

125 Jahre Transformatorstationen – Teil 1

## Die schönsten denkmalgeschützten Transformatorstationen in Deutschland

Als im Jahr 1891 die erste Drehstrom-Transformatorstation der Welt in Betrieb ging – es war eine Turmstation mit einem 15-kV-Freileitungsanschluss, so hohe Spannungen waren noch nie zuvor benutzt worden – konnte niemand ahnen, welche Bedeutung dieses Bauteil für den technischen Fortschritt und den gesellschaftlichen Wandel zukünftig spielen wird. Die Bedeutung der Trafostation als unverzichtbares Element für unseren Wohlstand und unsere Lebensqualität soll im 125. Jahrestag der ersten Trafostation durch drei Beiträge in dieser Zeitschrift gewürdigt werden.

### Geschichtliches

1891 war ein bemerkenswertes Jahr, insbesondere im Hinblick auf die Elektrizität und ihre Anwendungen. *Charles Brown* gründete die Firma *Brown Boveri & Cie* (BBC, jetzt ABB), *Frederik Philips* den späteren Weltkonzern *Philips* und *AEG* baute die erste Drehstrom-Trafostation weltweit, die am 25. August 1891, vor jetzt 125 Jahren, ihren Betrieb in *Lauffen am Neckar* bei der *Zeag* (heute *EnBW*) aufnahm.



Dr.-Ing. *Illo-Frank Primus*, Pfnaltal



Im Jahr 1891 fand in *Frankfurt (Main)* die internationale Elektrotechnische Ausstellung statt. Die historische Aufnahme zeigt das Empfangsschild am Eingang der *Frankfurter Messe* mit 1.000 Glühlampen und einem elektrisch betriebenen Wasserfall – rechts im Bild –, alles gespeist von im 175 km entfernten Wasserkraftwerk in *Lauffen* erzeugtem Strom.

Foto: Deutsches Museum München

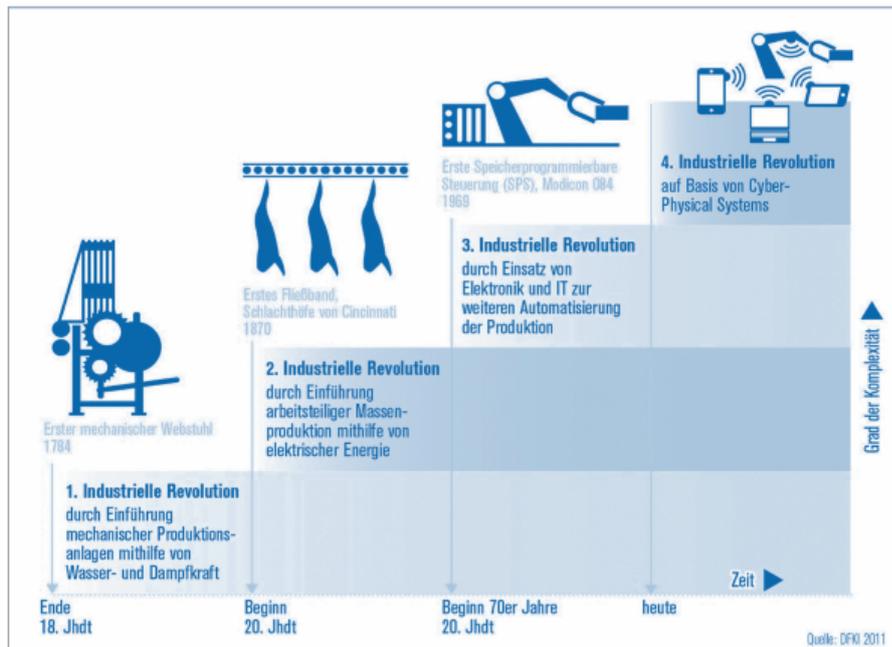
Trotz zahlreicher Fortschritte auf dem Gebiet der Elektrizität in den Jahren zuvor – *Siemens* hatte 1848 eine funktionierende Telegrafenerbindung von *Frankfurt* nach *Berlin* gebaut und 1866 das elektrodynamische Prinzip entdeckt, *Edison* stellte ab 1879 die Glühlampe großtechnisch her, *Oskar von Miller* und *Marcel Deprez* realisierten 1882 die erste Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung von *Miesbach* nach *München* – war doch die Erfindung der Drehstrom-Transformatorstation im Jahr 1891 das Ereignis mit den weitreichsten Folgen für die Zukunft.

