

Technische Richtlinie

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

Ergänzungen der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH
zum Wortlaut der beiden BDEW-Veröffentlichungen:

- TAB Mittelspannung 2008
- Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (inkl. 3. & 4. Ergänzung)

Herausgeber:
Stadtwerke Bayreuth
Energie und Wasser GmbH
Birkenstr. 2
95447 Bayreuth

Stand: Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

VORWORT	1
TEIL A: ERGÄNZENDE HINWEISE ZU DEN TECHNISCHEN	2
ANSCHLUSSBEDINGUNGEN FÜR DEN ANSCHLUSS AN DAS 20-KV-NETZ	2
1 GRUNDSÄTZE	2
1.1 Geltungsbereich	2
1.2 Bestimmungen und Vorschriften	2
1.3 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen	2
1.4 Inbetriebsetzung	3
2 NETZANSCHLUSS	4
2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes	4
2.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel	4
2.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt	4
2.4 Netzurückwirkungen	4
2.4.1 Allgemeines	4
2.4.2 Schnelle Spannungsänderungen	4
2.4.3 Flicker	4
2.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische	4
2.4.5 Spannungsunsymmetrien	5
2.4.6 Kommutierungseinbrüche	5
2.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung	5
2.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes	5
2.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen	5
3 ÜBERGABESTATION	6
3.1 Baulicher Teil	6
3.1.1 Allgemeines	6
3.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung	6
3.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder	8
3.2 Elektrischer Teil	8
3.2.1 Allgemeines	8
3.2.2 Isolation	8
3.2.3 Kurzschlussfestigkeit	9
3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen	9
3.2.5 Überspannungsableiter	9
3.2.6 Schaltanlagen	9

3.2.6.1	Schaltung und Aufbau	9
3.2.6.2	Ausführung	10
3.2.6.3	Kennzeichnung und Beschriftung	10
3.2.7	Betriebsmittel	10
3.2.7.1	Schaltgeräte	10
3.2.7.2	Verriegelungen	10
3.2.7.3	Transformatoren	11
3.2.8	Sternpunktbehandlung	11
3.2.9	Sekundärtechnik	11
3.2.9.1	Fernsteuerung	11
3.2.9.2	Hilfsenergieversorgung	12
3.2.9.3	Schutzeinrichtungen	12
3.2.10	Erdungsanlagen	12
3.3	Hinweisschilder und Zubehör	12
3.3.1	Hinweisschilder	12
3.3.2	Zubehör	13
4	ABRECHNUNGSMESSUNG	14
4.1	Allgemeines	14
4.2	Wandler	14
4.3	Spannungsebene der Messung	14
4.4	Vergleichsmessung	14
4.5	Datenfernübertragung	14
5	BETRIEB	15
5.1	Allgemeines	15
5.2	Zugang	15
5.3	Verfügungsbereich / Bedienung	15
5.4	Instandhaltung	15
5.5	Betrieb bei Störungen	15
5.6	Blindleistungskompensation	16
6	ÄNDERUNGEN, AUßERBETRIEBNAHMEN UND DEMONTAGE	17
7	ERZEUGUNGSANLAGEN	18
8	ZUSÄTZLICHE SPEZIFISCHE VORGABEN	19
TEIL B: ERGÄNZENDE HINWEISE ZU DEN TECHNISCHEN		20

ANSCHLUSSBEDINGUNGEN FÜR EIGENERZEUGUNGSANLAGEN AN DAS 20-KV- NETZ	20
1 GRUNDSÄTZE	20
1.1 Geltungsbereich	20
1.2 Bestimmungen und Vorschriften.....	20
1.3 Anmeldeverfahren und Anschlussrelevante Unterlagen	20
1.4 Inbetriebsetzung.....	21
2 NETZANSCHLUSS	22
2.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes	22
2.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel	22
2.3 Zulässige Spannungsänderung.....	22
2.4 Netzurückwirkungen	22
2.4.1 Schnelle Spannungsänderungen	22
2.4.2 Langzeitflicker.....	22
2.4.3 Oberschwingungen und Zwischenharmonische.....	22
2.4.4 Kommutierungseinbrüche.....	22
2.4.5 Tonfrequenz-Rundsteuerung.....	23
2.5 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz.....	23
2.5.1 Grundsätze für die Netzstützung	23
2.5.1.1 Statische Spannungshaltung.....	23
2.5.1.2 Dynamische Netzstützung.....	23
2.5.2 Maximal zulässiger Kurzschlussstrom.....	24
2.5.3 Wirkleistungsabgabe	24
2.5.4 Blindleistung	24
3 AUSFÜHRUNG DER ANLAGE.....	26
3.1 Primärtechnik.....	26
3.1.1 Anschlussanlage.....	26
3.1.2 Übergabeschalteinrichtung	26
3.1.3 Kuppelschalter	26
3.1.4 Verriegelungen	26
3.2 Sekundärtechnik.....	26
3.2.1 Fernsteuerung	26
3.2.2 Hilfsenergieversorgung.....	26
3.2.3 Schutzeinrichtungen	27
3.2.3.1 Allgemeines	27
3.2.3.2 Entkupplungsschutzeinrichtungen.....	27
3.2.3.3 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes oder Haupt station	27
3.2.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz	28
3.2.4 Prüfklemmleiste	28

4	ABRECHNUNGSMESSUNG	29
5	BETRIEB DER ANLAGE	30
5.1	Allgemeines	30
5.2	Zugang	30
5.3	Verfügungsbereich/Bedienung	30
5.4	Instandhaltung	30
5.5	Betrieb bei Störungen	30
5.6	Weitere Bedingungen bei dem Betrieb von Erzeugungsanlagen	31
5.7	Zuschaltbedingungen und Synchronisierung	31
5.7.1	Allgemeines	31
5.7.2	Zuschaltung von Synchrongeneratoren	31
5.7.3	Zuschaltung von Asynchrongeneratoren	31
5.8	Blindleistungskompensation	31
6	NACHWEIS DER ELEKTRISCHEN EIGENSCHAFTEN	32
6.1	Allgemeines	32
6.2	Nachweis der Einspeise-Wirkleistung	32
6.3	Nachweis der Netzurückwirkungen	32
6.4	Nachweis des Verhaltens der Erzeugungsanlage am Netz	32
6.4.1	Nachweis der dynamischen Netzstützung	32
6.4.2	Nachweis des Kurzschlussstrombeitrages	32
6.4.3	Nachweis der Netzurückwirkungen	32
6.4.4	Nachweis der Eigenschaften zur Wirkleistungsabgabe	32
6.5	Nachweis der Zuschaltbedingungen	32
6.6	Nachweis der Eigenschaften der Entkopplungsschutzeinrichtungen	32
7	ZUSÄTZLICHE SPEZIFISCHE VORGABEN	33
	ANHANG	34
A 1	Zugelassene Anlagenkonfigurationen	34
A 2	Ausgestaltung des elektrischen Anlagenteils	36
A 3	Freigegebene Mittelspannungs-Schaltanlagentypen und Stationskörper	38
A 4	Checkliste zum Bau einer kundeneigenen Trafostation	39

A 5	Formulare	41
A 6	Fristen	42
A 7	Prozessablauf Anschluss Kundenstationen im Mittelspannungsnetz	43
B 1	Zugelassene Anschlussvarianten	44
B 2	Checkliste zum Anschluss einer Eigenerzeugungsanlage in der Mittelspannung	61
B 3	Formulare	63
B 4	Fristen	64
B 5	Prozessablauf Anschluss EEA am Mittelspannungsnetz	65

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

Vorwort

Die vorliegende technische Richtlinie Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH besteht aus folgenden Teilen:

1. TAB Mittelspannung 2008 des BDEW (Ausgabe Mai 2008)
2. Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz des BDEW (Ausgabe 2008) inkl. Ergänzungen von 2011 und 2013
3. TEIL A: Ergänzende Hinweise zu den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das 20-kV-Netz
4. TEIL B: Ergänzende Hinweise zu den Technischen Anschlussbedingungen für Erzeugungsanlagen an das 20-kV-Netz

Im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH (im Folgenden SWBT) gilt für den Anschluss an deren Mittelspannungsnetz (Netzstationen als auch Erzeugungsanlagen) der Musterwortlaut der beiden oben genannten BDEW-Veröffentlichungen.

Darüber hinaus sind die hier vorliegenden, ergänzenden Hinweise der SWBT aus den Teilen A und B der Richtlinie zu beachten. Die Festlegungen des Netzbetreibers SWBT haben Vorrang vor denen der BDEW-Veröffentlichungen

Dieser Anhang entspricht den Veröffentlichungspflichten des Netzbetreibers zur Auslegung und dem Betrieb von Anlagen gemäß § 19 EnWG „Technische Vorschriften“. Er ist somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Die Gliederungen der beiden Teile A und B ist gemäß der selbigen innerhalb der BDEW-Regelwerke vorgenommen worden. Sollten keinerlei Ergänzungen zu einzelnen Punkten vorgenommen werden müssen, so ist dies ebenso notiert. Weiterhin beziehen sich Verweise auf andere Kapitel innerhalb des Textverlaufes stets auf den zugehörigen Teil (z.B. Verweise innerhalb Teil A → ausschließlich Zuordnung zu entsprechendem Kapitel in Teil A).

TEIL A: Ergänzende Hinweise zu den Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das 20-kV-Netz

1 Grundsätze

1.1 Geltungsbereich

Die Technischen Anschlussbedingungen konkretisieren die allgemein anerkannten Regeln der Technik und gelten für Neuanschlüsse an das Netz der SWBT sowie für Netzanschlussänderungen. Netzanschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage / Kundeneigenen Station sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes. Der Kunde trägt die Kosten der dadurch an seinem Netzanschluss entstehenden Folgemaßnahmen. Für die technische Ausführung eines Netzanschlusses wie auch für den umgebauten und erweiterten Teil einer Kundenanlage gilt jeweils die zum Erstellungs- oder Umbauzeitpunkt gültige TAB.

Die Verantwortlichkeit für den ordnungsgemäßen Betrieb des Netzanschlusses liegt beim Kunden. Er hat für die entsprechende Umsetzung zu sorgen.

Da kundeneigene Stationen keine öffentlichen Versorgungsaufgaben erfüllen, sondern ausschließlich dem Netzanschluss einer wirtschaftlichen Einheit (bspw. internes Industrienetz Anschlussnehmer) dienen, erfolgt daher Planung, Bau und Betrieb komplett vom Kunden / Anschlussnehmer bzw. von dessen Beauftragten. Mit Inbetriebnahme der Station werden nur die im Netzanschlussvertrag / Anschlussnutzungsvertrag beschriebenen Anlagenteile unterhaltspflichtiges Eigentum der SWBT. Im Regelfall sind dies die beiden, der Verbindung mit dem Mittelspannungsnetz der SWBT dienenden, Kabelschaltfelder. Eigentumsgrenze stellen demnach die Kabelendverschlüsse dieser beiden Kabelschaltfelder dar. Die im Eigentum des Messstellenbetreibers stehenden Einrichtungen für Messung und informationstechnische Anbindung sind von dieser Festlegung nicht betroffen.

Alle übrigen Anlagenteile müssen vom Anschlussnehmer bzw. dessen Beauftragtem betrieben und gewartet werden. Der Anschlussnehmer trägt die volle Verantwortung für die in seinem Unterhaltsbereich stehenden Anlagenteile und ist daher für alle aus einer Missachtung dieser Pflicht resultierenden Schäden haftbar.

1.2 Bestimmungen und Vorschriften

keine Ergänzung

1.3 Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen

Für die Anmeldung von Netzanschlüssen sind die veröffentlichten Formulare der SWBT zu verwenden. Diese Vorgehensweise ist zwingend erforderlich. Sämtliche Vordrucke befinden sich auf der Homepage stadtwerke-bayreuth.de unter [Installateure Strom](#).

Die hier vorliegenden ergänzenden Hinweise sind dem Anlagenplaner und der ausführenden Elektrotechnikfirma weiterzuleiten bzw. eventuellen Ausschreibungen beizulegen. Die gesamten Stromlaufpläne (Primär- und Sekundärtechnik) der 20-kV-Anlage und die Parametrierungsunterlagen müssen der SWBT rechtzeitig im Vorfeld zur Freigabe übergeben werden.

Im Anhang A 4 befindet sich hierzu eine verbindliche Checkliste. Diese ist vollständig abzuarbeiten. Weiterhin gibt es im Anhang A 7 ein Prozessablaufdiagramm. In diesem sind die einzelnen Schritte definiert und was vom Kunden wann beizubringen ist.

Mit den Bau- und Montagearbeiten darf erst begonnen werden, wenn die mit dem Sichtvermerk der SWBT versehenen Genehmigungs-Unterlagen beim Anschlussnehmer oder dessen Planer vorliegen.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

1.4 Inbetriebsetzung

Aus Gründen der Netzführung erfolgt die endgültige mittelspannungsseitige Anbindung der Station (Montage der Muffen und Endverschlüsse durch SWBT) erst nach der mängelfreien Abnahme der fertigen Station. Aufgrund dessen kann eine Inbetriebsetzung frühestens zwei Wochen nach mängelfreier Abnahme durch die SWBT erfolgen.

Folgende vertraglichen Voraussetzungen müssen außerdem zwingend erfüllt sein (in Ergänzung zu den in TAB Mittelspannung 2008 genannten Punkten), bevor eine Inbetriebsetzung erfolgen kann:

- Unterschriebener Netzanschlussvertrag zwischen Anschlussnehmer und SWBT
- rechtsverbindlich unterzeichneter Anschlussnutzungsvertrag zwischen Anschlussnutzer und SWBT
- Stromlieferungsvertrag
- Vollständige technische Dokumentation der in Eigentum der SWBT übergebenden Anlagenteile
- Nachweise der Störlichtbogenfestigkeit von Gebäude und Schaltanlage
- Prüfprotokolle der eingesetzten Schutzeinrichtungen
- Errichterbestätigung nach DGUV
- Nachweis Anlagenverantwortlicher (Schaltberechtigung)
- Übermittlung der vollständigen ePlan-Elektrodokumentation gem. [Zulieferrichtlinie](#)

2 Netzanschluss

2.1 Grundsätze für die Ermittlung des Netzanschlusspunktes

Der Netzanschluss von Kundenanlagen erfolgt standardmäßig über eine Einschleifung. In besonderen Fällen kann hiervon abgewichen werden, insbesondere wenn netztechnische Anforderungen (n-1-Sicherheit) dies erfordern. Eine (n-1)-sichere Anbindung muss im Vorfeld explizit vom Kunden beantragt werden. Die Kosten des Netzanschlusses trägt der Kunde.

Folgende typische Anschlussmöglichkeiten bestehen in der 20-kV-Netzebene

Spannungsebene	Anschlussleistung
Anschluss innerhalb eines 20-kV-Netzstranges	200 kVA - 5 MVA
Anschluss an 20 kV-Sammelschiene auf Seite eines Schalthauses (SH) bzw. UW → Übergabestation in unmittelbarer Nähe	> 5 MVA

Mögliche Anschlussvarianten sind weiterhin im Anhang A1 veranschaulicht.

Wie bereits in Abschnitt 1.1 erwähnt, sind die Eigentumsgrenzen ein wesentlicher festzulegender Grundsatz. Standardmäßig sind die Kabelendverschlüsse der Ringkabelfelder dementsprechend Eigentumsgrenze zwischen SWBT und dem Kunden.

2.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

keine Ergänzung

2.3 Betriebsspannung am Netzanschlusspunkt

Die vereinbarte Versorgungsspannung U_c im Mittelspannungsnetz der SWBT beträgt in der Regel 20 kV. Sie ist jedoch aufgrund regionaler Unterschiede in der Planungsphase des Netzanschlusses nochmals beim Netzbetreiber zu erfragen.

Demnach müssen Bemessungsspannungen für Schaltanlagen von 24 kV sowie Transformatoren mit oberseitiger Spannung von 20 kV berücksichtigt werden.

2.4 Netzurückwirkungen

2.4.1 Allgemeines

keine Ergänzung

2.4.2 Schnelle Spannungsänderungen

keine Ergänzung

2.4.3 Flicker

keine Ergänzung

2.4.4 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

keine Ergänzung

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

2.4.5 Spannungsunsymmetrien

keine Ergänzung

2.4.6 Kommutierungseinbrüche

keine Ergänzung

2.4.7 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Die Rundsteuerfrequenz im Netz der SWBT beträgt 194 Hz und hat entsprechend Berücksichtigung zu erfahren.

Der Tonfrequenzpegel darf durch den Betrieb von Erzeugungsanlagen in keinem Punkt eines Mittelspannungsnetzes um mehr als 5 % gegenüber dem Betrieb ohne Erzeugungsanlagen abgesenkt werden. Deshalb werden von Seiten der SWBT am Netzanschlusspunkt die Einhaltung aller zulässigen Oberschwingungsströme und Zwischenharmonischen (siehe Kapitel 2.4.3 BDEW-Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz) gefordert. Sollte eine Erzeugungsanlage trotz der Erstellung und Vorlage eines Anlagenzertifikates unzulässige Netzurückwirkungen verursachen, behalten sich die SWBT bis zur Behebung eine Abschaltung der Erzeugungsanlage vor.

2.4.8 Trägerfrequente Nutzung des Kundennetzes

keine Ergänzung

2.4.9 Vorkehrungen gegen Spannungsabsenkungen und Versorgungsunterbrechungen

keine Ergänzung

3 Übergabestation

3.1 Baulicher Teil

3.1.1 Allgemeines

Die Übergabestation wird vom Kunden errichtet, nachdem eine Abstimmung mit SWBT erfolgt ist. Mit der Errichtung dürfen nur Fachfirmen beauftragt werden. Die Verantwortung für die fachgerechte Planung und Ausführung des baulichen Teils der Station (z.B. Druckentlastungseinrichtungen, Ölauffangwanne, Erdungsanlage) liegt ausschließlich beim Anschlussnehmer bzw. dessen Auftragnehmern.

Ein ungehinderter Zugang ist jederzeit zu gewährleisten, um einen ungestörten Netzbetrieb und eine schnelle Störungsbeseitigung sicherzustellen. Der Zugang zur Station soll nach Möglichkeit vom öffentlichen Grund aus erfolgen.

Es ist eine räumliche Trennung (inkl. Schließung) zwischen Anlagenteilen der SWBT und des Kunden vorzusehen.

Gültige Bauverordnungen (BG- und VDE-Vorgaben), die EltBauV, als auch die 26. BlmschV sind zwingend zu beachten.

Zugelassen sind ausschließlich fabrikfertige und begehbare Stationen. Gleichfalls hat die Errichtung im Erdgeschoss zu erfolgen. Sollen Übergabestationen in vorhandene Gebäude integriert werden, so ist eine ebenerdige Erstellung an den Außenwänden zu berücksichtigen. Für alle erlaubten Arten ist ein Nachweis bzgl. Störlichtbogenfestigkeit zu erbringen.

Der Schutz gegen das Eindringen von Regenwasser, Grundwasser, Fremdkörpern (Stochersicherheit) und Insekten muss gegeben sein.

Vor der Bedienfront der 20-kV-Schaltanlage ist eine Rückenfreiheit von mindestens 1,20 m einzuhalten. Generell ist kein Transformator im Schaltanlagenraum aufzustellen.

Wegen der Druckbeanspruchung im Störfall wird bei Mauerwerk eine Mindestwandstärke von 24 cm, bei armiertem Beton von 10 cm empfohlen. Eine Drucklastberechnung ist vorzulegen. Gleichfalls muss für entsprechende Druckausgleichmaßnahmen Sorge zu tragen. Die SWBT übernehmen keine Haftung für bauliche Schäden im Fehlerfall.

3.1.2 Einzelheiten zur baulichen Ausführung

Zugang und Türen

Es ist jederzeit ein ungehinderter Zugang der Station zu garantieren. Verfügt der Kunde über kein schaltberechtigtes Personal, so wird der Schaltanlagenraum von den SWBT unter Verschluss genommen. Ist schaltberechtigtes Personal beim Kunden vorhanden, so ist dieses bei den SWBT anzuzeigen.

In sämtlichen Zugangstüren, die Kundenteile betreffen, ist eine Doppelschließung vorzusehen, von denen ein Zylinderplatz den SWBT zur Verfügung gestellt werden muss. Es sind Schließzylinder mit einer Schließseite (Halbzylinder 30/10) nach DIN 18252 mit einer Baulänge von 40 mm zu verwenden.

Für die Anlagenteile, die ausschließlich im Eigentum der SWBT stehen, ist eine Einzelschließung vorzusehen. Die Anforderungen an den Schließzylinder gelten analog zum vorherigen Abschnitt. Zugang haben hier nur die SWBT, weswegen auch lediglich diese über Schlüssel verfügen dürfen.

Alle Türen sind gemäß DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1) zu errichten. Bei begehbaren Trafostationen sind die Türen mit einem Panikverschluss auszustatten.

