

Stand: 01.02.2023

Technische Anschlussbedingungen

Für die Planung, Errichtung, den Anschluss sowie den Betrieb von elektrischen Anlagen am Nieder- und Mittelspannungsnetz auf dem Campus Nord des KIT

Stand: Februar 2023

Stand: 01.02.2023

Inhalt

1	Allgemeine Bedingungen.....	3
1.1	Geltungsbereich	3
1.2	Anmeldeverfahren.....	3
1.2.1	Erzeugungsanlagen	4
1.3	Netzanschlusspunkt.....	5
1.3.1	Allgemein	5
1.3.2	Netzanschluss	5
1.3.3	Netzanschlusskapazität.....	5
1.4	Anschluss von elektrischen Anlagen an das Stromverteilnetz des KIT	6
1.4.1	Aufbau und Betrieb	6
1.5	Vorübergehend angeschlossene Anlagen	6
1.6	Erzeugungsanlagen	6
2	Technische Bedingungen.....	8
2.1	Allgemeines.....	8
2.2	Anforderungen an Kundenanlagen.....	8
2.2.1	Allgemein	8
2.2.2	Kundenanlagen in Mittelspannung.....	9
2.2.3	Netzurückwirkungen	9
2.3	Betrieb der Netze	9
2.3.1	Allgemein	9
2.3.2	Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel	10
2.3.3	Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen.....	10
2.4	Erstinbetriebnahme	10
2.5	Störungen	11

Stand: 01.02.2023

1 Allgemeine Bedingungen

Die Fachabteilung FM-GM-VEA des Karlsruher Institutes für Technologie ist Betreiber eines geschlossenen Verteilernetzes (Strom) i.S.v. § 110 EnWG auf dem Gelände des Campus Nord und wird im Folgenden als Netzbetreiber (**NB**) oder **VEA** bezeichnet.

Als technische Anschlussbedingungen (**TAB**) für den Anschluss an das Nieder- und Mittelspannungsnetz gelten:

- TAR Niederspannung (VDE-AR-N 4100)
- TAR Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (VDE-AR-N 4105)
- TAR Mittelspannung (VDE-AR-N 4110)

Diese VDE-Anwendungsregeln sind die Basis für die technischen Anschlussbedingungen des KIT. Sie legen insbesondere die Handlungspflichten des Netzbetreibers, des Anlagenerrichters, des Planers sowie des Anschlussnehmers und Anschlussnutzers (beide gemeinsam nachfolgend als „**Kunde**“ bezeichnet) fest. Die VDE-Anwendungsregeln werden um die nachstehenden netzspezifischen Anforderungen ergänzt.

1.1 Geltungsbereich

- (1) Diese Technischen Anschlussbedingungen umfassen den Anschluss an das und Betrieb von elektrischen Anlagen des Anschlussnehmers und -nutzers am Stromversorgungsnetz des KIT. Diese technischen Anschlussbedingungen sind Bestandteil von Netzanschluss- und Anschlussnutzungsverträgen.
- (2) Die Technischen Anschlussbedingungen gelten für Neuanschlüsse an das Verteilungsnetz des NB sowie für Anschlussänderungen. Anschlussänderungen umfassen Umbau, Erweiterung, Rückbau oder Demontage einer Kundenanlage sowie die Änderung der Netzanschlusskapazität oder des Schutzkonzeptes. Ebenfalls sind Änderungen der elektrischen Eigenschaften und Änderungen mit Rückwirkungen auf das Stromverteilnetz beinhaltet.
- (3) Fragen, die bei der Anwendung der TAB auftreten, klären Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage mit dem Netzbetreiber. Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Anschlussnutzer der elektrischen Anlage berücksichtigen bei der Anwendung der TAB die im -Link- und Downloadcenter befindlichen Formblätter.

1.2 Anmeldeverfahren

- (1) Die Anmeldung erfolgt gemäß dem beim Netzbetreiber verwendeten Verfahren. Zusätzlich ist bei Netzanschlüssen in der Mittelspannung der in Tabelle „Zeitplan zur Errichtung eines Netzanschlusses“ der VDE AR 4110 dargestellte Zeitplan anzuwenden.