Erst ihre Existenz ermöglichte dank der Erfindungen von *Dolivo Dobrowolsky* und der Initiative *Oskar von Millers*, Strom effizient über große Entfernungen auch in der Fläche an jedermann verteilen zu können. Der Wirkungsgrad betrug schon bei der 1. Anwendung 75 % bei einer Strecke von 175 km

und stach somit alle vorherigen Stromfernübertragungen mit Abstand aus. Man kann heute ohne weiteres feststellen, dass es vorrangig der Erfindung der Trafostation zu verdanken ist, dass auf die 1. industrielle Revolution – ausgelöst durch *James Watts* Dampfmaschine – drei weitere industrielle Revolutionen folgen konnten, die alle auf den Rationalisierungsmöglichkeiten mit Elektrizität basierten (Bild 1 [1]),

Die dem epochalen Ereignis von 1891 folgenden stürmischen Zeiten, die Licht ins private und öffentliche Leben brachten und rasant zunehmend Arbeiten in allen Lebensbereichen mit Strom als Energiequelle von Maschinen effizient durchzuführen erlaubten, sind gekennzeichnet durch die Errichtung einer sich explosionsartig ausbreitenden Turmspezies, den Turm- oder Freileitungs-Transformatorstationen. Im Jahr 1916 –

Bild 1: Die vier industriellen Revolutionen aus Sicht des Deutschen Forschungszentrums für künstliche Intelligenz [1]



nur 25 Jahre später – gab es schon 41.295 Trafostationen in Deutschland [2]. Viele aus dieser Epoche sind heute stumme Zeugen des seinerzeitigen explosiven technischen Fortschritts – gekennzeichnet u.a. durch die Erfindung des Drehstrommotors (1889), des elektrischen Bügeleisens (1892), des Staubsaugers (1901), des Radios (1907-1914), des Fließbands (1908-1913), des Haartrockners (1920) etc.. Eine Reihe erhaltenswerter Turmtransformatorstationen wurden berechtigterweise zu technischen Kulturdenkmälern erhoben.

### Hommage an alte Turmstationen

Dieser Beitrag soll im 125. Jahr des Bestehens von Drehstrom-Trafostationen eine Hommage an alle alten – vertretungsweise an die

denkmalgeschützten – Turmstationen sein, jene besondere Turmspezies, die noch heute sichtbar den technischen Fortschritt der 1. Hälfte des vorigen Jahrhunderts symbolisiert. Im Fokus stehen die zwischen 1891 und 1935 errichteten Turmstationen. Sie förderten seinerzeit in besonderer Weise den gesellschaftlichen Wandel auf der Basis von revolutionären Stromwendungen. Äußerst individuell, architektonisch und vom Heimatschutz geprägt wurden sie vorwiegend im ländlichen Raum – oft als Landmarken – aufgestellt (im Stadttinnern wurden von Anfang an Kabelstationen errichtet).

Trafostationen sind als Kulturdenkmale schützenswert, wenn an ihrer Erhaltung aus wissenschaftlichen, künstlerischen oder heimatgeschichtlichen Gründen ein öf-

fentliches Interesse besteht [3]. Rund 800 denkmalgeschützte Trafostationen haben unsere 16 Landesämter für Denkmalpflege in Deutschland erfasst. Sie alle sind nach Bundesland, Postleitzahl, Ort und Straße sortiert im Bildband »Geschichte und Gesichter der Trafostationen« aufgeführt [2]. Sie sind in Stein gemeißelter Ausdruck der Ausbreitung von Strom, des nach Günther Luxbacher »ausgeprägtesten Massenprodukts überhaupt« [4].

