

NEW IMPACTS ON ECOLOGICAL TRANSFORMER DESIGN

NEUE HERAUSFORDERUNGEN AN DAS ÖKOLOGISCHE TRANSFORMATOR DESIGN

E. PAGGER *EPP Consulting*

R. BRAUNSTEIN *Energienetze Steiermark*

J. WISIAK *Energienetze Steiermark*

G. PUKEL *Siemens*

Warum werden Esterflüssigkeiten verwendet?

Mineralöl ist bereits mehr als hundert Jahre als Isolierflüssigkeit im Einsatz, **aber**



The cause could not be known immediately but local people said it was from an electric transformer explosion. During the nightlong rescue operation, the fire service men and the local people pulled out dozens of burnt bodies from 10 ravaged houses and 20 shops that had been reduced to ashes.



Jaipur transformer explosion: Death toll jumps to 14 in Shahpura



JAIPUR: The death toll in Shahpura transformer explosion has gone up to 14 after four more critically injured succumbed to their injuries in SMS hospital on Wednesday. The incident took place on Tuesday after a transformer exploded near Khatulai village near Shahpura town in Jaipur district on Tuesday afternoon.

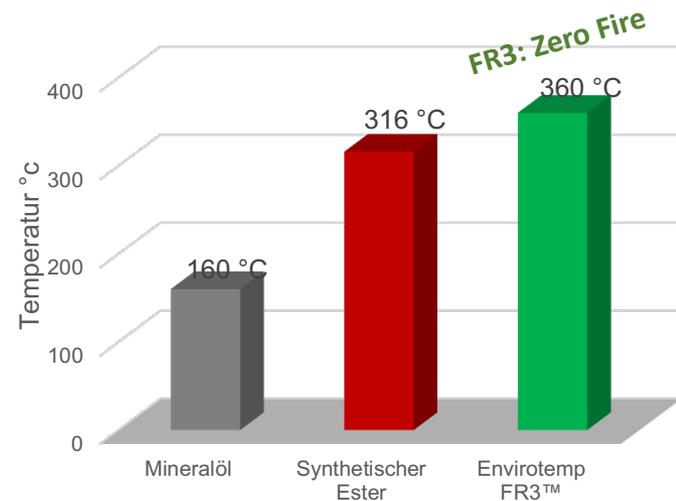
Transformator bei indischer Hochzeit explodiert: Mindestens 14 Tote
Demnach war der Trafo nahe der Stadt Jaipur außerhalb eines Hauses in die Luft gegangen, in dem sich die Hochzeitsgesellschaft versammelt hatte und Volkslieder sang.
Tiroler Tageszeitung 1.11.2017

Warum werden Esterflüssigkeiten verwendet?

Mineralöl ist bereits mehr als hundert Jahre als Isolierflüssigkeit im Einsatz, **aber**



