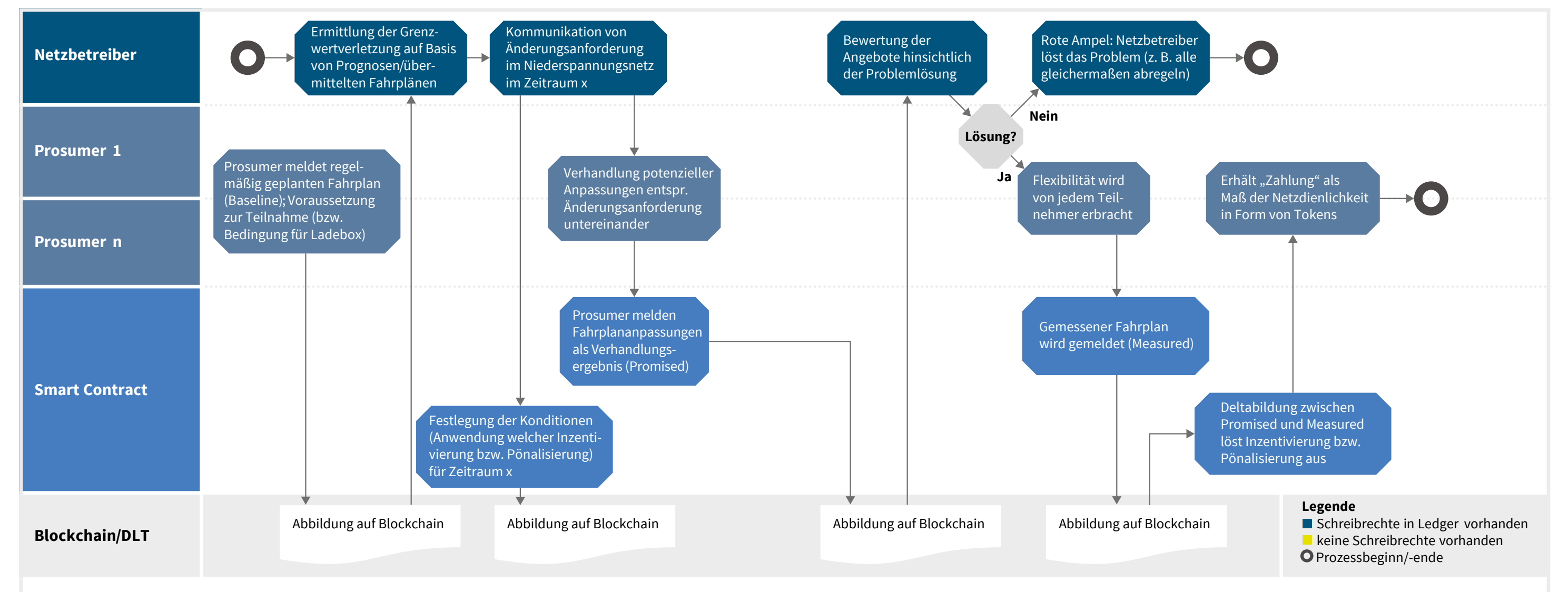


Elektrische Ortsnetze stoßen mit zunehmender Elektromobilität und dem Anschluss privater Ladeboxen verstärkt an Kapazitätsgrenzen. Insbesondere die Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge entwickelt sich zu einer Herausforderung. Erforderlich wird ein automatisiertes und digital gestütztes Netzmanagement durch den Verteilnetzbetreiber. Ein blockchain-basiertes Engpassmanagement auf Verteilnetzebene unterstützt die komplexe Kommunikation und Kooperation vieler Akteure bzw. Assets mit dem Ziel, Engpässe auf Verteilnetzebene durch Lastverschiebung zu vermeiden. Blockchain-Technologie wird verwendet, um nachweislicher prognostizierte, angepasste und tatsächlich gemessene Lastgänge (Fahrpläne) zu speichern. Neben der Durchführung und Erfüllung (Settlement) von Transaktionen wird ein Token zur Verrechnung genutzt. Er reizt netzdienliches Verhalten in Form von Flexibilität an und ermöglicht es gleichzeitig, diese zu quantifizieren und abzurechnen. Eine entsprechende digitale Infrastruktur in Form von intelligenten Messsystemen (iMSys) ist Voraussetzung für diesen Use Case.