Die mit diesem Beitrag beabsichtigte Hommage an Trafostationen im 125. Jahr ihres Bestehens erfolgt durch eine fotografische Dokumentation, eine begrenzte Auswahl der schönsten Exemplare dieser Gebäudeart in Deutschland, die in den Anfängen ihres Siegeszugs eine markante Turmspezies war.

Anzeige



Bild 2: Turmstation mit vierseitigen Arkadengängen in Seelow (BB), Am Schweizerhaus

Foto: Christine Graewer



Bild 3: Turmstation im Stil der Backsteingotik mit Ecklisenen in Pinnow, OT Breesen (BB), 1916

Foto: Manfred Kühl



Bild 4: Turmstation mit rundem Turmaufsatz auf zwei abgesetzten quadratischen Turmetagen in Waldeck-Alraft (HE), 1913

Foto: Manfred Altenhein

Welche Trafostation zu den schönsten zählt, lässt sich nur abstrakt bewerten. Eine solche Bewertung ist immer subjektiv. Schönheit wird nach *Alexander Gottlieb Baumgarten* nicht als Eigenschaft von Gegenständen, sondern als Urteil des Verstandes definiert. Über Schönheit lässt sich wie über Geschmack – das proklamierte schon Kant – trefflich streiten, zumal »jedes Geschmacksurteil sich anmaßt, über die Empfindungen anderer zu urteilen« [5].

In diesem Beitrag wurde auf der Geschmacksbasis des Autors eine Auswahl von Turmstationen aus ihm zur Verfügung stehenden Fotos wunderschöner Stationsmotive aus ganz Deutschland getroffen – allerdings unter der Maßgabe – vielleicht auch unter der Einschränkung –, dass möglichst aus jedem Bundesland mindestens ein Exemplar vertreten sein soll und dass möglichst viele unterschiedliche Baustile gezeigt sein sollen. Ein Teil davon ist übrigens dem Bildband »Geschichte und Gesichter der Trafostationen« [2] entnommen, es sind aber auch neue hinzugekommen.

Mag sein, dass es noch sehenswertere, schönere Turmstationen gibt, wenn man die Vorgaben des Autors nicht berücksichtigt oder noch sehenswerte Turmstationsexemplare existieren, von denen dem Autor keine Fotos vorliegen. *Bild 2 bis 18* sind alphabetisch nach Bundesländern sortiert, nicht nach Baujahr oder architektonischen Merkmalen. Es sollen möglichst viele Baustile gezeigt werden. Wenn ein Bundesland nicht auftaucht – z. B. die städtischen Bundesländer, das Saarland oder Bayern –, dann liegt es nur daran, dass dem Autor keine Fotos sehenswerter, denkmalgeschützter Turmstationen von diesen Bundesländern vorliegen.

#### Trafostationen zwischen 1905 und 1935

Warum gerade Turmstationen mit Baujahren zwischen 1905 und 1935 besonders attraktiv und sehenswert sind, hängt mit der rasanten Entwicklung und Ausbreitung von Elektrizität, aber auch mit der Neuigkeit zusammen, die diese Turmspezies im architektonischen

Raum plötzlich darstellte und mit der es galt, sich auseinander zu setzen. Ab dem Jahr 1905 begannen nämlich private und öffentliche Überlandwerke verstärkt den ländlichen Raum mit Strom zu erschließen. Nach und nach konnten Landbetriebe, Handwerker außerhalb von Städten und ländliche Einwohner mit Drehstrom über Freileitungen mit in der Ferne erzeugtem Strom versorgt werden.

Ab 1905 erschienen die ersten Veröffentlichungen über Trafostationen und Bildberichte in Fachzeitschriften und -büchern [6-11], in denen über die von den Überlandzentralen eingesetzten Bautypen berichtet wurde [8-11, 2].

