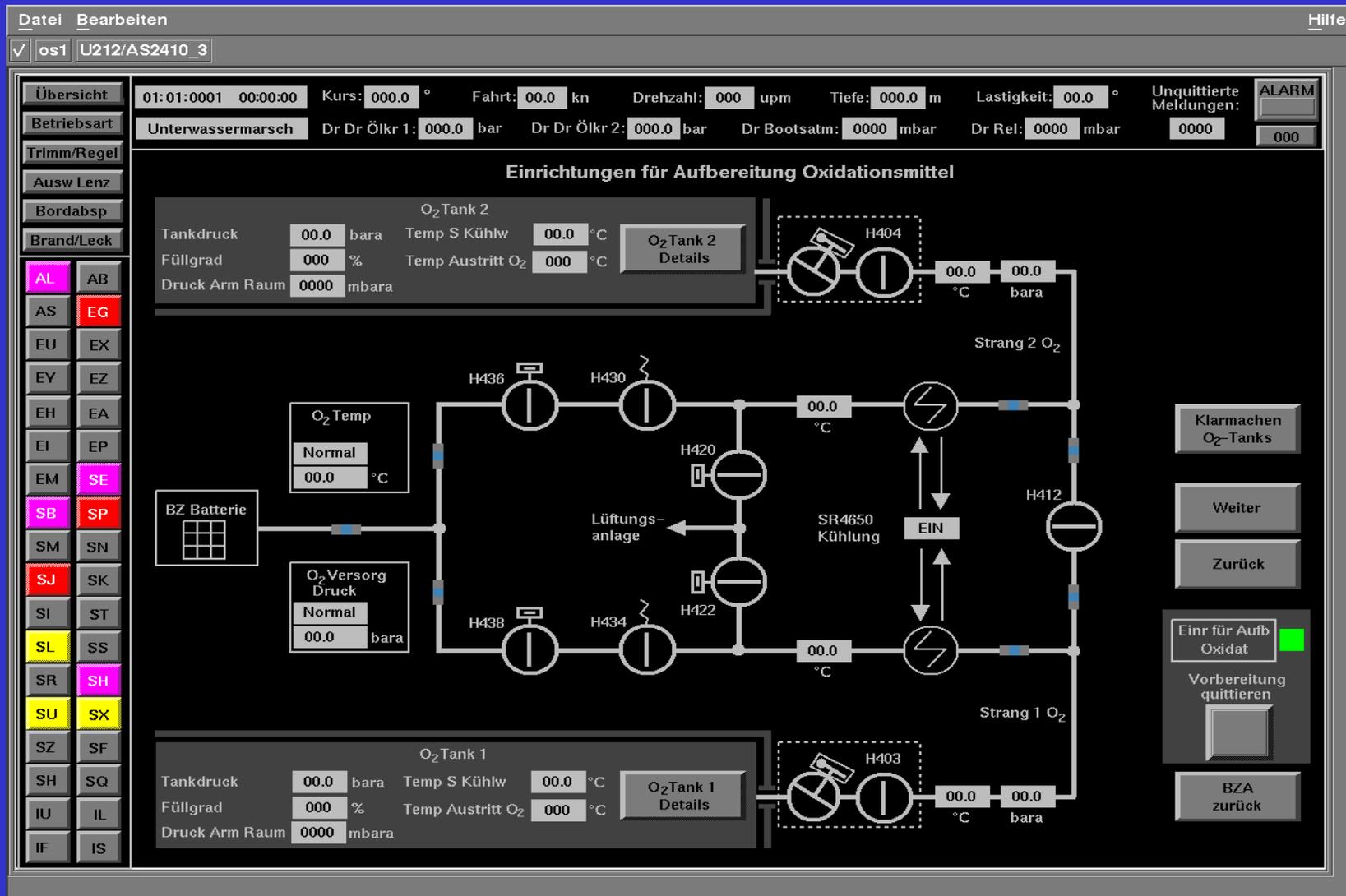
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Oxidationsmittel



