

Erläuterungen der
Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH
zu den

**Technischen
Anschlussbedingungen für den
Anschluss an das
Mittelspannungsnetz
(TAB Mittelspannung 2008 des bdew, Mai 2008)**

Ausgabe 2009

Inhaltsverzeichnis

Zu 1	Grundsätze
Zu 1.1	Geltungsbereich
Zu 1.3	Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen
Zu 1.4	Inbetriebsetzung
Zu 2	Netzanschluss
Zu 2.4	Netzurückwirkungen
Zu 2.4.7	Tonfrequenz-Rundsteuerung
Zu 3	Übergabestation
Zu 3.1.2	Einzelheiten zur baulichen Ausführung
Zu 3.2.3	Kurzschlussfestigkeit
Zu 3.2.4	Schutz gegen Störlichtbögen
Zu 3.2.6.1	Schaltung und Aufbau
Zu 3.2.6.2	Ausführung
Zu 3.2.7.1	Schaltgeräte
Zu 3.2.7.3	Transformatoren
Zu 3.2.8	Sternpunktbehandlung
Zu 3.2.9.3	Schutzeinrichtungen
Zu 3.2.10	Erdungsanlage
Zu 3.3.2	Zubehör
Zu 4	Abrechnungsmessung
Zu 4.1	Allgemeines
Zu 4.2	Wandler
Zu 5	Betrieb
Zu 5.2	Zugang
Zu 5.3	Verfügungsbereich / Bedienung
Zu 5.5	Betrieb bei Störungen
Zu 5.6	Blindleistungskompensation
Zu 7	Erzeugungsanlagen
Zu C	Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen
Zu C.1	Schaltanlagen
Zu C.2	Messung

Zu 1**Geltungsbereich**

Für den Anschluss von Mittelspannungs-Sonderkundenanlagen an das Versorgungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH gilt grundsätzlich die "TAB Mittelspannung 2008" des bdew (Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz).

Diese Erläuterungen zur "TAB Mittelspannung 2008" dienen zur Erklärung, Verfeinerung und Anpassung an die spezifischen Anforderungen und Vorgaben des Versorgungsnetzes der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH.

Die "TAB Mittelspannung 2008" mit den Erläuterungen gilt ab dem 1. Januar 2009.

Sie gilt auch für den Versorgungsbereich der Elektrizitätsversorgung Werther GmbH.

Zu 1.3**Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen**

Damit ein Inbetriebsetzungstermin angesetzt werden kann, wird zusätzlich zu den aufgeführten Unterlagen die Errichterbescheinigung nach BGV A3 benötigt. Diese sollte mindestens eine Woche vor Inbetriebnahme vorliegen.

Zu 1.4**Inbetriebsetzung**

Mit der Inbetriebsetzung steht dem Anschlussnehmer die Versorgung aus dem Mittelspannungsnetz zur Verfügung. Spätestens zu diesem Zeitpunkt müssen zwingend Angaben zum Anlagenverantwortlichen vorliegen. Ebenfalls erforderlich sind die Revisionszeichnungen zur Übergabeschaltanlage.

Zu 2.4
Netzurückwirkungen - Hinweise, Grenzwerte

Hinweise zur Beurteilung des Anschlusses unter Berücksichtigung zulässiger Netzurückwirkungen.

Die der Übergabestation nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Anschlussnehmers sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass keine störenden Rückwirkungen auf die Anlagen anderer Anschlussnehmer und auf das Netz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH auftreten.

Ergänzend zur TAB-Mittelspannung braucht das Datenblatt D.2 - Beurteilung von Netzurückwirkungen - nur für folgende Fälle vom Anschlussnehmer ausgefüllt zu werden.

Hiermit ist die Anlage für den Einzelfall zu beurteilen:

- Beurteilung der Schalthäufigkeit der Einzelanlagen (Spannungsänderungen und Flicker)
Bei Überschreitung Datenblatt D.2 ausfüllen.

Schalthäufigkeit pro Minute		zulässige Anlagenleistung
gering	< 0,01	bis 300 kW
mittel	< 0,1	bis 200 kW
	< 1	bis 100 kW
hoch	< 10	bis 60 kW
hoch	> 10	bis 12 kW

- Beurteilung der Oberschwingungen der Gesamtanlage.
Bei Überschreitung Datenblatt D.2 ausfüllen.