Im Standardwerk des AEG-Vorstandes *Klingenberg* aus dem Jahr 1914 ist auf 14 Seiten eine umfassende Konstruktions- und Fotozusammenstellung von Transformatorstationen zusammen gestellt [11]. Die Entwürfe und ausgeführten Stationen stammen von seinem Bruder *W. Klingenberg* und von *W. Issel*, die gemeinsam ein Architekturbüro betrieben.

Der Heimatschutz meldete sich besonders ab 1920 hörbar zu Wort und machte seinen Einfluss auf eine zur jeweiligen Umgebung angepasste Architektur geltend [12 – 13]. Professor *Klotzbach*, Architekt aus Barmen, hatte schon im Kriegsjahr 1915 einen »Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen zu Transformatorhäusern« ausgeschrieben und zeigte in seiner Veröffentlichung Fotos guter und schlechter Beispiele von Transformatorentürmen und -häusern [12]. Einige der als gut befundenen Beispiele stammen vom Dürener Architekten *Westhoff*, der selbst einen Bildband mit Schwarz-Weiß-Fotos über zahlreiche von ihm entworfene und realisierte Trafostationen herausbrachte [14], von denen heute leider keine mehr existiert. Einige seiner architektonisch wirklich sehenswerten Bauwerke übernahm später der Professor und hessische Bezirkskonservator *Neumann* in sein Buch [15], das die architektonischen Aspekte herausstreicht.

Die umfassendste Darstellung von Trafostationen dieser Epoche zeigt die Sonderschrift der AEG mit dem Titel »Netzstationen bis 45.000 Volt« [16].



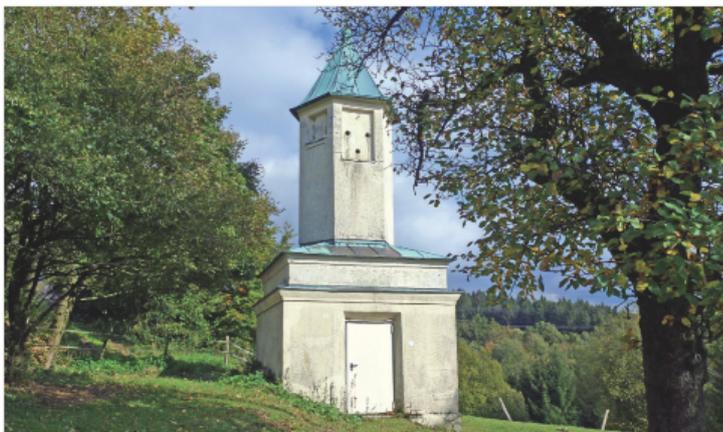
*Bild 5: Turmstation mit pittoreskem Turmaufbau auf kontrastreichem Unterbau mit auf Sandsteinsockel aufgebautem Fachwerk in Volkmarsen (HE), 1922*

Foto: Hans-Dieter Helfer



*Bild 6: Turmstation mit Fachwerk im Obergeschoss in Stadthagen (NI), Brandenburger Straße*

Foto: Henryk Lukaszcyk



*Bild 7: Turmstation mit sechseckigem Turmaufsatz auf zwei abgesetzten quadratischen Turmetagen in Meinerzhagen (NW), Neu Hohlinden, 1926*

Foto: Illo-Frank Primus



Bild 8: Turmstation in mittelalterlicher Wehrturmbauweise in Balve (NW), 1913

Foto: Andreas Weber

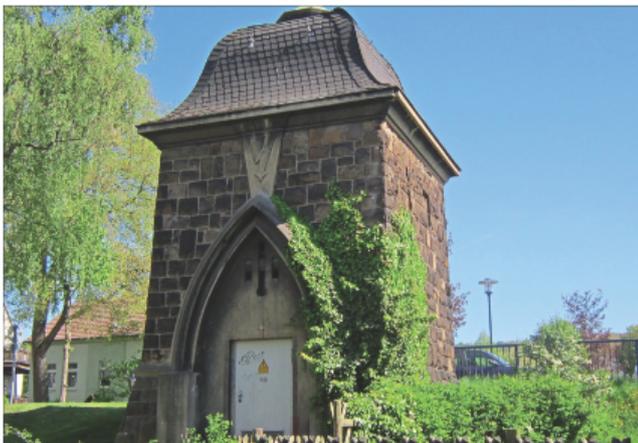


Bild 9: Turmstation im Kathedralen-Look in Hagen (NW), Vorhaller Str. 25

Foto: Werner Kahlki



Bild 10: Turmstation aus Bruchsteinmauerwerk mit glockenförmig gestuftem Dach in Wetter-Esborn (NW), Esborner Str. 46, 1922