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Oxidationsmittel



Einleitung

BZ-Module

N_2

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

Kühleinrichtungen

O_2

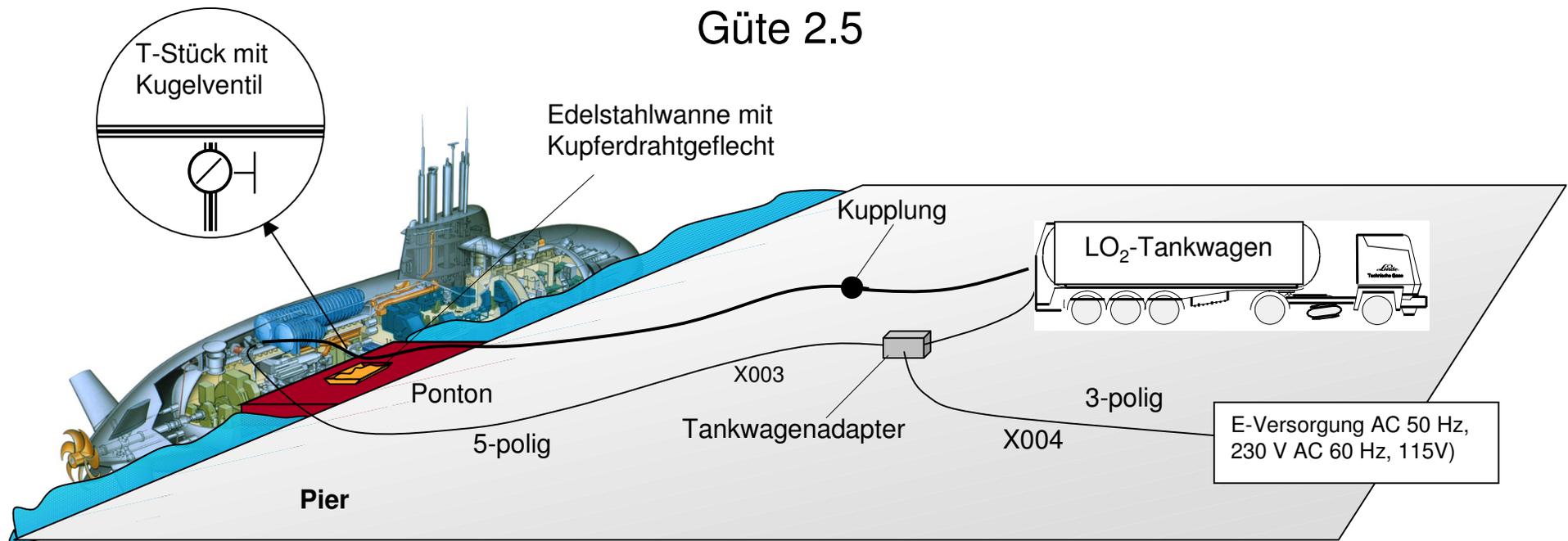
H_2

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Oxidationsmittel

Betankung mit Sauerstoff tiefkalt flüssig (ca. -175°C)

Güte 2.5



Einleitung	BZ-Module	N ₂	Restgaseinr.	Reaktionswassereinr.	Kühleinrichtungen	O ₂	H ₂
------------	-----------	----------------	--------------	----------------------	-------------------	----------------	----------------