## Prozesskette



## Bewertungsergebnisse

**Technisch<sup>1</sup>** 3,6 ★★★★★ **Ökonomisch<sup>2</sup>** 4,2 ★★★★★ **Regulatorisch<sup>3</sup>** 3,0 ★★★★★

Das Stromverteilnetz ist eine kritische Infrastruktur, sodass öffentliche Blockchains für diesen Anwendungsfall ausscheiden. Privat betriebene Kopien öffentlicher Blockchains oder private Blockchains hingegen sind grundsätzlich geeignet. Die Anforderungen an die Anzahl möglicher Transaktionen pro Sekunde sind eher gering, da aufgrund der umfangreichen Vorlaufzeit zwischen Ausschreibung und Durchführung keine Echtzeitanforderungen gelten. Die Skalierbarkeit kann heute entsprechend durch verschiedene verfügbare Blockchain-Lösungen sichergestellt werden. Bei einer umfassenden Einbeziehung von Kleinstgeräten (Erzeugung und Last) ist eine Neubewertung erforderlich. Tokens in Form einer reinen Verrechnungseinheit sind ausreichend für den Use Case und können mittels einer Reihe von Blockchain-Lösungen realisiert werden. Insgesamt steigen die genuinen Vorteile einer Blockchain-Lösung für den Anwendungsfall (a) mit der Anzahl, Heterogenität und Dynamik der Akteure, (b) mit der Häufigkeit der Ausschreibung sowie (c) mit dem Zusammenspiel mit anderen Anwendungsfällen (vgl. Use Cases 3, 4, 5, 7, 8, 9 und 10).

