Rolle der Digitalisierung im Gebäudebereich.

Anhang II

Ergebnisse im Arbeitspaket 2:

Analyse von Hemmnissen/Lücken und Türöffnern.

Inhalt

1. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „BIM-Realisierung (industrielles Sanieren) im Bereich GWB unter Beachtung von „BIM-Planung“ mit Blick auf NWG 4

1.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: BIM-Realisierung 4

1.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: BIM-Realisierung 6

1.3 Grafische Übersicht Türöffner: BIM-Realisierung 7

1.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: BIM-Realisierung 8

2. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Steigerung der Systemdienlichkeit und der Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Energien im Wärmebereich“ im Bereich NWG 11

2.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Steigerung Systemdienlichkeit 11

2.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Steigerung Systemdienlichkeit 13

2.3 Grafische Übersicht Türöffner: Steigerung Systemdienlichkeit 14

2.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Steigerung Systemdienlichkeit 15

3. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Optimierung Eigenverbrauch Erneuerbare Energie“ im Bereich EFH/ZFH mit Blick auf GWB (Mieterstrom) 17

3.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Optimierung Eigenverbrauch EE 17

3.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Optimierung Eigenverbrauch EE 19

3.3 Grafische Übersicht Türöffner: Optimierung Eigenverbrauch EE 20

3.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Optimierung Eigenverbrauch EE 21

4. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Steigerung der Energieeffizienz durch Transparenz“ im Bereich EFH/ZFH und GWB 25

4.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz 25

4.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz 27

4.3 Grafische Übersicht Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz 28

4.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz 29

5. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Steigerung der Energieeffizienz durch Steuerung“ im Bereich NWG 33

5.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung 33

5.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung 34

5.3 Grafische Übersicht Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung 35

5.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung 36

6. Zusammenfassung 39

7. Abkürzungen 40

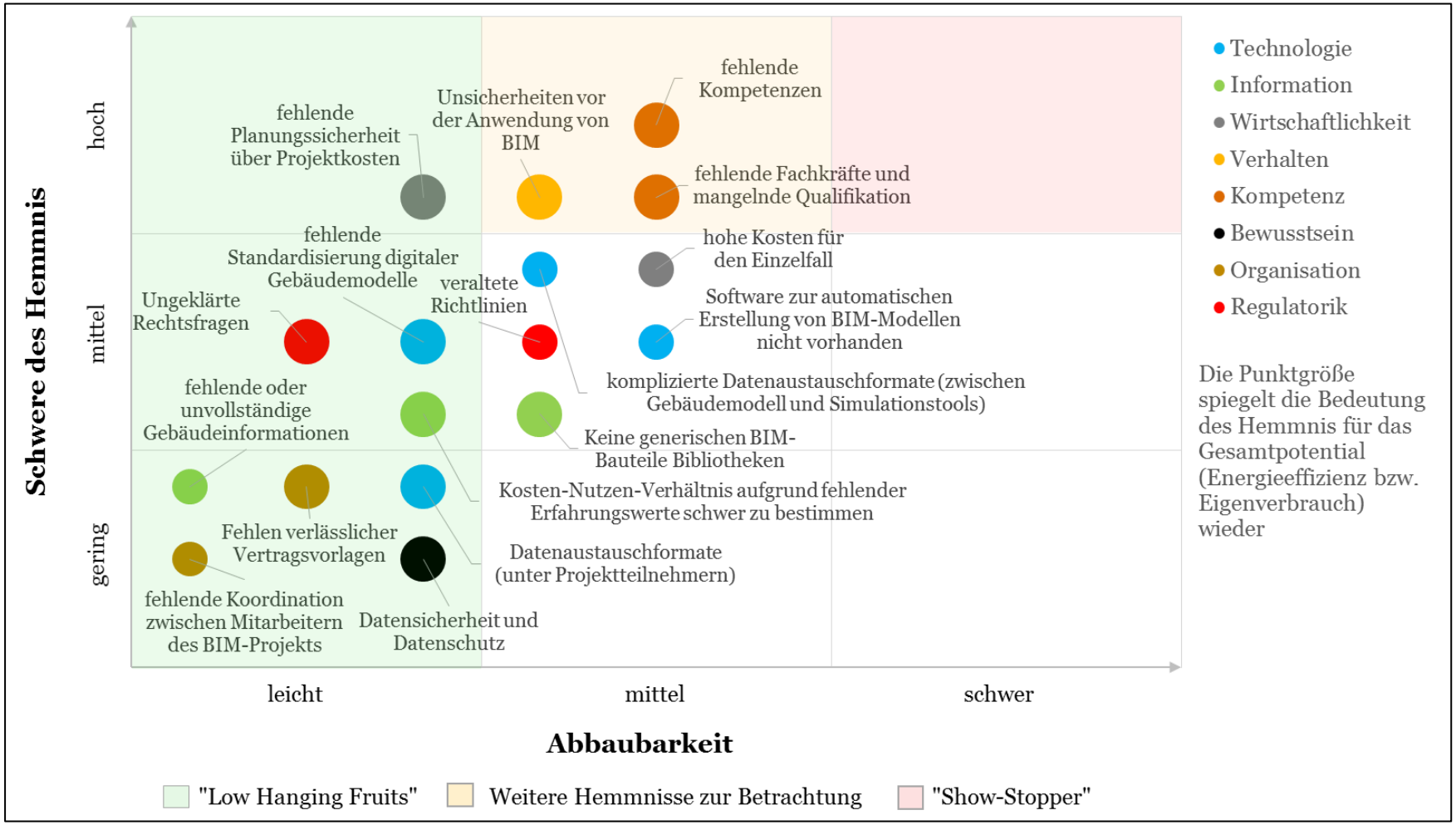
1. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „BIM-Realisierung (industrielles Sanieren) im Bereich GWB unter Beachtung von „BIM-Planung“ mit Blick auf NWG