Die Türen müssen mit einem Winkel von mindestens 90° nach außen aufschlagen und mit einem Türfeststeller ausgerüstet sein.

Fenster

Keine Ergänzung

Klimabeanspruchung, Belüftung und Druckentlastung

Als Standard ist eine natürliche Belüftung anzustreben. Bei hohem Verschmutzungsrisiko (z.B. Staub) sind geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen.

In Trafostationsräumen, in denen Schutz- und Messrelais untergebracht sind, darf die Raumtemperatur nicht unter + 5° C absinken. Diese Räume sind daher mit einer elektrischen Heizung zu versehen. Die Heizkörper sind dabei an der anschlussnehmerseitigen Installation anzuschließen.

Fußböden

Die Bodenplatten sind so zu verlegen, dass sie auch bei geschlossenen Schaltschranktüren bzw. -abdeckungen herausgenommen werden können. Bei der Doppelbodengestaltung ist außerdem darauf zu achten, dass die Tragkonstruktion des Zwischenbodens einschließlich der Stützen mit dem Baukörper verschraubt wird. Kabeleinführungen und Mittelspannungs-Endverschlüsse müssen frei zugänglich sein.

Erfolgt die Druckentlastung der Schaltanlage im Kabelkeller so ist dort eine ausreichend dimensionierte Entlastungsöffnung, z. B. in einen benachbarten Transformatorenraum, sicherzustellen.

Schallschutzmaßnahmen und Auffangwannen

Keine Ergänzung

Trassenführung der Netzanschlusskabel

Zur Verlegung der 20-kV-Anschlusskabel muss eine Trasse mit einer Grabtiefe von mindestens 0,80 -1,2 m zur Verfügung stehen.

Die Kabel müssen für eine Störungsbeseitigung jederzeit zugänglich sein und dürfen nicht überbaut werden. Bei der Platzierung der Kabeleinführungen ist auf eine möglichst einfache, geradlinige Kabeleinführung sowohl im Innen- als auch im Außenbereich der Station zu achten. Als minimaler Biegeradius des Mittelspannungskabels sind 1,2 m zu berücksichtigen.

Zur Einführung der Kabel in das Gebäude ist folgendes Dichtsystem zu verwenden:

- Hersteller: Hauff-Technik
- Dichtpackung HSI 150 Snap-In-System mit Bajonettaufnahme

Die Dichtpackungen sind bauseits zu stellen. Dichtheit zwischen Wand und Dichtpackung muss gewährleistet sein (Einbau gem. Herstellervorgabe). Weiterhin ist die Dichtheit der einbetonierten Bauteile bauseits sicherzustellen. Brandschutzvorschriften sind ebenso einzuhalten. Des Weiteren sind unzulässige mechanische Belastungen der Kabel zu vermeiden.

Oberhalb der Durchführungen ist das Aufstellen jeglicher Einrichtungen (z.B. Mittelspannungsschaltanlage, Batterie-, Fernmelde- oder Steuerschränke) untersagt, damit dieser Bereich für Montage- und Wartungsarbeiten dauerhaft frei ist.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

Sind die Mittelspannungsanschlusskabel in Kunststoffschutzrohren und Kabelziehschächten verlegt, so sind sie so zu legen, dass ein Einziehen und ein späterer Wechsel der Mittelspannungskabel möglich sind.

Beleuchtung, Steckdosen

Die Beleuchtung für den Mittelspannungsraum muss über einen Schalter von der Eingangstür zur Station schaltbar sein.

Fundamenterder

Keine Ergänzung

3.1.3 Elektrische und elektromagnetische Felder

Anlagen sind so zu planen und zu betreiben, dass in angrenzenden Gebäuden oder Grundstücken, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind (bspw. Kindertagesstätten, Parkanlagen, ...), die Grenzwerte der 26. BImSchV nicht überschritten werden.

Die in § 7 Abs. 3 der 26. BImSchV genannten Dokumente sind spätestens zur Inbetriebnahme der Übergabestation zu übergeben. Eine generelle Anzeigepflicht bei der Stadt bzw. der Regierung von Oberfranken ist seit dem Inkrafttreten der Neufassung der 26. BImSchV im August 2013 entfallen.

3.2 Elektrischer Teil

3.2.1 Allgemeines

Folgende Kennwerte sind für die Dimensionierung der Übergabestation (alle Felder) zu berücksichtigen:

Isolationsspannung:	24 kV
Bemessungsspannung:	20 kV
Nennfrequenz:	50 Hz
Thermischer Kurzschlussstrom:	16 kA / 1 s
Bemessungsstoßstrom:	40 kA
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung:	125 kV
Sternpunktbehandlung:	Stadtgebiet → Niederohmige Sternpunkterdung (NOSPE) Umland → Resonanzsternpunkterdung (RSPE), gelöschtes Netz
Steuerspannung bei Fernsteuerung (wenn vorhanden):	24 V DC

Darüber hinaus sind die zugelassenen Anlagenkonfigurationen für Übergabestationen im Netzgebiet der SWBT im Anhang dokumentiert. In den Übersichtsschaltbildern sind ferner die geltenden Eigentums Grenzen ebenfalls eingezeichnet. Diese stellen den Standard der SWBT dar.

Den SWBT ist außerdem zwingenderweise für den elektrischen Teil der Anlage eine komplette ePlan-Dokumentation zu übergeben. Die Vorgaben hierfür liefert die gültige [Zulieferrichtlinie](#), welche im Bereich Netz unter Installateure auf der Homepage zu finden ist.

3.2.2 Isolation

Keine Ergänzung

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3.2.3 Kurzschlussfestigkeit

Sämtliche mittelspannungsseitige Betriebsmittel der Übergabestation sind so zu dimensionieren, dass sie der jeweiligen Kurzschlussbeanspruchung (thermisch und dynamisch) an der Anschlussstelle entsprechen. Die Anlagenteile sind daher mindestens für einen Bemessungskurzzeitstrom I_k von 16 kA bei einer Bemessungskurzschlussdauer t_k von 1 s zu bemessen.

3.2.4 Schutz gegen Störlichtbögen

Folgende Prüfwerte sind einzuhalten:

- Wandaufstellung: IAC A FL 16 kA/1s
- Freie Aufstellung: IAC A FRL 16 kA/1s

Ein entsprechender Nachweis ist den SWBT vorzulegen.

3.2.5 Überspannungsableiter

Das Versorgungsnetz der SWBT ist im städtischen Bereich vollständig verkabelt. Aufgrund dessen sind hier keine Überspannungsableiter notwendig.

Im ländlichen Bereich sind noch Freileitungsabschnitte vorhanden. Mittelspannungsanlagen mit Freileitungsanschluss sind grundsätzlich mit Überspannungsschutzeinrichtungen auszustatten. Die einzusetzenden Ableiter werden von den SWBT vorgegeben.

3.2.6 Schaltanlagen

3.2.6.1 Schaltung und Aufbau

Jederzeit sind die Schaltfelder der Übergabestationen in folgender Reihenfolge von links nach rechts vorzusehen:

- Ringkabelfelder Einspeisung für den Anschluss an das Netz der SWBT
- Übergabe- und Messfeld
- Abgangsfelder

Bevorzugt sind SF6-isolierte Schaltanlagen einzusetzen. Die Ringkabelfelder müssen fernsteuerbar ausgeführt werden (Bereitstellung 24 V-Steuerspannung durch Kundenseite). Hierfür erfolgt ein Einsatz von motorisierten Lasttrennschaltern sowie einschaltfesten Erdungsschaltern. Die detaillierte Ausführung der Ringkabelfelder ist im Anhang A2 dargelegt. Eigentumsgrenze zwischen SWBT und Kunde stellen stets die Kabelendverschlüsse der Ringkabelfelder dar. Im Netzanschlussvertrag ist dies ebenfalls dokumentiert. Eine Blockbauweise der Schaltanlage ist demnach zulässig.

Für die Abgangsfelder die im Verfügungsbereich des Kunden stehen (Bezugs- und Erzeugungsanlagen), ist ein Übergabeschalter vorzusehen. Die Ausprägung ist abhängig von der Scheinleistung der an die Übergabestation angeschlossenen Transformatoren. Es gilt:

- Bemessungsleistung ≤ 1 MVA \rightarrow Absicherung über Lasttrennschalter mit untergebauten Hochspannungssicherungen
- Bemessungsleistung > 1 MVA \rightarrow Absicherung über Leistungsschalter mit unabhängigem Maximalstromzeitschutz (UMZ)

Das Schutzkonzept ist im Vorfeld mit den SWBT abzustimmen. In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die gewählte Schutzeinrichtung im Fehlerfall den betroffenen Kundennetzteil oder die gesamte Kundenanlage automatisch und selektiv zu vorhandenen Schutzeinrichtungen der SWBT abschaltet.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3.2.6.2 Ausführung

Aus Gründen des Netzbetriebes und der Ersatzteilkhaltung können für die Ringkabelfelder und die Übergabe einschließlich Messfeld nur die im Anhang aufgeführten Schaltanlagentypen verwendet werden.

Folgendes Anforderungsprofil ist für die Ausführung zu berücksichtigen:

<p>Durchführen eines Phasenvergleiches und Feststellen der Spannungsfreiheit:</p>	<p>Allpoliges, kapazitives Spannungsprüfsystem mit dem Messprinzip LRM (gemäß DIN EN 61243-5 (VDE 0682 Teil 415)) ist für Ringkabelfelder zu verwenden. Der Schnittstellenanschluss erfolgt über isolierte Messbuchsen.</p> <p>Freigegebene Fabrikate sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fa. Kries → CAPDIS-S1+ • FA. Horstmann → WEGA 1.2
<p>Geräte zur Kabelfehlerortung:</p>	<p>Anschlussmöglichkeit für Geräte zur Kabelfehlerortung/Kabelprüfung ohne Lösen von Endverschlüssen bzw. Steckendverschlüssen muss gegeben sein.</p>
<p>Kurzschlussanzeiger:</p>	<p>Ringkabelfelder sind mit Kurzschlussanzeigern auszurüsten.</p> <p>Freigegebene Fabrikate sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fa. Kries → IKI-22 • FA. Horstmann → ALPHA E und SIGMA D⁺⁺
<p>Verriegelungen:</p>	<p>Für die unter Schalthoheit der SWBT stehenden Schaltfelder sind Maßnahmen gegen unbefugtes Betätigen von Schaltern (abschließbare Ausführung) und Öffnen der Türen zu berücksichtigen.</p>

3.2.6.3 Kennzeichnung und Beschriftung

Die SWBT geben dem Kunden die erforderlichen Beschriftungen vor und sind berechtigt, entsprechenden Beschriftungen anzubringen. Zusätzlich hat zwingenderweise eine Kennzeichnung der Eigentums-grenze mittels Aufkleber innerhalb der Anlage und auf dem Planwerk zu erfolgen.

3.2.7 Betriebsmittel

3.2.7.1 Schaltgeräte

Ab einer Bemessungsscheinleistung > 1 MVA ist stets ein ist ein Übergabeleistungsschalter mit UMZ-Schutz vorzusehen, unterhalb genügt ein Lasttrennschalter mit HH-Sicherungen. Die detaillierte Ausprägung der Ausführung der einzelnen Felder ist im Anhang A2 zu sehen.

3.2.7.2 Verriegelungen

Die in den einzelnen Feldern eingebauten Erdungsschalter sind grundsätzlich gegen das zugehörige Schaltgerät (Lasttrenn- bzw. Leistungsschalter) zu verriegeln.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3.2.7.3 Transformatoren

Standard sind berührungssicher gekapselte ölgefüllte Verteilungstransformatoren in Hermetikausführung. Folgenden Parameter sind zu berücksichtigen:

Übersetzung:	20/0,4 kV
Anzapfung:	$\pm 2 \times 2,5\%$
Kurzschlussspannung:	6 %
Frequenz:	50 Hz
Verluste:	Verlustarm nach DIN EN 50464-1:2012-06, Liste A ₀ /B _k
Schaltung:	Dyn 5
OS-Anschluss:	Außenkonus-Steckdurchführung gemäß DIN EN 50180
US-Anschluss:	Porzellan-Durchführungen gemäß DIN EN 50386, inkl. Haube

3.2.8 Sternpunktbehandlung

Die SWBT betreiben ein niederohmig geerdetes 20-kV-Netz im Stadtgebiet Bayreuth. Im Umland findet ein gelöschtes Netz (Resonanzsternpunktterdung) Anwendung.

3.2.9 Sekundärtechnik

3.2.9.1 Fernsteuerung

Eingangsschaltfelder in der Übergabestation sind in die Fernsteuerung der Netzföhrung der SWBT einzubinden und hierzu mit entsprechenden Wandlern, Motorantrieben, Arbeitsstromauslösern und Hilfsschaltern für Schutz, Meldung und Fernsteuerung auszurüsten. Die Bereitstellung der Hilfsenergie (siehe Abschnitt 3.2.9.2) erfolgt ebenfalls durch den Kunden. Auf Kundenwunsch kann in Abstimmung mit den SWBT zusätzlich die Einbindung des Übergabeschalters in die Fernsteuerung erfolgen, hierdurch lässt sich als Vorteil erhöhte Versorgungssicherheit bzw. schnellere Wiederversorgung im Fehlerfall erzeugen.

Es ist ein absperrbarer Wandschrank für die Fernwirk- und Übertragungstechnik vorzusehen. Dieser Schrank wird grundsätzlich von den SWBT fertig geliefert. Die Platzierung der Fernwirktechnik erfolgt in einer eigens dafür vorgesehenen Nische im Stationsteil der SWBT. Die Kosten sind vom Anlagenbetreiber zu tragen. Der absperrbare Wandschrank mit Fernwirk- und Übertragungstechnik kann nach erfolgter Inbetriebnahme von Seiten der SWBT versperrt werden.

Es ist stets ein geeignetes Fernwirkgerät einzusetzen. Hierfür hat eine Abstimmung zwischen Kunden und SWBT zu erfolgen. Die Anbindung erfolgt entweder mobil (Antenne erforderlich – ggf. Anbringung an Außenwand) oder über Messkabel.

Eine Batteriepufferung (siehe Abschnitt 3.2.9.2) ist unbedingt vorzusehen.

In den Übersichtsplänen sind die fernsteuerbaren Betriebsmittel entsprechend der vorgegebenen Farb- logik der SWBT:

- Grün → ferngesteuert und ferngemeldet
- Gelb → ferngemeldet
- Braun → handgeführt, ohne Automatisierung

zu kennzeichnen.

Folgende Meldungen, Messwerte und Befehle werden für die Betriebsführung der SWBT (in TEIL B ergänzend zusätzliche Anforderung bei vorhandenen Erzeugungsanlagen) benötigt:

- Stellungsmeldung des Übergabeschalters zur Kundenanlage
- Stellungsmeldung der Lasttrennschalter in den Ringkabelfeldern der SWBT
- Stellungsmeldung Erdungstrenner
- Anregung, Auslösung und Störung der Schutzeinrichtung des Übergabeschalters
- Kurzschlussanzeige
- Erdschlussrichtungsanzeige
- SF₆ Gasdruck
- Störung der Hilfsenergieversorgung
- Spannungseffektivwert $U_{L1} - U_{L3}$; Gesamtmessfehler $\leq 1\% U_C$
- Stromeffektivwert I_{L2} ; Gesamtmessfehler $\leq 3\%$
- Summenwirkleistung P (mit Vorzeichen); Gesamtmessfehler $\leq 3\%$
- Summenblindleistung Q (mit Vorzeichen); Gesamtmessfehler $\leq 3\%$
- Summenwirkleistungsfaktor $\cos \varphi$ (ind./kap.)
- An-/Abschaltung des Übergabeschalters zur Kundenanlage
- An-/Abschaltung der Lasttrennschalter in den Ringkabelfeldern der SWBT

Die Prozesspunkte werden entweder per BUS eingesammelt oder es erfolgt eine direkte Verdrahtung.

Die Zugangstür zur Übergabestation muss ebenfalls mit einem Kontakt ausgerüstet werden, der gemeldet wird. Zudem darf nur ein abgestimmter Personenkreis Zugang nehmen und hat diesen entsprechend im Vorfeld per Telefonanruf zu melden.

3.2.9.2 Hilfsenergieversorgung

Eine Batterie ist zwingend erforderlich. Für die Hilfsspannungsversorgung der Fernwirk- und Übertragungstechnik der SWBT in Übergabestationen ist die SWBT eine Gleichspannung aus einer netzunabhängigen Gleichspannungsanlage für mindestens 8 Stunden zur Verfügung zu stellen. Die Auslegung der Batterieanlage hat mit 24 V DC und 20 Ah zu erfolgen.

3.2.9.3 Schutzeinrichtungen

Die Auswahl der Schutzeinrichtung für den Übergabeschutz erfolgt nach Abstimmung zwischen Kunde und den SWBT. Vor Inbetriebnahme sind die Schutzeinstellwerte von den SWBT zu erfragen. Das Gerät muss die Grundätze zur Störwerterfassung gemäß FNN Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen (2015)“ erfüllen.

Im Anhang A2 sind die Details der einzusetzenden Schutzeinrichtung niedergeschrieben.

3.2.10 Erdungsanlagen

Die Erdungsimpedanz der Erdungsanlage darf 2 Ω nicht überschreiten. Bei Inbetriebnahme der Übergabestation muss den SWBT ein Messprotokoll inkl. genauer Lage der Erdungsanlage überbracht werden.

3.3 Hinweisschilder und Zubehör

3.3.1 Hinweisschilder

keine Ergänzung

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3.3.2 Zubehör

keine Ergänzung

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

4 Abrechnungsmessung

4.1 Allgemeines

Messstellenbetrieb und Messung erfolgen gemäß § 21b EnWG und MessZV. Der Zählerplatz ist gemeinsam mit den SWBT festzulegen.

Es werden Lastgangzähler zur fortlaufenden Registrierung der Messwerte für die vertraglich vereinbarten Energierichtungen im Zeitintervall von einer $\frac{1}{4}$ Stunde eingesetzt. Spezifikationen zur Ausführung der 20-kV-Messung befinden sich im Anhang A2 unter dem Stichwort „Messfeld“. Diese finden Anwendung, wenn die SWBT als Messbetreiber tätig werden. Anderenfalls gelten die Festlegungen des alternativ ausgesuchten Messstellenbetreibers.

Für die elektronische Zählerfernauslesung ist auf Anforderung der SWBT ein durchwahlfähiger Kommunikationsanschluss zur Verfügung zu stellen.

Plombierungen dürfen ausschließlich durch die SWBT angebracht oder entfernt werden.

4.2 Wandler

Technische Daten der Wandler sind im Anhang A2 dokumentiert.

4.3 Spannungsebene der Messung

Es ist grundsätzlich eine mittelspannungsseitige Messung vorzusehen.

4.4 Vergleichsmessung

keine Ergänzung

4.5 Datenfernübertragung

keine Ergänzung

5 Betrieb

5.1 Allgemeines

Die im Eigentum des Kunden stehenden Betriebsmittel sind innerhalb seiner Verantwortung stets funktionstüchtig und sicher zu halten.

Die Benennung der Anlagen- und Betriebsverantwortlichen des Kunden samt seiner Kontaktdaten erfolgt in der Regel in schriftlicher Form. Zusätzlich hat Name und eine im Notfall erreichbare Telefonnummer (24/7 - Erreichbarkeit) in der Transformatorstation ausgehängt und aktuell gehalten zu werden. Jede Inbetriebsetzung/ Wiederinbetriebsetzung einer Kundenanlage setzt die Anwesenheit von mindestens einem Betriebsverantwortlichen zwingend voraus.

Kontaktdaten zur Betriebsführung beider Parteien werden in regelmäßigen Abständen (jährlich) zwischen SWBT und Kunde abgeglichen.

5.2 Zugang

keine Ergänzung

5.3 Verfügungsbereich / Bedienung

Die Eigentumsgrenze zwischen Kunde und den SWBT sind die Kabelendverschlüsse der Ringkabelfelder (siehe Abbildungen im Anhang A1). Eigentumsgrenzen gehen mit der Verfügungsgrenze einher. Schaltberechtigtes Personal ist vom Kunden zu benennen und aktuell zu halten.

Im Übergabeschaltfeld der Kundenanlage werden durch den Anlagenbetreiber Schaltbefehle angeordnet und Schaltgeräte bedient. Der Übergabeschalter (Lasttrenn- oder Leistungsschalter) ist damit mitsamt sämtlicher Pflichten (z.B. regelmäßige Wartung und Protokollierung) im Verantwortungsbereich des Kunden befindlich. Sollte der Kunde über kein eigenes schaltberechtigtes Personal verfügen, so können ggf. Festlegungen mit den SWBT hinsichtlich der Handhabung getroffen werden, sodass die SWBT die Betriebsführung für planbare Schalthandlungen gegen entsprechende Abrechnung durchführen. Davon ausgenommen sind Schalthandlungen bei Netzstörungen in der Kundenanlage.