Foto: Klaus Becker

Aus der Epoche von 1905 bis 1935, die ohne jeden Zweifel die phantasie reichsten Architekturen von Turmstationen hervorgebracht hat (Bild 2 bis 18), sind heute noch über ganz Deutschland verteilt zahlreiche Bautypen erhalten, die nicht selten in den Denkmalstatus erhoben wurden [2]. Viele schöne, vielleicht auch einmal mit Denkmalschutz ausgestattete Turmbauwerke wurden leider bereits abgerissen. Deshalb lautet der Appell des Autors und einer Reihe von diesen Technikkulturbauwerken begeisterten Mitmenschen, möglichst viele Trafostationen besonders aus der Epoche bis 1935, die noch nicht durch eine Denkmalbehörde geschützt, aber erhaltenswert sind, vor einem Abriss zu bewahren. Sie alle sind ja heute schon über 80, oft 100 Jahre alt. Ein besonderes Verdienst kommt neben zahlreichen Privatpersonen dem Stromversorger RWE zu, der neben und in Verbund mit Privatinitiativen große Mühen aufwendet, um Nachnutzer für diese technischen Kulturgüter, also für erhaltenswerte alte Trafostationen zu finden [17,18]. Die denkmalgeschichtliche Bedeutung dieser Turmspezies wurde in jüngerer Zeit von einigen Fachautoren beleuchtet [19 – 33].

#### Trafostationen heute

Kurz nach der Machtübernahme der Nationalsozialisten wurde im Jahr 1935 erstmalig eine Richtlinie für den Bau von Ortsnetz-Transformatorstationen veröffentlicht, die auf Kostenminimierung ausgerichtet war. Das hatte zur Folge, dass seit diesem Zeitpunkt, spätestens ab Ausbruch des 2. Weltkriegs eine architektonische Gestaltung in den Hintergrund trat und danach auch niemals wieder den Stand der Epoche bis 1935 erlangte [2].

Nach dem 2. Weltkrieg ab 1965 etablierten sich in Deutschland zunehmend in der Fabrik vorgefertigte Transformatorstationen. Sie hießen jetzt Netzstationen. Eine immer stärker um sich greifende Anwendung elektrischen Stroms führte dazu, dass heute im Mittel alle 60 Wohneinheiten eine Netzstation benötigen. Bei dieser Menge von Netzstationen – man rechnet heute mit 700.000 Stück auf

dem Gebiet der Bundesrepublik – mussten zwangsläufig die Anforderungen an Technik, Sicherheit und Preis steigen. So entstand im Jahr 1996/1997 die erste elektrotechnische Norm als internationale Norm für fabrikfertige, freistehende Stationen, in Deutschland als DIN EN 62271-202.

Etwa zwölf Stationshersteller produzieren heute in Deutschland Netzstationen in Stahlblech-, Kunststoff- sowie Betonbauweise [34 – 36]. Man unterscheidet zwischen begehbaren fabrikfertigen und nicht begehbaren fabrikfertigen Stationen, letztere werden als Kompaktstationen bezeichnet [35, 36]. Betonstationen halten mit rd. 80 % bei begehbaren, aber auch bei nicht begehbaren Stationen den größten Marktanteil der rd. 10.000 jährlich produzierten Netzstationen. Während begehbare Stationen ausschließlich in Betonbauweise produziert werden, teilen sich bei den Kompaktstationen Kunststoff-, Blech- und Betonbauweise den Markt.