Oberschwingungsanteil	bis 35 Prozent
Gruppe 1: ($10 \% \leq \text{THDi} \leq 25 \%$) Anlagen mit geringem Oberschwingungsanteil <i>z. B. Stromrichter mit Pulszahl > 12, Leuchtstofflampen und andere Gasentladungslampen mit induktivem Vorschaltgerät ($10 \% < \text{THDi} > 25 \%$)</i>	bis 200 kW
Gruppe 2: ($\text{THDi} \geq 25 \%$) Anlagen mit mittlerem und hohem Oberschwingungsanteil <i>z. B. 6-pulsige Stromrichter, Drehstromsteller, Leuchtstofflampen mit elektronischem Vorschaltgerät, Geräte der Unterhaltungselektronik, Computer, elektronisch geregelte Wechselstrommotoren, etc.</i>	bis 100 kW
Summe aus Gruppe 2 + 0,5 x Gruppe 1	bis 100 kW

Zu 2.4.7

Tonfrequenz-Rundsteuerung

Im Versorgungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH wird eine Tonfrequenz-Rundsteueranlage betrieben.

Rundsteuerfrequenz: $283 \frac{1}{3}$ Hertz

Dies ist bei der Wahl und Auslegung der Kompensationsanlagen und Filterkreise zu berücksichtigen.

Zu 3.1.2**Einzelheiten zur baulichen Ausführung****Zugang und Türen**

Es muss auch sichergestellt werden, dass im Störfall - Störlichtbogen in der Schaltanlage - die Tür des Schaltanlagenraumes nicht aufschlägt. Eine Maßnahme wäre zum Beispiel eine Dreipunkt-Verriegelung.

Beleuchtung, Steckdosen

Aus Sicherheitsgründen dürfen im Schaltanlagenraum - bei in Betrieb befindlicher Anlage - keine Arbeiten durchgeführt werden, bei denen eine Leiter benötigt wird. Das bedeutet, dass Beleuchtung, Steckdosen, Verteilerdosen usw. im Handbereich (Höhe max. 2 m) installiert werden müssen.

Zu 3.2.3**Kurzschlussfestigkeit**

Im Allgemeinen gelten für das Versorgungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH folgende Werte:

- **Nennspannung 10 kV**

- **Nennkurzeitstrom I_k " 3-polig 14,4 kA \triangleq 250 MVA bei 10 kV**

Durch die immer häufiger vorkommenden Einspeisungen von Fremdenergie wie Bio-, Wind- und Sonnenenergie, BHKW 's usw. muss unter Umständen auch von höheren Kurzschlusswerten ausgegangen werden. Es obliegt dem Anschlussnehmer, der Energie einspeisen will, dafür zu sorgen, dass durch geeignete Maßnahmen der Kurzschlussstrom aus der Kundenanlage begrenzt wird.

Zu 3.2.4**Schutz gegen Störlichtbögen**

Es ist ein größtmögliches Maß an Personensicherheit der Schaltanlagen anzustreben. Eine Deklaration der "Störlichtbogenqualifikation IAC" für Kurzschlussströme von 20 kA / 1 s (10-kV-Netz) auf dem Typenschild ist zwingend erforderlich.

Zu 3.2.6.1**Schaltung und Aufbau**

Der Aufbau des Versorgungsnetzes der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH erfordert in der Regel zwei Eingangsschaltfelder. In bestimmten Fällen können weitere Einspeisefelder notwendig werden. Dies wird vom Netzbetreiber festgelegt.

Die Eingangsschaltfelder erhalten im Normalfall Lasttrennschalter mit Sprungantrieb für die Ein- und Ausschaltung sowie einschaltfeste Erdungsschalter. Alle Schalter müssen bei geschlossener Tür bedienbar sein, es darf der Personenschutz nicht unterbrochen werden.

In Ausnahmefällen oder bei außergewöhnlichen Versorgungswünschen des Anschlussnehmers kann es erforderlich werden, die Einspeisefelder mit Leistungsschaltern und Schutz auszurüsten.

Zu 3.2.6.2**Ausführung**

Die Schaltanlagen im Versorgungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH werden grundsätzlich mit selbstüberwachenden, kapazitiven Dauerspannungsanzeigen ausgerüstet.

Entsprechend der Anzahl der Einspeisefelder minus 1 (n-1) sind Kurzschlussanzeiger mit Erdschlusserfassung einzubauen. Fabrikat und Typen werden vom Netzbetreiber vorgegeben.