Die Lage des Brennpunktes ist entscheidend

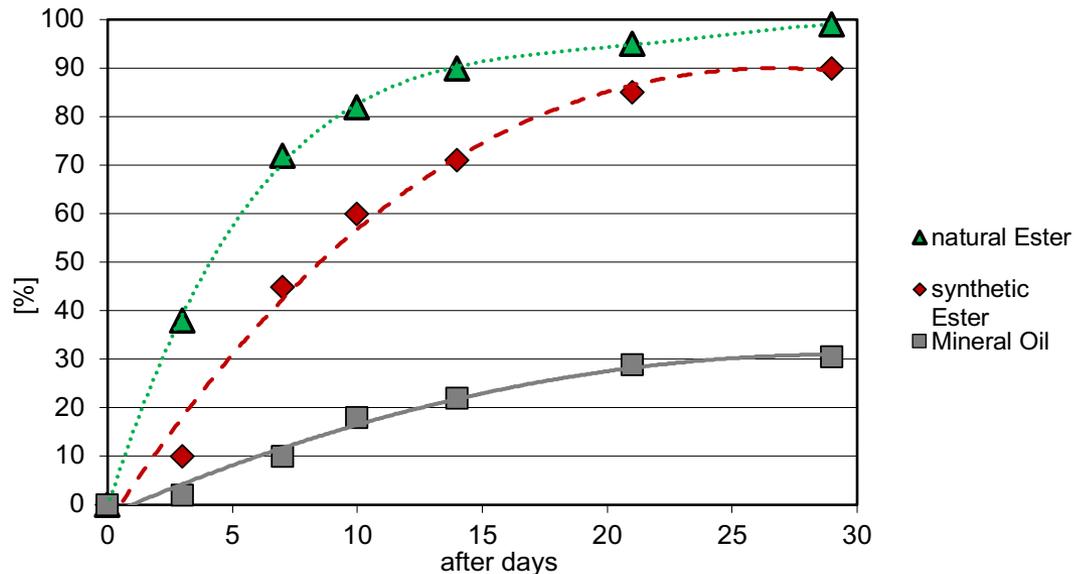


Krümmel-Brand Trafo-Feuer wirkte sich doch auf Reaktor aus

Keine Auswirkungen auf den Reaktor, hieß es direkt nach Ausbruch des Feuers in einem Trafohaus des Atomkraftwerks Krümmel. Jetzt gab das zuständige Kieler Ministerium bekannt, dass es durch den Brand sehr wohl "Auffälligkeiten" im Reaktor selbst gab [SPIEGEL ONLINE 4.7.2007]

Warum werden Esterflüssigkeiten verwendet?

Mineralöl ist bereits mehr als hundert Jahre als Isolierflüssigkeit im Einsatz, **aber**



ORF Kärnten vom 23.1.2018

Mit Pkw Strommast aus Verankerung gerissen

Beim Trafo kam es zu einem Ölaustritt, der von 28 Mann der FF Feffernitz, Feistritz/Drau und Kellerberg gebunden wurde.



Während der Bergung mit Hilfe von zwei Mobilkränen trat ein Teil des noch in den Kühlrippen verbliebenen Trafoöls aus. Nach der Bergung des Transformators mussten etwa 30 m³ ölverunreinigtes Erdreich abgegraben werden [www.technik.steiermark.at]

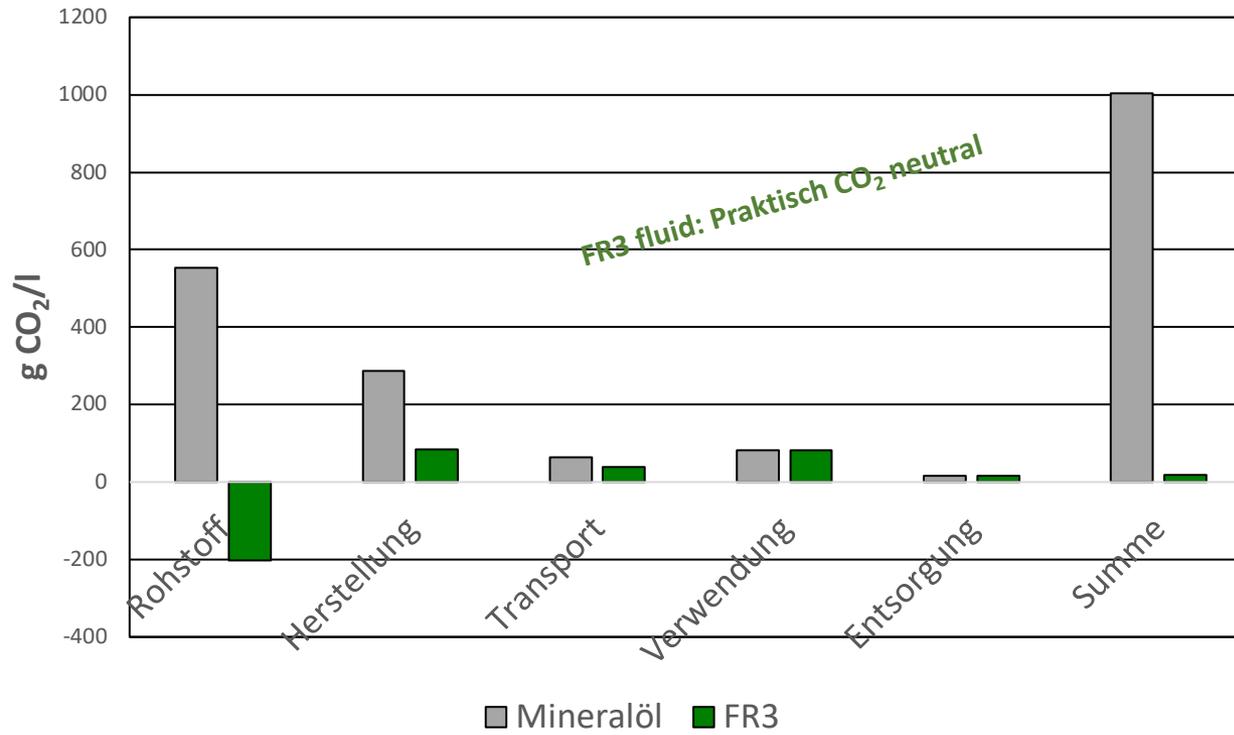


Warum werden Esterflüssigkeiten verwendet?

