

Die Blindleistungsfalle

In der neuen VDE-AR-N 4110 stellen Netzbetreiber und Energieversorger bei Mischanlagen teilweise widersprüchliche Anforderungen an den Anlagenbetreiber. Christian Wiedemann, Leiter Produktmanagement KBR GmbH, erläutert die Problematik.



Die VDE-AR-N 4110 enthält die technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb. Viele Netzbetreiber haben diese Anwenderregel als ihre „Technischen Anschlussbedingungen“ (TAB) übernommen und bei Bedarf durch eigene Zusätze angepasst. Bei genauerer Betrachtung des Bereichs „Blindleistung“ in der aktuellen Anwenderregel erkennt man, dass einige Punkte zur Vorgängerversion geändert wurden. Hintergrund ist das veränderte Blindleistungsverhalten moderner Maschinen und Anlagen.

Bezugsanlagen

Für reine Bezugsanlagen wurde die Anwenderregel wie folgt angepasst:

- Eine kapazitive Blindleistungsaufnahme ist generell unzulässig.

- Der Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ hat sich von induktiv 0,90 auf 0,95 erhöht.
- Falls ein Anschlussnehmer diese Werte nicht einhalten kann, muss er eine ausreichend dimensionierte Anlage zur Kompensation der Blindleistung einbauen.
- Die Messwerte sind als 15-Minuten-Mittelwerte zu bestimmen.

In der Praxis werden die meisten Kundenanschlüsse noch immer nach der ungültigen Vorgängerversion betrieben. Da die technischen Anschlussbedingungen (TAB) jedoch verbindlich sind, werden Firmen schriftlich von ihrem Netzbetreiber aufgefordert, im Bereich der Blindleistung die aktuellen Vorgaben einzuhalten – denn die Netze werden immer kapazitiver. Das liegt am Ansteigen von Kabelkapazitäten und dem Rückgang großer Kraftwerke, die bisher Blindleistung bereitstellen konnten.

Es gibt Gebäudeanschlüsse, etwa an Bürogebäuden, die auf Grund ihrer Verbraucher eine kapazitive Blindleistung aufnehmen – was nicht mehr zulässig ist. Auch der Verschiebungsfaktor $\cos \phi$ von 0,95 wird nur teilweise eingehalten, falls überhaupt noch eine Blindleistungskompensation verbaut ist. Der Grund ist, dass manche Versorger die Blindmehrarbeit nicht mehr verrechnen und die Kompensationsanlagen abgeschaltet wurden. Andere Versorger hingegen berechnen die Blindarbeit nach wie vor über die Stromabrechnung – jedoch erst dann, wenn der $\cos \phi$ den Monatsmittelwert von 0,9 anstelle des aktuell geforderten Wertes von 0,95 unterschritten hat.

Eine weitere Anforderung ist, dass die Blindleistung in 15-Minuten-Mittelwerten in Abhängigkeit der Wirkleistung zu erfassen ist. So wird derzeit vom Energieversorger weder abgerechnet noch über die Blindstromkompen-

sationsanlagen ausgeregelt. Denn der $\cos \phi$ wird nach wie vor über den Monatsmittelwert abgerechnet. Der Netzbetreiber jedoch beurteilt die Leistungsaufnahme der Kundenanschlüsse über einzelne 15-Minuten-Mittelwerte. Somit wäre eine Änderung der Blindleistungsausregelung in der Kundenanlage notwendig.