#### Ausblick: Intelligente Trafostationen für die Energiewende

Seit dem Jahr 2005 ist ein deutlicher Anstieg einer Stromerzeugung aus regenerativen Energien zu verzeichnen, zurückzuführen auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vom Jahr 2000. Das EEG baute auf dem Stromeinspeisungsgesetz von 1991 auf und ersetzte es. Novelliert in den Jahren 2004, 2009, 2012, 2014 und 2016 gerierte es sich vor allem als Treiber der Energiewende im Strommarkt.

Wegen der nun bidirektionalen Stromrichtung in den Verteilungsnetzen und der durch schwankende Einspeisungen von Wind- und Solaranlagen stark beanspruchten Netze – Verteilnetze wurden quasi zu Flächenkraftwerken und von Versorgungs- auch zu »Entsorgungsnetzen« – ist aus Effizienzgründen eine Neuausrichtung bei den Netzen unumgänglich. Verteilnetze müssen dezentral erzeugten Strom einsammeln, regional verteilen oder in überlagerte Spannungsebenen oder Speichersysteme einspeisen.

Deshalb müssen Informations-, Steuerungs- und Regelungsmaß-



*Bild 11: Turmstation in Backsteinbauweise mit geschweiftem Haubendach auf achteckigem oberem Turmgewölb in Lüdinghausen (NW), Zufahrt Burg Vischering, 1927*

Foto: Ludger Schröer



*Bild 12: Turmstation in Betonbauweise mit auffallend schlanker Turmform in Neustadt-Haardt (RP), Am Bürgergarten 5, 1921*

Foto: Illo-Frank Primus



*Bild 13: Turmstation in Backsteinbauweise mit überkragendem Fachwerk im Obergeschoss und zwei abgestuften Satteldächern in Sierksdorf (SH), Stawedder*

Foto: Pit Fischer



*Bild 14: Turmstation mit Putzfassade, Schieferdach und Kupferhaube in Leipzig-Leutzsch (SN), Blüthnerstr.-Rathenastr., 1910*

Foto: Martina Darr



*Bild 15: Turmstation mit sich nach oben verjüngendem quadratischem Turmquerschnitt und überkragendem Satteldach in Moritzburg (SN), Aug.-Bebel-Str., um 1910*

Foto: Ricco Spillmann



*Bild 16: Turmstation in »Chinesentempel«-Bauweise in Frohburg OT Frankenhain (SN), Hauptstraße, um 1925*

Foto: Torsten Wünsche

nahmen in den Netzen ergriffen werden. Um Effizienz und hohe Versorgungssicherheit zu gewährleisten, ist der Einsatz »intelligenter Netzstationen« zumindest an ausgesuchten Standorten im Netz eine geeignete, wohl auch unabdingbare Maßnahme.

So erfüllen Netzstationen, die mit intelligenten Bauteilen ausgerüstet werden, auch in Zukunft zur Bewältigung der Energiewende und einer sicheren Versorgung der Bevölkerung mit Strom eine Schlüsselfunktion für unseren weiter steigenden Wohlstand.

Mit Hilfe von intelligenten Netzstationen können wichtige Messdaten erfasst und zur Steuerung der Lastflüsse herangezogen werden. Mit entsprechenden Zusatzbauteilen in der Station lässt sich z.B. das Niederspannungsnetz managen, etwa mit der Kompensation von Blindleistung und Oberwellen, mit der Regelung des Verteilnetztransformators und der Koordinierung von Einspeisungen und Lasten, auch über Erfassung von Smart-Meter-Daten.

Mittelspannungsseitig können Zusatzbauteile die Überwachung und Steuerung hinsichtlich Fehlerortung und automatischer Wiederherstellung der Versorgung übernehmen. Regelbare Transformatoren (rONT) können die Spannungshaltung übernehmen. Zahlreiche Pilotprojekte von Netzbetreibern belegen bereits, dass durch den Einsatz von regelbaren Ortsnetztransformatoren (rONT) etwa 90% aller Spannungsabweichungen ausgeregelt werden können.