5.4 Instandhaltung

Wartung und Instandhaltung sämtlicher im Eigentum des Kunden stehenden Anlagenteile sind turnusmäßig gem. Herstellerangaben und Normen durchzuführen. Dies gilt insbesondere für Übergabeleistungsschalter und Schutzeinrichtungen bzw. bei Bemessungsscheinleistung ≤ 1 MVA den Lasttrennschalter samt HH-Sicherungen. Wartungsnachweise sind hier vom Kunden im Turnus von 4 Jahren den SWBT zu übermitteln. Instandhaltungsarbeiten sind den SWBT mit einer Vorlaufzeit von 4 Wochen anzukündigen. Kontaktperson ist hierbei aus Seite der SWBT jeweils das benannte Personal aus dem Bereich der Netzführung (siehe Abschnitt 5.1). Gleichfalls ist den SWBT regelmäßig ein Protokoll über den aktuellen Wartungs- und Instandhaltungsplan vorzulegen.

Auf Nachfrage können die SWBT eine jährliche optische Inspektion der Kundenanlagenteile anbieten.

5.5 Betrieb bei Störungen

Im Störfall werden durch die SWBT keine Wiedereinschaltmaßnahmen von Anlagenteilen durchgeführt, die im Verfügungsbereich des Kunden stehen (z.B. Übergabeleistungsschalter). Durch die SWBT erfolgt die Tätigkeit in diesem Fall nur bis zur Eigentumsgrenze.

5.6 Blindleistungskompensation

Bei Bezug von Wirkleistung aus dem Mittelspannungsnetz gilt im gesamten Spannungsband und im gesamten Wirkleistungsbereich ein zulässiger Bereich für den Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ zwischen 0,95 induktiv und 1 gem. Verbraucherzählpeilsystem. Ergeben sich z.B. durch kundeneigene Anschlussleitungen und/oder kundeneigene Mittelspannungsverteilanlagen kapazitive Ladeleistungen, sind diese durch geeignete Maßnahmen zwingend zu kompensieren.

6 Änderungen, Außerbetriebnahmen und Demontage

Geplante Änderungen (Tausch von Transformatoren, personelle Änderungen, Änderung des Zugangs) sind möglichst frühzeitig zu benennen. Im Fall einer Leistungserhöhung der Transformatoren des Anschlusses bedarf es einer Genehmigung durch die SWBT. Weiterhin ist auch der Fall der Erweiterung um eine Eigenerzeugungsanlage anzeige- und genehmigungspflichtig.

Kosten einer etwaigen Außerbetriebnahme einer Übergabestation (v.a. Durchverbindung der mittelspannungsseitigen Kabelschleife) trägt der Kunde.

7 Erzeugungsanlagen

Sämtliche Details sind in Teil B dieser Richtlinie geregelt.

8 Zusätzliche spezifische Vorgaben

Im Anhang A (A1 – A7) sind weitere gültige und einzuhaltende Dokumente abgelegt, die spezifisch für die SWBT gelten. Teilweise wurden diese Dokumente bereits an entsprechender Stelle erwähnt. Zusammenfassend handelt es sich um folgende Dokumente:

- Zugelassene Anlagenkonfigurationen (Übersichtsschaltpläne)
- Ausgestaltung des elektrischen Anlagenteils
- Freigegebene Schaltanlagentypen
- Checkliste für Unterlagen
- Fristenübersicht
- Fernwirktechnische Vorgaben
- Formulare
 - Antragstellung für Netzanschluss
 - Inbetriebsetzungsauftrag
 - Erdungsprotokoll
 - Prüfprotokoll für Übergabeschutz
 - Inbetriebsetzungsprotokoll
 - Vereinbarung Kontaktstellen und Ansprechpartner

TEIL B: Ergänzende Hinweise zu den Technischen Anschlussbedingungen für Eigenerzeugungsanlagen an das 20-kV-Netz

1 Grundsätze

1.1 Geltungsbereich

Die nachstehenden Ergänzungen gelten für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentliche Änderungen von Erzeugungsanlagen.

Alle am Netzverknüpfungspunkt angeschlossenen Erzeugungseinheiten eines Primärenergieträgers gelten als eine Erzeugungsanlage.

Als wesentliche Änderung verstehen sich solche, die eine nennenswerte Auswirkung auf das elektrische Verhalten am Netzanschlusspunkt haben (z.B. Erweiterung, Rückbau, Schutzänderungen).

Für Anlagen, die vor der Veröffentlichung dieser Richtlinie bereits ans Netz der SWBT angeschlossen worden sind, gilt die zum Anschlusszeitpunkt jeweils aktuelle Fassung der Ergänzungen der Bayernwerk Netz GmbH (bzw. vorher Bayernwerk AG) zusätzlich zu den Veröffentlichungen des BDEW zu beachten. Änderungen usw. werden gemäß oben stehendem Vorgehen behandelt.

1.2 Bestimmungen und Vorschriften

Für Planung, Bau, Anschluss, Betrieb und wesentliche Änderungen von Erzeugungsanlagen gelten stets die folgenden Richtlinien im Verbund:

- BDEW-Richtlinie „Technischen Richtlinien Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“
- Ergänzung zur technischen Richtlinie (BDEW, 1. April 2011 und 01. Januar 2013)
- BDEW-Richtlinie "Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung"
- VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105
- Ergänzungen der SWBT: Technische Richtlinie - Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH
- DIN EN 50160 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen“

1.3 Anmeldeverfahren und Anschlussrelevante Unterlagen

Für eine Erstanfrage müssen von Kundenseite die Parameter Anlagenleistung, Anlagentyp und Einspeiseort den SWBT benannt werden. Auf dieser Grundlage kann eine Prüfung auf Netzverträglichkeit durchgeführt werden.

Nachdem im Folgenden eine Genehmigung für die Errichtung einer Eigenerzeugungsanlage vorhanden ist, sind für das vollständige Anmeldeverfahren alle Unterlagen vollständig zur zwischen SWBT und Kunden abgestimmten Vorlaufzeit den SWBT beizubringen. Der Umfang der Anmeldung betrifft:

- der ausgefüllte und unterschriebene Vordruck „Antragstellung“ (sofern bei der Errichtung der Erzeugungsanlage auch eine Übergabestation neu errichtet oder erweitert wird);
- ein Lageplan, aus dem Orts- und Straßenlage, die Bezeichnung und die Grenzen des Grundstücks sowie der Aufstellungsort der Anschlussanlage und der Erzeugungseinheiten hervorgehen (im Maßstab 1:1.000)
- der ausgefüllte und unterschriebene Vordruck D.9 „Datenblatt einer Erzeugungsanlage“;
- Einheiten-Zertifikat(e) (beachte Fristen)
- Anlagenzertifikat und Konformitätserklärungen (WEA immer; sonstige bei Anschlussleistung > 1 MVA) gem. FGW TR 8

Die Anmeldeformulare stehen unter www.stadtwerke-bayreuth.de im Bereich Netz unter [Installateure](#) unter dem Punkt **Formulare und Anleitungen für Erzeugungsanlagen** zum Download zur Verfügung. Des Weiteren ist der SWBT-Prozessablauf in Form einer Checkliste sowie als Ablaufdiagramm für den Anschluss von Erzeugungsanlagen im Anhang B 2 und B 5 beschrieben und veröffentlicht.

1.4 Inbetriebsetzung

Die erstmalige Inbetriebsetzung (Inbetriebnahme) einer Anschlussanlage für Erzeugungseinheiten ist ohne vorherige Zustimmung der SWBT unzulässig.

Vor der Inbetriebsetzung ist eine Beantragung gem. Formularvorlage (siehe Anhang B 3) erforderlich. Die Anmeldung ist den SWBT mindestens 10 Arbeitstage vor gewünschtem Inbetriebsetzungstermin zu übergeben. Gleichfalls wird der Inbetriebsetzungstermin hierbei abgestimmt.

Grundlage für die Inbetriebsetzung ist, dass für die Erzeugungsanlage vorher:

- (sofern notwendig) ein Anschlussnutzungs- bzw. Netznutzungsvertrag geschlossen wurde.
- (sofern notwendig) ein Stromlieferungsvertrag geschlossen wurde.
- eine Abrechnungs-Messeinrichtung installiert wurde.
- ein fernsteuertechnischer Anschluss installiert wurde.
- ein Entkopplungsschutz installiert wurde.
- Schutzfunktionen vollständig geprüft und dokumentiert (gem. Protokollvorlage → siehe Anhang B 3 und Website) wurden

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

2 Netzanschluss

2.1 Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunktes

Die Anschlussvariante wird im Rahmen der Erarbeitung des Netzanschlusskonzeptes durch die SWBT festgelegt und grundsätzlich im Netzanschlussvertrag geregelt. Dabei sind die folgenden Anschlussvarianten im Netz der SWBT zulässig:

Anschluss über kundeneigene Übergabestation	<ul style="list-style-type: none"> Eigentumsgrenze sind Endverschlüsse der Einschleifung in Anschlussanlage der SWBT Übergabestation max. in Entfernung von 25 m zum Netzanschlusspunkt (NAP)
Direktanschluss im Umspannwerk bzw. Schaltheis (SH)	<ul style="list-style-type: none"> Separates MS-Leistungsschalterfeld im SH Eigentumsgrenze abgehendes Anschlusskabel

Ab einer installierten Leistung von > 5 MVA sind Erzeugungsanlagen grundsätzlich immer via Direktanschluss auszufassen.

2.2 Bemessung der Netzbetriebsmittel

keine Ergänzung

2.3 Zulässige Spannungsänderung

keine Ergänzung

2.4 Netzurückwirkungen

Für sämtliche in den nachfolgenden Abschnitten 2.4.1 – 2.4.5 beschriebenen Netzurückwirkungen gilt, dass beim Auftreten unzulässiger Werte im Betriebsfall (nach Inbetriebnahme – ausgelöst von Erzeugungsanlage) geeignete Maßnahmen zur Beseitigung ebendieser vom Anlagenbetreiber vorzunehmen sind.

2.4.1 Schnelle Spannungsänderungen

keine Ergänzung

2.4.2 Langzeitflicker

keine Ergänzung

2.4.3 Oberschwingungen und Zwischenharmonische

keine Ergänzung

2.4.4 Kommutierungseinbrüche

keine Ergänzung

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

2.4.5 Tonfrequenz-Rundsteuerung

Siehe Teil A – Abschnitt 2.4.7

2.5 Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz

2.5.1 Grundsätze für die Netzstützung

Erzeugungsanlagen müssen sich sowohl an der statischen als auch der dynamischen Spannungshaltung im Mittelspannungsnetz beteiligen.

2.5.1.1 Statische Spannungshaltung

Keine Ergänzung

2.5.1.2 Dynamische Netzstützung

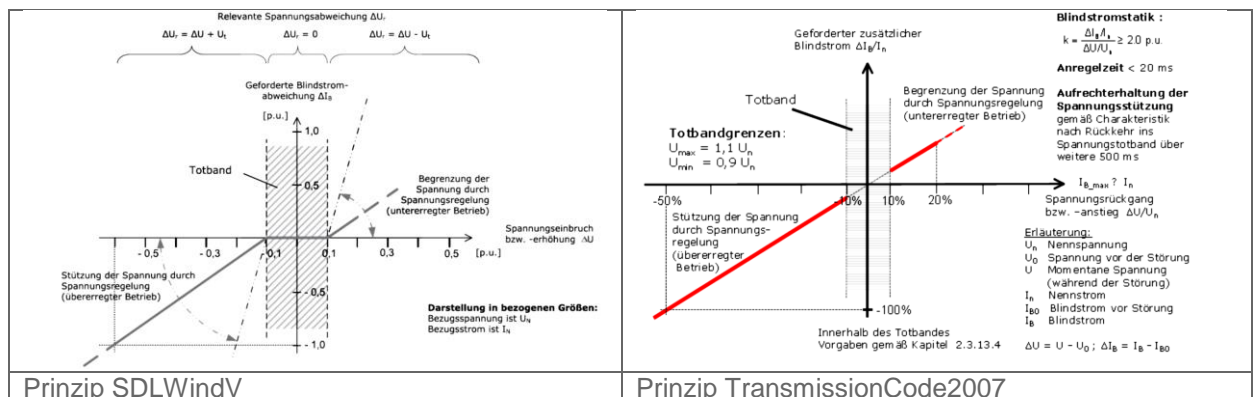
Erzeugungsanlagen mit Direktanschluss an Umspannwerk bzw. SH

Erzeugungsanlagen mit Direktanschluss über ein Schaltfeld im SH müssen beim Auftreten einer relevanten Spannungsabweichung die Spannung des Blindstroms I_B durch Erhöhung oder Absenkung stützen.

Windenergieanlagen müssen bei Spannungseinbrüchen einen zusätzlichen Blindstrom gemäß Bild 3.6 der SDLWindV (Systemdienstleistungsverordnung vom 3. Juli 2009 (Bl. I S. 1734, letzte Änderung durch Artikel 4 des Gesetzes vom 28. Juli 2011, BGBl. I S. 1634) einspeisen. Alle anderen Erzeugungsanlagen müssen einen zusätzlichen Blindstrom gem. Bild 3.6 des Transmission Code 2007 (VDN, August 2007) in das Netz einspeisen, sobald Spannungseinbrüche eintreten. Bei allen Anlagentypen gilt als Standard die Einspeisung mit Faktor $k = 2$. Die Berechnung dieses Faktors erfolgt dabei gem. folgender Gleichung:

$$K = \frac{\Delta I_B / I_N}{\Delta U_r / U_N} = 2$$

Nachfolgend sind die Prinzipien nochmals im Kennlinienverlauf dargestellt.



Anschluss über kundeneigene Übergabestation im Mittelspannungsnetz

Es müssen alle Anforderungen zur Teilnahme an der dynamischen Netzstützung erfüllt werden.

Erzeugungsanlagen, die an das Mittelspannungsnetz angeschlossen sind, müssen so betrieben werden, dass bei einem relevanten Spannungseinbruch keine zusätzliche Blindstromeinspeisung erfolgt, die Konstante K ist auf den Wert 0 einzustellen, damit die Selektivität des Netzschutzes gewahrt werden kann. Alternativ gilt der kleinste einstellbare Wert für K. Dies ist im Vorfeld mit den SWBT abzuklären.

2.5.2 Maximal zulässiger Kurzschlussstrom

Keine Ergänzung

2.5.3 Wirkleistungsabgabe

Gemäß Leitfaden der Bundesnetzagentur können Erneuerbare-Energien-Anlagen nach dem EEG geregelt und unter Umständen die Stromeinspeisung nach dem EnWG angepasst werden. Zur Umsetzung dieser Vorgaben ist der Einbau einer technischen Einrichtung (sog. EEG-Box) erforderlich, die sowohl die Regelung im Rahmen des Einspeisemanagements als auch die Anpassung nach dem EnWG ermöglicht. Die EEG-Boxen werden durch die SWBT vermietet.

Die SWBT geben die Sollwerte zur Reduzierung der Einspeiseleistung per Fernwirktechnik vor (siehe hierzu auch Abschnitt 3.2). Hinsichtlich der Vorgaben zur Leistungsreduzierung wird anhand der folgenden Tabelle gem. Anlagenleistung unterschieden.

Anlagenleistungsklasse	Sollwertstufen Leistungsreduktion
> 100 kVA - < 1000 kVA	100 %; 60 %; 30 %; 0 %
≥ 1000 kVA	Sollwertvorgabe

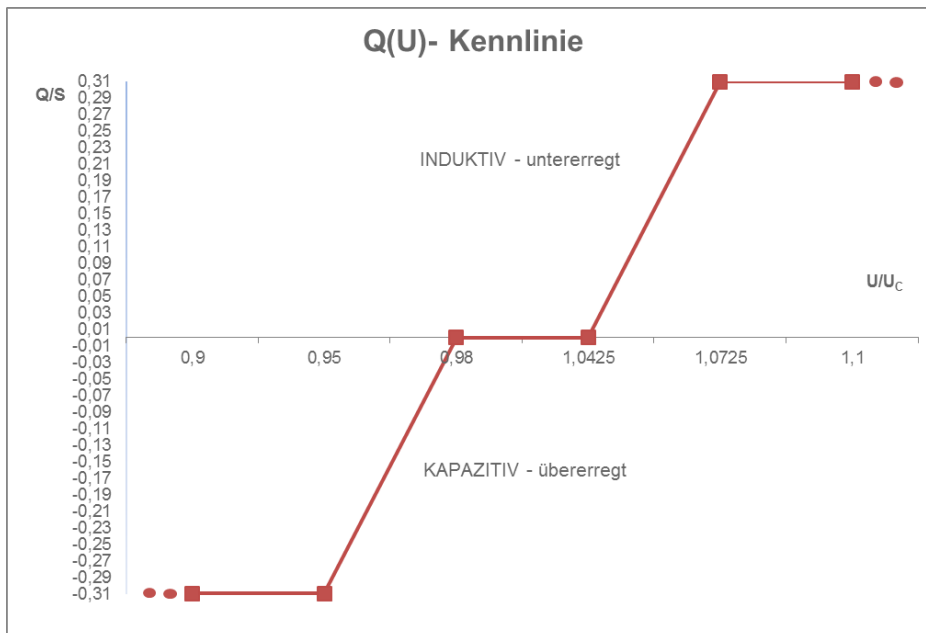
Weiterhin ist eine Messwertübergabe über die Fernwirkstrecke zu berücksichtigen.

2.5.4 Blindleistung

Alle Erzeugungsanlagen müssen eine von der Höhe der Spannung abhängige Blindleistung in das Netz einspeisen. Eine Erzeugungsanlage muss dabei einen Verschiebungsfaktor $\cos \varphi$ im Bereich von 0,95 induktiv (gemäß Verbraucherzählpfeilsystem Quadrant II - untererregt) und 0,95 kapazitiv (gemäß Verbraucherzählpfeilsystem Quadrant III – übererregt) regeln können.

Grundsätzlich wird als Verfahren zur Blindleistungssteuerung die Q(U)-Kennlinie angewendet. (siehe nächstes Bild). Die vereinbarte Versorgungsspannung U_C der SWBT beträgt 20 kV.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke
Bayreuth Energie und Wasser GmbH



Bei diesem Kennlinienverfahren beträgt die Einregelzeit 10 Sekunden.

Die SWBT behalten sich vor, im Einzelfall eine alternative Blindleistung-Kennlinie bzw. anderes Blindleistungserbringungsverfahren (Sollwertvorgabe per Fernwirktechnik, $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie) einzufordern.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3 Ausführung der Anlage

3.1 Primärtechnik

3.1.1 Anschlussanlage

Keine Ergänzung

3.1.2 Übergabeschalteinrichtung

Der Anschluss an das Mittelspannungsnetz der SWBT erfolgt gemäß den Technischen Anschlussbedingungen aus Teil A dieser Richtlinie und den gültigen Bestimmungen von Mittelspannungsanlagen (insbesondere DIN VDE 0101).

3.1.3 Kuppelschalter

Keine Ergänzung

3.1.4 Verriegelungen

Keine Ergänzung

3.2 Sekundärtechnik

3.2.1 Fernsteuerung

Die Fernwirkanlage ist in einem Montageschrank (sog. EEG-Box) verbaut, welcher die Einrichtung zum Einspeisemanagement darstellt. Diese EEG-Box wird von den SWBT an den Kunden zur Miete veräußert. Als Kommunikationsstandard wird eine UMTS/LTE-Verbindung eingesetzt. Für die EEG-Box ist ein Platzbedarf von 300x450x191 mm (BxHxT) vorzusehen.

Von Kundenseite ist die Inbetriebnahme der Fernwirkeinrichtung rechtzeitig (Vorlauf von mindestens 10 Arbeitstagen) mit den SWBT abzustimmen.

Der Einbau der EEG-Box erfolgt grundsätzlich am Netzanschlusspunkt, am entsprechenden MS-Schaltfeld bzw. in der Übergabestation. Antenne, fest angeschlossene Kabel und passender Stecker für Router sind vom Kunden selbstständig zu installieren.

Sämtliche weiteren technischen Details und Anforderungen sind den [„Technischen Richtlinien zum EEG Einspeisemanagement“](#), in der jeweils geltenden Fassung im Bereich Netz auf der Homepage, zu entnehmen.