Mineralöl ist bereits mehr als hundert Jahre als Isolierflüssigkeit im Einsatz, **aber**

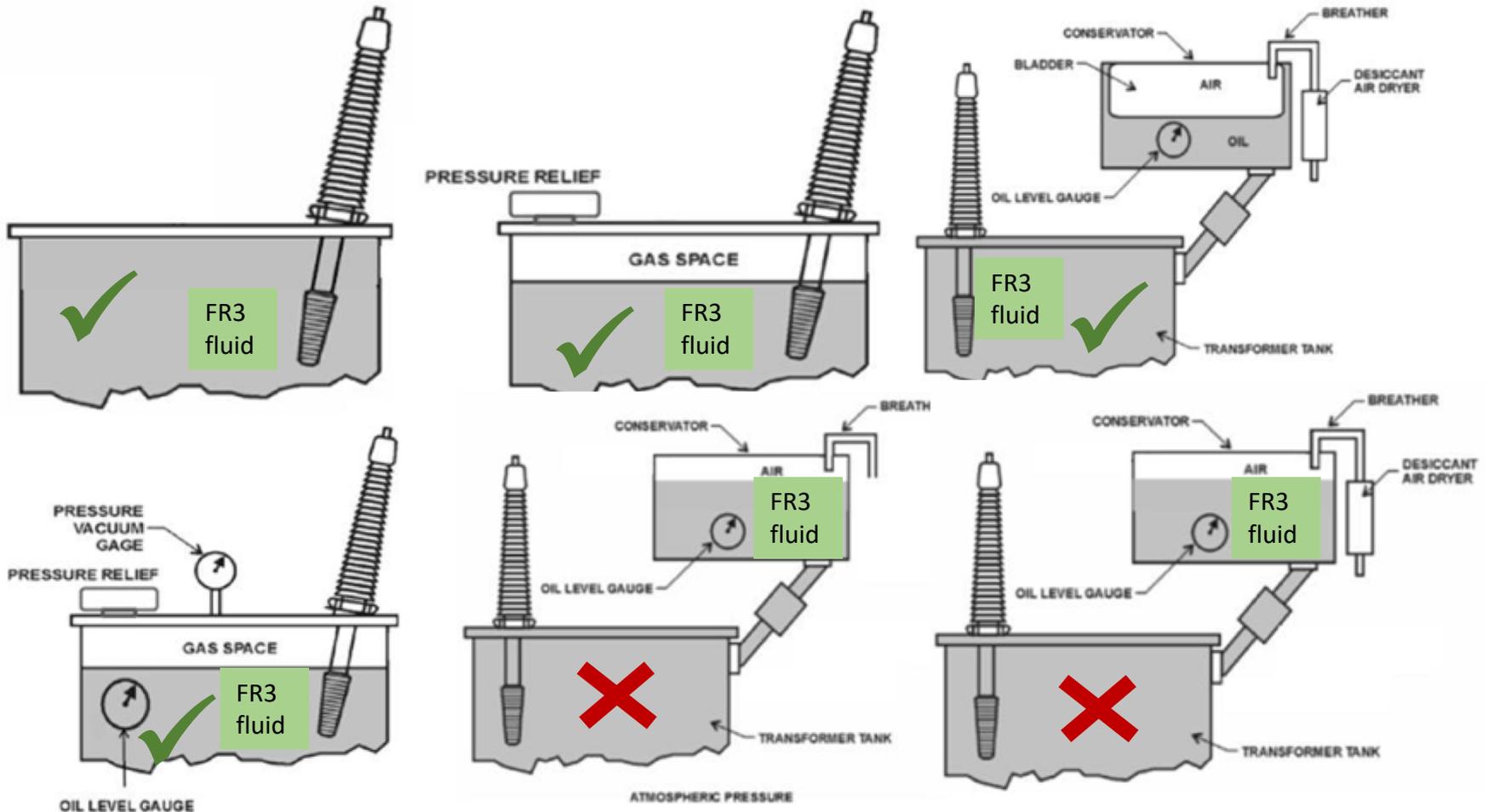


CO₂ Emission in 30 Jahren



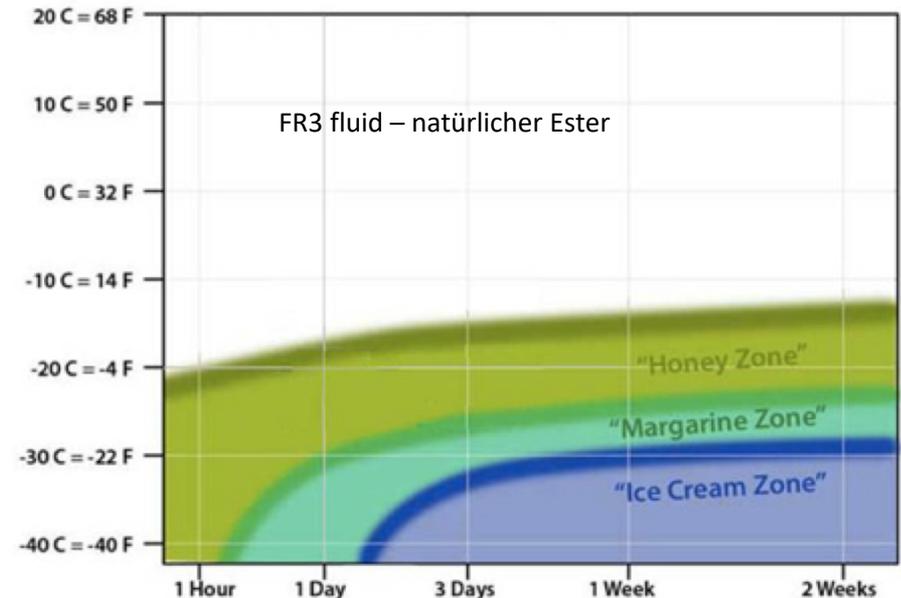
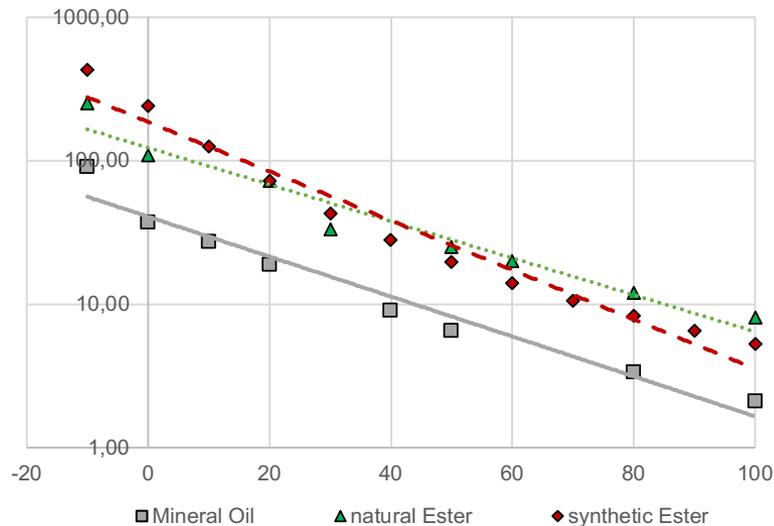
Was ist beim Transformator Design zu beachten?

Verwendung von geschlossenen Systemen
Empfohlener Luftabschluss



Was ist beim Transformator Design zu beachten?

Berücksichtigung der höheren Viskosität



FR3 fluid Flüssigkeit hat keinen exakten flüssig/fest Phasenübergang und die dielektrischen Eigenschaften bleiben über den gesamten Temperaturbereich erhalten.

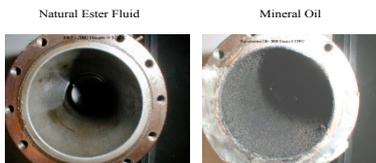
Ein mit FR3 Fluid gefüllter Transformator entspricht den Betriebstemperaturanforderungen der Normen IEC 60076-1 und IEEE C57.12.00

Was ist beim Transformator Design zu beachten?

