

ZVEI-Seiter

Einführung eines smarten Blindleistungsmanagements zur Steigerung der Effizienz in Übertragungs- und Verteilnetzen

Die Energiewende erfordert einen grundlegenden Um- und Ausbau des Stromnetzes in Deutschland und Europa. Eine hohe Versorgungs- und Systemsicherheit sowie eine normgerechte Spannungsqualität sind dabei essenziell, auch für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie. Eine optimierte Bereitstellung und smarte Nutzung von Blindleistung (Q) kann daher dabei unterstützen, erforderliche Investitionskosten einzusparen, die Netzanschluss- und Übertragungskapazität zu erhöhen, die Spannungshaltung im Netz zu sichern und elektrische Verluste zu reduzieren bzw. die Energieeffizienz zu erhöhen.

Handlungsbedarf und Positionen

- Um die betrieblichen Blindleistungspotentiale (Q-Potentiale) effizient zu nutzen, muss die **marktgestützte Beschaffung der Blindleistung** auch im Verteilnetz verpflichtend werden.
- Dazu sollten Netzbetreiber nicht nur eine vollkommene Entscheidungs- und Wahlfreiheit zwischen eigenen Kompensationsanlagen, Vorgaben zum Q-Verhalten in ihren Technischen Anschlussrichtlinien und der marktlichen Beschaffung von Q-Potenzialen der Netznutzer haben, sondern auch für alle diese drei Wege die **Vollkostenverantwortung** tragen. Nur dann können sie eine kosteneffiziente Abwägung treffen.
- Das künftige Q-Management- und Q-Beschaffungssystem muss alle Spannungsebenen umfassen.
- Dazu muss der regulatorische Rahmen so weiterentwickelt werden, dass es per se für Netzbetreiber keinen betriebswirtschaftlichen Unterschied macht, ob für seine Q-Beschaffung Investitionskosten (CAPEX) oder Betriebskosten (OPEX) anfallen. Nur die Höhe der Gesamtkosten sollte für die Abwägung seitens der Netzbetreiber entscheidend sein. Ein vielversprechender Ansatz könnte der sogenannte **Budget-Ansatz mit Erweiterungsfaktor** sein, wie er im Grunde schon in der 1. und 2. Regulierungsperiode Anwendung fand.
- Ein flexibles und netzdienliches Verhalten der Stromnetzkunden ist volkswirtschaftlich sehr bedeutsam, auch für die Entwicklung der Netzentgelte. Daher braucht es ein ganzheitliches Konzept und eine geeignete Netzentgeltsystematik für die Anreizung und Nutzung von Flexibilitäten, nicht nur für die Wirkleistung, sondern auch für die Blindleistung.
- Die Politik sollte dazu gesetzliche Vorgaben – als **Ergänzung im § 12h EnWG** - erlassen bzw. anstoßen und unabhängig von der BNetzA mehr **Pilotvorhaben** fördern, mit denen die Praxistauglichkeit und eine einfache technische Umsetzbarkeit von vollumfänglichen spannungsebenenübergreifenden Q-Management- und Q-Beschaffungssystemen vor allem unter Einbezug betrieblicher Q-Potenzialen entwickelt und demonstriert werden können.
- Beide Blindleistungsstudien des BMWK [1, 3] zeigen, dass vorhandene Q-Potenziale sowohl auf Erzeugungs- als auch auf Verbrauchsseite derzeit noch nicht kosteneffizient genutzt werden. Eine verstärkt wettbewerbsorientierte und marktwirtschaftlich organisierte Q-Beschaffung könnte dies beheben.
- Mit dem aktuellen regulatorischen Rahmen besteht für Netzbetreiber kein ausgeprägter Anreiz, die volkswirtschaftlich vernünftigen Q-Potenziale zu nutzen. Die wesentlichen Gründe liegen darin, dass
 - die marktliche Beschaffung von Blindleistung derzeit nur für die Höchstspannungsebene vorgesehen ist und
 - Vergütungen für den Einsatz dieser Q-Potenziale Betriebskosten darstellen und diese den Gewinn für den Netzbetreiber schmälern können, während eigene Investitionen anerkannt und verzinst werden.

