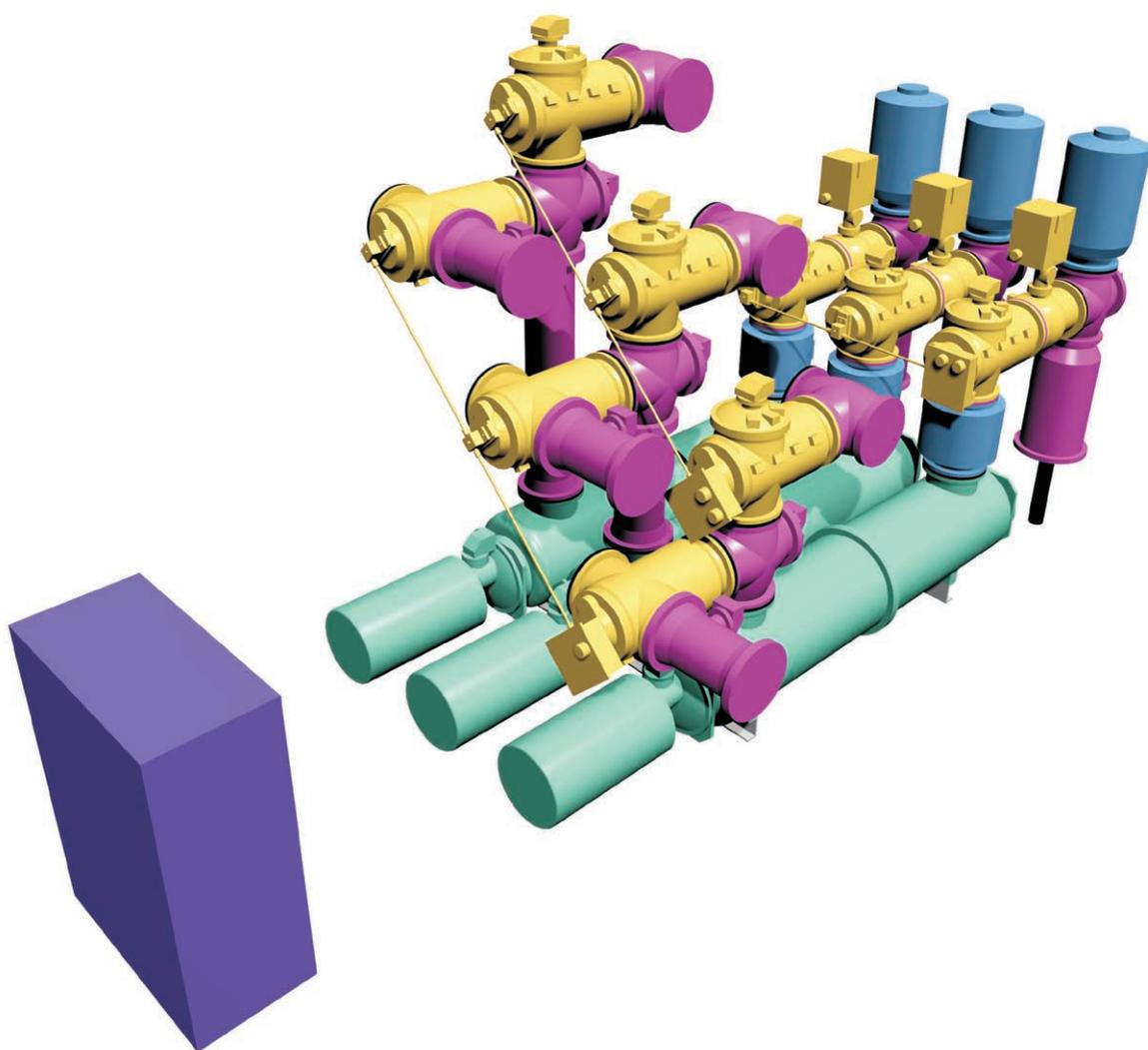


GIS Typ ELK-3 für 420 kV

Umwelt Produkt Deklaration



Organisatorischer Rahmen

Hersteller

ABB Schweiz AG
High Voltage Products
Brown Boveri Strasse 5
CH-8050 Zürich / Oerlikon

Die ABB Schweiz AG, High Voltage Products, ist Teil der ABB Division Power Products.

Umweltmanagement

Die ABB Schweiz AG, High Voltage Products, ist seit 1998 zertifiziert nach ISO14001.

Produktbeschreibung

Die Hauptcharakteristika von ABB's gasisolierten Schaltanlagen (GIS), wie extrem geringer Raumbedarf und hohe Verlässlichkeit, ermöglichen intelligente und günstige Lösungen für komplexe Schaltapplikationen, z. B. in dicht bewohnten Gebieten, für eine ästhetische Stadtentwicklung oder auch für den Einsatz unter erschwerten Umwelt- und Sicherheitsbedingungen.

ABB besitzt weltweite Erfahrung mit GIS-Anlagen des Typs ELK-3. Die Anlagen genügen höchsten Ansprüchen bei Spannungen bis zu 420 kV.