1.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: BIM-Realisierung

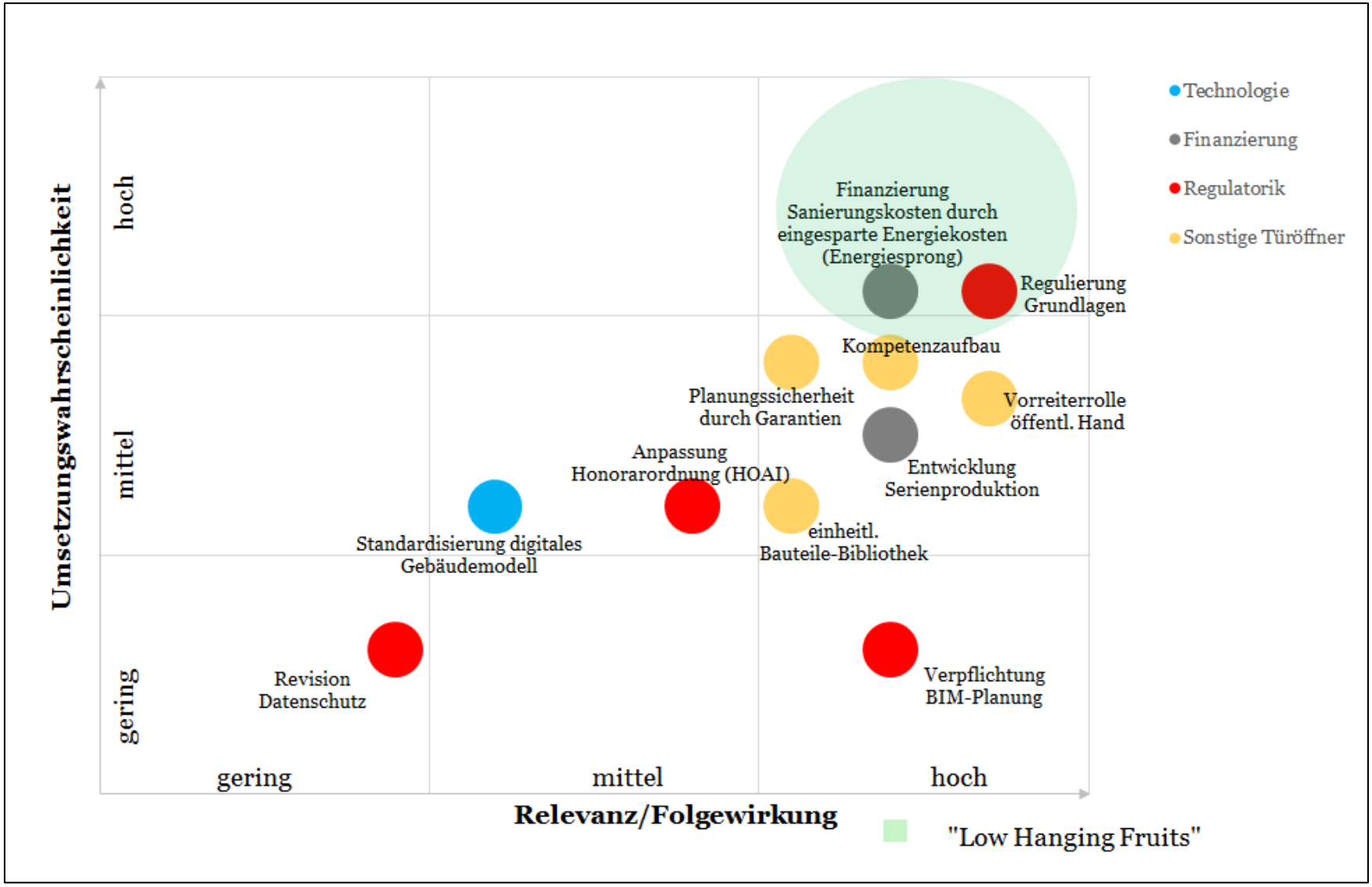
Hemmnisbeschreibung	Hemmnisbewertung	Türöffnerbeschreibung	Türöffnerrelevanz
▪ Fehlende Fachkräfte und mangelnde Qualifikationen: – Aufgrund mangelnder Qualifikationen der Bauplanung wird zu viel manuelle Handarbeit bei der Installation vorgefertigter Baumodule benötigt, um eine wesentliche Produktivitätssteigerung zu erreichen – Fachkräfte fehlen, da Software-Schulungen für BIM selten den aktuellen Mitarbeitern angeboten werden.	▪ BIM-Projekte könnten selbst bei Nachfrage aufgrund des fehlenden Personals nicht durchgeführt werden, deswegen ist die Schwere des Hemmnisses hoch ▪ Die Abbaubarkeit, dagegen ist mittel, da dies zwar möglich ist, aber die Ausbildung von Fachkräften und Qualifikationen zeit- und kostenintensiv ist	▪ Schulung der Mitarbeiter ▪ Anreize zur Schulung der Mitarbeiter schaffen, z.B. durch die Erhöhung der Nachfrage z.B. durch entsprechende Vorgaben bei öffentlichen Auftraggebern	▪ Die Relevanz ist hoch, da dieser Türöffner mehrere positive Effekte hat ▪ Deutliche Zunahme der Nutzung von BIM-Methoden, wenn Planungsbüros dies standardmäßig mit anbieten ▪ Einsparung von Kosten innerhalb des BIM-Projektes durch die Reduzierung von Fehlern durch den Einsatz geschulten Personals