Sowohl die Dauerspannungsanzeigen wie auch die Kurzschlussanzeigen sind in der Anlagenfront so unterzubringen, dass sie bei der in Betrieb befindlichen Anlage gefahrlos abzulesen und zu bedienen sind.

Die Breite der Montage- und Bedienungsgänge sollte 1,20 m nicht unterschreiten.

Für die Unterbringung der Kabelendverschlüsse muss ein genügend großer Raum zur Verfügung stehen. Zu berücksichtigen ist dabei auch der notwendige Biegeradius des Kabels. Entsprechende Befestigungseisen für Endverschlüsse und Kabel müssen vorhanden sein, dabei sind folgende Abstände zu berücksichtigen:

- Anschlussbolzen - Befestigungseisen 0,80 m
- Befestigungseisen - Boden des Kabelgrabens 0,80 m

Zu 3.2.7.1**Schaltgeräte**

Die Schaltgeräte, Eingangsschaltfelder und Sammelschienen im Versorgungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH müssen in der Regel für einen Bemessungsstrom von 630 A ausgelegt werden.

Transformatoren bis einschließlich 800 kVA können über Sicherungslasttrennschalter angeschlossen werden. Transformatoren > 800 kVA müssen über einen Leistungsschalter mit Sekundärschutz abgesichert werden. Dieser kann im Abgang zum Transformator oder im Übergabeschaltfeld untergebracht sein. Auch firmeninterne Netze müssen zum einspeisenden Netz mit einem Leistungsschalter mit Schutz abgesichert sein.

Zu 3.2.7.3**Transformatoren**

Das Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH wird mit einer Nennspannung von 10 kV betrieben. Diese Spannung variiert geringfügig, um bei größerer Belastung Spannungsverluste auszugleichen.

Üblich ist ein Übersetzungsverhältnis von 10 / 0,4 kV. Anzapfungen werden im Allgemeinen nicht benötigt.

Sollten Transformatoren mit Stufungen eingesetzt werden, so gilt Folgendes:

- Anzapfungen müssen von außen umzustufen sein
- Einstellbereiche sollten ± 4 Prozent oder $2 \times \pm 2,5$ Prozent betragen.

Es sind grundsätzlich Transformatoren mit reduzierten Verlusten zu bevorzugen.

Zu 3.2.8**Sternpunktbehandlung**

Das 10-kV-Mittelspannungsnetz der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH wird induktiv geerdet - Petersenspule - gefahren. Die Unterspannungsseite der Verteiltransformatoren ist starr geerdet.

Zu 3.2.9.3**Schutzeinrichtungen**

Grundsätzlich müssen Störungen in der Anschlussnehmeranlage durch Schutzeinrichtungen eine Trennung vom Versorgungsnetz bewirken. Bei Anschluss einzelner Transformatoren bis maximal 800 kVA kann dies über Sicherungslasttrennschalter mit allpoliger Auslösung realisiert werden. Maximal zulässige HH-Sicherungsgröße ist 100 A.

In Fällen wo Leistungsschalter notwendig werden, müssen diese mit Sekundärschutz - in der Regel UMZ-Relais - ausgerüstet sein. Die Werte der Schutzeinstellung werden vom Netzbetreiber vorgegeben und sowohl vor der Inbetriebnahme wie auch bei Revision des Leistungsschalters überprüft.

Der Anschlussnehmer muss dafür Sorge tragen, dass seine Anlage durch Wiedereinschalten des vorgelagerten Netzes, zum Beispiel nach einer Störung, keinen Schaden nimmt.

Zu 3.2.10**Erdungsanlage**

Der Bau und die Prüfung der Erdungsanlage obliegt dem Anschlussnehmer. Der Erdübergangswiderstand der Betriebs- und Schutzerdungsanlage darf 2Ω nicht überschreiten.

Unter Berücksichtigung der Netzdaten ist der Leiterquerschnitt der Erdungsanlage zu bemessen, Mindestquerschnitt $50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

Zu 3.3.2**Zubehör**

Zusätzlich zum angegebenen Zubehör wird in der Anlage benötigt:

- zwei Sicherheitsschilder "Vorsicht Hochspannung"
- je drei Stück HH-Reservesicherungen
- isolierende Schutzplatten, Anzahl: mindestens zwei Stück bei Anlagen mit zwei Einspeisefeldern und einem Transformator; bei größeren Anlagen entsprechend mehr.

Zu 4.1**Allgemeines**

Die Wandlermessung ist grundsätzlich an einem geeigneten Ort unterzubringen. Der vorzusehende Zählerplatz soll trocken, staub- und erschütterungsfrei und nicht zu großen Temperaturschwankungen ausgesetzt sein (die Temperatur sollte 30 °C nicht übersteigen).