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger

The screenshot displays the control interface for the U 212 A fuel cell system. At the top, there are menu options like 'Datei', 'Bearbeiten', and 'Hilfe'. Below this, a status bar shows various operational parameters: '01:01:0001 00:00:00', 'Kurs: 000.0 °', 'Fahrt: 00.0 kn', 'Drehzahl: 000 upm', 'Tiefe: 000.0 m', 'Lastigkeit: 00.0 °', and 'Unquitierte Meldungen: ALARM'. A secondary status bar shows 'Unterwassermarsch', 'Dr Dr Ölkr 1: 000.0 bar', 'Dr Dr Ölkr 2: 000.0 bar', 'Dr Bootsatm: 0000 mbar', and 'Dr Rel: 0000 mbar'. A central panel shows 'Strom 0000 A', 'Spannung 000 V', 'Entlade-widerst. AUS', and 'Leistung 0000 kW'. A 'Status' indicator is set to 'START'. On the right, there are indicators for 'Ü.-Schütz 1 AUS', 'Ü.-Schütz 2 AUS', and 'Ü.-Schütz 3 EIN', along with 'Batt II' and 'Batt I'. A schematic diagram on the left shows the flow of 'Stickstoff' (Nitrogen) from 'N₂-Behälter' (1 and 2) through 'Pressgas', 'Schutzgas', and 'Spülgas' to various modules. A central control panel has 9 modules with status indicators (EIN, START, AUS) and voltage readings (00.0 V, 0V, 80V). At the bottom, there are indicators for 'Temperatur Kühlwasser' (00.0 °C) and 'Leitfähigkeit' (00 µS/cm). Buttons for 'Lecktest durchführen', 'Durchführen Lecktest BZ Batt', 'Zuschalten Reservemodul', 'Vorbereiten BZA', and 'Schalten BZA' are visible.

Einrichtungen für Aufbereitung
Energieträger

Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseintr.

Reaktionswassereintr.

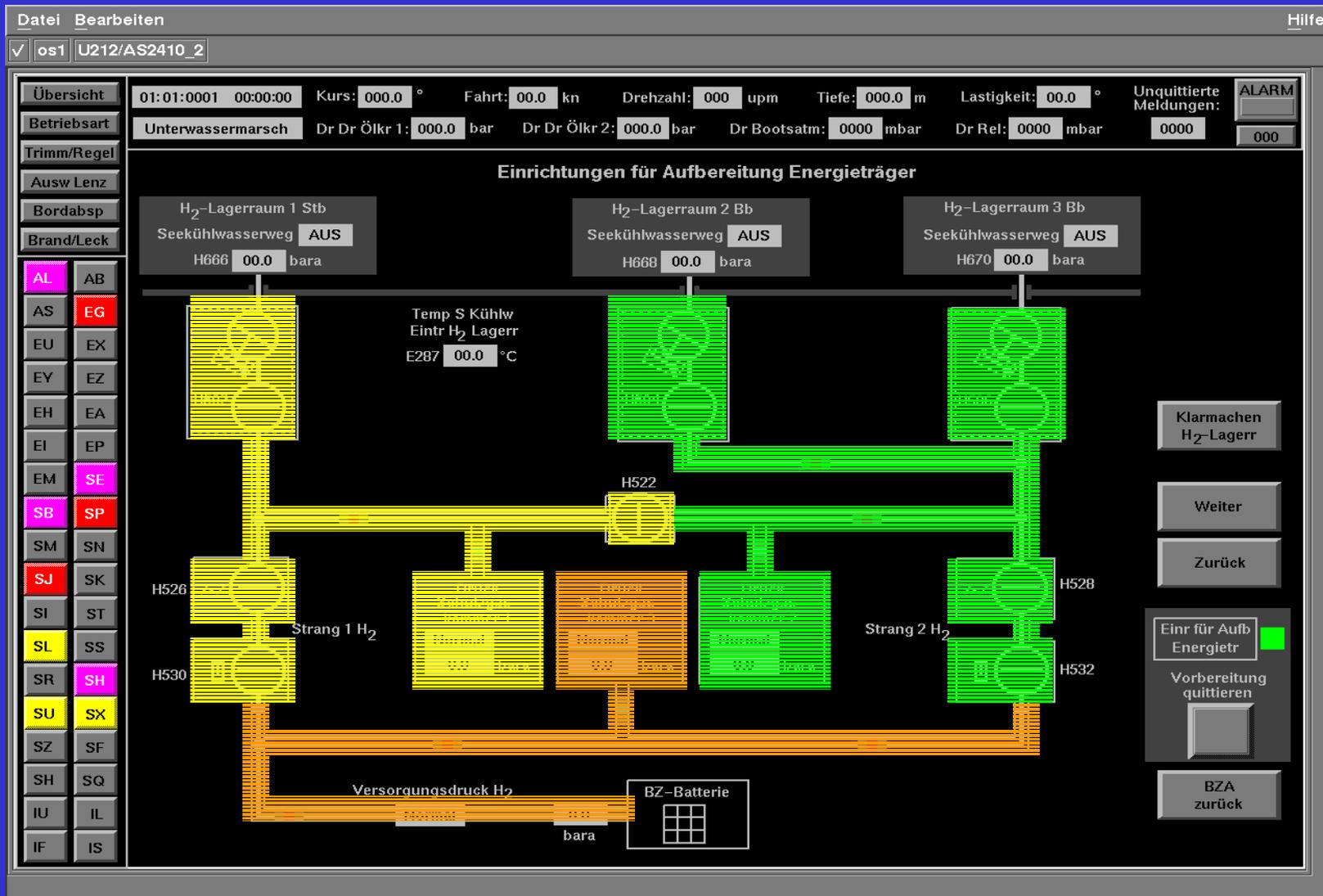
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