3.2.2 Hilfsenergieversorgung

Die Hilfsenergieversorgung ist so zu dimensionieren, dass ein Betrieb der Kundenanlage bei fehlender Netzspannung mit allen Schutz-, Sekundär- und Hilfseinrichtungen inklusive Zähl- und Messeinrichtung mindestens acht Stunden aufrechterhalten werden kann. Der Betrieb ohne funktionstüchtige netzunabhängige Hilfsenergieversorgung ist untersagt. Eine Inbetriebnahme von Eigenerzeugungsanlagen wird nur dann durchgeführt, wenn eine funktionstüchtige Hilfsenergieversorgung gegeben ist.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3.2.3 Schutzeinrichtungen

3.2.3.1 Allgemeines

Die Schutzeinrichtungen für Kurzschluss-, Erdschluss- und übergeordneten Entkopplungsschutz werden zur Erfassung und Speicherung von Schutzinformationen und/oder Störwerten analoger Größen genutzt. Demnach sind die Grundätze zur Störwerterfassung gemäß FNN-Hinweis „Anforderungen an digitale Schutzeinrichtungen (2015)“ einzuhalten.

3.2.3.2 Entkopplungsschutzeinrichtungen

Erzeugungsanlagen sind generell mit einem übergeordneten Entkopplungsschutz am Übergabepunkt und einem Entkopplungsschutz an der Erzeugungseinheit (EZE) aufzubauen. Die Nennspannung U_n im Netz der SWBT beträgt 20 kV. Die für den Entkopplungsschutz am Netzanschlusspunkt maßgeblichen Werte müssen stets mittelspannungsseitig erfasst werden. Ebenfalls muss die Schutzeinrichtung auch die Funktion eines Blindleistungs-/Unterspannungsschutzes (Q_{\rightarrow} & $U_{<}$) beinhalten. In Summe müssen folgende Funktionalitäten erfüllt werden:

	Netzanschlusspunkt	Erzeugungseinheit
Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$	X	X
Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$	X	
Spannungsrückgangsschutz $U_{<<}$		X
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$	X	X
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$	X	X
Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$	X	X
Blindleistung-/Unterspannungsschutz Q_{\rightarrow} & $U_{<}$	X	

Die Schutzauslösung auf das vorgesehene Schutzorgan hat für Netzanschlusspunkt und Erzeugungseinheit jeweils unabhängig zu erfolgen. Ggf. sind zwei Auslösespulen vorzusehen.

3.2.3.3 Anschluss der Erzeugungsanlage an die Sammelschiene eines Umspannwerkes oder Hauptstation

Folgende Sollwertvorgaben am Netzanschlusspunkt und an der Erzeugungseinheit bei Anschluss an Umspannwerk (bzw. ein SH bei den SWBT) oder einer Selektivstation sind einzuhalten:

	Netzanschlusspunkt	Erzeugungseinheit
Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$	$1,15 U_n / 0,1 \text{ s}$	$1,2 U_n / 0,1 \text{ s}$
Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$	$1,08 U_n / 60 \text{ s}$	
Spannungsrückgangsschutz $U_{<<}$		$0,45 U_n / 0,3 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$	$0,8 U_n / 2,7 \text{ s}$	$0,8 U_n / 1,5-2,4 \text{ s}^{1)}$
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$	$51,5 \text{ Hz} / 0,1 \text{ s}$	$51,5 \text{ Hz} / 0,1 \text{ s}$
Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$	$47,5 \text{ Hz} / 0,1 \text{ s}$	$47,5 \text{ Hz} / 0,1 \text{ s}$
Blindleistung-/Unterspannungsschutz Q_{\rightarrow} & $U_{<}$	$0,85 U_n / 0,5 \text{ s}$	

1) Nach 1,5 s / 1,8 s / 2,1 s / 2,4 s je 25 % der gesamten Erzeugungsleistung.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

3.2.3.4 Anschluss der Erzeugungsanlage im Mittelspannungsnetz

Folgende Sollwertvorgaben am Netzanschlusspunkt und an der Erzeugungseinheit bei Anschluss im Mittelspannungsnetz sind einzuhalten:

	Netzanschlusspunkt	Erzeugungseinheit
Spannungssteigerungsschutz $U_{>>}$	1,15 U_n / 0,1 s	1,2 U_n / 0,1 s
Spannungssteigerungsschutz $U_{>}$	1,08 U_n / 60 s	
Spannungsrückgangsschutz $U_{<<}$		0,45 U_n / unverzögert
Spannungsrückgangsschutz $U_{<}$	0,8 U_n / 2,7 s	0,8 U_n / 0,3 s
Frequenzrückgangsschutz $f_{<}$	51,5 Hz / 0,1 s	51,5 Hz / 0,1 s
Frequenzsteigerungsschutz $f_{>}$	47,5 Hz / 0,1 s	47,5 Hz / 0,1 s
Blindleistung-/Unterspannungsschutz Q_{\rightarrow} & $U_{<}$	0,85 U_n / 0,5 s	

3.2.4 Prüfklemmleiste

Durch den Anlagenbetreiber ist das Schutzsystem aus Messwandler, Schutzeinrichtungen, Auslöseorganen und Hilfsversorgung in regelmäßigen Abständen (halbjährlich) ordnungs- und bestimmungsgemäß zu prüfen. Eingesetzt werden kann eine Prüfeinrichtung mit Prüfklemmen oder alternativ eine Prüfsteckdose.

Ausschließlich geschultes Personal darf die Prüfung durchführen.

Die Prüfungen sind zu protokollieren und auf Nachfrage den SWBT vorzuzeigen.

4 Abrechnungsmessung

Bei jedem Anschluss im Mittelspannungsnetz ist gem. Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV) ein Lastgangzähler am NAP einzusetzen.

Die Errichtung von nachgelagerten Zählerplätzen innerhalb der Kundenanlage (z.B. für kaufmännisch-bilanzielle Weitergabe) führt der Kunde entsprechend jeweils geltenden Regelungen (EEG, KWKG, sonstige Einspeisungen) aus. Der Zähler muss der Ausführung des Zählers in der Übergabestation entsprechen. Auf Anforderung übernehmen die SWBT den Messstellenbetrieb einer Messstelle. Mit den SWBT sind die technischen Parameter von Wandlern und Zählern abzustimmen.

5 Betrieb der Anlage

5.1 Allgemeines

Den SWBT wird ein dauerhaft erreichbarer Ansprechpartner benannt, der als Betriebsverantwortlicher fungiert. Name, Adresse und Telefonnummer sind den SWBT mitzuteilen. Änderungen des Ansprechpartners sind umgehend schriftlich mitzuteilen.

Der Anlagenbetreiber ist für den Betrieb der Anlage verantwortlich. Das hat zur Folge, dass folgende Forderungen stets einzuhalten sind:

- Störungsfreiheit des Kundenanschlusskabels zwischen Erzeugungsanlage und Netzverknüpfungspunkt
- Störungsfreiheit von kundeneigenen Schaltanlagen, Zählern, Wandlern, EEG-Box

Es dürfen keine unzulässigen Netzurückwirkungen (z. B. störende Rückwirkungen auf Netzbetrieb oder Einrichtungen des Netzbetreibers oder anderer Dritter) verursacht werden.

5.2 Zugang

Bei Direktanschluss an einem SH der SWBT ist der Zutritt zwischen SWBT und Anlagenbetreiber vertraglich zu regeln. Grundsätzlich gilt, dass der Zutritt nur in Begleitung von Personal der SWBT gestattet werden kann.

Unabhängig von der Anschlusssituation stimmen die SWBT den Zugang vorher mit dem Anlagenbetreiber ab, es sei denn, Störungen erfordern den sofortigen Zugang.

Für den gesicherten Zugang zum Betriebsgelände ist idealerweise ein Schlüsselkasten anzubringen. Die Stellung dieses Tresors erfolgt durch die SWBT.

5.3 Verfügungsbereich/Bedienung

In einer Vereinbarung zwischen SWBT und Anlagenbetreiber werden Ansprechpartner für den Störfall, schaltberechtigtes Personal sowie zugangsberechtigte Personen dokumentiert. Von dieser Vereinbarung ist eine Fassung für SWBT, eine Fassung für den Anlagenbetreiber und eine Fassung zur sichtbaren Hinterlegung in der Übergabestation auszufertigen. Die entsprechende Vorlage hierzu befindet sich im Anhang unter A5 und B3 bzw. auf der dort benannten Website.

5.4 Instandhaltung

Schalter und Schutzeinrichtungen sind mindestens alle vier Jahre vom Anlagenbetreiber auf Funktionsfähigkeit überprüfen zu lassen. Das Ergebnis ist in einem Prüfprotokoll zu dokumentieren und auf Anfrage den SWBT auszuhändigen. Nichteinhaltung von Fristen oder fehlerhafte Funktionsprüfungen können dazu führen, dass die SWBT die Einspeisung unterbindet oder die Versorgung einstellt bis die Widrigkeiten behoben sind.

5.5 Betrieb bei Störungen

Keine Ergänzung

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

5.6 Weitere Bedingungen bei dem Betrieb von Erzeugungsanlagen

Das Einspeisemanagement (gem. technischen Anforderungen der SWBT) ist dauerhaft funktionstüchtig zu halten.

5.7 Zuschaltbedingungen und Synchronisierung

5.7.1 Allgemeines

Ein Zeitverzug von mindestens 10 Minuten zwischen Spannungswiederkehr und Zuschaltung der ersten Erzeugungseinheit muss eingehalten werden. Abweichungen hiervon sind nicht zulässig, da dieser Mindestpuffer für das Abwarten von Netzschalthandlungen notwendig ist. Bei Wiedereinschaltung nach Schutzauslösung an den Erzeugungseinheiten müssen die Wiederanschaltbedingungen gem. BDEW-Richtlinienvorgabe (Netzspannung mindestens 95 % U_c , Frequenz zwischen 47,5 Hz und 50,05 Hz) beachtet werden.

Die Wiedereinschaltung der gesamten Erzeugungsanlage erfolgt mittels stufenweiser Zuschaltung der Erzeugungseinheiten oder der Transformatorleistung. Dies ist zur Einhaltung der zulässigen Netzzrückwirkungen notwendig.

Die Erzeugungsanlage darf nach einem Not-Aus erst nach Zustimmung der SWBT (Freigabe einholen) wieder zugeschaltet werden.

5.7.2 Zuschaltung von Synchrongeneratoren

Keine Ergänzung

5.7.3 Zuschaltung von Asynchrongeneratoren

Keine Ergänzung

5.8 Blindleistungskompensation

Sind an der Übergabestation der Erzeugungsanlage zusätzlich Verbraucher angeschlossen, gelten für diese hinsichtlich der Blindleistungskompensation vorrangig die Vorgaben gem. Teil A dieser technischen Richtlinie.

Der Nachweis der Blindleistungskompensation von Verbrauchern erfolgt gem. Superpositionsprinzip (Erzeugungsanlagen werden vernachlässigt).

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

6 Nachweis der elektrischen Eigenschaften

6.1 Allgemeines

Keine Ergänzung

6.2 Nachweis der Einspeise-Wirkleistung

Keine Ergänzung

6.3 Nachweis der Netzurückwirkungen

Die Messung erfolgt auf der Mittelspannungsseite.

6.4 Nachweis des Verhaltens der Erzeugungsanlage am Netz

6.4.1 Nachweis der dynamischen Netzstützung

Keine Ergänzung

6.4.2 Nachweis des Kurzschlussstrombeitrages

Keine Ergänzungen

6.4.3 Nachweis der Netzurückwirkungen

Keine Ergänzung

6.4.4 Nachweis der Eigenschaften zur Wirkleistungsabgabe

Keine Ergänzung

6.5 Nachweis der Zuschaltbedingungen

Keine Ergänzung

6.6 Nachweis der Eigenschaften der Entkopplungsschutzeinrichtungen

Keine Ergänzung

7 Zusätzliche spezifische Vorgaben

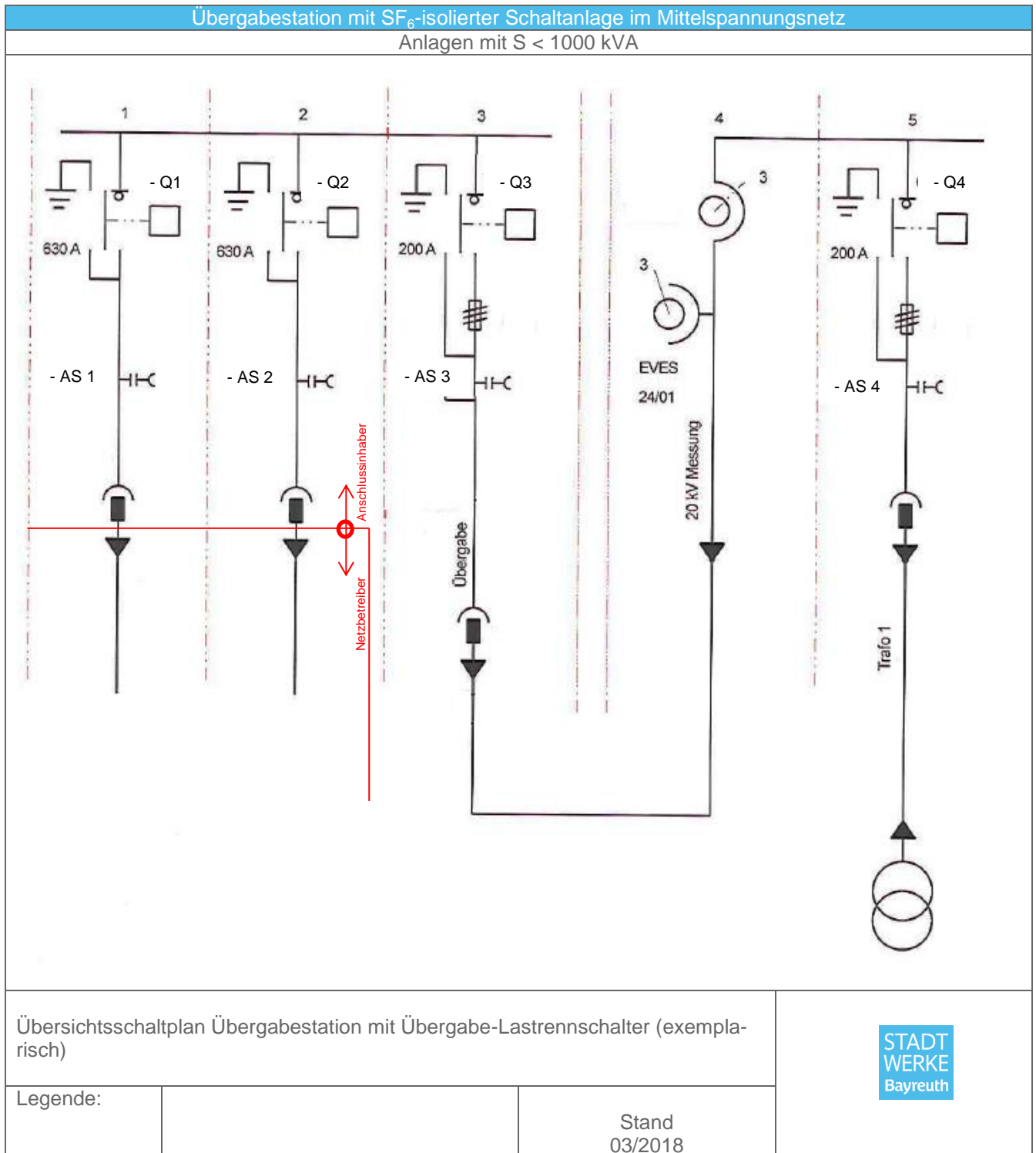
Den SWBT ist zwingenderweise für den elektrischen Teil der Anlage eine komplette ePlan-Dokumentation zu übergeben. Die Vorgaben hierfür liefert die gültige [Zulieferrichtlinie](#), welche auf der Homepage zu finden ist.

Im Anhangsteil B (B 1 – B 5) sind weitere gültige und einzuhaltende Dokumente abgelegt, die spezifisch für die SWBT gelten. Teilweise wurden diese Dokumente bereits an entsprechender Stelle erwähnt. Zusammenfassend handelt es sich um folgende Dokumente:

- Zugelassene Anschlussvarianten
- Checkliste für Unterlagen
- Formulare
 - Datenblatt Erzeugungsanlage
 - Datenblatt Erzeugungseinheit
 - Inbetriebsetzungsanmeldung einer Anschlussanlage für Erzeugungseinheiten
 - Inbetriebsetzungsprotokoll für Anschlussanlage (Erzeuger)
 - Vereinbarung Kontaktstellen und Ansprechpartner
- Workflow für Anschlussbearbeitung mit Fristenübersicht

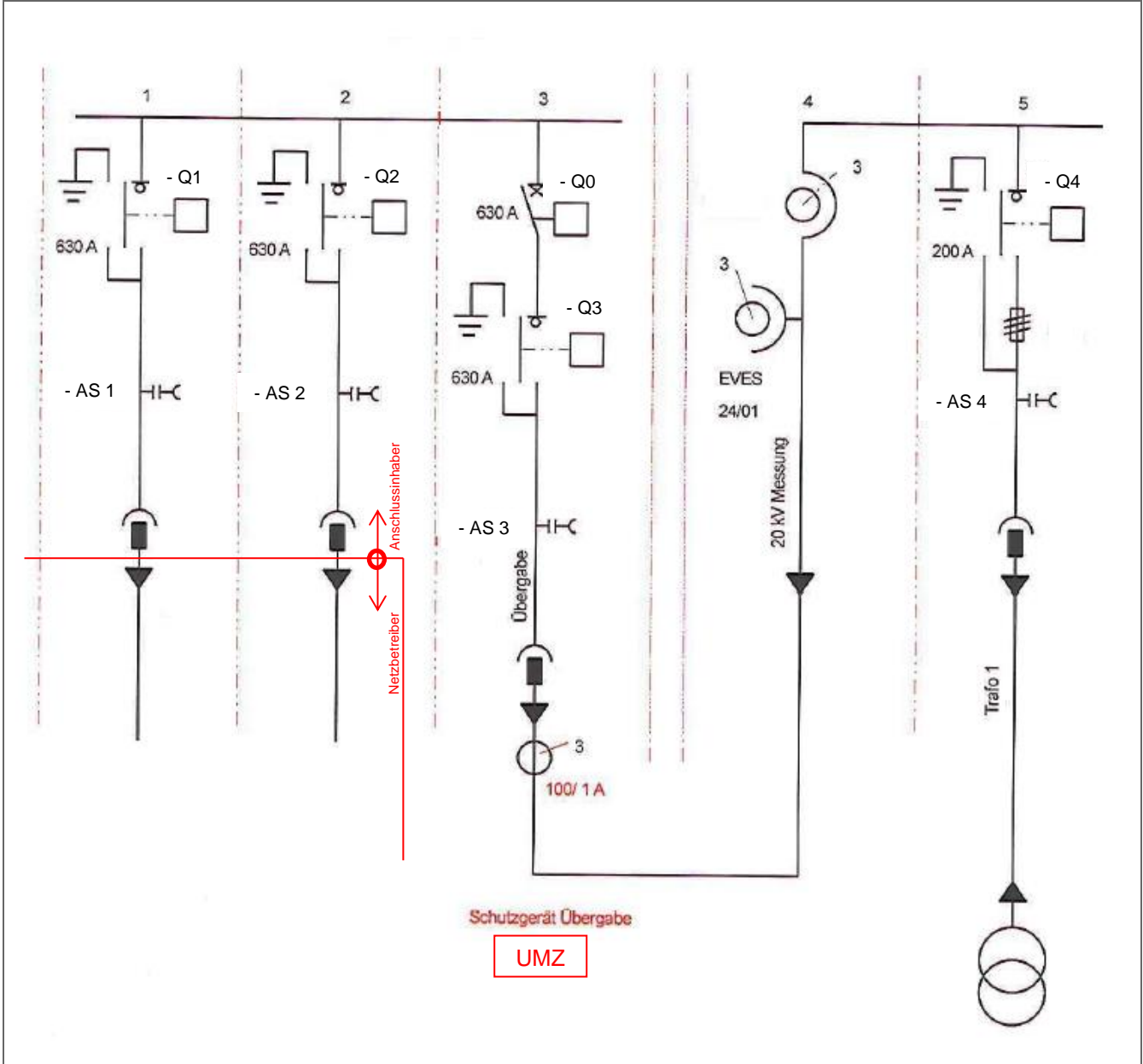
Anhang

A 1 Zugelassene Anlagenkonfigurationen



Übergabestation mit SF₆-isolierter Schaltanlage im Mittelspannungsnetz

Anlagen mit S ≥ 1000 kVA



Übersichtsschaltplan Übergabestation mit Übergabe-Leistungsschalter (exemplarisch)

Legende:

Stand
03/2018

A 2 Ausgestaltung des elektrischen Anlagenteils

Ringkabelfelder

Bemessungsstrom Lasttrennschalter:	≥ 400 A
Antrieb:	Motorantrieb 24 V DC
Fabrikat kap. Spannungsprüfsystem:	Horstmann Wega 1.2 oder Kries CAPDIS-S1+
Kurzschluss-/Erdschlussanzeiger:	Horstmann Sigma D** oder Kries IKI-22
Ausrüstung:	<ul style="list-style-type: none"> • Ort-/Fern-Schalter • Außenkonus DIN 47636 für 630 A • potenzialfreier 4-poliger Meldeschalter (2 Öffner, 2 Schließer) an allen Betriebsmitteln für die Rückmeldungen • auf Klemmen gelegte Meldekontakte