Stand: 01.02.2023

- (2) Damit der Netzbetreiber das Verteilungsnetz, den Netzanschluss, sowie die Messeinrichtungen leistungsgerecht auslegen und mögliche Netzurückwirkungen beurteilen kann, liefert der Planer oder der Errichter - auch im Hinblick auf die gleichzeitig benötigte elektrische Leistung - zusammen mit der Anmeldung die erforderlichen Angaben über die anzuschließenden elektrischen Anlagen und Verbrauchsgeräte. Die ggf. hierfür erforderlichen Unterlagen werden dem Netzbetreiber vom Anschlussnehmer und vom künftigen Anschlussnutzer zur Verfügung gestellt.
- (3) Das Anmeldeverfahren ist grundsätzlich erforderlich bei nennenswerten Erweiterungen, die Rückwirkung auf das Netz haben können wie z. B.:
- Anschluss von Neuanlagen
 - Überschreitung der vereinbarten Netzanschlussleistung
 - Außerbetriebnahme oder Demontage von elektrischen Anlagen
 - vorübergehende angeschlossene Anlagen, z.B. Baustellen- bzw. Baustromstationen.
- (4) Die Beantragung erfolgt bei Planungsbeginn.

1.2.1 Erzeugungsanlagen

- (1) Zur Anmeldung von Erzeugungsanlagen sind zusätzlich die folgend aufgeführten Angaben einzureichen bzw. die Anträge in der jeweils gültigen Fassung zu verwenden:
- a. Angaben zur Betriebsweise der Erzeugungseinheit/en
 - i. Kein Kurzzeitparallelbetrieb vorgesehen
 - ii. Kurzzeitparallelbetrieb vorgesehen
 - iii. Parallelbetrieb vorgesehen
 - iv. ggf. Angaben zum Probetrieb von Erzeugungsanlagen
 - b. Die Vordrucke und Zertifizierungen der jeweils zutreffenden TAR
 - c. Übersichtsplan der gesamten elektrischen Anlage mit den Daten der eingesetzten Betriebsmittel. Eine einpolige Darstellung ist ausreichend.
 - d. Übersichtsbild der Steuer- und Schutzfunktionen der gesamten elektrischen Anlage mit Einstellwerten. Eine Darstellung, in der Messgrößen erfasst werden und auf welche Schaltgeräte die Funktionen wirken.
(Insbesondere Angaben zu Umschalt-, Synchronisierungs-, Verriegelungs- und Schutzeinrichtungen)
 - e. Angaben über die Kurzschlussfestigkeit der Betriebsmittel in der Anschlussanlage.
 - f. Elektrische Daten des/der für die Netzanbindung verwendeten Kundentransformators/en, d.h.: Bemessungsleistung, Übersetzungsverhältnis, relative Kurzschlussspannung, Schaltgruppe.

Stand: 01.02.2023

- g. Kurzschlussstrom der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt
- h. Beschreibung der Art und Betriebsweise von Antriebsmaschine, Generator und gegebenenfalls Umrichter und der Art der Zuschaltung zum Netz an Hand von Datenblättern oder Prüfprotokollen.

1.3 Netzanschlusspunkt

1.3.1 Allgemein

- (1) Die Schaltheit bei direkt angeschlossenen Motoren liegt beim Kunden. Die Schaltfreiheit des Netzbetreibers darf durch den Betrieb der Kundenanlage zur Wahrung der Versorgungszuverlässigkeit sowie für Instandhaltungsaufgaben nicht eingeschränkt werden.
- (2) Die Betreiberpflicht der Fachabteilung VEA endet an der Übergabestelle.
- (3) Die Betriebsmittelkennzeichnung der angeschlossenen Kundenanlage wird vom Netzbetreiber im Anmeldeprozess vorgegeben und muss in die Dokumentation des Kunden übernommen werden. Zusätzlich ist eine Kennzeichnung an dem Betriebsmittel anzubringen.
- (4) Einrichtungen wie Schaltanlagen, Trafos etc., sofern sie sich in gemeinsam genutzten Räumlichkeiten befinden, werden durch geeignete Maßnahmen, z. B. durch Gitter, abgetrennt. Durch die Einrichtungen entstehende Kosten (z. B. für Klimatisierung, Brandschutzmaßnahmen, etc.) werden verursachungsgerecht getragen.