Berücksichtigung der Materialkompatibilität

- Esterflüssigkeiten sind ausgesprochen papierfreundlich
- Bei der Alterung entstehende Säuren sind kaum dissoziiert und daher werden Transformatormaterialien kaum angegriffen
- Auf die Wahl des Dichtungsmaterials muss geachtet werden. Es sollen nur NBR Dichtungen mit entsprechend hohem Nitrilgehalt, Silicondichtungen oder Dichtungen aus Fluorpolymere (Viton) eingesetzt werden

FR3™ natural ester fluid vs. Mineral oil
Sealed Tube Test – ML 152-2000



Ich bin der erste mit natürlichem Ester betriebene Transformator in Österreich

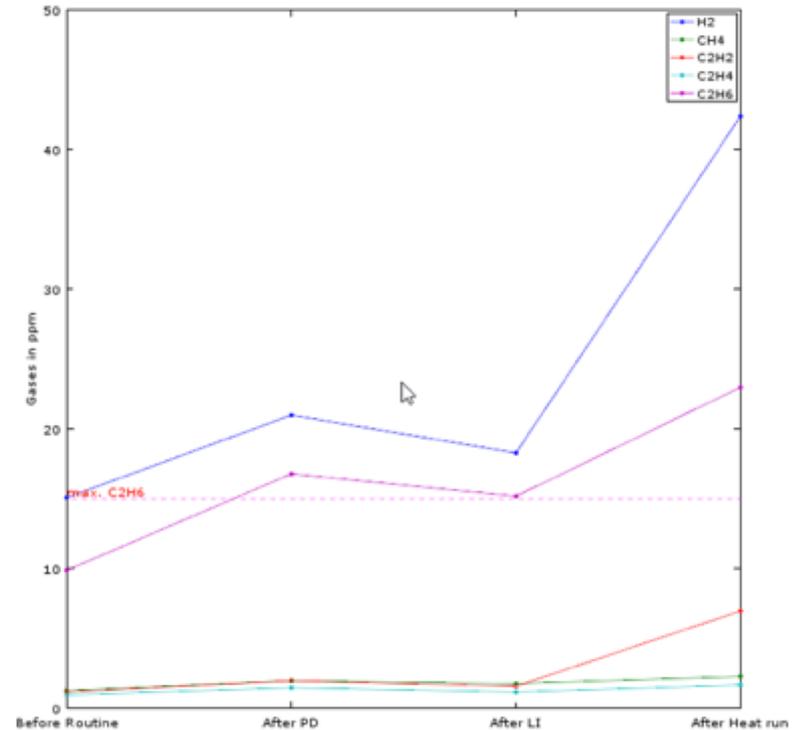
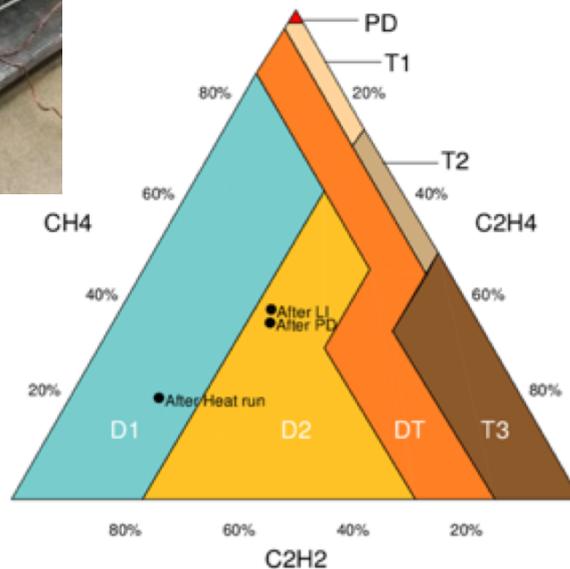


Betreiber: Energienetze Steiermark GmbH
Isolierflüssigkeit: FR3 fluid auf Sojabohnenöl
Kenndaten: 250 kVA; 30-kV/0.4-kV
Inbetriebsetzung: Mai 2017



