

**Sada SEG Přeměna energie 2**  
Obj. číslo 1008175



## 1 Pokyny pro uživatele

V tomto návodu jsou pro upozornění na nebezpečí a odpovídající pokyny použity následující symboly:



nebezpečná situace  
(je možný úraz)



tipy pro uživatele



ohrožení horkem



nepoužívat otevřený oheň



nebezpečí výbuchu



zákaz kouření



používat ochranné brýle



nedotýkat se

## 2 Bezpečnost

### 2.1 Úvod a bezpečnostní pokyny

Komponenty žákovské sady pro demonstraci využití solární energie pro výrobu vodíku jsou vybavené ochrannými prvky. Při jejich chybné obsluze nebo použití k jinému než stanovenému účelu však přesto může dojít k ohrožení

- zdraví uživatele
- sady a ostatních předmětů.

Všechny osoby, které zajišťují instalaci, obsluhu nebo údržbu zařízení

- si musí přečíst tento návod k obsluze a přesně ho dodržovat
- musí být zaškolené/poučené pro prováděnou činnost.

V tomto návodu k obsluze jsou používány následující symboly a signální slova:

**Varování!**

označuje potenciálně nebezpečnou situaci. Při nedodržení pokynu může dojít k úrazu.

**Důležité!**

označuje tipy pro uživatele a jiné užitečné informace. Tato značka není používána pro nebezpečné situace. Může zde dojít k poškození produktu nebo jeho okolí.

## 2.2 Řádné použití

Tato žákovská sada je určena pro provádění pokusů zaměřených na využití solární energie pro výrobu vodíku a pro využití vodíku jako zdroje energie. Sada je určena výhradně pro provádění a předvádění pokusů a je nutno ji používat v souladu s tímto návodem k obsluze.

Přiložené návody k pokusům podrobně popisují postup jejich provádění a obsahují i doplňkové bezpečnostní pokyny. Tyto návody je nutno považovat za součást tohoto návodu k obsluze.







Žákovská sada nesmí být použita pro:

1. výrobu užité energie, například pro pohon elektrických přístrojů nebo zařízení,
2. výrobu vodíku pro jiný účel, než který je uveden v návodu k pokusu,
3. zachytávání vodíku a jeho shromažďování v množství větším než malém (více než cca 20 ml),
4. Měřicí box se spotřebiči nesmí být použit pro měření napětí a proudů na jiných přístrojích – s výjimkou komponent programu hydro-Genius®, zejména nesmí být na jeho vstupy přivedeno napětí vyšší než 3 V.

Používejte pro své pokusy pouze komponenty obsažené v žákovské sadě, ledaže by bylo v přiložených návodech k pokusům výslovně dovoleno použití cizích komponentů.

Svévolné přestavby a úpravy komponentů jsou z bezpečnostních důvodů zakázané. Musí být dodrženy provozní podmínky a pokyny pro údržbu podle tohoto návodu k obsluze.

### 2.3 Zdroje nebezpečí

<p><b>zdroj nebezpečí</b> ↓ <b>možné následky</b></p>	<p><b>bezpečnostní opatření</b></p>
<p>používání vodíku ↓ nebezpečí požáru a výbuchu</p> 	<p>Zabraňte manipulaci se zdroji zapálení a otevřeným ohněm v blízkosti zařízení.</p> <p>Zákaz kouření.</p> 
<p>horký světelný zdroj ↓ nebezpečí popálení přehřátí zařízení</p> 	<p>Nedotýkejte se za provozu a bezprostředně po jeho skončení světelného zdroje.</p> <p>Dbejte na zachování potřebné vzdálenosti lampy od ostatních povrchů.</p> 
<p>při silném osvětlení může být povrch solárního modulu horký ↓ popálení při kontaktu s kůží a při uchopení</p> 	<p>Předtím, než se dotknete přední strany solárního modulu, vypněte světelný zdroj a nechte modul ochladit.</p> 
<p>použití měřicího boxu se spotřebiči pro měření externího napětového zdroje ↓ úraz elektrickým proudem</p>	<p>Nepoužívejte měřicí box se spotřebiči pro měření externích napětových zdrojů, s výjimkou komponentů systému hydro-Genius®.</p> <p>Na vstupy nesmí být přivedeno napětí vyšší než 3 V.</p>

## 2.4 Oprávněná obsluha

Se sadou smíte pracovat pouze tehdy,

- pokud jste si přečetli návod k obsluze,
- pokud jste byli provozovatelem poučeni o obsluze,
- pokud jste byli poučeni o nebezpečích spojených se zařízením.

Žákovská sada pro demonstraci využití solární energie pro výrobu vodíku smí být používána pouze kvalifikovanými vyučujícími nebo žáky a uční pod dohledem vyučujících. Jako vyučující musíte zajistit správné používání sady. Jste povinni upozornit na možná nebezpečí. Žákovské experimenty smí být prováděny až po přečtení návodu k nim a ilustrovaného návodu k sestavení sady.