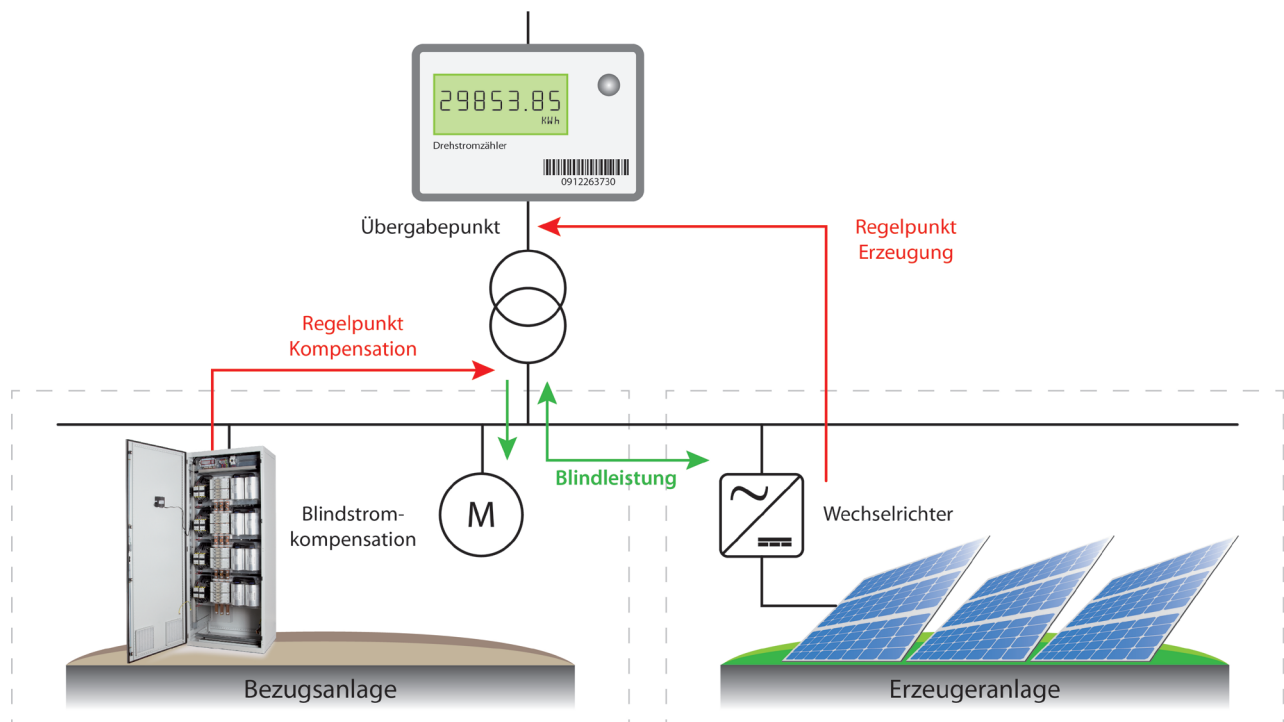
Mischanlagen

Komplizierter und nahezu unlösbar wird es bei Mischanlagen, die aus einer Bezugs- und einer Erzeugungsanlage bestehen:

Hier müssen die Anforderungen der Marktrollen Netzbetreiber und Energieversorger erfüllt werden. Zunächst gelten dieselben Anforderungen für die Blindleistung wie

es die VDE AR-N 4110 vorschreibt. Die Regelung erfolgt analog wie bei reinen Bezugsanlagen. Dadurch wird die Blindarbeitsverrechnung durch den Energieversorger verhindert.

Die Blindstromkompensation erkennt jedoch auch die von der Erzeugungsanlage hervorgerufene Blindleistung an seinem Regelpunkt und kompensiert diese ebenfalls. Somit ist die durch den Netzbetreiber vorgeschriebene dynamische Netzstützung aufgehoben. Diese Wechselwirkung geht so weit, bis der Wechselrichter mehr Blindleistung aufnimmt als die Blindstromkompensation ausregeln kann, was möglicherweise zu Lasten der Wirkleistungserzeugung geht. Technisch gesehen ist das ein sinnloses Pendeln der Blindleistung das zusätzlich beide



bei reinen Bezugsanlagen. Der Netzbetreiber gibt ein oder mehrere Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt vor. Das kann die Blindleistung-Spannungskennlinie $Q(U)$ oder die Blindleistungskennlinie in Bezug auf die erzeugte Wirkleistung $Q(P)$ sein. Zu beachten ist dabei, dass die Erzeugungsanlage die Blindleistung am Übergabepunkt zur Kundenanlage bereitstellen muss. Dort ist der Zähler des Energieversorgers verbaut und misst die Wirk- und Blindarbeit für Energiebezug und Rückspeisung.