Vorgehen

Diese Umweltproduktdeklaration basiert auf der LCA-Studie „Life Cycle Assessment of ELK-3“. Für die LCA-Studie wurde die von Nordic Port S.A. entwickelte ABB Standard Software „ECOLAB (Version 5.3.2a)“ angewendet. Dabei wurden die für GIS gültigen produktspezifischen Anforderungen (PSR) berücksichtigt.

Der Lebenszyklus des Produktes wurde in 3 Phasen unterteilt: Herstellung, Nutzung und Entsorgung / Recycling. Transporte von Komponenten sowie SF₆-Verluste beim Befüllen von Komponenten wurden der Herstellungsphase zugeordnet. Transporte des Schalters zum Kunden sowie SF₆-Verluste bei der Wartung wurden der Nutzungsphase zugeordnet. Bei der Entsorgung wurden SF₆-Verluste und Energieaufwand für das Recycling von Materialien einbezogen. Das Ergebnis besteht aus einem Material- und Energieinventar und einer Zuordnung von Umweltbelastungen, welche sich in den drei Lebensphasen ergeben

Input-Daten der Lebenszyklusanalyse

Funktionseinheit

Die Funktionseinheit der Lebenszyklusanalyse ist ein dreipoliges ELK-3 Feld mit einem Gesamtgewicht von 15'502 kg. Eine typische ELK-3 Schaltanlage besteht aus 8 bis 12 Schaltfeldern.

Herstellungsphase

Folgende Werkstoffe wurden verwendet:

Material	Menge (kg)
Aluminium	9'172
Kupfer	1'009
Stahl	2'057
Stahl rostfrei	362
SF ₆	534
Epoxydharz	1'096
Holz	1'000
Polyesterharz	80
Karton	10
Polycarbonat	5
Nickel	3
EPDM (Kautschuk)	65
Sonstige	109
Summe	15'502

Tabelle 1: Inventar der verwendeten Materialien

Die Transporte von Materialien wurden im Mittel mit 500 km LKW-Transport berücksichtigt (Aluminium: 300 km). SF₆-Verluste wurden mit 0.5 % der Füllmenge einbezogen. Stromverbrauch und Wärmeenergie wurden nicht berücksichtigt.

Nutzungsphase

Zur Berechnung der Stromverluste wurde in Abweichung von der PSR (50% des maximalen Stroms) ein mittlerer Strom von 800 A zugrunde gelegt.

Aus den Angaben der Verteilung von Lieferungen in die Kontinente sowie der Verteilung der gewählten Transportmittel Schiff und LKW wurde ein durchschnittlicher Transport-Mix für einen Schalter ermittelt. Dieser besteht aus 10'500 km Schiffftransport und 2'350 km LKW-Transport.

Energie	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Verluste (kWh)	0	201'830	0
Wärme (kWh)	0	84'797	0
SF ₆ -Verluste (kg)	2.7	21.6	5.3

Tabelle 2: Energieverluste und SF₆-Emissionen

Die Berechnung basiert auf einer geschätzten Lebensdauer von 40 Jahren. Zur Berechnung der Umweltbelastung durch die Erzeugung der elektrischen Verlustenergie wurde der OECD-Strommix angewendet. Die SF₆-Emissionen in der Nutzungsphase wurden mit jährlich 0.1 %, zusätzliche Verluste durch Revisionen mit insgesamt 0.05 % der Füllmenge berücksichtigt

Entsorgung und Recycling

Beim Recycling wurde angenommen, dass Kupfer zu 95 %, Stahl zu 80 %, Aluminium zu 100 % und SF₆ zu 99 % wieder verwertbar sind. Die Werte von Aluminium weichen gemäss praktischer Erfahrung von der PSR ab. Die benötigten Energien zur Herstellung eines einsatzfähigen Ausgangsmaterials wurden einbezogen. Damit beträgt die Gesamtmenge an Depo-^{ABB}nieabfall 3'815 kg, wovon 3'431 kg auf den nicht-rezyklierbaren Rest des Schaltfeldes entfallen.

Ökologische Wirkung und Beurteilung

Der Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen ist hauptsächlich auf die Energieproduktion mit fossilen Energieträgern und die in der Anlage enthaltenen Metalle zurückzuführen. Ein Drittel entfällt auf die Herstellungsphase - vor allem für die Metallherstellung und zwei Drittel werden benötigt, um die Energieverluste in der Nutzungsphase zu kompensieren.

Ressourcen	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Kohle	29'562	84'626	1'097
Öl	16'215	8'464	417
Gas	5'244	7'293	935
Uran	1	2	0
Kupfer	1'018	0	0
Eisen	2'251	0	55
Aluminium	9'356	0	0
Chrom	44	0	0
Mangan	6	0	0
Nickel	22	0	0

Tabelle 3: Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen (kg)

Ressource	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Wasserkraft	188	0	0

Tabelle 4: Verbrauch erneuerbarer Ressourcen (kWh)

Die Umweltbelastungen des gesamten Lebenszyklus werden zu 20 % bis 43 % in der Herstellungsphase, zu 55 % bis 67 % in der Nutzungsphase und zu 1 % bis 13 % in der Entsorgungsphase verursacht (Tabelle 5).