Übergabefeld

Lasttrennschalter (≤ 1 MVA):	<ul style="list-style-type: none"> • Bemessungsstrom 400 A • Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom 25 kA • Schaltzahl mit Bemessungsbetriebsstrom > 100 • Stichmaß „e“ der HH-Sicherungsseinsätze 442 mm
Leistungsschalter (ab 1 MVA):	<ul style="list-style-type: none"> • Bemessungsstrom 630 A • Kurzschlussleistung 500 MVA
Übergabeschutzeinrichtung:	<ul style="list-style-type: none"> • UMZ-Relais mit I> und I>> und 3I0 Stufen; ggf. können auf Vorgabe der SWBT auch weitere Schutzkriterien erforderlich werden (bspw. Distanzschutz) • Fabrikat UMZ Siemens Siprotec 7SJ61 oder höherwertig • Vorgabe Schutzeinstellwerte im Vorfeld durch SWBT festzulegen • Bei gelöschtem Netz (Umland) zusätzlich Erdschlussrichtungsschutz mit I> und U_{en} mit Wischerverfahren als Messprinzip • Prüfklemmleiste zwischen Wandler, Übergabeschalter und Schutzgerät vorsehen • Bei Inbetriebnahme Übergabe der Dokumentation und Prüfbescheinigung des Schutzes • Änderung der Einstellwerte nur auf Anfrage und Genehmigung der SWBT • Turnusmäßige Schutzprüfung alle 4 Jahre und nach jeder erfolgten Änderung (Protokoll für SWBT erforderlich)
Ausrüstung:	potenzialfreier 4-poliger Meldeschalter (2 Öffner, 2 Schließer) an allen Betriebsmitteln für die Rückmeldungen

Messfeld

Messschrank:	Messschränke gem. VBEW-Merkblatt „Mess- und Wandler-schränke“ z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Leerschrank: Fa. Hager, P13BL • Wandlermessplatte o. Prüfklemme: Fa. Hager, U13BC
Leitungen	Verlegung im Schutzrohr Typ SSKUS-EM-F
Messungen:	Strom und Spannung
Messleitungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Strompfad: YSLY-JZ 7 x 2,5 mm² (max. Länge 10 m) • Spannungspfad: YSLY-JZ 5 x 2,5 mm² (max. Länge 10 m)
Absicherung Spannungspfad:	<ul style="list-style-type: none"> • Bemessungsstrom 6 A • Auslösecharakteristik Z • Bemessungsschaltvermögen 16 kA

Wandlerdaten

Spannungswandler:	<ul style="list-style-type: none"> • Max. Spannung f. Betriebsmittel: 24 kV • Prim. Bemessungsspannung: 20 kV / $\sqrt{3}$ • Sek. Bemessungsspannung Zählwicklung: 100 V / $\sqrt{3}$ • Genauigkeitsklasse Zählwicklung: 0,2 S • Bemessungsleistung Zählwicklung: 15 VA
Stromwandler:	<ul style="list-style-type: none"> • Höchste Spannung für Betriebsmittel: 24 kV • Umschaltfaktor, primärer/sekundärer Bemessungsstrom für Zählwicklung: 2x10/5A, 2x25/5A, 2x50/5A • Strommessbereich: 120 % dauerhaft • Genauigkeitsklasse Zählwicklung: < 50 A: 0,5 S, > 50 A: 0,2 S • Bemessungsleistung Zählwicklung: 10 VA • Therm. Bemessungskurzzeitstrom: 16 kA / 1s • Bemessungsstoßstrom: 40 kA • Überstrom-Begrenzungsfaktor Zählwicklung: FS 5
Schutzwandler (Strom):	<ul style="list-style-type: none"> • Getrennte Messkreise zwischen Mess- und Schutzfunktion • Umschaltfaktor, primärer/sekundärer Bemessungsstrom für Zählwicklung: 200/1 A • Genauigkeitsklasse 5P10 • Bemessungsleistung Zählwicklung: 10 VA • Therm. Bemessungskurzzeitstrom: 16 kA / 1s

A 3 Freigegebene Mittelspannungs-Schaltanlagentypen und Stationskörper

Für Schaltanlagen im Netzgebiet der SWBT sind ausschließlich freigegebene Typen einzusetzen. Im Regelfall sind nur SF₆-isolierte Schaltanlagen zugelassen. Freigegeben sind:

- Siemens, Typ 8DJH
- ABB, Typ SafePlus
- Schneider Electric, Typ FBX und RM6

Für den Stationskörper ist bevorzugt Bauweise Betonbau einzusetzen.

A 4 Checkliste zum Bau einer kundeneigenen Trafostation

Alle Angabe müssen in den entsprechenden Kästen mit einem Kreuz versehen werden. Unvollständig abgearbeitete Checklisten und damit verbunden fehlende Arbeitsschritte verzögern den Ablauf.

1. Anfrage für Erstellung / Änderung eines Netzanschlusses

Vollständig ausgefülltes Formular „Antragstellung für Netzanschlüsse Mittelspannung“ (siehe A 5)

2. Angebotserstellung und Genehmigungsplanung

- Einpoliges Übersichtsschaltbild des gesamten Mittelspannungsanlage
- Datenblatt Netzurückwirkungen
- Typ, Aufbau und Anordnung der Mittelspannungsschaltanlage
- Grundrisse der elektrischen Betriebsräume
- Geplante Trassenführung der Leitungen
- Vorgesehener Zugang zur Schaltanlage
- Nachweis über Druckentlastung und Störlichtbogenfestigkeit für Gebäude und Schaltanlage

3. Zur Abwicklung benötigte Unterlagen und Termine

- Terminkette (geplante Fertigstellung, Stationsabnahme, gewünschte Inbetriebnahme)
- Netzanschlussvertrag
- Anschlussnutzungsvertrag

4. Zum einleiten des Inbetriebsetzungsvorganges benötigte Unterlagen

- Inbetriebsetzungsauftrag
- Stromlieferungsvertrag

5. Zur Inbetriebnahme benötigte Dokumentation

- Errichterbestätigung nach DGUV Vorschrift 3
- Vollständige technische Dokumentation der in Eigentum der SWBT übergehenden Anlagenteile
- Inbetriebsetzungsprotokolle (siehe A 5)
- Prüfprotokolle der Schutzeinrichtungen
- Erdungsprotokoll
- ePlan-Elektrodokumentation gem. Zulieferrichtlinie
- Dokumentation gem. 26. BImSchV; § 7 Abs. 3

Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen verantwortlich. Mit der Errichtung darf nur eine Fachfirma beauftragt werden.

Der Betreiber ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der in seinem Verfügungsbereich stehenden Anlagenteile verantwortlich.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH



Für die im Rahmen dieser Richtlinie von den SWBT vorgenommenen Prüfungen, Genehmigungen oder Mitwirkungen übernehmen die SWBT keine Haftung.

**Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke
Bayreuth Energie und Wasser GmbH**

A 5 Formulare

Es gelten grundsätzlich die Formulare der aktuell gültigen BDEW-RL „TAB Mittelspannung 2008“. Darüber hinaus sind nachfolgend die SWBT-spezifischen Formulare aufgeführt und zu verwenden. Zu finden sind alle Formulare auf der Homepage im Bereich Installateure unter dem Punkt **Richtlinien und Formulare Mittelspannung** ([LINK](#)).

Formular
Antragstellung für Netzanschlüsse (Mittelspannung)
Datenblatt Netzurückwirkungen
Inbetriebsetzungsauftrag(Mittelspannung)
Erdungsprotokoll (Mittelspannung)
Prüfprotokoll für Übergabeschutz (Mittelspannung)
Inbetriebsetzungsprotokoll (Mittelspannung)
Vereinbarung Kontaktstellen und Ansprechpartner

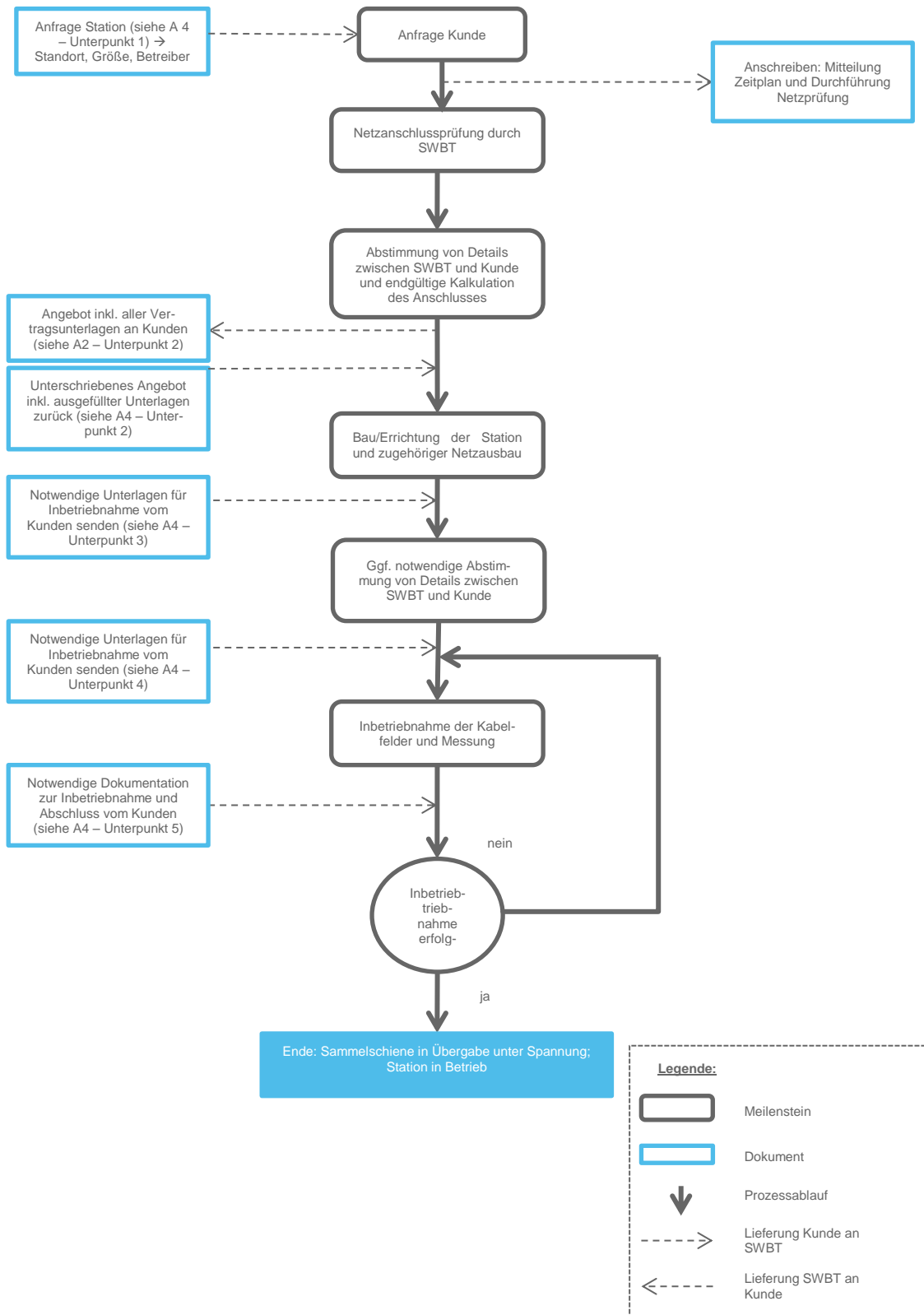
A 6 Fristen

Die nachfolgend tabellarisch dargestellten Fristen sind für den koordinierten Ablauf von Bauabwicklung über Abnahme bis hin zur Inbetriebnahme einer Station zwingend einzuhalten.

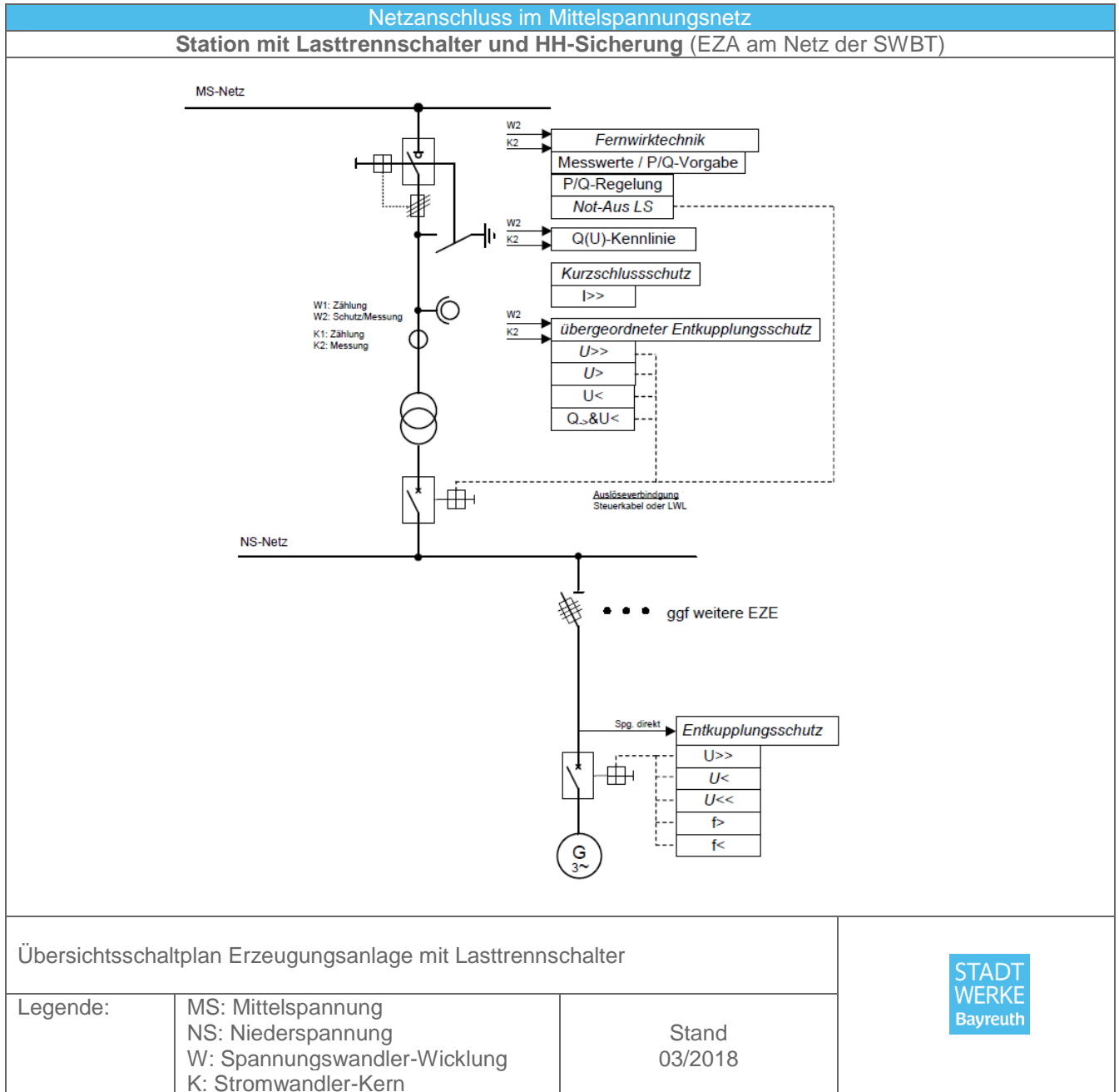
Arbeitsschritt	Frist
Bestellung der Komponenten, Beginn Bau- und Montagearbeiten	Nach Übermittlung notwendiger Formulare gem. Checkliste Bearbeitungszeit SWBT mind. 10 Arbeitstage
Abgabe Inbetriebsetzungsauftrag bei SWBT	Mind. 10 Arbeitstage vor Inbetriebnahme
Inbetriebnahme der Station	Frühestens 2 Wochen nach mängelfreier Fertigstellung
Übergabe komplette Dokumentation (gem. Anhang A4 – Unterpunkt 4)	Spätestens eine Woche vor Inbetriebnahme

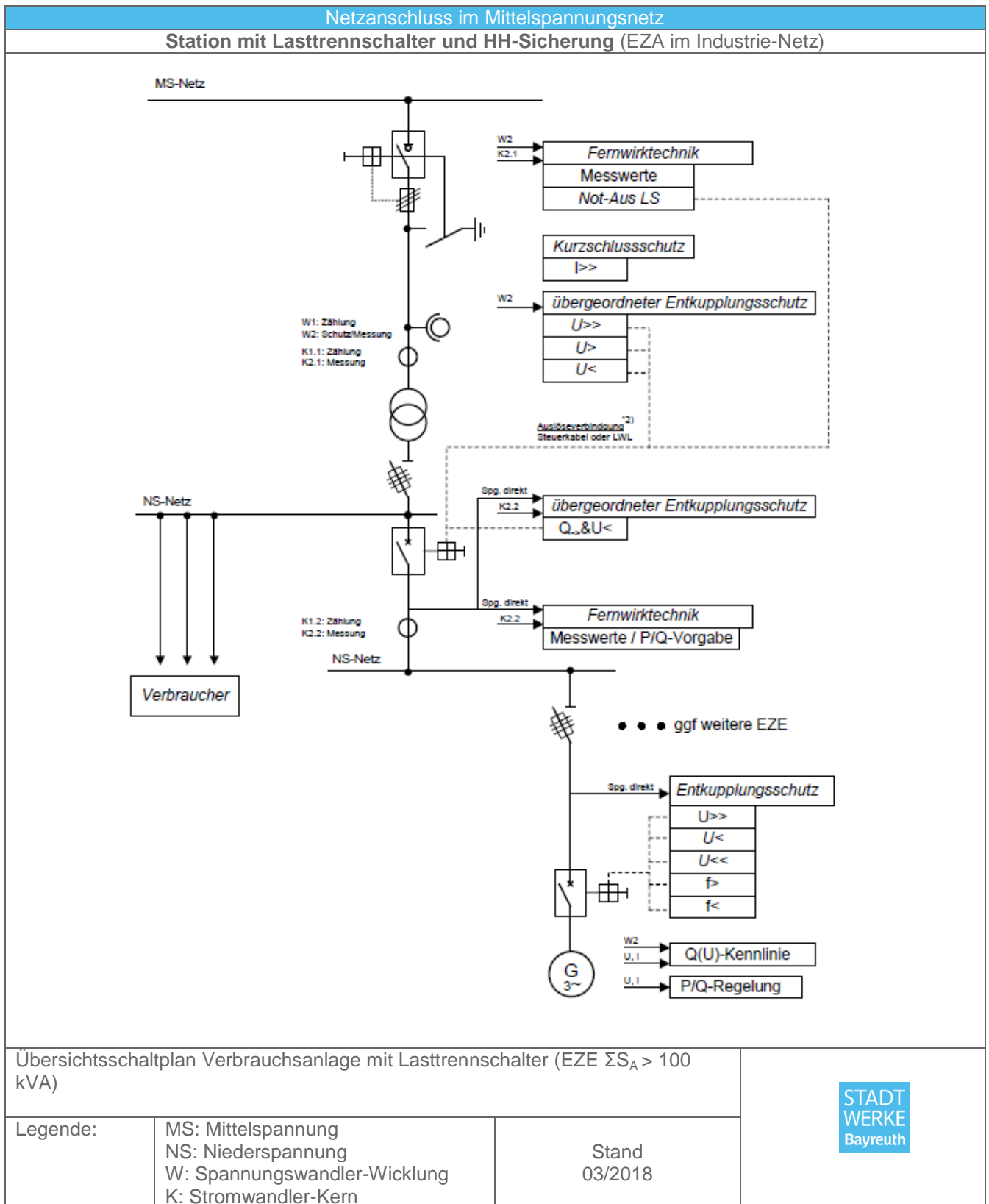
**Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke
Bayreuth Energie und Wasser GmbH**