Basis für die Überwachung und Steuerung dieser Netzeinflüsse ist eine zuverlässige Kommunikationsinfrastruktur, um Messdaten und Meldungen aus den Mittelspannungs(MS)- und Niederspannungs(NS)-Netzen bereitzustellen und zu übertragen. Hierzu sind geeignete Fernwirkleinrichtungen sowie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung unabdingbare Voraussetzung [37].

Schönheit lässt sich übrigens auch bei modernen fabrikfertigen und intelligenten Netzstationen verwirklichen. Das soll im Teil 2 dieser Beitrags-Trilogie im 125. Jahr des Bestehens der 1. Trafostation in Heft 9 der **np** demonstriert werden.

## Schrifttum

- [1] *Schäfer, S.*: Industrie 4.0 – Ein historischer Rück- und Ausblick, ETV NEWS 4-2015, S. 2 und 10 – 11
- [2] *Primus, I.-F.*: Geschichte und Gesichter der Trafostationen – 125 Jahre Trafostationen in Deutschland, VDE Verlag GmbH, 2013
- [3] DSchG, Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz - DSchG) in der Fassung vom 6. Dezember 1983
- [4] *Kierdorf, A.*: Kraftwerke in historischen Photographien 1890 – 1960, Wienand Verlag, Köln, 1997
- [5] wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Schönheit>
- [6] *Thrue, F.*: Elektrizitätswerke der Stadt Drammen, Elektrotechnische Zeitschrift, 1905, H. 24, S. 529 – 533 und S. 563 – 569
- [7] *Heinisch, O.*: Die Versorgung des Ruhrorter Hagens mit Elektrizität und seine elektrischen Einrichtungen, Elektrotechnische Zeitschrift, 1909, H. 46, S. 1085 – 1089
- [8] *Böhm, T.*: Transformatorenhäuser aus Eisenbeton, Elektrotechnische Zeitschrift, 1912, H. 14, S. 347 – 348
- [9] *Binswanger*. Erfahrungen mit Masttransformatoren, Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke, 1914, S. 464 – 486
- [10] *Multhaupt, O.*: Die moderne Elektrizität, Berlin, 1901
- [11] *Klingenberg, G.*: Bau großer Elektrizitätswerke – Band II, Verteilung elektrischer Arbeit über große Gebiete, »12. Netzstationen«, S. 48 – 61, Julius Springer Verlag, Berlin, 1914
- [12] *Klotzbach, P.*: Elektrizitätsanlagen und ihre architektonische Gestaltung, Zeitschrift des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Heimatschutz, Jg. 13, S. 85 – 91, Bonn, 1920
- [13] *Schwenkel, H.*: Die Verdrahtung unserer Landschaft, Schwäbisches Heimatbuch 1927, 13. Bd., Seite 87 – 111, Esslingen, 1927
- [14] *Westhoff, C.*: Kommunale Baukunst im Kreise Düren, Düren, Kreisverwaltung Düren im Juli 1928
- [15] *Neumann, M.*: Zwischen Kraftwerk und Steckdose – Zur Architektur der Trafohäuser, Jonas Verlag, Marburg, 1987
- [16] *N.N.*: Die Netzstationen bis 45000 Volt, Sonderschrift der A.E.G., Berlin, 1924
- [17] [www.rwe.com/web/cms/de/1360626/rwe-deutschland/engagement/regionales-engagement/turmstationen/](http://www.rwe.com/web/cms/de/1360626/rwe-deutschland/engagement/regionales-engagement/turmstationen/)
- [18] *Ackermann, S.; Dehling, M.*: Von Turm zu Turm, Klartext Verlag, Essen, 2011
- [19] *Seib, G.*: Transformatorenhäuschen als technische Denkmäler, Hessische Heimat, 36. Jg., Heft 4, S. 141 – 150, Marburg 1986
- [20] *Reinhardt-Fehrenbach, G.*: Ist die Form gut, dann darf sie sich zeigen. Der Einfluss des Heimatschutzes auf die Gestaltung von Transformatorenhäuschen. Denkmalpflege in Baden-Württemberg, 23 (1994), H. 1, S. 25 – 29
- [21] *Krause, B.*: Transformatoren-Netzstationen prägen das Dorfbild, Sonderausgabe Zeitschrift AGROS, Leipzig 2003, EnergieClub Mitteldeutschland
- [22] *Schier, L.*: Trafotürme als besondere Geschichtszeugnisse, Denkmalpflege in Sachsen-Anhalt, Nr. 2/07, S. 164-167
- [23] *Buschmann, W.; Gilson, N.; Rinn, B.*: Die Bau- und Kunstdenkmäler des Rheinlandes, Rheinischer Steinkohlenbergbau, Worms, 2008
- [24] *Hyer, M.*: ... als die Erleuchtung kam – Denkmäler der Stromversorgung in Haardt, Baudenkmäler in Rheinland-Pfalz 2006 – 2008, S. 22 – 23
- [25] *N.N.*: Kulturdenkmäler in Rheinland-Pfalz, Nr. 8, 10, 17.2, 18.1, 19.2, Wernersche Verlagsanstalt
- [26] *Schmidt, M.*: Der Bau von Transformatorenhäusern in Thüringen unter dem Einfluss des Heimatschutzes, Aus der Arbeit des Thüringischen Landesamtes für Denkmalpflege
- [27] *Primus, I.-F.*: Netzstationen – wichtige Bausteine in der Geschichte der Elektrizitätsversorgung, **netzpraxis (np)** Jg. 50 (2011), H. 10, S. 60 – 65
- [28] *Steiner, K.-H.*: Trafo-Häuschen (wieder) mit Zukunft, FITG-Journal, Zeitschrift des Förderkreises Industrie- und Technik, Nr. 01/02-2012, März 2012, S. 14-17, siehe auch [www.fitg.de/fileadmin/FITG-Journal\\_pdf/FITG2012\\_01.pdf](http://www.fitg.de/fileadmin/FITG-Journal_pdf/FITG2012_01.pdf)