In der Herstellungsphase fallen wesentliche Umweltbelastungen bei der Aluminiumherstellung an. Andere Metalle und SF₆-Verluste liefern kleinere Beiträge.

In der Nutzungsphase sind die SF₆-Verluste und die elektrischen Verluste die Hauptbelastungen.

In der Entsorgungsphase dominiert die Belastung durch die SF₆-Verluste, wobei diese Phase insgesamt eine untergeordnete Rolle spielt.

Einwirkung	Herstellung	Nutzung	Entsorgung
Treibhauseffekt (GWP) in kg CO ₂ Äquivalenten	211'321 (20 %)	717'382 (67 %)	143'649 (13 %)
Versauerung (AP) in kmol H ⁺ Äquivalenten	26 (42 %)	34 (57 %)	1 (1 %)
Ozonschichtabbau (ODP) in kg CFC ₁₁ Äquivalenten	0	0	0
Photochemische Ozonbildung (POCP) in kg C ₂ H ₄ Äquivalenten	26 (43 %)	33 (55 %)	1 (2 %)
Eutrophierung in kg O ₂ Äquivalenten	1'536 (34 %)	2'847 (64 %)	87 (2 %)

Tabelle 5: Umwelteinwirkungen in den Lebensphasen

Kommentar zu GWP 100:

Die Hauptbeiträge zum GWP 100 in der Herstellungsphase entfallen auf die Produktion von Aluminium, während in der Nutzungsphase die SF₆-Verluste und die elektrischen Verluste die grössten Beiträge liefern.

Über den gesamten Lebenszyklus betrachtet beträgt der Anteil der SF₆-Verluste am GWP rund 69 %, in der Entsorgungsphase beträgt er 92 %, in der Nutzungsphase 75 % und in der Herstellungsphase 31 %. Bei unprofessionellem Handling besteht aber das Risiko eines wesentlich höheren SF₆-Verlusts.

Kommentar zu AP und POCP:

Das Potential zur Säurebildung in der Atmosphäre (saurer Regen) und zur photochemischen Ozonbildung (Sommersmog) beruht auf dem Verbrauch von fossilen Energieträgern. AP resp. POCP entstehen zu ca. 57 % resp. 55 % in der Nutzungsphase und zu ca. 42 % resp. 43 % in der Herstellungsphase.

Kommentar zu ODP:

Das Potential zum Abbau der Ozonschicht ist vernachlässigbar.

Kommentar zum Eutrophierungspotential:

Das Eutrophierungspotential (überdüngte Gewässer) beruht bei der Herstellung vor allem auf dem Aluminium und bei der Nutzung vor allem auf dem Energieverbrauch. Transporte zu den Kunden spielen eine untergeordnete Rolle.

Infobox SF₆

Das SF₆-Gas in elektrischen Geräten hat ausgezeichnete Isolations- und Lichtbogenlöscheigenschaften. Es behält diese Eigenschaften auch bis zu einem mässigen Verschmutzungsgrad durch Zersetzungsprodukte, Luft oder Feuchte bei. Durch Aufbereiten des Gases können die Beimengen entfernt werden und das SF₆ erhält seine ursprüngliche Qualität.

Aus ökonomischen und ökologischen Gründen ist es daher sinnvoll und zu empfehlen, das Gas immer wieder aufzubereiten und wiederzuverwenden, solange nach der Reinigung seine Qualitätskriterien erreicht werden können. SF₆-Gas von ausser Betrieb genommenen Anlagen kann in neu installierten Geräten wiederverwendet werden.

Die Wiederverwendung von SF₆-Gas bedingt ein professionelles Handling während des Evakuierens, Füllens und Zurückgewinnens.

Aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht sind heute keine gleichwertigen Alternativen zu SF₆ als Isolier- und Löschmittel bekannt.

Literaturverzeichnis

- Internes Dokument: Life Cycle Assessment of ELK-3, 1HC0037046, Version AA, 2005
- PSR: High Voltage Circuit Breakers, 2002:3
- MSR: Enclosure A, 1999:1
- ABB Stromübertragung & Verteilung SF₆ Recycling Team, A. Lienhard, W. Knoth: SF₆-Handling-Führer, 1998
- ABB Schweiz: Erklärung zu SF₆ in elektrischen Schaltgeräten und -anlagen in der Schweiz, 2005

Für dieses Dokument und den darin dargestellten Gegenstand behalten wir uns alle Rechte vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung ausserhalb des vereinbarten Zweckes sind nicht gestattet. © ABB Schweiz AG



ABB Schweiz AG

High Voltage Products
Brown Boveri Strasse 5
CH-8050 Zürich / Oerlikon
Telefon: +41 58 58 83186
Fax: +41 58 58 81722

www.abb.com

1HC0038189 D01 / AE06