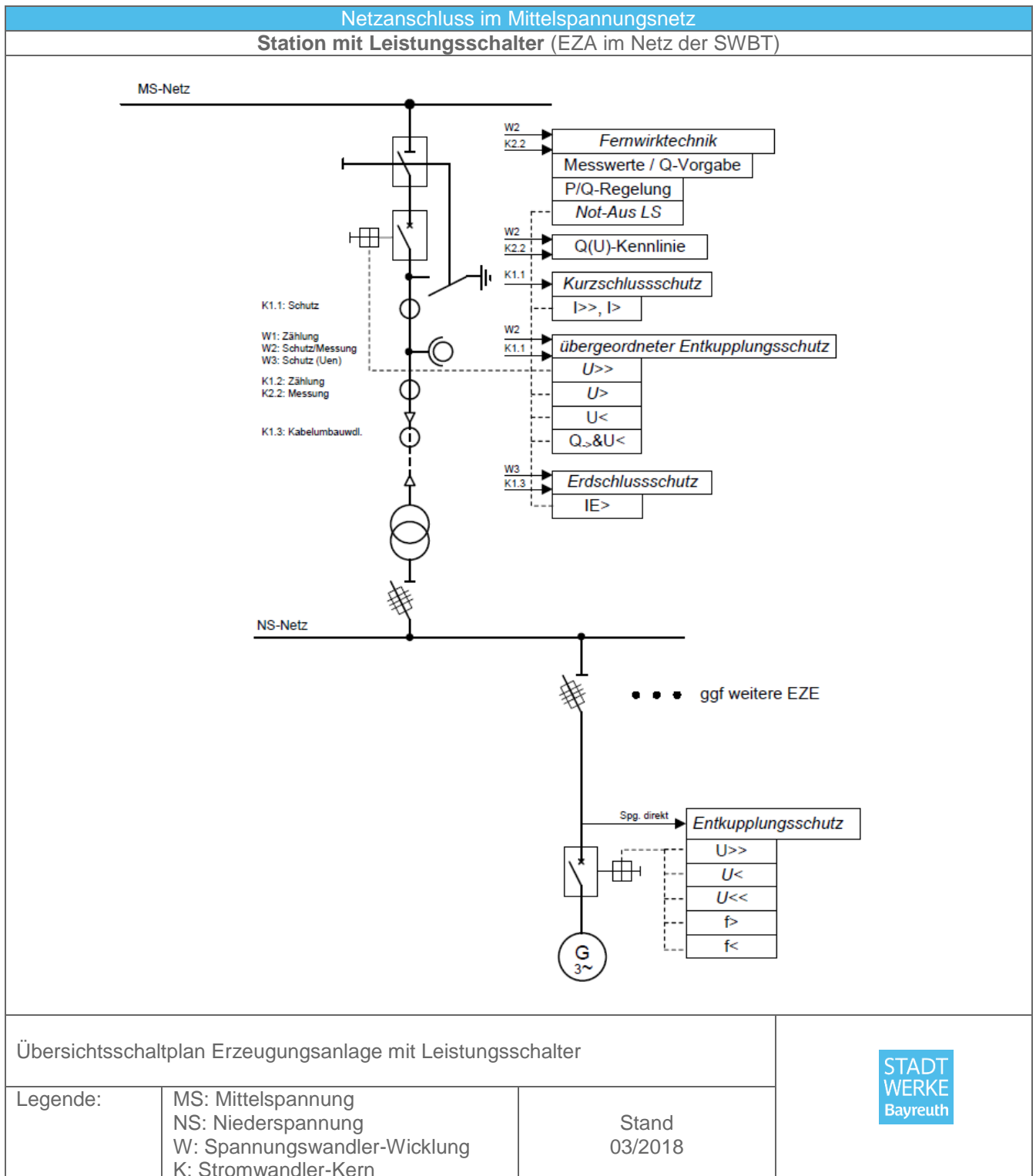
A 7 Prozessablauf Anschluss Kundenstationen im Mittelspannungsnetz

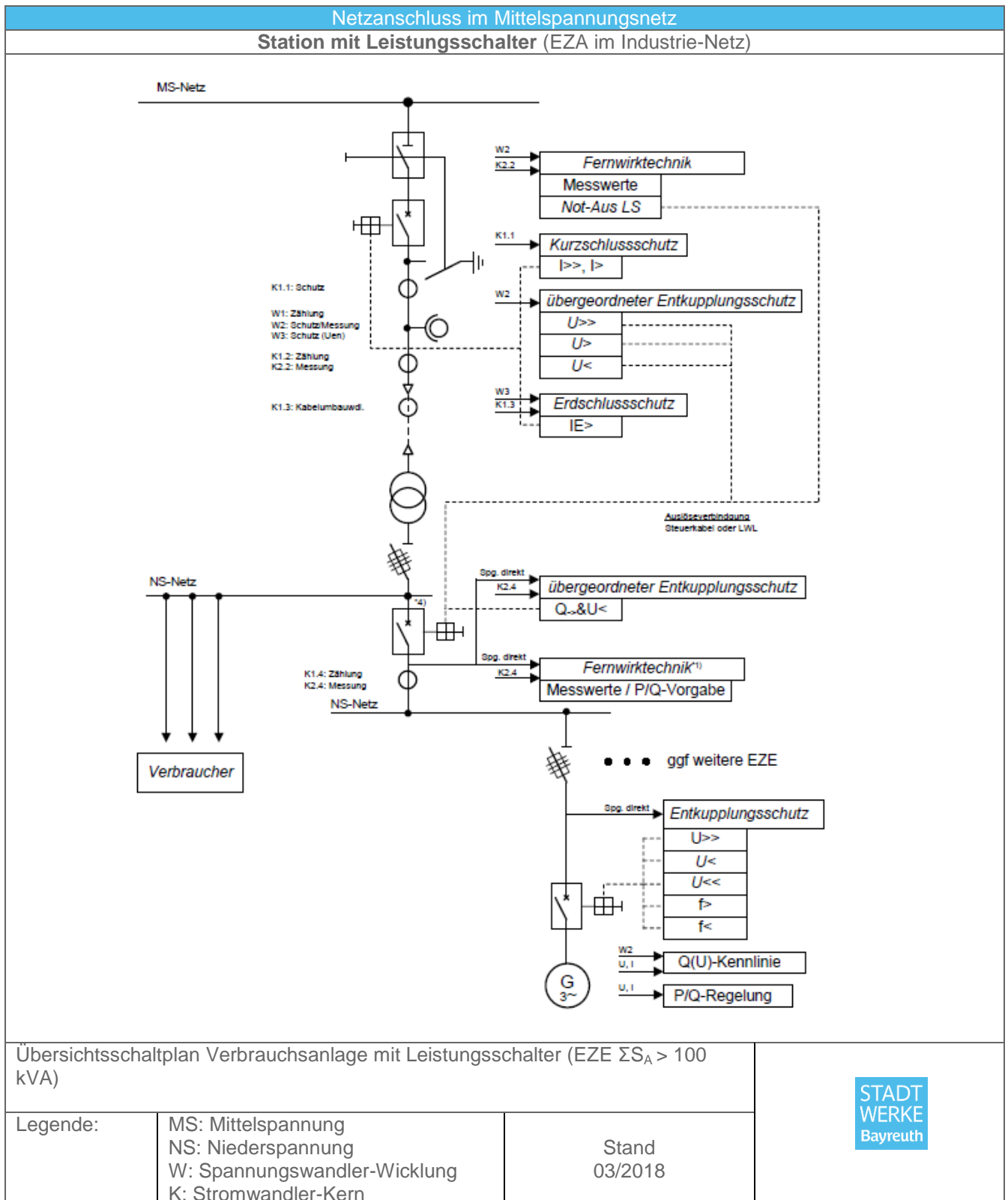


B 1 Zugelassene Anschlussvarianten





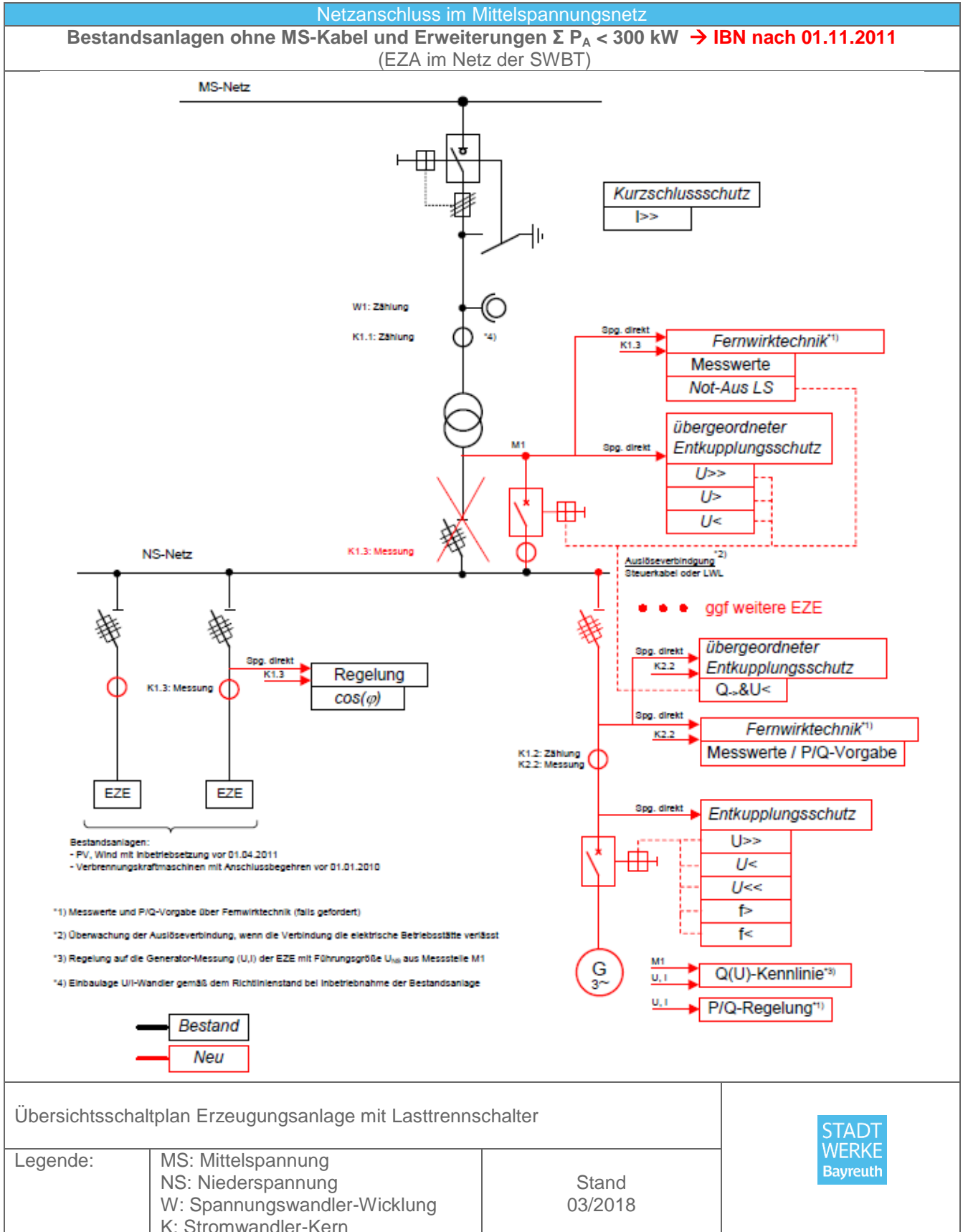


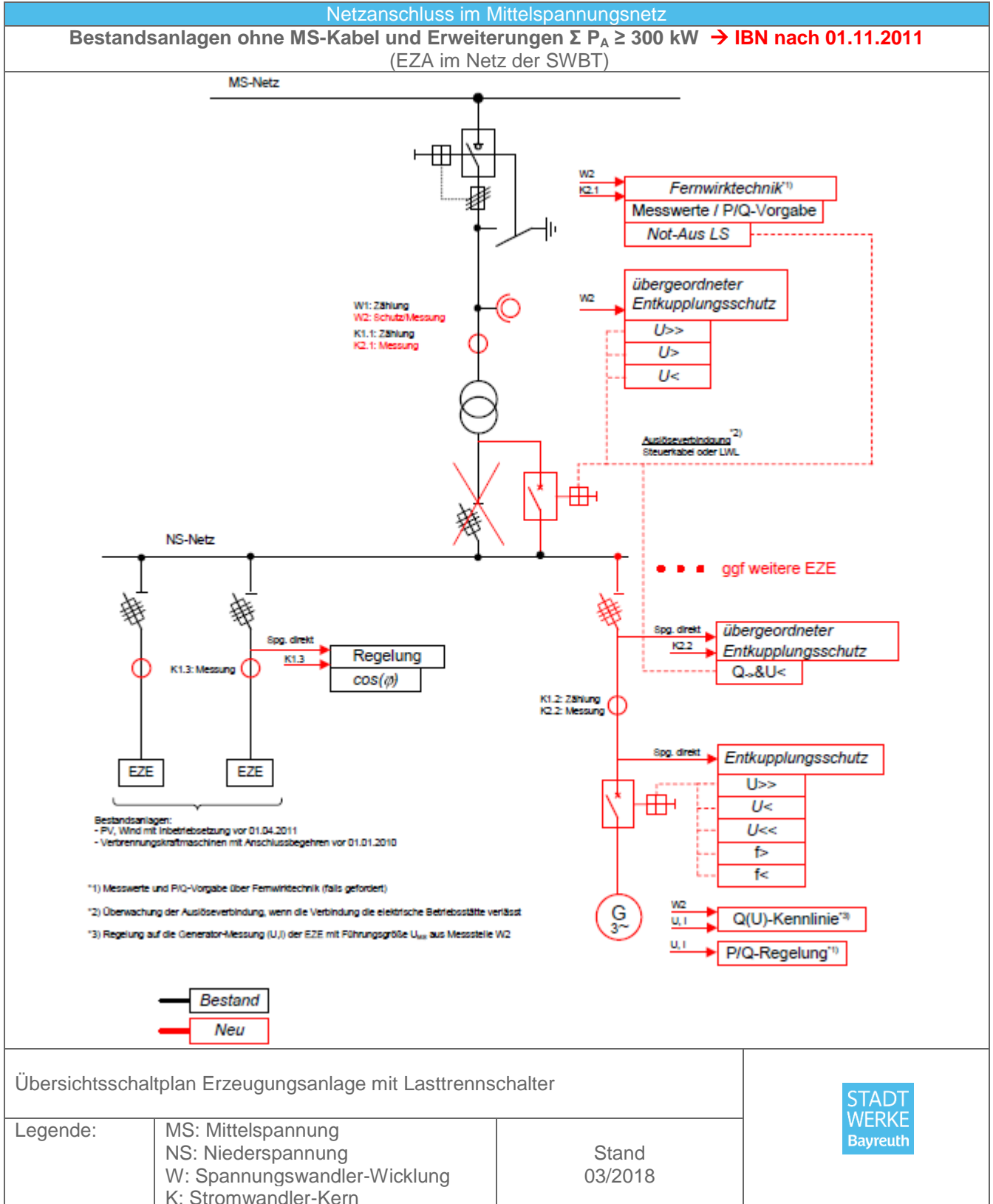


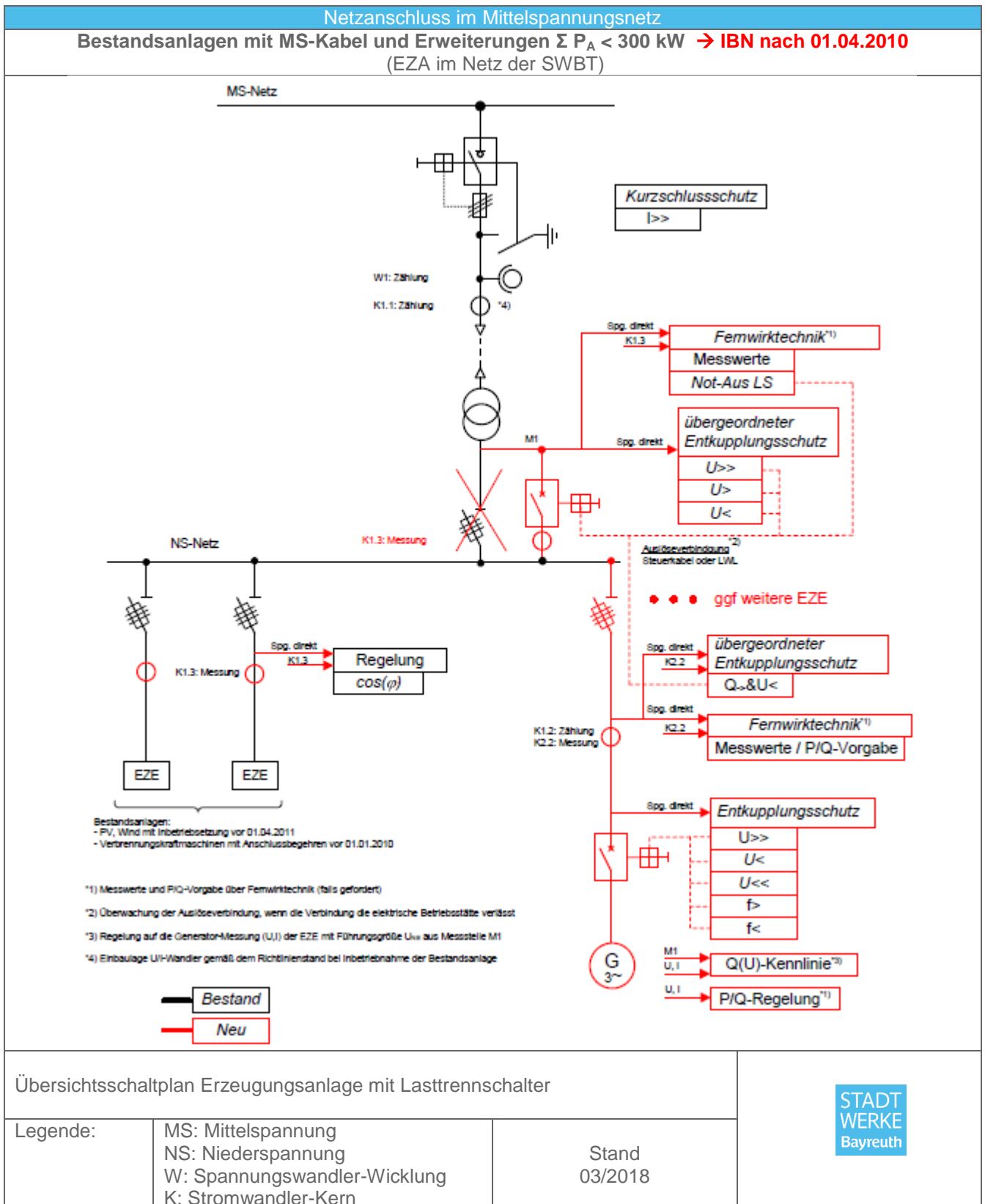
Übersichtsschaltplan Verbrauchsanlage mit Leistungsschalter (EZE $\Sigma S_A > 100$ kVA)

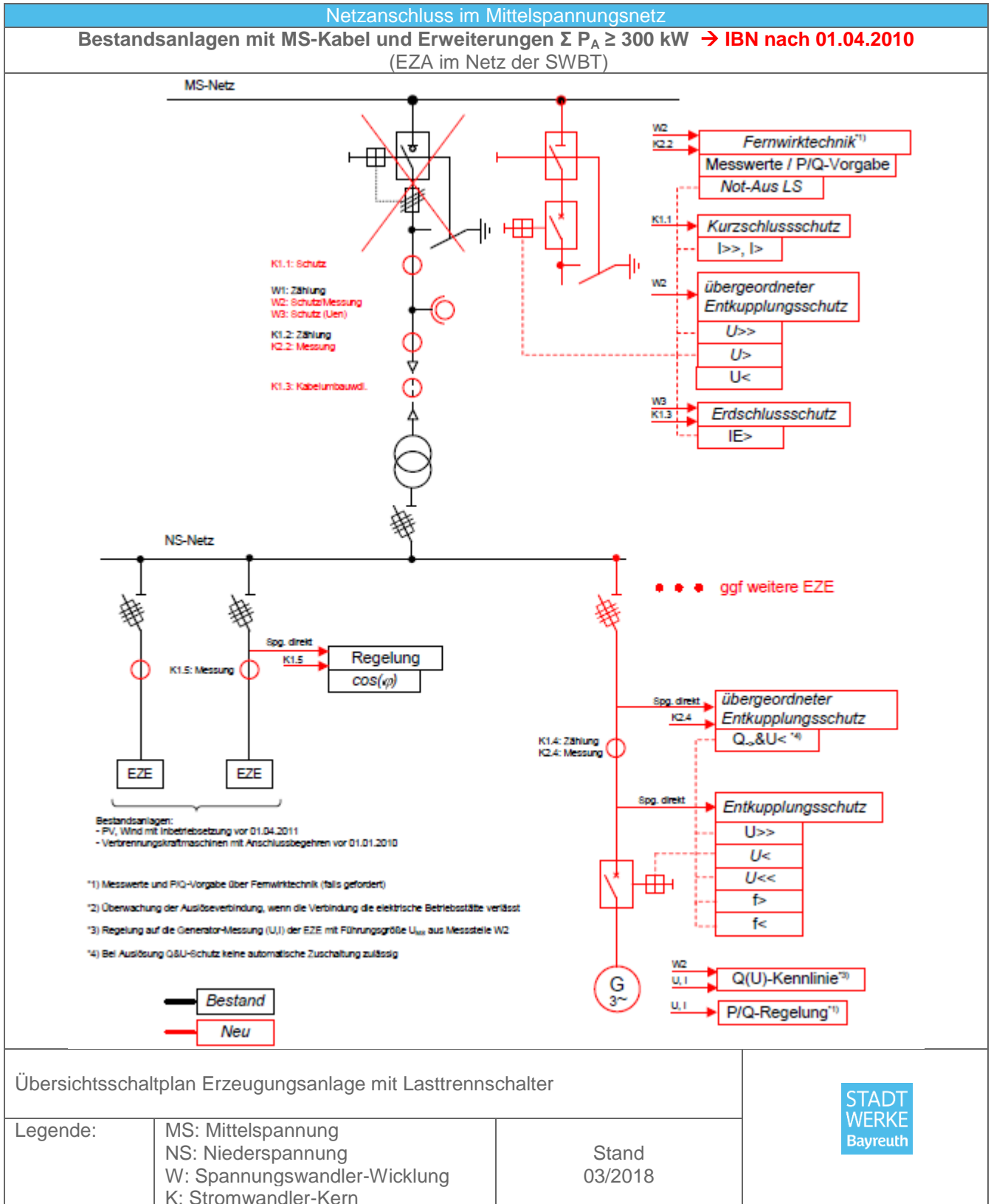
Legende: MS: Mittelspannung
NS: Niederspannung
W: Spannungswandler-Wicklung
K: Stromwandler-Kern