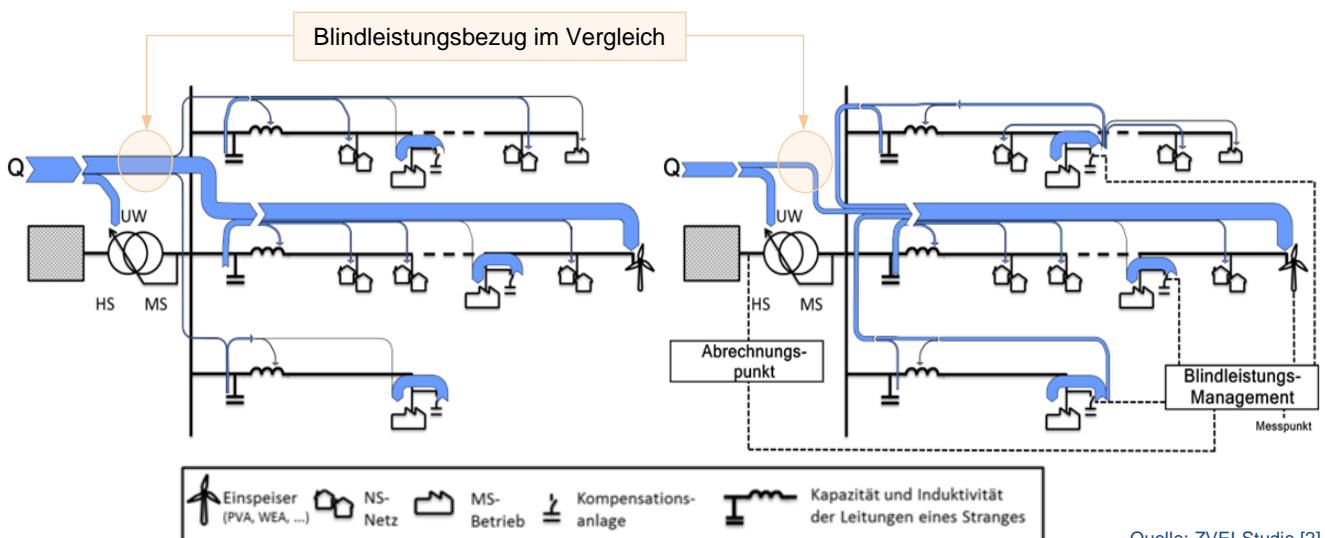
Hintergrund

- Neben der Wirkleistung ist auch bei der Blindleistung (Q) zu jedem Zeitpunkt deren Bedarf in voller Höhe zu decken. Im Gegensatz zur Wirkleistung ist für die Blindleistung zusätzlich die Örtlichkeit der Bereitstellung von entscheidender Bedeutung. Insofern kann die marktgestützte Beschaffung von Blindleistung nicht in der gleichen Weise erfolgen wie von Wirkleistung.
- Die Blindleistung wird aber zwingend benötigt, um unter anderem die Netzauslastung zu steuern und die Spannung zu stabilisieren. Die Übertragung von Blindleistung bzw. Blindstrom verursacht allerdings zusätzliche elektrische Verluste.
- Im Gegensatz zu Wirkstrom, bezeichnet Blindstrom einen Stromanteil, der keine Wirkleistung überträgt.
- Bislang haben konventionelle Kraftwerke den erforderlichen Q-Bedarf insbesondere an der Schnittstelle zwischen Übertragungs- und Verteilnetz abgedeckt. Durch Abschaltung von Kraftwerken fallen diese Q-Quellen zunehmend weg.
- Zusätzlich erhöhen sich die Q-Bedarfe durch den Stromnetzausbau, die höheren Stromnetzauslastungen sowie den Einsatz von Blindleistung zur Spannungshaltung im Verteilungsnetz.
- Gemäß dem Netzentwicklungsplan Strom [4] entsteht bis 2035 ein geschätzter Zubau-Bedarf von bisher einigen wenigen auf über 200 große Kompensationsanlagen im Übertragungsnetz mit erforderlichen Investitionen von über 5 Mrd. Euro.
- Im Rahmen der „Roadmap Systemstabilität“ der Bundesregierung [5] wird ein spannungsebenen-übergreifendes Q-Management gefordert. Dies bedeutet, dass Verteilungsnetze nicht mehr sorglos ihre Q-Bedarfe aus dem Übertragungsnetz werden decken können, sondern die vorhandenen Q-Potenziale der Kunden in den Verteilnetzen konsequent nutzen und systemdienlich einsetzen müssen.
- Auch Industrie- und Gewerbebetriebe verfügen über signifikante Q-Potenziale, die bislang entweder nicht systemdienlich oder überhaupt nicht genutzt werden.