1.3.2 Netzanschluss

- (1) Alle Netzanschlüsse werden in der Netzebene Niederspannung (Netzebene 7) oder der Mittelspannung (Netzebene 5) vorgenommen. Die Eigentumsgrenze liegt an der Eingangsklemme in der kundenseitigen Niederspannungshauptverteilung bzw. Kabelendverschluss in der kundenseitigen Mittelspannungsschaltanlage
- (2) Netzbetreiber bestimmt Netzanschlusspunkt der Anlage und berechnet Anzahl und Querschnitt der Einspeiseleitungen aufgrund der gesamten Anlagenleistung

1.3.3 Netzanschlusskapazität

- (1) Der Netzbetreiber stellt an der Netzanschlussstelle dem Kunden Netzkapazität zum Zwecke der Entnahme elektrischer Energie zur Verfügung. Pro Netzanschlussstelle gilt der Wert der an dieser Entnahmestelle vertraglich mit dem Netzbetreiber vereinbarten Netzanschlusskapazität.

Stand: 01.02.2023

- (2) Der Kunde trägt die Verantwortung dafür, dass die vertraglich vereinbarte und vom NB vorzuhaltende Scheinleistung am Netzanschluss (Netzanschlusskapazität) in kVA nicht überschritten wird.

1.4 Anschluss von elektrischen Anlagen an das Stromverteilernetz des KIT

1.4.1 Aufbau und Betrieb

- (1) Planer oder Errichter legen Querschnitt, Art und Anzahl der anlagenbezogenen Leitungen in Abhängigkeit der anzuschließenden Kundenanlagen fest. Die vorgesehene Ausstattung der Kundenanlagen mit Verbrauchsgeräten, die zu erwartende Gleichzeitigkeit dieser Geräte im Betrieb sowie die technische Ausführung der Übergabestelle werden bei der Festlegung berücksichtigt.
- (2) Schalträume, in denen elektrische Anlagen des Netzbetreibers stehen, müssen jeder Zeit frei zugänglich sein und kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Dem Netzbetreiber ist der Zugang zur Schaltstelle (Trennfunktion) des Netzanschlusspunktes bei Arbeiten im Verteilernetz zu gewähren (z.B. Erden und Kurzschließen). Es gelten die Regelungen aus dem Netzanschluss- und dem Anschlussnutzungsvertrag.

1.5 Vorübergehend angeschlossene Anlagen

- (1) Der Netzanschluss sowie die Mess- und Steuereinrichtungen für vorübergehend angeschlossene elektrische Anlagen (z.B. Elektrische Anlagen für Baustellen) sind in fest verankerten Anschlussschränken bzw. Baustrom-Anschlussverteiler mit Messeinrichtungen unterzubringen.
- (2) Darüber hinaus sind auch geeignete Räume bzw. ortsfeste Schalt- und Steuerschränke einsetzbar.

1.6 Erzeugungsanlagen

- (1) Der Anschluss von Erzeugungsanlagen sowie Notstromaggregaten, Misch-Anlagen und Speichern nach TAR Definition bedarf der Anmeldung und der Zustimmung des Netzbetreibers.
- (2) Für oben genannten Anlagen stimmen Planer, Errichter, Anschlussnehmer und Betreiber die technische Ausführung des Anschlusses und des Betriebes nach Anwendungsregeln im Einzelnen mit dem Netzbetreiber ab.
- (3) Für Erzeugungsanlagen ist der Netzanschlusspunkt (NAP) im geschlossenen Verteilernetz des KIT Campus Nord überwiegend auf der 400V Spannungsebene festgelegt.
- (4) Zertifizierung der Erzeugungsanlagen erfolgt nach VDE-AR-N-4105 Niederspannungsnetz oder VDE-AR-N-4110 Mittelspannungsnetz gemäß der Anlagenleistung.

Stand: 01.02.2023

- (5) Einspeiseleistung einer Erzeugeranlage wird wegen KIT-Eigenverbrauch im geschlossenen Verteilernetz nicht begrenzt bzw. ferngesteuert. Bei Überschusseinspeisung unter $\frac{1}{3}$ der Bezugsleistung ist die Blindleistungsbereitstellung nicht erforderlich, ggfs. Abstimmung mit dem Netzbetreiber.

Stand: 01.02.2023

2 Technische Bedingungen

2.1 Allgemeines

Standardmäßig gilt die EN 50160 in der jeweils gültigen Fassung für die relevanten Merkmale der Spannungsqualität im Mittel- und Niederspannungsnetz.

Die Merkmale der Spannungsqualität stellen beispielsweise dar:

- Netzfrequenz und Versorgungsspannung
- Langsame und schnelle Spannungsänderungen
- Spannungseinbrüche
- Kurze und lange Unterbrechungen
- Zeitweilige netzfrequente und transiente Überspannungen
- Spannungsunsymmetrie
- Oberschwingungsspannungen und Zwischenharmonische
- Signalspannungen auf der Versorgungsspannung entsprechender
Vorschrift DIN EN 50160.