Die Messeinrichtung (Wandler, Zähler, Zählerwechselplatte, Tarifschaltgerät und Modem) wird vom VNB - gegebenenfalls Messstellenbetreiber - bereitgestellt.

Die Montage der Zähler und Zusatzeinrichtungen erfolgt auf einer Zählerwechselplatte der Größe 2 (Abbildung Nr. 1).

Zur Aufnahme der Zählerwechselplatte ist grundsätzlich ein plombierbarer und schutzisolierter Zählerschrank (DIN VDE 0603) zum Beispiel der Firma Deppe, Typ E 800/550 D1 oder baugleich (Abbildung Nr. 2) zu installieren.

Der Zählerschrank ist nach Abbildung Nr. 2 mit folgenden Komponenten bauseitig zu stellen und anzuschließen:

- untere Prüfklemme
- Spannungspfadsicherung
- Verdrahtungskanal
- transparente, plombierbare Abdeckung
- Kabeleinführung
- Tür mit Vollsichtscheibe und Knauf

Zur gefahrlosen Auswechslung der Zähler während des Betriebes oder einer Überprüfung der Zähler vor Ort wird jeder Zählerschrank mit einer - der Abbildung Nr. 2 entsprechenden - Steckklemmenleiste und einem Sicherungsautomaten (Motorschutzschalter) für die Zählerwechselplatte versehen.

Diese Klemmenleiste ermöglicht, die Stromwandler kurzzuschließen und die Verbindung der Leitungen vom Wandler zum Zähler zu unterbrechen.

Der Zählerschrank ist vom Anschlussnehmer zu stellen.

Sollten auf Wunsch des Anschlussnehmers oder Lieferanten zusätzliche Anforderungen an die Messeinrichtung gestellt werden, so ist eine Absprache mit dem Messstellenbetreiber erforderlich.

Sofern die Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH Messstellenbetreiber ist, können die Strom- und Spannungswandler im Sachbereich Messstellenbetrieb Strom, Mielestraße 9 in 33611 Bielefeld, Telefon 0521 51-41 60, abgeholt werden. Es stehen Innenraum-Gießharz-Wandler zur Verfügung.

Im Übrigen ist der jeweilige Messstellenbetreiber zuständig.

Zu 4.2**Wandler**

Die Messwandler sind grundsätzlich so in der Schaltanlage anzuordnen, dass sie leicht zugänglich und die Typenschilder im Betriebszustand gefahrlos ablesbar sind. Werknummern, Leistungsschilder und Eichmarken an Messwandlern dürfen nicht überdeckt, beschädigt oder entfernt werden. Bei beschädigter oder entfernter Eichmarke verliert der Wandler seine Eichfähigkeit und muss ausgetauscht werden. Sie sind in den Phasen L1, L2 und L3 so einzubauen und anzuschließen, dass die Messung mit "rechtem Drehfeld" betrieben wird (siehe Abbildung Nr. 4).

Messwandler sind in einer Mehrkundenanlage so zu integrieren, dass sie ohne eine Abschaltung der gesamten Anlage gewechselt oder ausgebaut werden können.

Generell ist die Energierichtung vom VNB ausgehend, gleiches gilt für Eigenerzeugungsanlagen.

Messleitungen

Die Strom- und Spannungsmessleitungen sind gemäß DIN VDE 0100, Teil 430 von den Wandlern bzw. Spannungsabgriffen zur Steckklemmenleiste für die Zählerwechselplatte zu führen und anzuschließen (siehe Abbildung Nr. 3).

Es sind Mantelleitungen (NYM-0) oder Kunststoffkabel (NYY-0) zu verwenden und unterbrechungsfrei zu verlegen.

Für die Strompfade 3 x 2 x 4 mm²

Für die Spannungspfade 1 x 4 x 4 mm².

Beim Anschluss der Stromwandler sollte die "k"-Leitung in der Kennfarbe schwarz oder braun verwendet werden.

Für die "l"-Leitungen sollte die Kennfarbe blau verwendet werden.

Beim Anschluss der Spannungswandler ist bei der Farbwahl zur Aderkennzeichnung die DIN VDE 0293-308 zu berücksichtigen.

Die Länge der Messleitungen sollte mit Rücksicht auf die Bürde höchstens 25 m (1-fache Länge) betragen.