*Bild 17: Turmstation in durch Putzfassaden optisch verschönerter Backsteinbauweise mit leicht abgesetztem Obergeschoss und Zeltdach in Mellin (ST), Am Osterberg*

Foto: Pit Fischer



*Bild 18: Turmstation mit pyramidenartigem Unterbau, quadratischem OG mit Brettfassade und steilem Zelt-dach mit Gaube in Meiningen (TH), Landsberger Str.*

Foto: Norbert Bilsky

- [29] Turmträume – Heimat gemeinsam neu entdecken, Broschüre, vorweggehen, RWE Deutschland AG, 2013
- [30] *Bremers, M.*: Es werde Licht – wie der Strom ins Bergische Land kam, ew, 3/2014, S. 61 – 63

- [31] *Niehörster, T.*: »Wehrtürme« mit spannendem Kern, Heimat Allgäu, Nr. 1/2014, S. 6 – 8
- [32] *Primus, I.-E.*: Historische Trafostationen entdecken - sehenswerte Architekturen in Sicherheit bringen, Baukultur und Denkmalpflege vermit-

teln, Beispiele, Methoden, Strategien, Bund Heimat und Umweltschutz in Deutschland (BHU), Bonn, 2014

- [33] *Primus, I.-E.*: Trafotürme – stumme Zeitzeugen eines Wandels, Elektropraktiker 68 (2014), H. 7, S. 570 – 573
- [34] *Primus, I.-E.*: Netzstationen im Wandel der Zeit, ew, 2001, H. 20/21, S. 126 - 133
- [35] *Primus, I.-E.*: Netzstationen, EW Medien und Kongresse u. VDE Verlag, Frankfurt, 2014
- [36] *Primus, I.-E.*: Netzstationen im Jahr 2016, Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze, EW Medien und Kongresse, 2016, S. 97 - 137
- [37] *Primus, I.-E.*: Die Energiewende braucht intelligente Netzstationen, **netzpraxis (np)** 2014, H. 6, S. 39 – 47

[primus.prima@t-online.de](mailto:primus.prima@t-online.de)