2.2 Anforderungen an Kundenanlagen

2.2.1 Allgemein

- (1) Die unmittelbar oder mittelbar an die Netze anzuschließenden oder angeschlossenen Anlagen müssen den jeweils einschlägigen Richtlinien und Normen der Elektrotechnik gemäß ausgeführt, betrieben und instandgehalten werden.
- (2) Eine durch den Kunden veranlasste Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit oder eine Änderung der Lieferspannung werden gemeinsam mit dem Netzbetreiber unter Beachtung der Entwicklung der örtlichen Netzverhältnisse festgelegt.
- (3) Kundenanlagen sind so zu betreiben, dass Störungen auf Einrichtungen der Stromversorgung oder Dritte ausgeschlossen sind.
- (4) Der Kunde hat sich derart abzusichern, dass weder bei Einschränkungen noch bei Ausfall der Stromversorgung Gefahrenzustände in seinen Anlagen eintreten können.
- (5) Den Beauftragten des Netzbetreibers ist der Zutritt zu allen Räumlichkeiten, in denen Betriebsmittel oder Einrichtungen des Netzbetreibers vorhanden sind, zu gestatten.
- (6) Schutzeinrichtungen und Betriebsmittel direkt an der Übergabestelle sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen, um den Selektivschutz zu gewährleisten.
- (7) Änderungen in Kundenanlagen, die wesentlichen Einfluss auf elektrischen Eigenschaften der Kundenanlage (bezogen auf den Netzanschlusspunkt) haben (z.B. Veränderung der Anschlussleistung, Verschlechterung Netzzrückwirkungen, Änderung Schutzkonzept, Änderung der

Stand: 01.02.2023

elektrischen Netzinfrastruktur, Verschlechterung Leistungsfaktor etc.) sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

- (8) Netz-Kupplungsmöglichkeiten sind generell nicht zulässig.

2.2.2 Kundenanlagen in Mittelspannung

- (1) Die Schutzparametrierung erfolgt durch den Netzbetreiber unter Berücksichtigung der Kundenanlage. Der Anschlussnehmer ist für den zuverlässigen Schutz seiner Anlagen selbst verantwortlich.
- (2) Übergabe von Signalen erfolgt nach Vorgabe des Netzbetreibers (Standardübergabe). Im Zuge des Anmeldeprozesses wird die Signalliste übermittelt.

2.2.3 Netzurückwirkungen

- (1) Die dem Übergabepunkt nachgeschalteten elektrischen Einrichtungen des Kunden sind so zu planen, zu bauen und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers und die Anlagen anderer Anschlussnehmer und Anschlussnutzer auf ein zulässiges Maß begrenzt werden.
- (2) Sind störende Rückwirkungen auf das Netz des Netzbetreibers zu erwarten oder vorhanden, so hat der Anschlussnehmer selbst in seiner Anlage Maßnahmen zu Begrenzung zu treffen, die mit dem Netzbetreiber abzustimmen sind.
- (3) Der Netzbetreiber ist berechtigt die Erzeugungsanlage bei Netzurückwirkungen vom Netz zu trennen bzw. den Betrieb am Netz zu unterbinden. Sofern notwendig sind durch den Anschlussnehmer Installationen zur Einrichtung zur Trennung vom Netz nachzurüsten.
- (4) Notstromaggregate sollten beim Probetrieb den Leistungsfaktor auf die zu versorgenden Verbrauchseinrichtungen regeln. Damit verringern sich die Ausgleichsvorgänge bei einem eventuellen Netzausfall und der folgenden Lastübernahme.

2.3 Betrieb der Netze

2.3.1 Allgemein

- (1) Wenn durch Absinken, Unterbrechen, Ausbleiben oder Wiederkehren der Spannung Schäden in der Kundenanlage verursacht werden können, obliegt es dem Betreiber dieser Anlage, Maßnahmen zu deren Verhütung nach DIN VDE 0100-450 zu treffen. Sind Verbrauchseinrichtungen des Kunden gegen kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Versorgungsunterbrechungen empfindlich, so sind vom Kunden geeignete Vorkehrungen zu treffen.
- (2) VEA wird Ihre Versorgungseinrichtungen so betreiben, dass Störungen und Ausfälle auf ein Mindestmaß begrenzt bleiben.