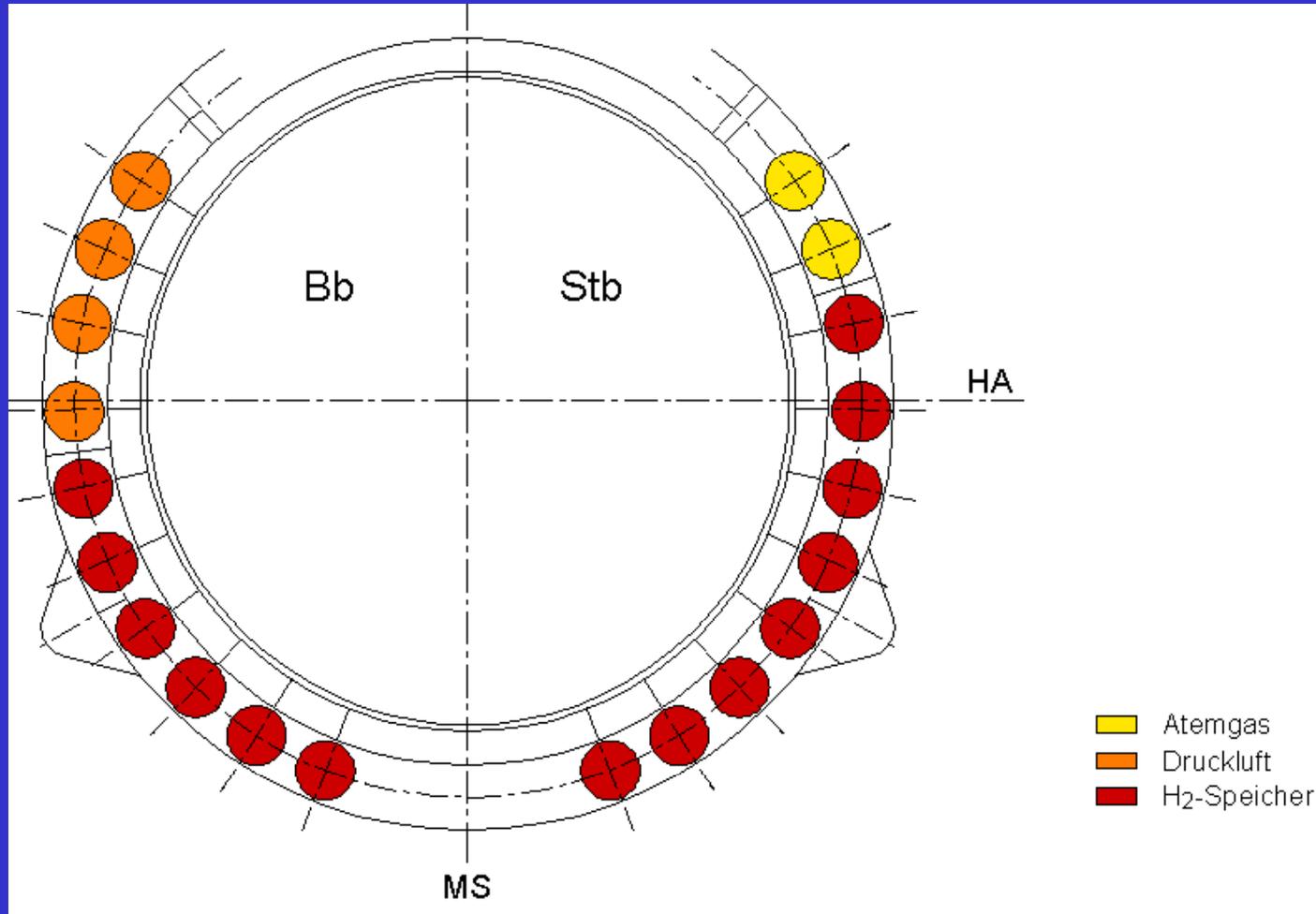
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