Proveďte opatření zabráňující instalaci, používání nebo udržování neoprávněnými osobami. Pokud by byla žákovská sada předávána třetí osobě, je nutno předat spolu s ní i návod k obsluze.

## 2.5 Pracoviště

Komponenty žákovské sady musí být instalovány a používány na rovné, vodorovné, stabilní a pevné podložce.

Pro provádění experimentů je doporučena pracovní výška 75 – 85 cm.

Pro instalaci zařízení je potřebná plocha cca 1,0 m x 0,5 m.

Okolní teplota se musí pohybovat v rozsahu od 10°C do 35°C. Proto je doporučeno používat sadu pouze v interiérech, aby nebyla vystavena povětrnostním vlivům. Pro provoz lampy je potřebná zásuvka 230 V.

## 2.6 Ochranné prostředky

Všechny osoby přítomné při provádění pokusů musí používat ochranné brýle.

# 3 Technické informace a data

## 3.1 Rozsah dodávky

- 1 ks solární modul, namontovaný v plastovém tělese
- 1 ks PEM elektrolyzér se zásobníky plynu, 2 přetokové trubky pro zásobníky plynů
- 1 ks PEM palivový článek
- 1 ks měřicí box se spotřebiči
- 3 ks měřicí kabel červený
- 2 ks měřicí kabel černý
- 4 ks silikonová hadička 04/6 mm, 2 ks s délkou cca 40 cm, 2 ks s délkou cca 20 cm
- 3 ks zátka
- 1 ks stopky
- 1 ks náhradní žárovka

Dokumentace:

- návod k obsluze
- návody k experimentům
- ilustrovaný návod k sestavení/sbalení, úhlová stupnice/schéma zapojení, měřicí box se spotřebiči

Aby bylo zabráněno poškození při přepravě, jsou jednotlivé díly žákovské sady zabalené samostatně nebo jsou zajištěné. Pro opětovné sbalení po pokusu slouží přehledové schéma v kapitole 3.5, které je rovněž přiložené přímo k sadě.

### **3.2 Potřebné provozní prostředky**

Destilovaná voda.

Měřicí box se spotřebiči potřebuje pro napájení dvě baterie 9V, typ 6LR61. Stopky potřebují pro napájení knoflíkovou baterii typu AG3, LR41 nebo L736.

Baterie jsou součástí dodávky.

### **3.3 Dodávané příslušenství**

Jako příslušenství může být dodána rozšiřující sada – rozebíratelný palivový článek (heliocentris, objednáací číslo 353), s dvěma různými vedeními kyslíku/vzduchu, dvěma membránami s různým obsazením katalyzátoru a zapojitelným odporem.

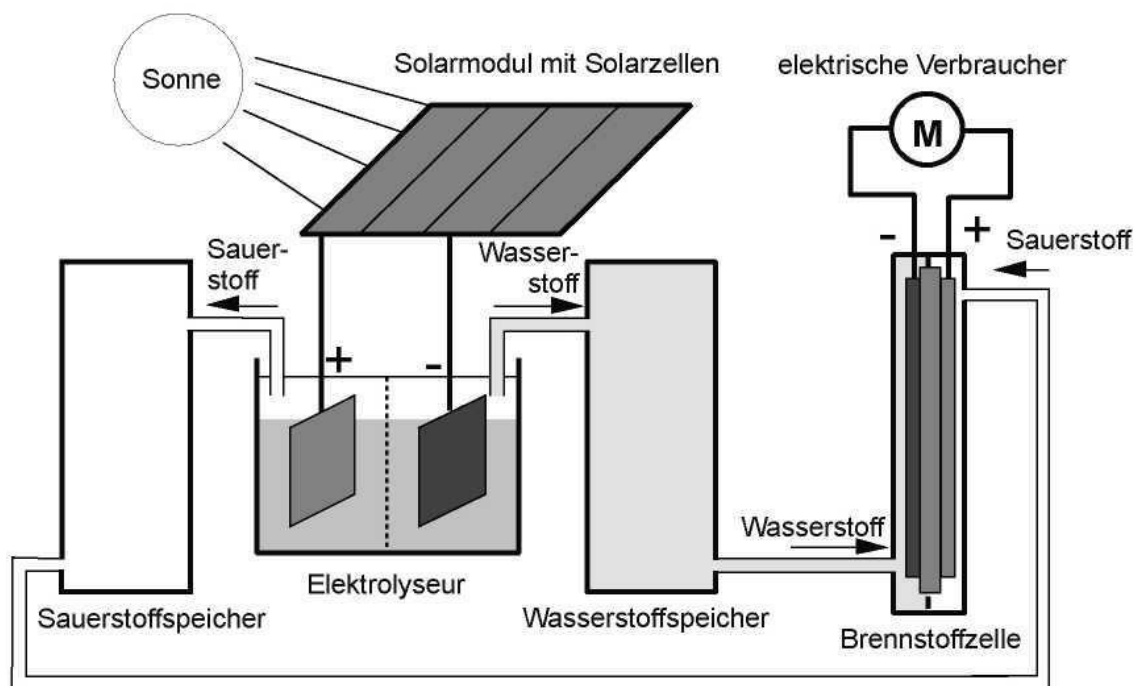
Umožňuje provádění pokusů blíže seznamujících s funkcí palivového článku a parametry procesu.