Ich bin der erste mit natürlichem Ester betriebene Transformator in Österreich

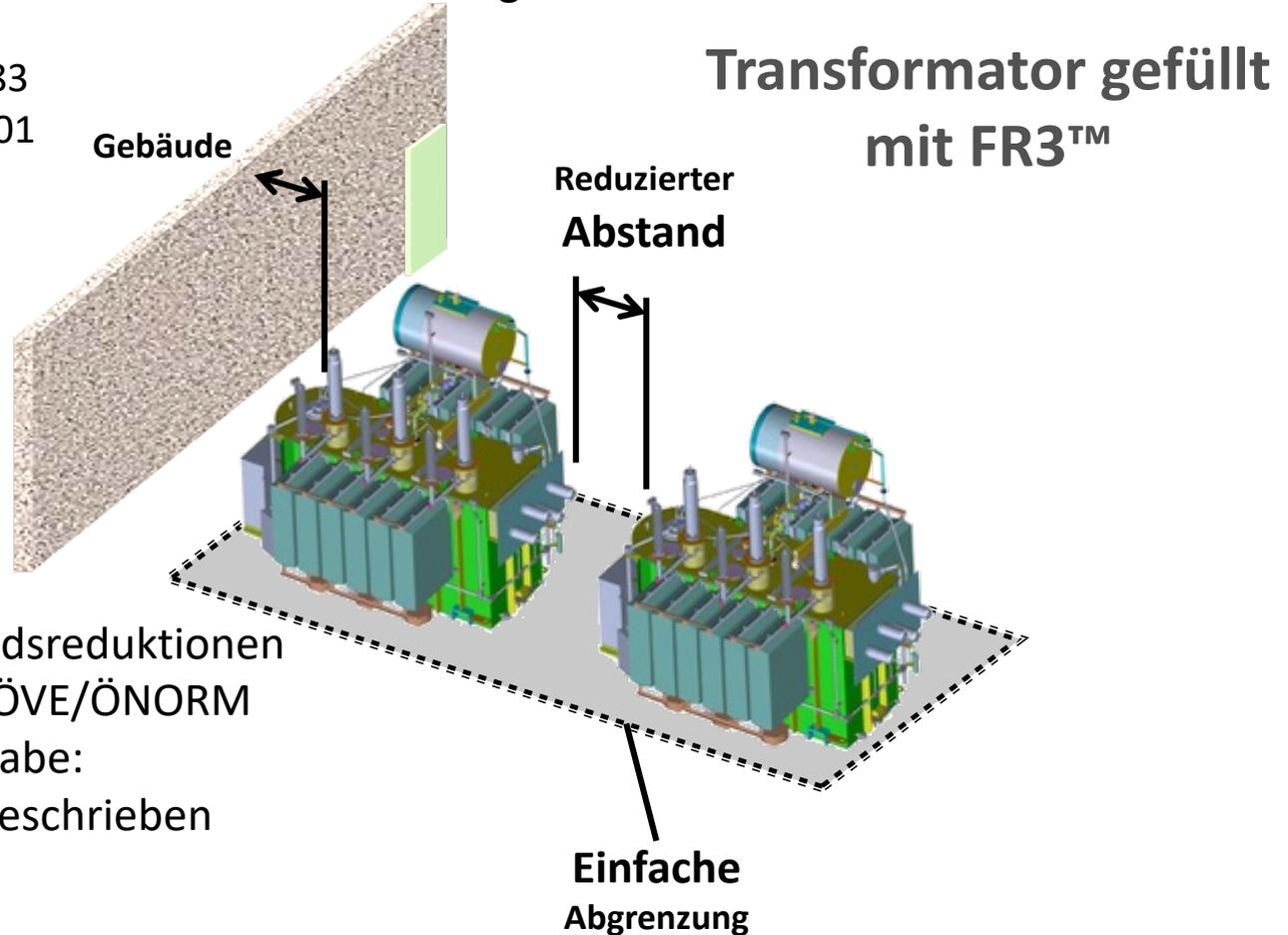
Die Ergebnisse meiner ersten Untersuchungen sind unauffällig



Ich bin der erste mit natürlichem Ester betriebene Transformator in Österreich

Wegen der hohen Brandsicherheit dürfen bei Aufstellung im verbauten Gebiet die Abstände zu meinen Nachbarn und den umgebenen Wänden reduziert werden