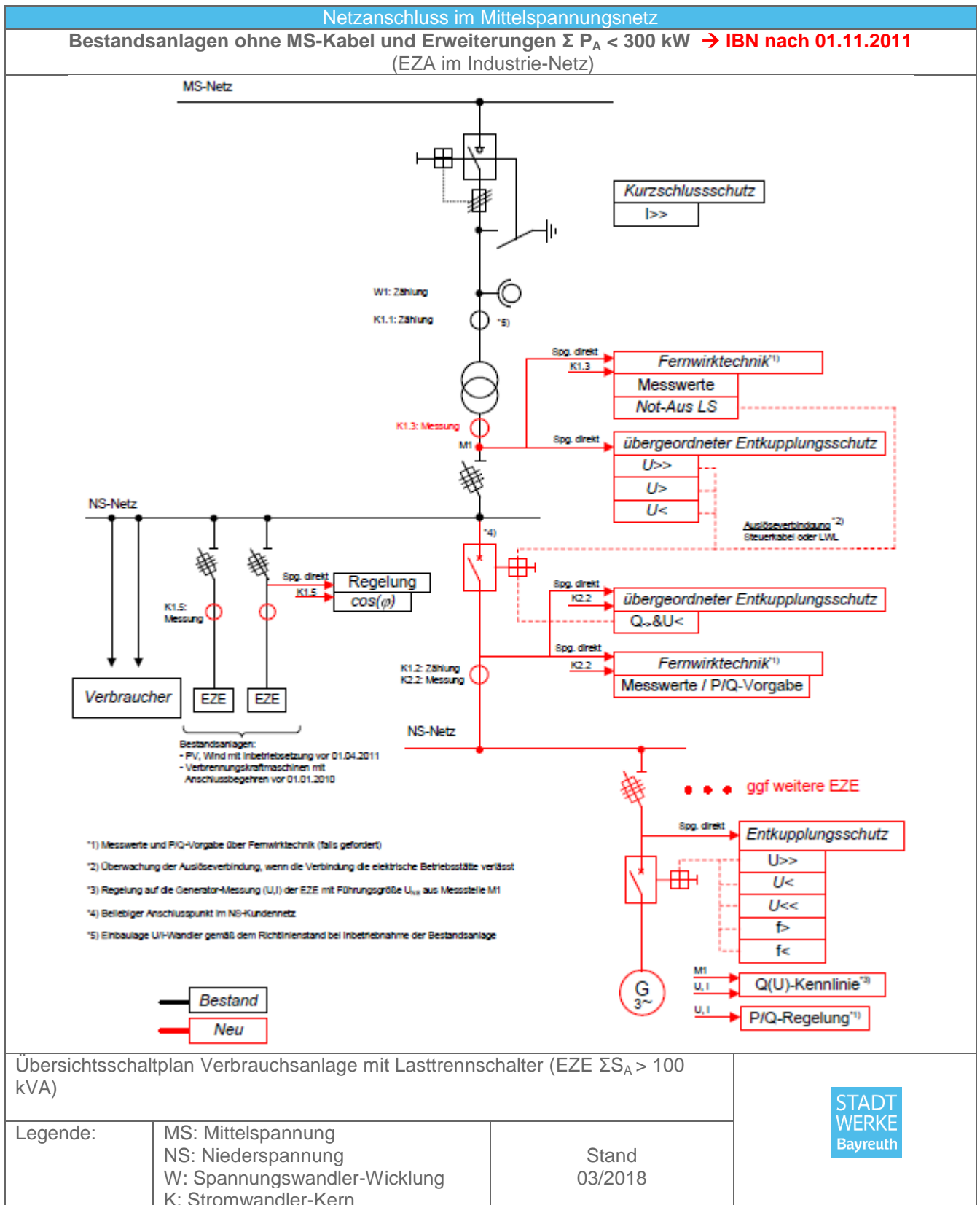
Stand 03/2018

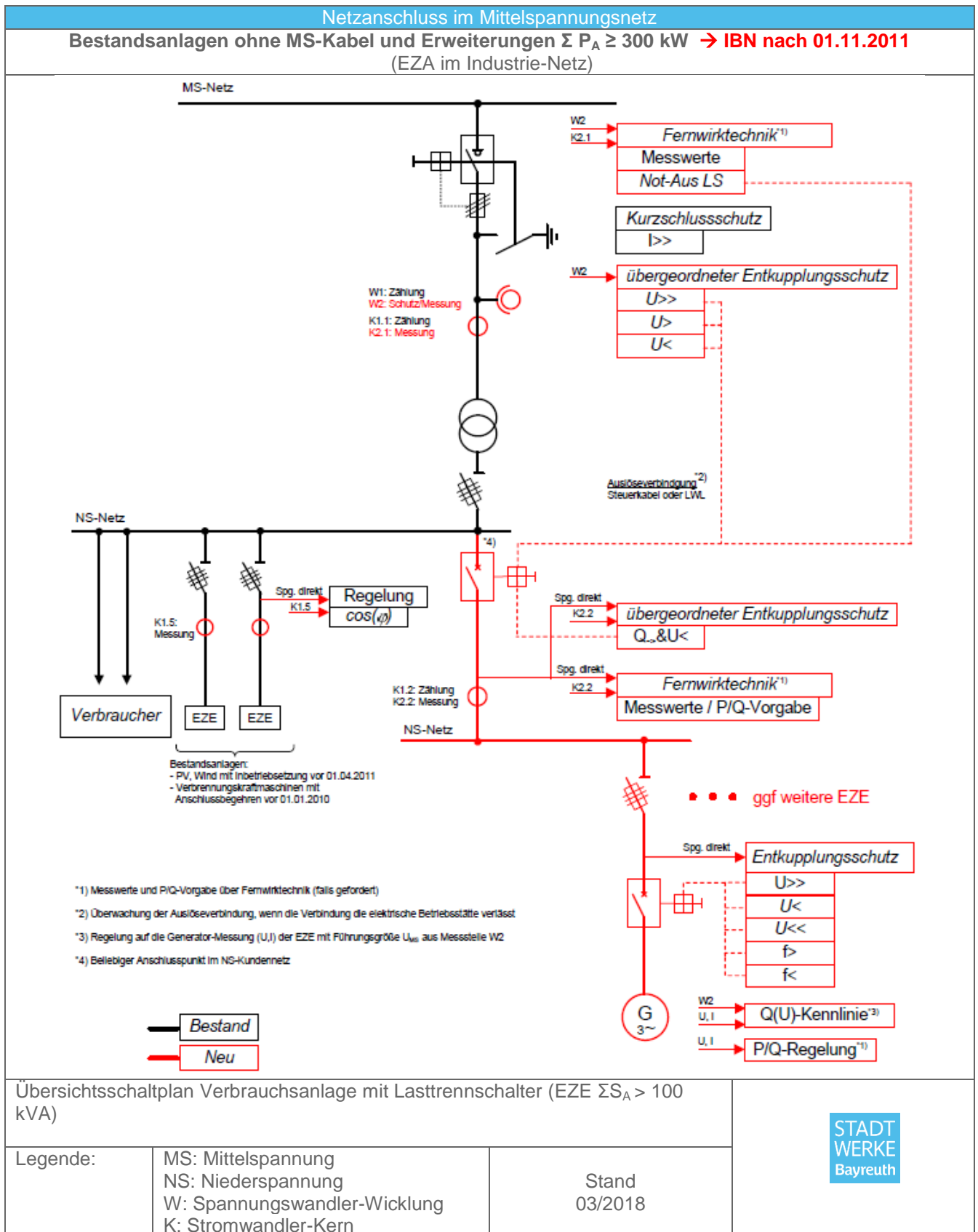


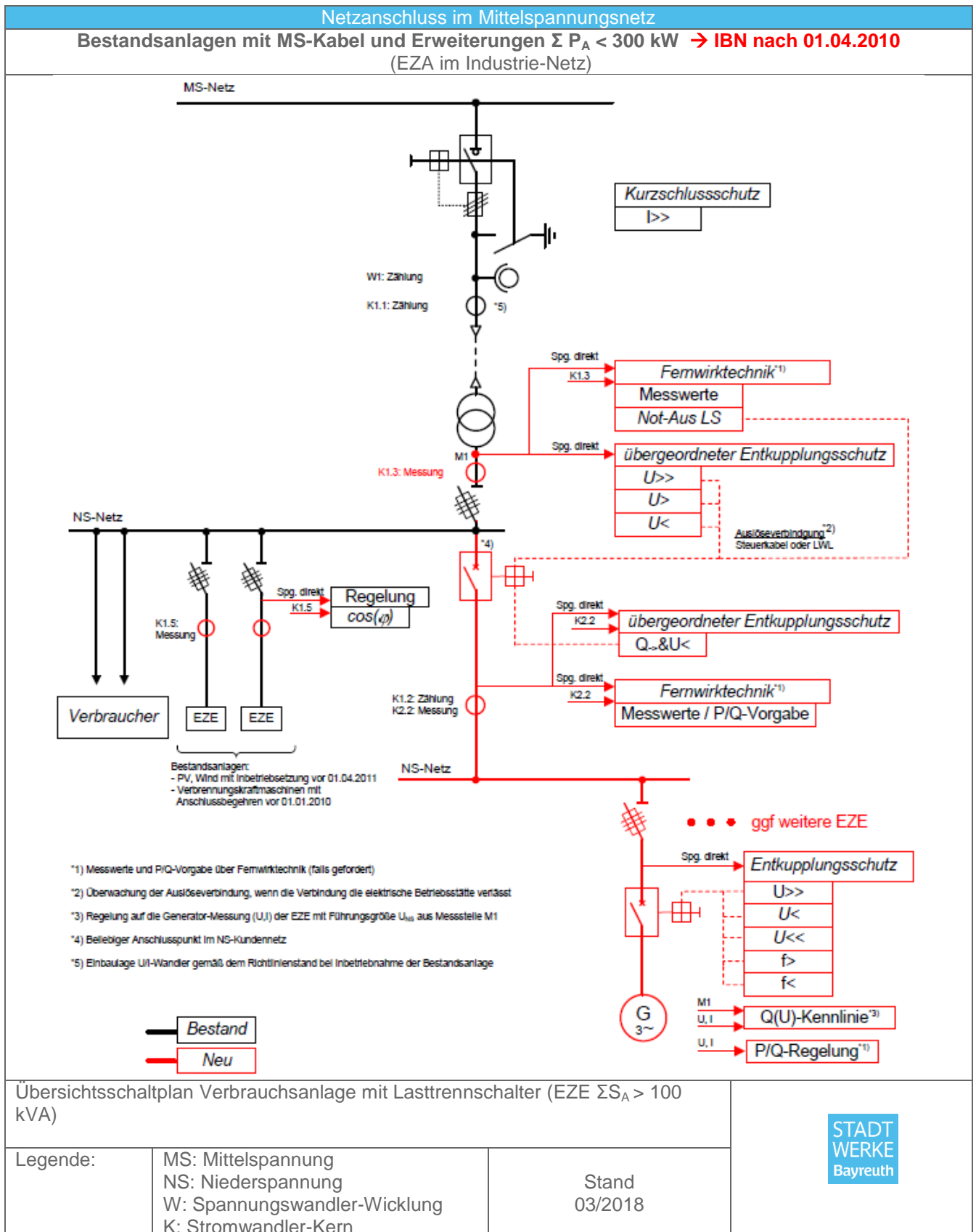


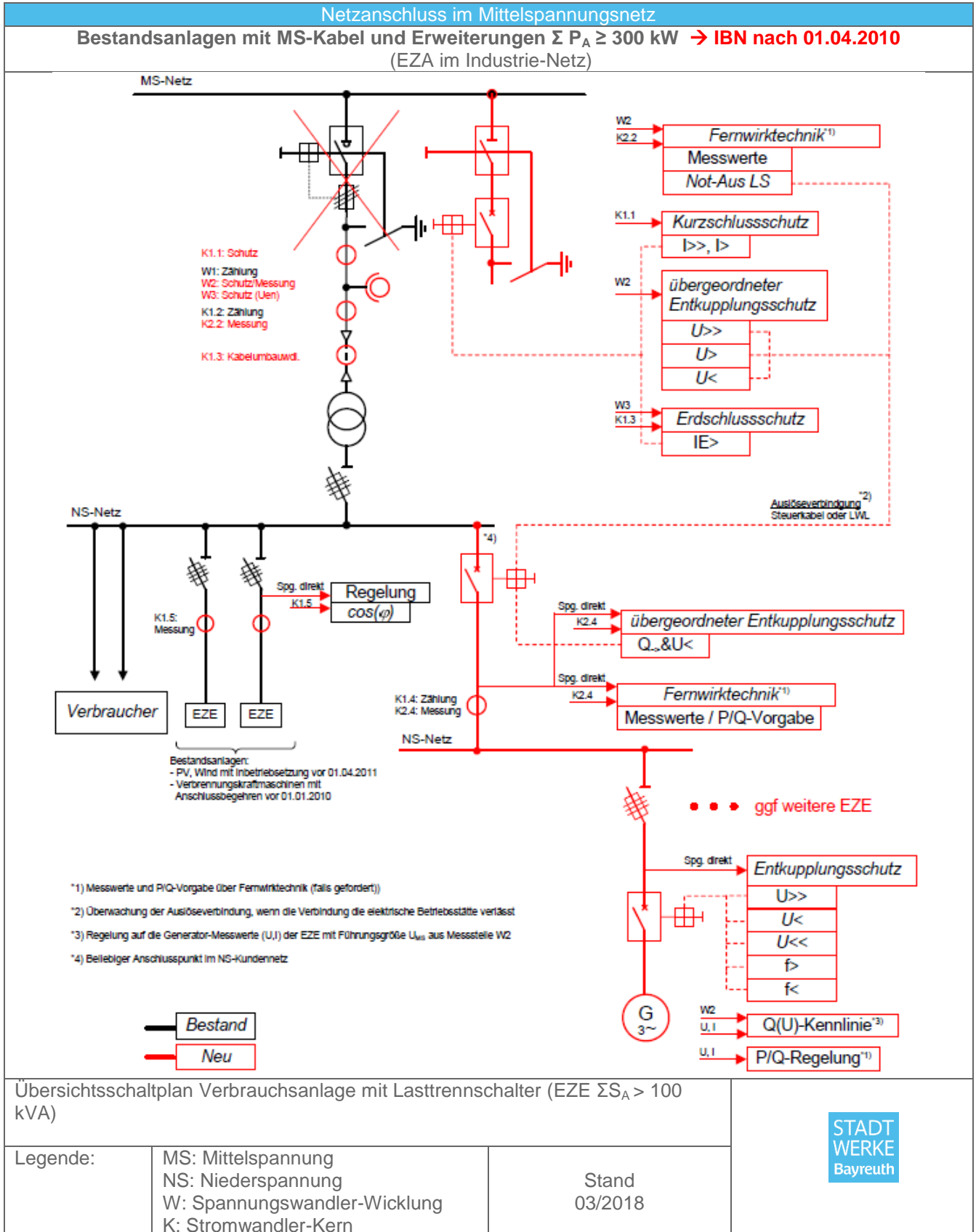


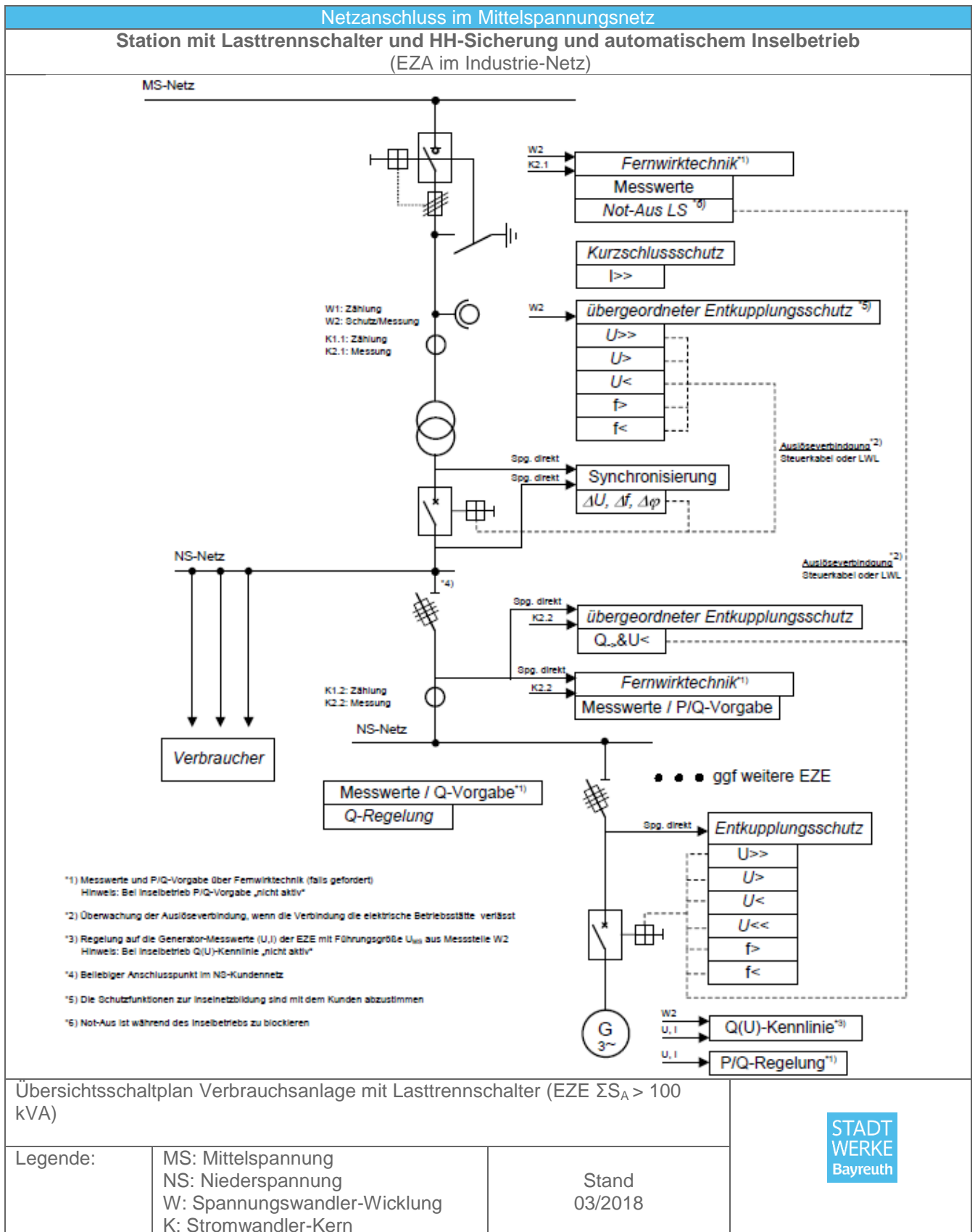


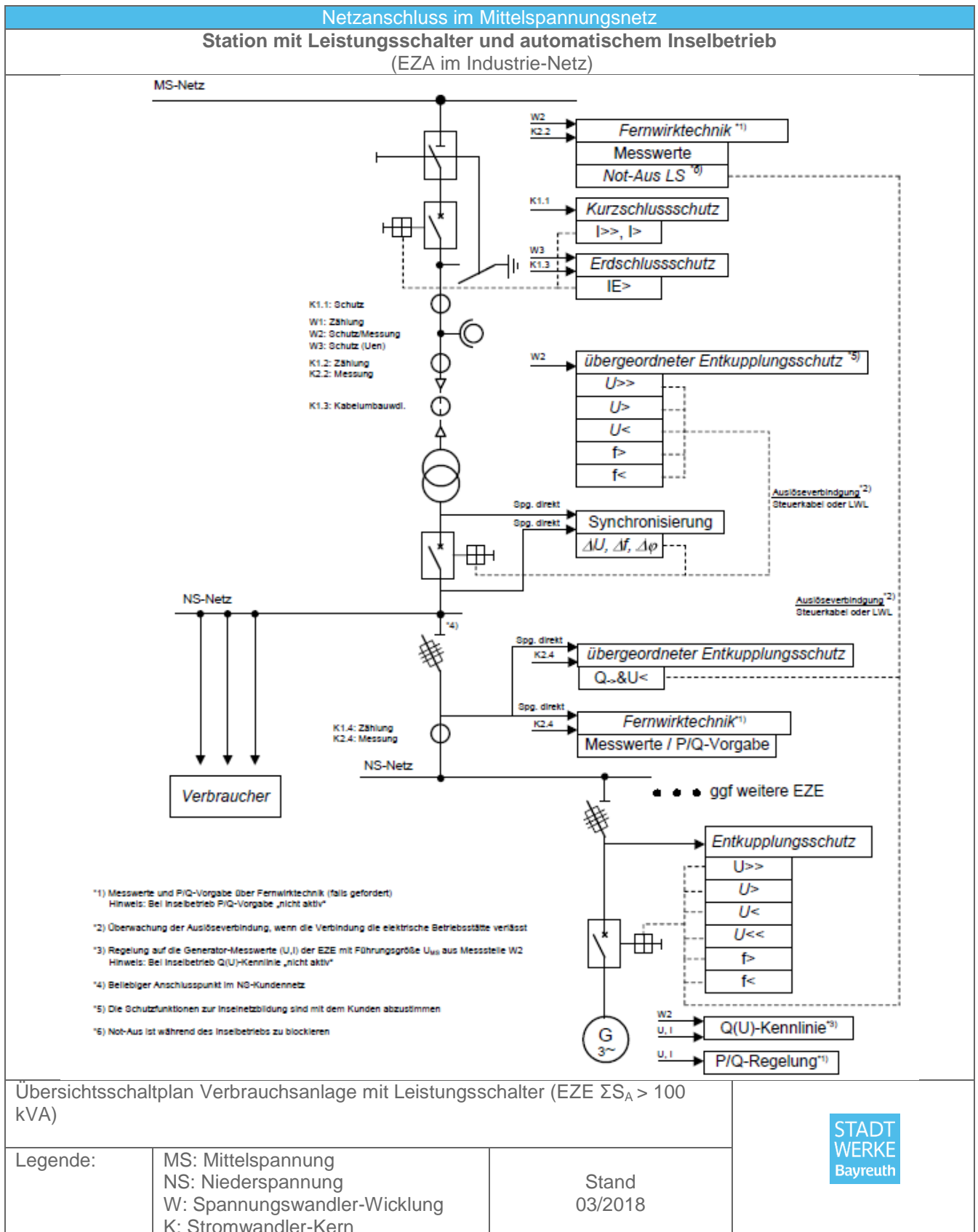


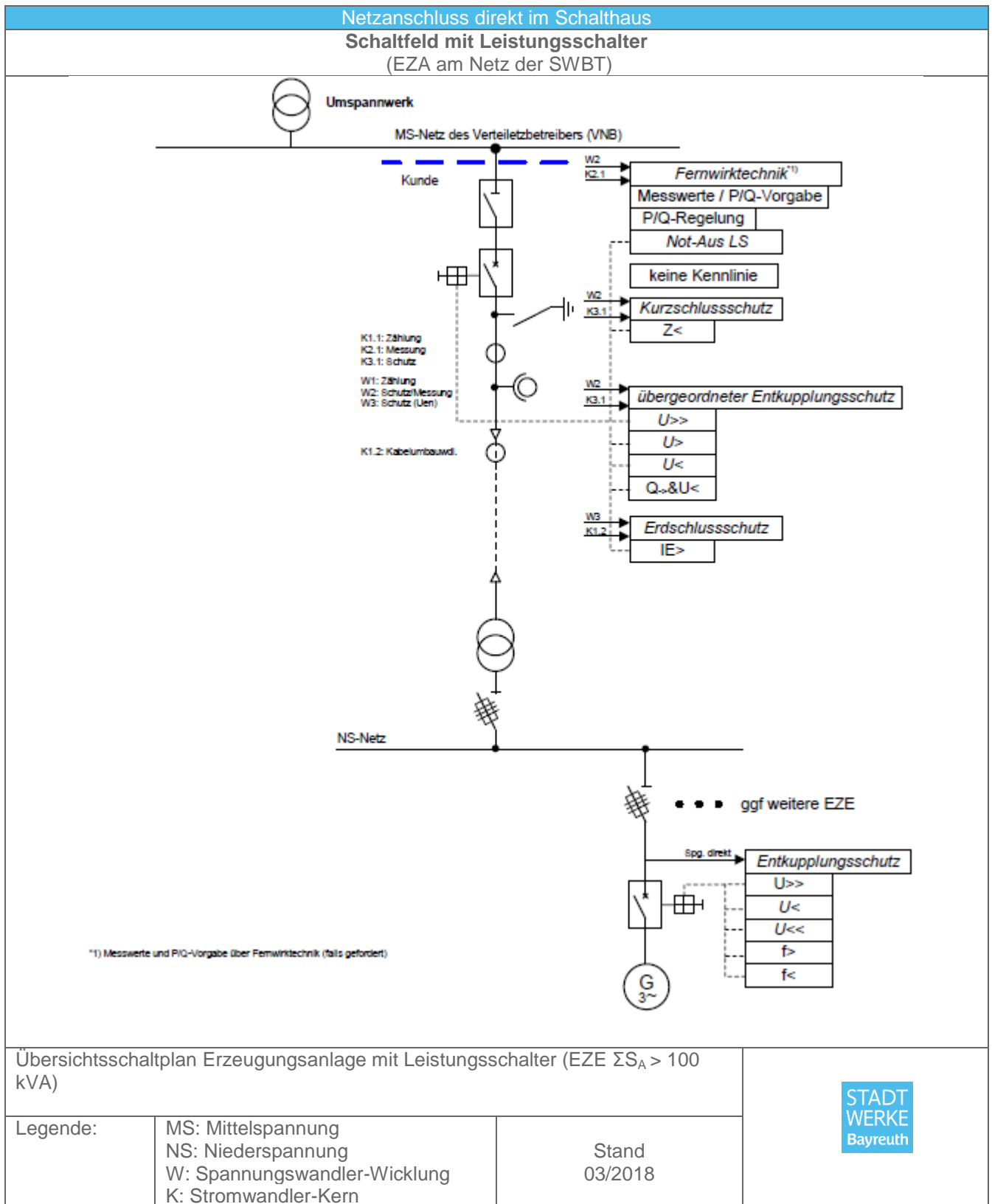


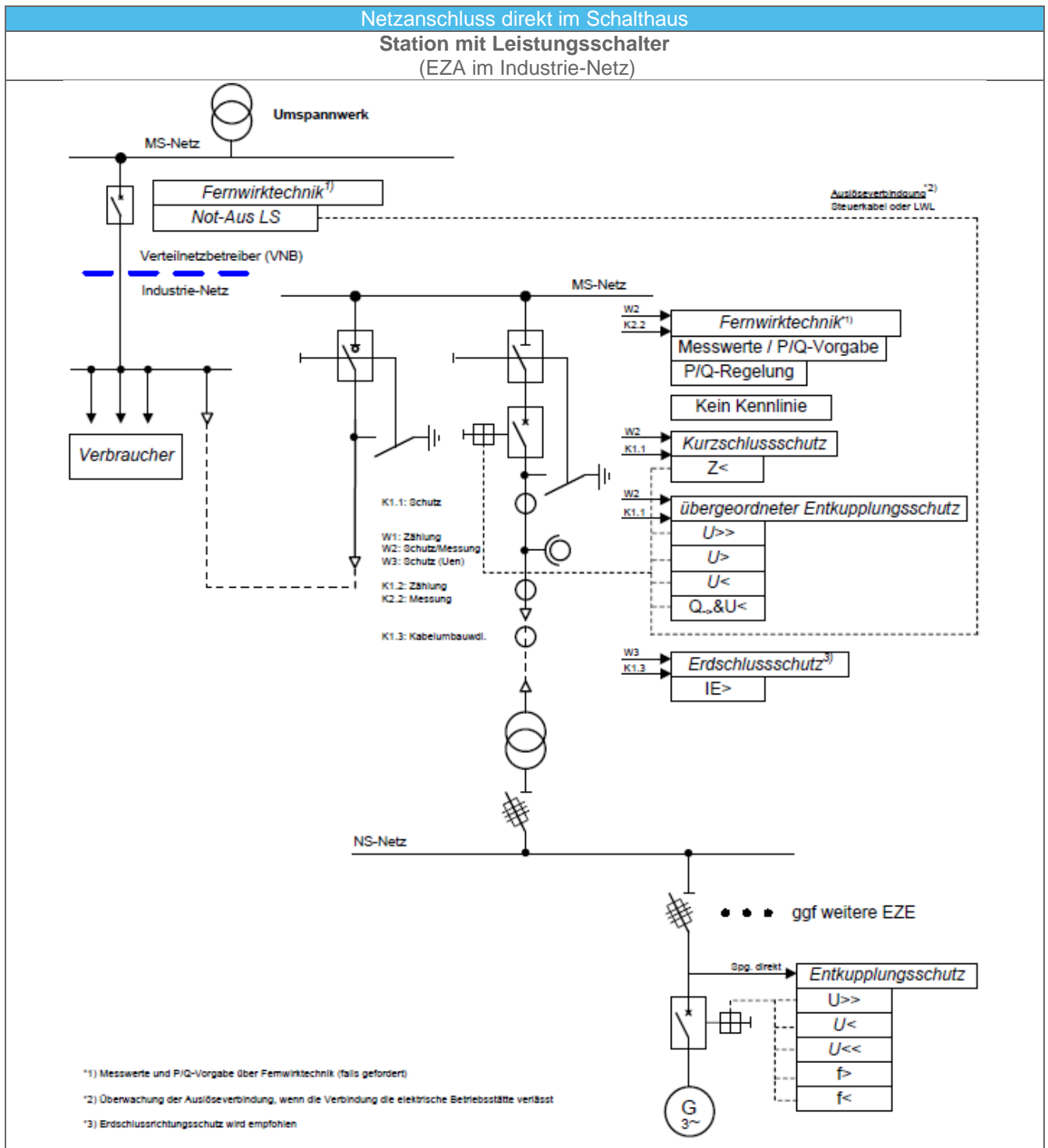








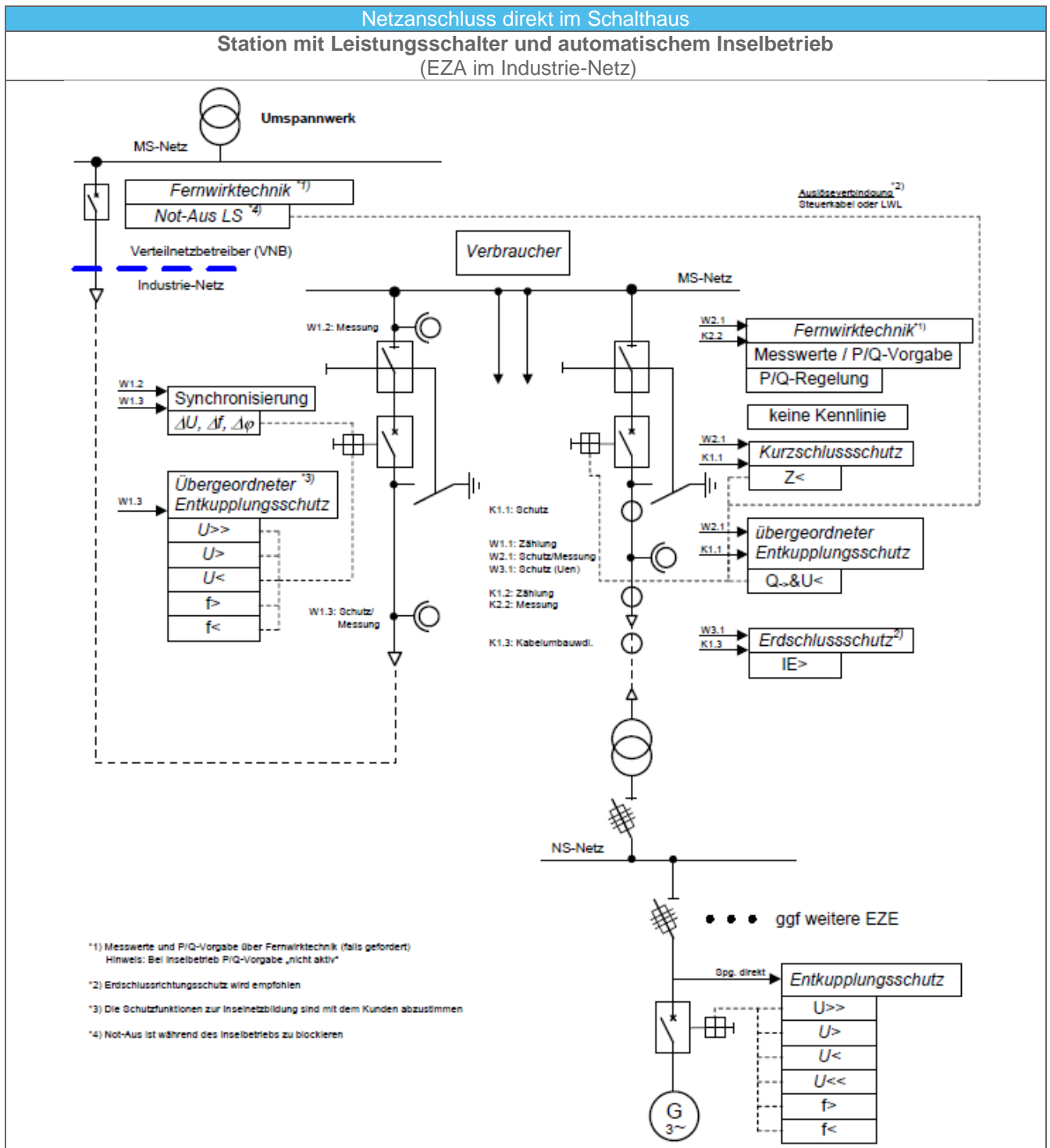




Übersichtsschaltplan Verbrauchsanlage mit Leistungsschalter (EZE $\Sigma S_A > 100$ kVA)

Legende: MS: Mittelspannung
 NS: Niederspannung
 W: Spannungswandler-Wicklung
 K: Stromwandler-Kern

Stand
 03/2018



Übersichtsschaltplan Verbrauchsanlage mit Leistungsschalter (EZE $\Sigma S_A > 100$ kVA)

Legende:
 MS: Mittelspannung
 NS: Niederspannung
 W: Spannungswandler-Wicklung
 K: Stromwandler-Kern

Stand
 03/2018



B 2 Checkliste zum Anschluss einer Eigenerzeugungsanlage in der Mittelspannung

Alle Angabe müssen in den entsprechenden Kästen mit einem Kreuz versehen werden. Unvollständig abgearbeitete Checklisten und damit verbunden fehlende Arbeitsschritte verzögern den Ablauf. Die vollständige Checkliste betrifft nur zugesagte Einspeisungen. Die einzelnen Unterpunkte sind als Schrittfolge beim entsprechenden Stand des Bauvorhabens zu verstehen und korrespondieren mit dem in Anhang B 5 dargestellten Prozessablauf.

1. Anfrage für eine Eigenerzeugungsanlage im MS-Netz

Vollständig ausgefülltes Formular „Antragstellung für Netzanschlüsse Mittelspannung“ (siehe A 5)

2. Angebotserstellung und Genehmigungsplanung

- Vollständig ausgefüllter Auftrag für EEG-Box an SWBT übermitteln (siehe B 3)
- Datenblatt Netzzrückwirkungen (siehe A 5)
- Datenblatt Erzeugungsanlage (siehe B 3)
- Einpoliges Übersichtsschaltbild des gesamten Mittelspannungsanlage
- Typ, Aufbau und Anordnung der Mittelspannungsschaltanlage
- Grundrisse der elektrischen Betriebsräume
- Geplante Trassenführung der Leitungen
- Vorgesehener Zugang zur Schaltanlage
- Nachweis über Druckentlastung und Störlichtbogenfestigkeit für Gebäude und Schaltanlage
- Einheitenzertifikat
- Anlagenzertifikat

3. Zur Abwicklung benötigte Unterlagen und Termine

- Terminkette (geplante Fertigstellung, Abnahme, gewünschte Inbetriebnahme)
- Netzanschlussvertrag

4. Zum einleiten des Inbetriebsetzungsvorganges benötigte Unterlagen

- Inbetriebsetzungsauftrag
- Anschlussnutzungsvertrag
- Stromlieferungsvertrag
- Konformitätserklärung Erzeugungsanlage

5. Zur Inbetriebnahme der Anschlussanlage/Station benötigte Dokumentation

- Errichterbestätigung nach DGUV Vorschrift 3
- Vollständige technische Dokumentation der in Eigentum der SWBT übergehenden Anlagenteile
- Inbetriebsetzungsprotokolle Station, Anschlussanlage (siehe A 5)