### **3.4 Základní funkce**

Tato žákovská sada představuje solární/vodíkové zařízení ve zmenšeném formátu, které bylo vyvinuto speciálně pro potřeby výuky. Jednotlivé komponenty jsou funkčně identické se skutečnými zařízeními pro výrobu elektrické energie.

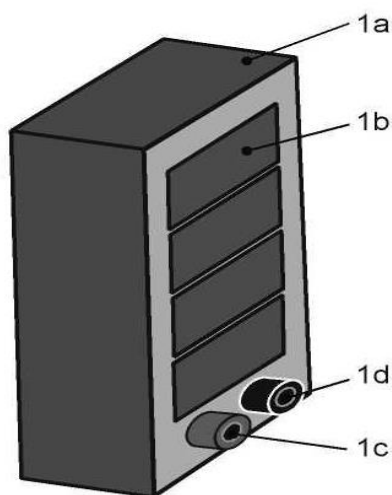
Základní funkci žákovské sady pro solární/vodíkovou technologii je možné popsat takto:

1. Solární modul přeměňuje světelnou energii na elektrickou.
2. Tato elektrická energie štěpí v elektrolyzáru vodu na kyslík a vodík.
3. Tyto plyny je možné zachytávat v zásobnících elektrolyzáru.
4. Vodík a kyslík jsou přivedeny do palivového článku, který prostřednictvím jejich reakce vyrobí elektrickou energii.
5. Elektrická energie pohání elektromotor nebo žárovku.



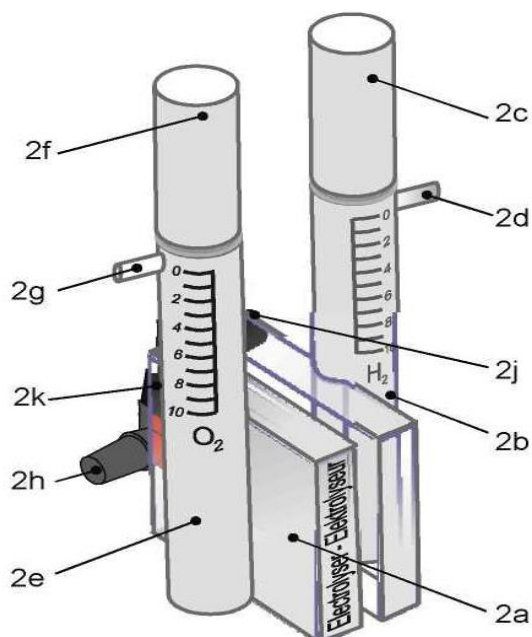
Sonne = slunce; Solarmodul mit Solarzellen = solární modul se solárními články; elektrische Verbraucher = elektrické spotřebiče; Sauerstoff = kyslík; Wasserstoff = vodík; Sauerstoffspeicher = zásobník kyslíku; Elektrolyseur = elektrolyzér; Wasserstoffspeicher = zásobník vodíku; Brennstoffzelle = palivový článek

### 3.5 Přehled



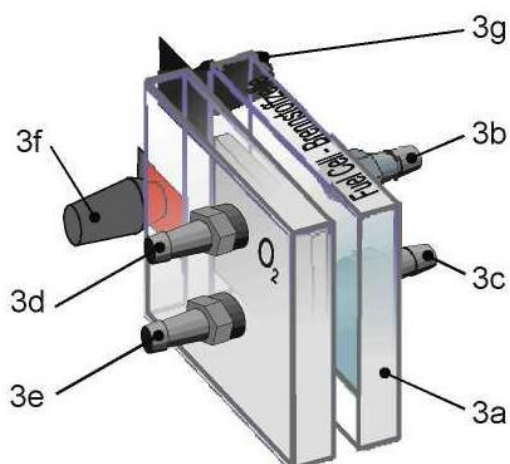
#### 1 solární modul

- 1a těleso
- 1b solární články
- 1c zásuvka – kladný pól
- 1d zásuvka – záporný pól



#### 2 elektrolyzér

- 2a elektrolytická buňka
- 2b zásobník vodíku
- 2c přetoková trubka zásobníku vodíku
- 2d výstup vodíku
- 2e zásobník kyslíku
- 2f přetoková trubka zásobníku kyslíku
- 2g výstup kyslíku
- 2h zásuvka – kladný pól
- 2j zásuvka – záporný pól
- 2k ochranná dioda



#### 3 palivový článek

- 3a těleso
- 3b vstup vodíku
- 3c výstup vodíku
- 3d vstup kyslíku
- 3e výstup kyslíku
- 3f zásuvka – kladný pól
- 3g zásuvka – záporný pól