Doch zwischen der bestehenden Blindstromkompensation der Bezugsanlage und der Blindleistungsbereitstellung der Erzeugungsanlage gibt es eine unerwünschte Wechselwirkung: Die von den Verbrauchern der Bezugsanlage aufgenommene induktive Blindleistung wird durch die Blindstromkompensation ausgeregelt – wie

Anlagenteile belastet. Um das Pendeln zu verhindern, wird die Verschiebung des Regelpunktes der Blindstromkompensation verlangt, was in bestehenden Schaltanlagen meist unmöglich ist.

Quadratur des Kreises

Ein weiterer Effekt: Der Zähler des Energieversorgers am Anschlusspunkt misst auch die von der Erzeugungsanlage aufgenommene und vom Netzbetreiber geforderte Blindleistung und berechnet diese dem Anslussteilnehmer. Die Außerbetriebsetzung der Blindstromkompensation hat den gleichen Effekt – die induktive Blindmehrarbeit wird über die Stromabrechnung verrechnet. Mit anderen Worten: Wir reden hier über die Quadratur des Kreises.

In der VDE-AR-N 4110 ist weiterführend zu lesen: „Findet eine Blindarbeitsverrechnung statt, die durch die

Erzeugungsanlage beeinflusst wird, ist hierzu eine Abstimmung zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber erforderlich. Einerseits darf die Blindleistungsfahrweise der Erzeugungsanlage nicht zu Lasten der Bezugsanlage gehen und andererseits muss die Blindleistungsfahrweise der Erzeugungsanlage am Netzanschlusspunkt kontrollierbar sein.“ Auf die Rolle des Energieversorgers wird hier nicht eingegangen. Dieser bekommt von dem Messstellenbetreiber monatlich die Messdaten des Zählers und rechnet die Energie ab – unabhängig davon, wer die Blindmehrarbeit verursacht hat. Derzeit gibt es keine generell gültige Vorgehensweise – Netzbetreiber, Energieversorger und Anlagenbetreiber stehen in diesem Spannungsfeld allein da.

Ausweg aus dem Dilemma

Wie bei der Werksdurchleitung mit der Wirkarbeit seit Jahren praktiziert, könnte in Mischanlagen die Blindarbeit der Erzeugungsanlage bilanziert und somit herausgerechnet werden. Dazu müssten in der Erzeugungsanlage Zähler mit einer 4-Quadrantenmessung statt der üblichen 2-Quadranten zähler eingesetzt werden. Durch den Einbau eines zusätzlichen Stromwandlers in die Erzeugungsanlage und einem Summenstromwandler kann eine Blindstromkompensation diese Bilanzierung ebenfalls durchführen und nur die reine Bezugsblindleistung ausregeln. Die Blindleistung, die vom Netz-

betreiber zur Netzstabilität gefordert wird, kann somit am Netzanschlusspunkt zur Verfügung gestellt werden und die unerwünschte Wechselwirkung zwischen Wechselrichter und Blindstromkompensation wird vermieden.

Ein weiterer Lösungsansatz wäre eine intelligente Blindleistungsregelung für die Bezugsanlage. Hierzu gibt es die ersten Ansätze der Firma KBR aus Schwabach. In der Kundenanlage könnte unabhängig von der Anlagenkonfiguration die reine Blindleistung der Bezugsanlage ausgeregelt werden. Alles in allem müssen allgemein gültige Regeln definiert werden, wie die Blindleistung der Bezugs- und Erzeugeranlage zur Verfügung gestellt werden kann, ohne dass der Anschluss Teilnehmer durch eine Blindarbeitsverrechnung schlechter gestellt wird.



Ihr Christian Wiedemann
Leiter Produktmanagement KBR GmbH

Ihre Stromversorgung in guten Händen

- ✓ Messtechnik
- ✓ Energieoptimierung
- ✓ Energiedatenerfassung
- ✓ Drittmengenabgrenzung
- ✓ Blindstromkompensation
- ✓ Netzqualität/Netzstörungen



One System. Best Solutions.