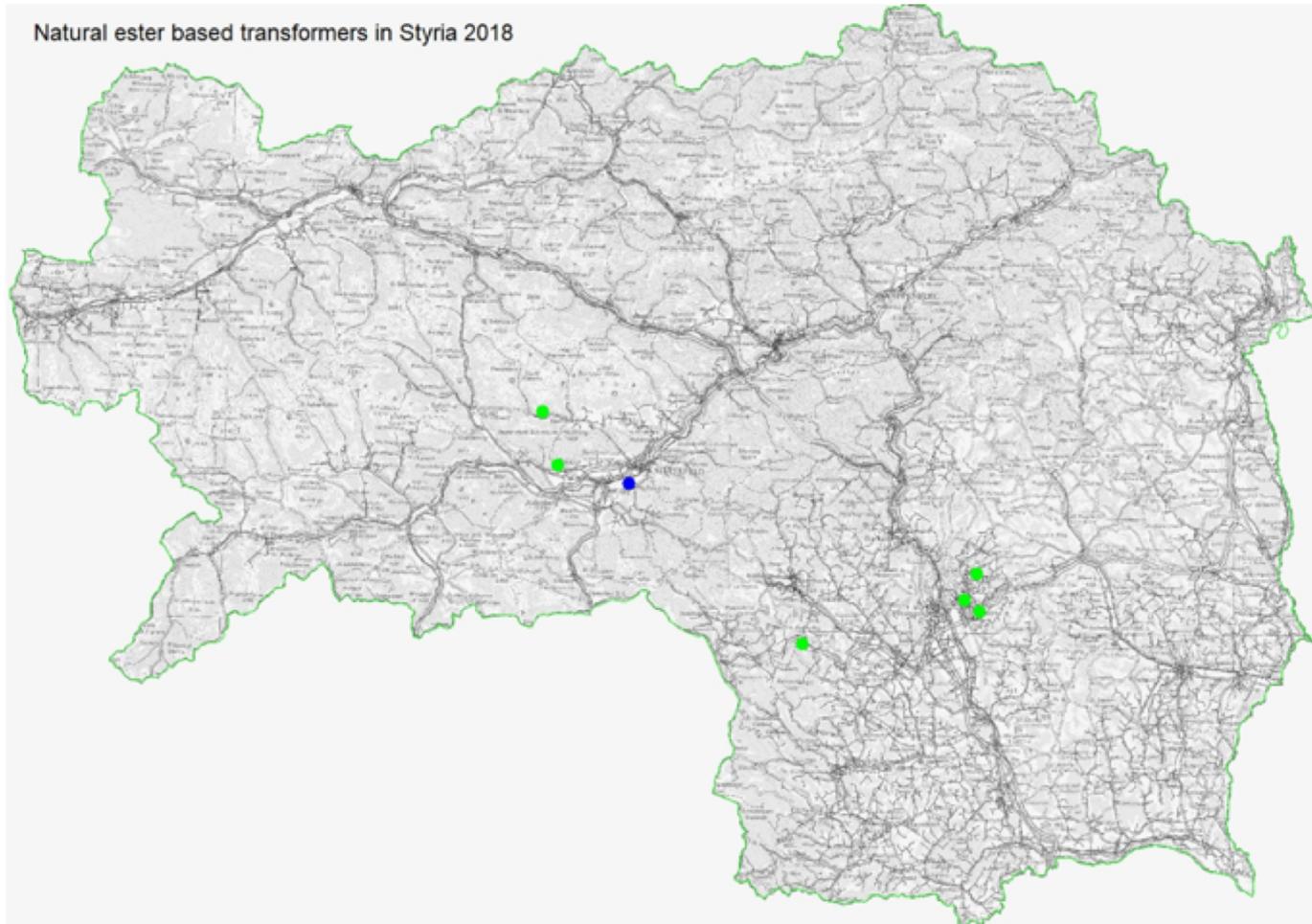
ÖVE/ÖNORM E 8383
Ausgabe: 2000-03-01
50 % Abstands-
reduktion



Deutliche Abstandsreduktionen
sind auch in der ÖVE/ÖNORM
EN 61936-1 Ausgabe:
2015-01-01 festgeschrieben

Ich bin der erste mit natürlichem Ester betriebene Transformator in Österreich

Jetzt habe ich weitere Geschwister bekommen



Ich bin der erste mit natürlichem Ester betriebene Transformator in Österreich

- Weltweit habe ich über eine Million Geschwister und die meisten sind viel größer als ich
- Manche sind bereits über 20 Jahre älter als ich
- Eines hat sich zwischenzeitlich auch der VERBUND zugelegt



Siemens to provide environmentally-friendly transformer technology to Glen Canyon Dam project. The new transformers will replace equipment installed for the dam's initial operation in 1964 and will increase real power transmission capacity.

18 December 2015 [Waterpowermagazine]