- Prüfprotokolle der Schutzeinrichtungen
- Erdungsprotokoll
- ePlan-Elektrodokumentation gem. Zulieferrichtlinie
- Dokumentation gem. 26. BImSchV; § 7 Abs. 3

6. Zur Inbetriebnahme der Erzeugungsanlage/-einheit(en) benötigte Dokumentation

- Vollständige technische Dokumentation der in Eigentum der SWBT übergehenden Anlagenteile
- Inbetriebsetzungsprotokolle Erzeugungsanlage und -einheiten (siehe B 3)
- Prüfprotokolle der Schutzeinrichtungen
- Konformitätsbescheinigung

Der Errichter ist für die ordnungsgemäße Ausführung der Anlagen verantwortlich. Mit der Errichtung darf nur eine Fachfirma beauftragt werden.

Der Betreiber ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der in seinem Verfügungsbereich stehenden Anlagenteile verantwortlich.

Für die im Rahmen dieser Richtlinie von den SWBT vorgenommenen Prüfungen, Genehmigungen oder Mitwirkungen übernehmen die SWBT keine Haftung.

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

B 3 Formulare

Die nachfolgend aufgelisteten SWBT-spezifischen Formulare sind im Rahmen von Anmeldung bis zur Inbetriebnahme entsprechend zu verwenden. Zu finden sind alle Formulare auf der Homepage im Bereich Installateure unter dem Punkt **Formulare und Anleitungen für Erzeugungsanlagen** ([LINK](#)).

Formular
Datenblatt Erzeugungsanlage (Mittelspannung)
Datenblatt Erzeugungseinheiten (Mittelspannung)
Inbetriebsetzungsprotokoll Anschlussanlage (Mittelspannung)
Inbetriebsetzungsprotokoll Erzeugungseinheiten (Mittelspannung)
Vereinbarung Kontaktstellen und Ansprechpartner

Des Weiteren sind auch die notwendigen Formulare aus Anhang A5 zu beachten (vgl. dazu Checkliste im Anhang B 2 – hier sind die zum jeweiligen Zeitpunkt benötigten Dokumente aufgelistet).

B 4 Fristen

Die nachfolgend tabellarisch dargestellten Fristen sind für den koordinierten Ablauf von Bauabwicklung über Abnahme bis hin zur Inbetriebnahme einer Station für die Anbindung von Eigenerzeugungsanlagen zwingend einzuhalten.

Arbeitsschritt	Frist
Bestellung der Komponenten, Beginn Bau- und Montagearbeiten	Nach Übermittlung notwendiger Formulare gem. Checkliste Bearbeitungszeit SWBT mind. 10 Arbeitstage
Abgabe Inbetriebsetzungsauftrag bei SWBT	Mind. 10 Arbeitstage vor Inbetriebnahme
Abstimmung Inbetriebnahme Fernwirktechnik	Mind. 10 Arbeitstage vor Inbetriebnahme
Inbetriebnahme der Station	Frühestens 2 Wochen nach mängelfreier Fertigstellung
Übergabe komplette Dokumentation (gem. Anhang B2 – Unterpunkt 4)	Spätestens eine Woche vor Inbetriebnahme

Anlagen am Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bayreuth Energie und Wasser GmbH

B 5 Prozessablauf Anschluss EEA am Mittelspannungsnetz