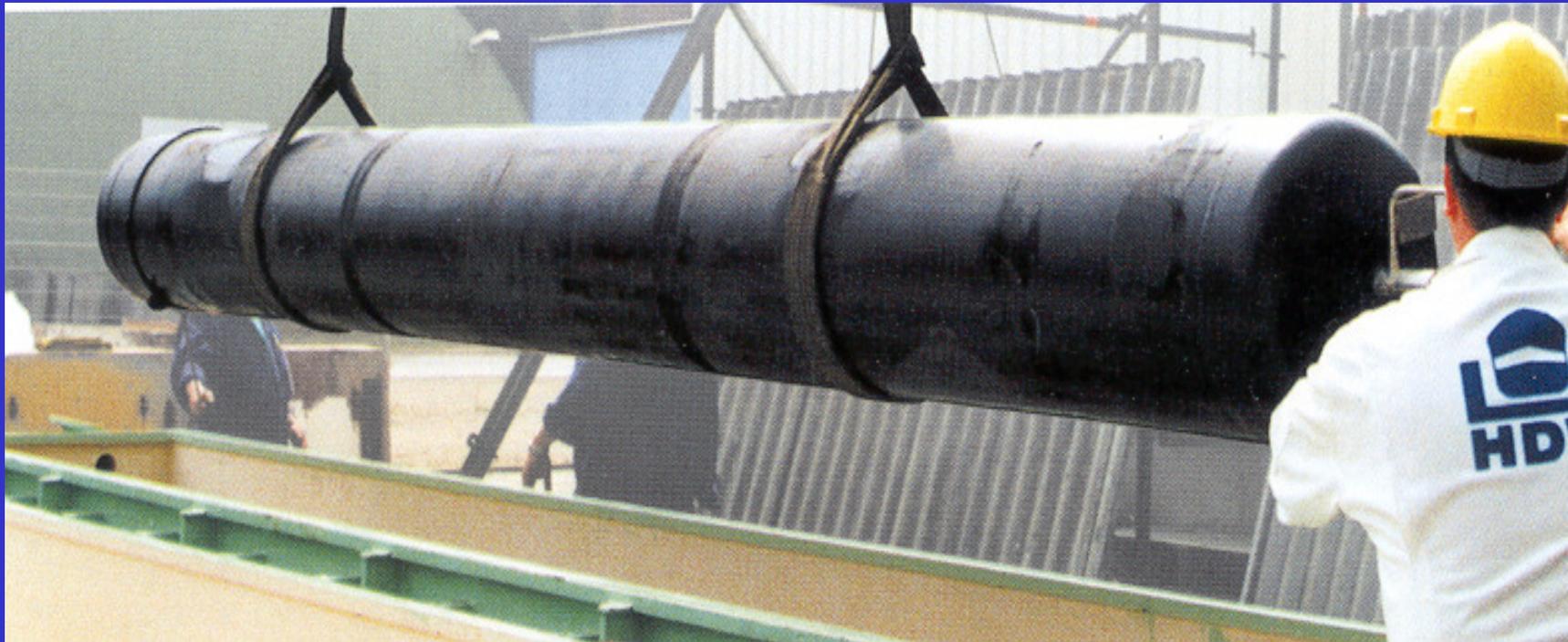
Kühleinrichtungen

O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger



Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

Kühleinrichtungen

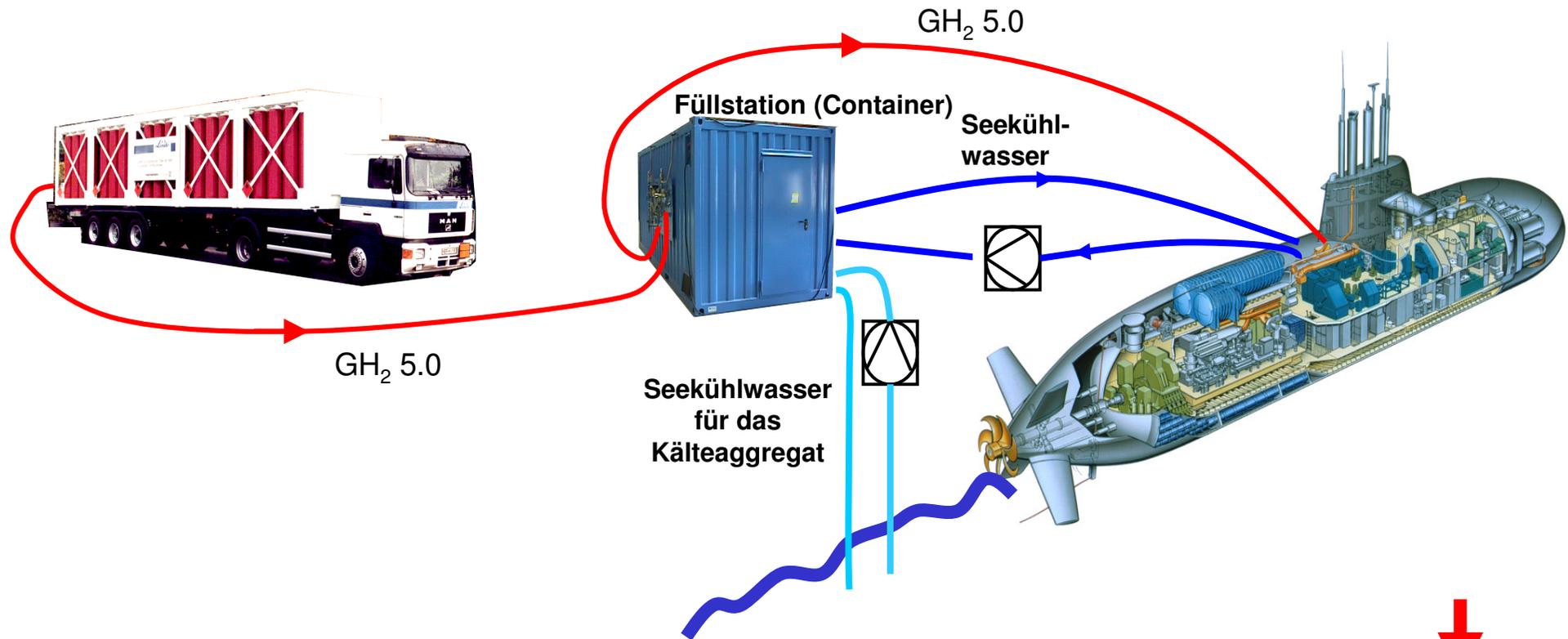
O₂

H₂

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger

Betankung mit Wasserstoff, gasförmig, Güte 5.0