▪ Fehlende Planungssicherheit über Projektkosten: Zur Überwindung des Investitionsrisikos bei größeren Vorhaben muss Planungssicherheit geschaffen werden	▪ Die fehlende Planungssicherheit der Projektkosten führt dazu, dass die Wirtschaftlichkeitsberechnung des Projektes ebenfalls nur unzureichend ist. Dies hat einen direkten Einfluss darauf ob der Auftraggeber des	▪ Vertragliche Garantien sorgen für Planungssicherheit weswegen auch Großvorhaben mit hoher Fertigungszahl erreicht werden können	▪ Dadurch, dass der Türöffner das Investitionsrisikos mindert und dadurch eine qualifizierte Entscheidung für oder gegen den Einsatz von BIM ermöglicht, hat dieser Türöffner eine hohe Relevanz

	Projektes sich für die BIM-Methode entscheidet. Es handelt sich hierbei um ein schweres Hemmnis.		
▪ **Fehlende Standardisierung digitaler Gebäudemodelle:** In Bezug auf Design sowie Zusammenspiel der Bauteile im Gesamtkonzept fehlen standardisierte digitale Gebäudemodelle	▪ Die Schwere des Hemmnis ist hierbei mittel, da es den vermehrten Einsatz von BIM zwar behindert, aber dieser auch ohne Standardisierungen möglich ist. Die Hemmnis ist entsprechend abbaubar.	▪ Standardisierung digitaler Gebäudemodelle. Sowohl bei der Fertigung der Einzelbauteile, als auch bei der Vor-Ort-Installation gilt es den Arbeitsablauf zu standardisieren und die Serienproduktion zu entwickeln	▪ Durch die Standardisierung kommt es zur Effektivitätssteigerung, dadurch werden die Kosten sowie der Arbeitsaufwand pro Einzelfall gesenkt. Die Relevanz wird als hoch angesehen