Zahlen, Daten, Fakten

zu Q-Potenzialen der Industrie- und Gewerbebetriebe

- Felduntersuchungen [6,7] zeigen, dass Industrie- und Gewerbebetriebe vor allem in Verbindung mit betrieblichen Kompensationsanlagen
 - hohe und auch gesicherte Q-Potenziale besitzen und
 - sich diese einfach und pragmatisch zur Deckung der Q-Bedarfe der Netzbetreiber nutzen lassen könnten.
- Der Blindleistungsbezug eines Mittelspannungsnetzes (MS) aus dem vorgelagerten Hochspannungsnetz (HS) ließe sich durch Nutzung der industriellen und gewerblichen Q-Potenziale deutlich reduzieren
- Durch Nutzung der industriellen und gewerblichen Q-Potenziale ließen sich auf Basis der Untersuchungen der zweiten Blindleistungsstudie des BMWK [1] außerdem die Zubau-Bedarfe um ca. 20 Prozent reduzieren.



Schematische Darstellung der Blindleistungsflüsse eines Mittelspannungsnetzes mit heutigem Stand der Technik (linkes Bild) und mit einem innovativen Q-Management unter Nutzung der Q-Potenziale von Industrie- und Gewerbebetrieben (rechtes Bild)

- Mit der netzdienlichen Nutzung der betrieblichen Q-Potenziale ließen sich die Blindleistungsflüsse in den Stromnetzen und damit die Netzverluste um 2,5 TWh pro Jahr (entspricht rund 0,5 Prozent des deutschen Jahresstromverbrauchs) verringern [2]. Zudem könnte bis zu 10 Prozent mehr Wirkleistung übertragen werden. In vielen Fällen kann die Aufnahmefähigkeit eines Mittelspannungsnetzes für die dezentrale Stromeinspeisung um deutlich mehr als 10 Prozent erhöht werden.
- Kompensationsanlagen bei Industrie- und Gewerbebetrieben könnten demnach einen wesentlichen Beitrag zur Netz- und Systemstabilität leisten. Dazu bedarf es eines geeigneten Anreizsystems.
- Ein Q-Management wird auch in den unteren Spannungsebenen künftig immer bedeutsamer, da ein hoher Einfluss auf die Systemstabilität besteht und die Netze immer stärker ausgelastet werden sollen.

Quellen:

- [1] INA, OTH Regensburg: Zukünftige Bereitstellung von Blindleistung II. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, 25.06.2021.
- [2] ZVEI e. V.: Beitrag industrieller Blindleistungs-Kompensationsanlagen und –Verbraucher für ein innovatives Blindleistungs-Management in der Stromversorgung Deutschlands. Frankfurt, November 2013.
- [3] INA, OTH Regensburg: Zukünftige Bereitstellung von Blindleistung und anderen Maßnahmen für die Netzsicherheit. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, 09.09.2016.
- [4] Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021, 2. Entwurf: Zahlen – Daten – Fakten.
- [5] Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP: Mehr Fortschritt wagen. Kapitel III, Abschnitt Netze, Seite 61.
- [6] Forschungsprojekt SyNErgie – Neues Blindleistungsmanagement für Verteilnetze. 03/2015 – 02/2018.
- [7] Forschungsprojekt Q-Integral – Aktives Blindleistungsmanagement mit dynamischen Blindleistungsquellen an der Schnittstelle Verteilungsnetz und Übertragungsnetz. 04/2019 – 03/2022.

16. Februar 2024

Kontakt

Dr. Marcus Dietrich • General Manager • Section of Power Capacitors and Power Quality
 Telefon: +49 69 6302 462 • Mobil: +49 162 2664 928 • E-Mail: marcus.dietrich@zvei.org

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Lyoner Str. 9 • 60528 Frankfurt am Main
 Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • www.zvei.org