Stand: 01.02.2023

- (3) Von geplanten Arbeiten an Stromversorgungsanlagen, bei denen die Anlagen des Kunden spannungslos geschaltet werden, wird der Kunde frühzeitig unterrichtet. Die Durchführung dieser Arbeiten bedarf der vorherigen Abstimmung in Schrift- oder Textform.
- (4) Schalthandlungen und Freischaltungen erfolgen ausschließlich durch den Schaltdienst des Netzbetreibers.
- (5) Die VEA ist berechtigt, die Stromversorgung einzuschränken oder zu unterbrechen, soweit dies zur Vornahme betriebsnotwendiger Arbeiten oder zur Vermeidung drohender Störungen in den Energieanlagen erforderlich ist. Die Information über Art und Dauer der Arbeiten erfolgt durch VEA für die betroffenen Kunden.
- (6) In kritischen Netzsituationen kann der Netzbetreiber gemäß Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) zu unterstützende Maßnahmen im Rahmen einer Kaskade angefordert werden. Ein sicheres und verlässliches Funktionieren dieser Kaskade ist eine grundlegende Voraussetzung für die Aufrechterhaltung eines zuverlässigen Systembetriebes. Der Netzbetreiber kann vom vorgelagerten Netz zu einer Last- bzw. Einspeisereduzierung (Abschaltungen von Verbrauchern und Erzeugern) aufgefordert werden.

2.3.2 Spannungs- oder frequenzempfindliche Betriebsmittel

Stellt der Kunde Anforderungen an die Stromqualität, die über die Verpflichtungen hinausgehen, so obliegt es ihm selbst, Vorkehrungen zum störungsfreien Betrieb seiner Geräte und Anlagen (z.B. Umschaltverteilung, Batterie oder unterbrechungsfreie Spannungsversorgung) zu treffen.

2.3.3 Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen

- (1) Generell ist ein $\cos \phi$ von 0,9_{induktiv} einzuhalten oder die TAR MS (VDE-AR-N 4110) anzuwenden. Die Maßnahmen sind im Zuge des Anmeldeprozesses abzustimmen. Der Netzbetreiber behält sich vor Kennlinien und/oder Fernwirktechnik einzusetzen.
- (2) Einrichtungen zur Blindleistungskompensation werden entweder zusammen mit den Verbrauchsgeräten zu- bzw. abgeschaltet oder über Regeleinrichtungen betrieben.
- (3) Der Betreiber stimmt Notwendigkeit und Art der Verdrosselung mit dem Netzbetreiber ab.

2.4 Erstinbetriebnahme

- (1) Für die Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage des Kunden wendet der Errichter das beim Netzbetreiber übliche Verfahren an. Dies gilt auch bei Wiederinbetriebsetzung sowie nach Trennung oder Zusammenlegung.
- (2) Werden bei der Inbetriebsetzung Fehler oder Mängel in der Anlage festgestellt, welche die Sicherheit gefährden, wird das Hauptstromversorgungssystem nicht unter Spannung gesetzt bis diese behoben sind.

Stand: 01.02.2023

- (3) Die Prüfprotokolle und Installationsbescheinigungen müssen vorliegen und dem Netzbetreiber vor Inbetriebsetzung ausgehändigt werden.
- (4) Die Inbetriebsetzung ist mit dem Anlagenverantwortlichen abzustimmen.
- (5) Erstzuschaltung erfolgt durch den Netzbetreiber in Abstimmung mit dem Anschlussnehmer.
- (6) Der erstmalige Probetrieb von Erzeugungsanlagen ist spätestens eine Woche vor dem geplanten Parallelbetrieb beim Netzbetreiber anzumelden. Die zyklisch geplanten Probetriebe sind während der Planungsphase mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

2.5 Störungen

- (1) Störungen oder Unregelmäßigkeiten werden dem Netzbetreiber unverzüglich vom Anschlussnehmer gemeldet.
- (2) Nach einer Schutzauslösung in einem Übergabe-/Kundenabgangsfeld wird eine Wiedereinschaltung nur nach sachgerechter Klärung der Störungsursache erfolgen.
- (3) Werden Netz Fehler diagnostiziert, die ihren Ursprung im Teilnetz des Kunden haben (z.B. Erdschlüsse), wird der Kunde davon unterrichtet und aufgefordert diesen Fehler umgehend zu beheben.
- (4) Wiedereinschaltung erfolgt durch den Netzbetreiber in Abstimmung mit dem Anschlussnehmer.