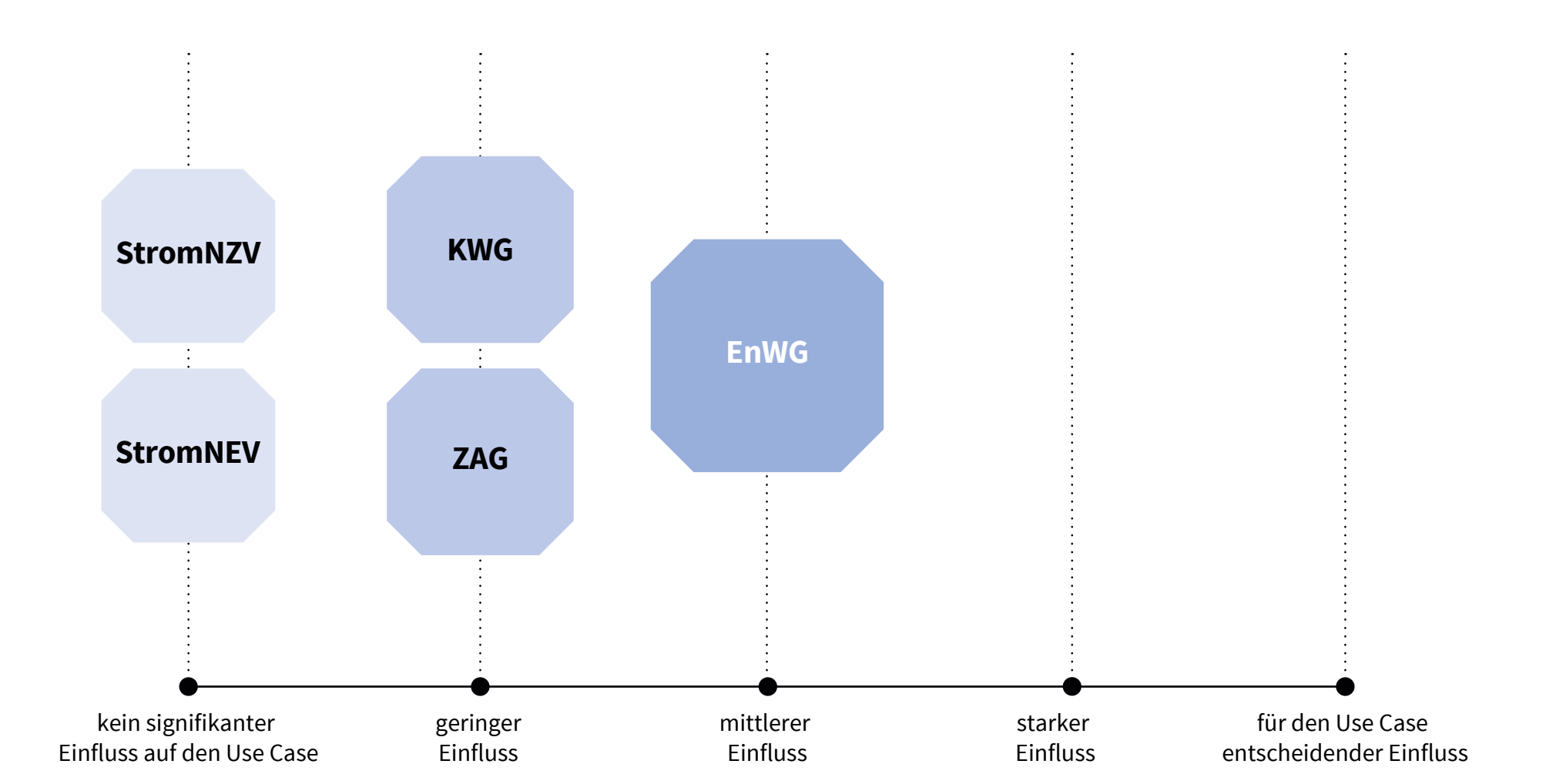
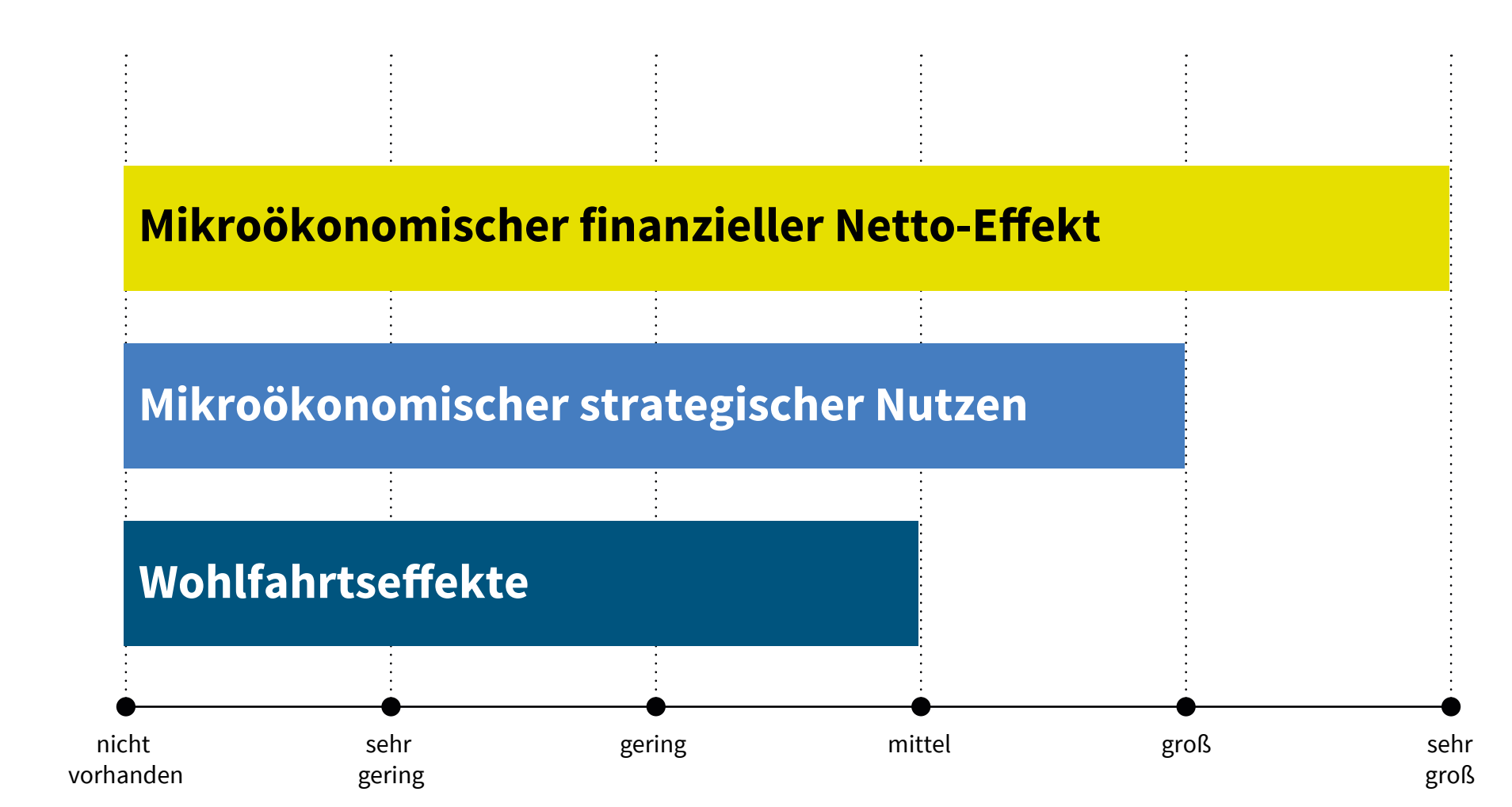
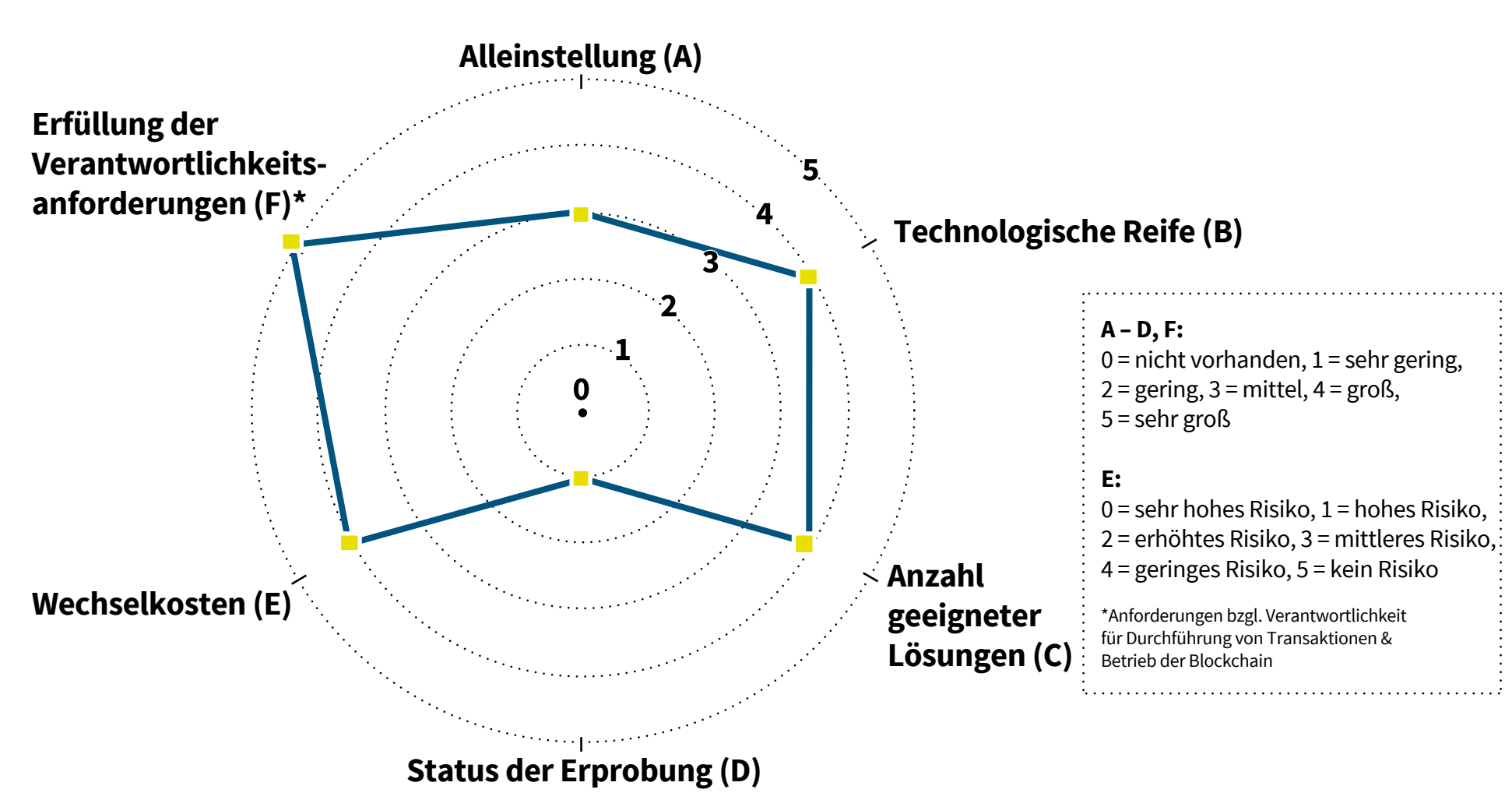
Die blockchain-basierte Koordination der Nachfragesteuerung ist ein neues Instrument zur Vermeidung von Netzengpässen, das Such- und Informations- sowie Durchsetzungskosten mindert. Die Nutzung einer privaten Blockchain ermöglicht es, die komplexen Vorgänge des Prozesses kosteneffizient nachzuhalten. Durch die automatisierte Speicherung der Transaktionen wird zudem eine einfache Abrechnung ermöglicht, die manuell nicht praktikabel wäre. Die Entlohnungsoption für Flexibilitätsressourcen von Haushalten in Form von Tokens entspricht einem lokalen Markt, der potenziell notwendige Beschaffungsvolumina auf nachgelagerten Flexibilitätsmärkten verringert und somit die allgemeine Markteffizienz erhöhen kann. Zudem eröffnet die Beteiligung von Haushalten diesen die Wertigkeit ihrer aktivierbaren Flexibilitätsressourcen und senkt somit intrinsische Markteintrittsbarrieren für andere Verwendungen der Ressourcen. Darüber hinaus fördert die Nutzung von Batteriespeichern in Haushalten als Flexibilität im Engpassmanagement die Integration der Elektromobilität als emissionsreduzierende Technologie.