Zu 5.2**Zugang**

Anschlussanlagen am Mittelspannungsnetz mit nur einem Transformator sind in der Regel unter Verschluss der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH, da eine entsprechende Fachkraft dem Anlagenbetreiber oft nicht zur Verfügung steht. Den Beauftragten des Netzbetreibers ist zur Erfüllung seiner Aufgaben jederzeit ungehinderter Zutritt zu gewähren.

Zu 5.3**Verfügungsbereich / Bedienung**

Anlagenteile, die sich im Eigentum der Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH befinden, werden ausschließlich durch deren Beauftragte bedient. Anlagenteile des Anschlussnehmers, die sich unter Verschluss des Netzbetreibers befinden, können auf Wunsch des Anschlussnehmers in dessen Beisein vom Netzbetreiber bedient werden.

Zu 5.5**Betrieb bei Störungen**

Die Anlage des Anschlussnehmers kann unter folgenden Voraussetzungen vom Netz getrennt werden:

- betriebsbedingte, notwendige Arbeiten
- Vermeidung eines drohenden Netzzusammenbruchs
- zur Abwendung einer unmittelbaren Gefahr für Personen oder Anlagen

Der Netzbetreiber wird von einer beabsichtigten Unterbrechung des Netzanschlusses in geeigneter Weise unterrichtet und stimmt dies mit dem Anschlussnehmer ab. Abstimmung und Benachrichtigung entfallen, wenn sie den Umständen nach nicht rechtzeitig möglich sind und aus Gründen, die die Stadtwerke Bielefeld Netz GmbH nicht zu vertreten haben.

Zu 5.6**Blindleistungskompensation**

Der Anschlussnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass der Verschiebefaktor $\cos \varphi$ seiner Anlage zwischen 0,9 induktiv und 1 liegt. Er darf keine kapazitiven Werte annehmen.

Eingesetzte Kompensationseinrichtungen sind verdrosselt mit $p \geq 7$ Prozent auszuführen.

Störende Rückwirkungen auf das versorgende Netz müssen ausgeschlossen sein, insbesondere auf die Rundsteuerfrequenz von 283 1/3 Hz.

Zu 7.**Erzeugungsanlagen**

Bei Anschluss einer Erzeugungsanlage ist vom Anschlussnehmer sicherzustellen, dass der im Versorgungsnetz zulässige Kurzschlussstrom I_k'' von 14,4 kA nicht überschritten wird.

Ersatzstromversorgungen können kurzzeitig im Parallelbetrieb mit dem Versorgungsnetz betrieben werden. Dies bedarf auf jeden Fall der Absprache.

Das Netz des Anschlussnehmers kann beim Zu- oder Abschalten eines Notstromaggregates - zwecks unterbrechungsfreier Weiterversorgung der Verbraucher - nach Synchronisation mit dem Versorgungsnetz kurzzeitig verbunden werden. Durch geeignete Maßnahmen muss dafür gesorgt werden, dass diese Verbindung nicht länger als eine Sekunde bestehen bleibt.

Zu C.**Beispiele für Übersichtsschaltpläne von Übergabestationen****C.1 - Schaltanlagen**

- Bild 1 10-kV-Schaltanlage mit 1 Transformator
 Trafo-Leistung bis 800 kVA
 Zeichnung-Nr.: H93-4-6053
- Bild 2 10-kV-Schaltanlage mit 1 Transformator
 Trafo-Leistung größer 800 kVA
 Zeichnung-Nr.: H93-4-6054
- Bild 3 10-kV-Schaltanlage mit 2 Transformatoren
 mit 2 Messungen
 Zeichnung-Nr.: H93-4-6056
- Bild 4 10-kV-Übergabeschaltanlage mit 2 Transformatoren
 Zeichnung-Nr.: H93-4-6058
- Bild 5 10-kV-Übergabeschaltanlage mit kundeneigenem Netz - Übergabeschutz
 Zeichnung-Nr.: H93-3-6059
- Bild 6 10-kV-Übergabeschaltanlage mit kundeneigenem Netz - Abgangsschutz
 Zeichnung-Nr.: H93-3-6060

C.2 - Messung

- Bild 1 Zählertafel
- Bild 2 Zählerschrank
- Bild 3 Abrechnungsmessung - Prinzipschaltbild
 Zeichnung-Nr.: H93-1000-118
- Bild 4 Abrechnungsmessung - Wandlerverdrahtung
 Zeichnung-Nr.: H93-1000-114