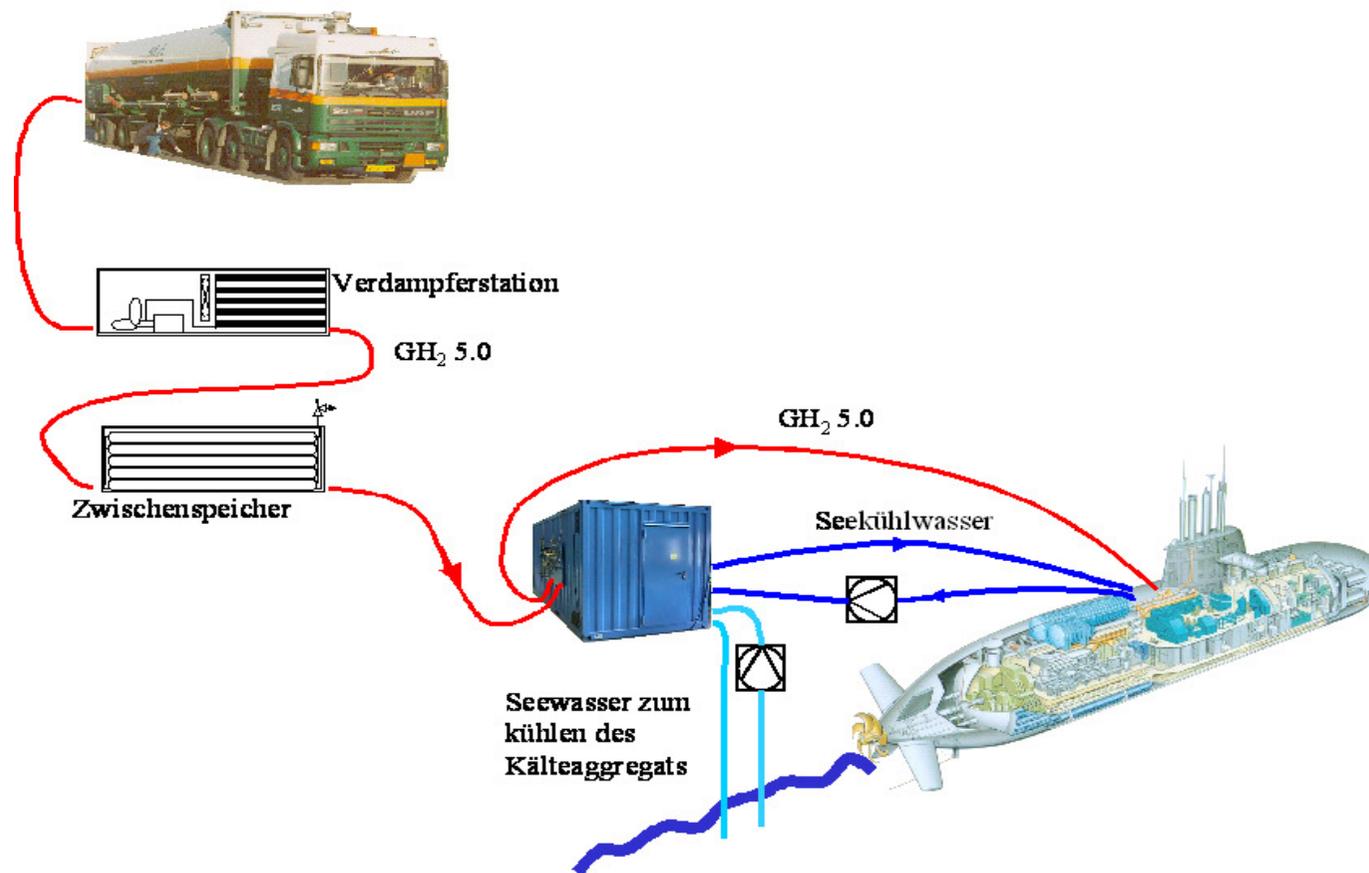


Einleitung	BZ-Module	N_2	Restgaseinr.	Reaktionswassereinr.	Kühleinrichtungen	O_2	H_2
------------	-----------	--------------	--------------	----------------------	-------------------	--------------	--------------

Brennstoffzellenanlage U 212 A

Einrichtungen für Aufbereitung Energieträger

Betankung mit Wasserstoff, flüssig, Güte 3.0



Einleitung	BZ-Module	N ₂	Restgaseinr.	Reaktionswassereinr.	Kühleinrichtungen	O ₂	H ₂
------------	-----------	----------------	--------------	----------------------	-------------------	----------------	----------------

Fragen ?

Einleitung

BZ-Module

N₂

Restgaseinr.

Reaktionswassereinr.

Kühleinrichtungen

O₂

H₂