Zunächst spricht nichts dagegen, den Grad an Netzdienlichkeit, den ein Netzkunde im Verteilernetz hat, zu messen. Falls dieser Parameter (hier „Anzahl der Tokens“) über den regulatorisch beschriebenen Prozess des Engpassmanagements für die Berechnung bzw. Ermäßigung von Netzentgelten herangezogen werden soll, müssen sowohl Anforderungen (z. B. §§ 13ff EnWG) als auch, falls eine direkte Umwandlung von Tokens in Geld stattfinden soll, die Vorschriften der Finanzaufsicht (§§ 1, 32 KWG) beachtet werden. Bei einem Transfer unter Einbezug eines Dritten (wie bei einer Plattform) sowie bei Vorliegen eines Finanztransfergeschäftes (§ 1 ZAG) kommt eine Erlaubnis wegen des Erbringens von Zahlungsdiensten in Betracht (§ 10 ZAG). Da der vorgegebene Rahmen des EnWG zwar nicht hindernd, aber recht komplex ist und weitere Vorschriften bei der Zahlung mit Tokens zu beachten sind, wird der Use Case als „mittel“ bewertet.

<sup>1</sup> Grad der Erfüllung technischer Anforderungen (1 Stern = sehr gering, 5 Sterne = sehr hoch)

<sup>2</sup> Ökonomischer Nutzen (1 Stern = sehr gering, 5 Sterne = sehr hoch)

<sup>3</sup> Regulatorischer Einfluss (1 Stern = entscheidend, 5 Sterne = nicht signifikant)



## Ansprechpartner

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
**Philipp Richard**  
 Tel.: +49 (0)30 66 777-664  
 E-Mail: richard@dena.de  
 www.dena.de/blockchain



## Gutachter



## Studienpartner