1.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: BIM-Realisierung



1.3 Grafische Übersicht Türöffner: BIM-Realisierung



1.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: BIM-Realisierung

Kategorie	Hemmnis-Beschreibung	Türöffner-Beschreibung
Technologie	▪ **Fehlende Standardisierung digitaler Gebäudemodelle**: In Bezug auf Design sowie Zusammenspiel der Bauteile im Gesamtkonzept fehlen standardisierte digitale Gebäudemodelle ▪ **Komplizierte Datenaustauschformate**: Die Datenaustauschformate können Anforderungen oft nicht auf praktikable Art und Weise erfüllen. Daraus resultiert ein größerer Aufwand Daten und Informationen über Schnittstellen auszutauschen, zu überprüfen und abzustimmen sowohl zwischen den einzelnen Anwendern als auch zwischen verschiedener Software ▪ **Software zur automatischen Erstellung von BIM-Modellen nicht vorhanden**: Es ist viel Aufwand und qualifiziertes Personal notwendig um BIM-Modellen für existierende Gebäude zu erstellen. Es fehlenden entsprechende Programme zur automatischen Erfassung, Verarbeitung und Modellierung von z.B. nicht geometrischen Attributen wie Rohren oder Leitungen	▪ Standardisierung: Standardisierung digitales Gebäudemodell sowie weitere Abstimmung der Datenformate bzw. ein einheitliches Datenformat, da der bisherige Standard IFC noch nicht alle inhaltlichen und formalen Anforderungen erfüllt; dies gilt auch für die verbindliche/standardisierte Inhalte der Datenbibliotheken in der entsprechenden Software, um Technologieoffenheit und Anbieterneutralität zu gewährleisten ▪ Entwicklung Serienproduktion: Sowohl bei der Fertigung der Einzelbauteile, als auch bei der Vor-Ort-Installation gilt es den Arbeitsablauf zu standardisieren und die Serienproduktion zu entwickeln
Finanzierung	▪ **Hohe Kosten für den Einzelfall:** Im Einzelfall entstehen durch die Verwendung von BIM hohe Kosten für Hard- und Software sowie Mitarbeiterschulungen ▪ **Fehlende Planungssicherheit über Projektkosten:** Zur Überwindung des Investitionsrisikos bei größeren Vorhaben muss Planungssicherheit geschaffen werden	▪ **Entwicklung Serienproduktion:** Serienproduktion verwirklichen, um dadurch Kosten zu verringern ▪ Sinkende Kosten für Schulungen und Technologien ▪ **Finanzierung stärken (Energiesprong):** Vertragliche Garantien sorgen für Planungssicherheit weswegen auch Großvorhaben mit hoher Fertigungszahl

		erreicht werden können
Regulatorik	▪ **Ungeklärte Rechtsfragen:** Tiefe rechtliche Regulierung der Bauwirtschaft (HOAI, VOB, Rechtsprechung) bremst die Dynamik der BIM-Einführung mehr als sie zu befördern ▪ **Veraltete Richtlinien:** Innerhalb der Organisation Nutzung veralteter CAD Standards, die BIM nicht unterstützen	▪ **Planungssicherheit durch Garantien:** Klare gesetzliche Rahmenbedingungen insbesondere zur Performance der industriell sanierten Gebäude ▪ **Revision Datenschutz & Datensicherheit:** Anpassung bestehender datenschutzrechtlicher Regelungen zur Besserung Nutzung digitaler Gebäudemodelle auch über die Planungsphase hinaus ▪ **Verpflichtung BIM-Planung:** Verpflichtung zur Nutzung von BIM bei öffentlichen Ausschreibungen ▪ Anpassung **Honorarordnung**: für Leistungen nach **HOAI** nötig, um Aufwand für BIM-Planung dort abzubilden
Psychologie	▪ **Unsicherheiten vor der Anwendung von BIM:** Große Unsicherheiten vor Anwendungen von BIM Methoden und modernen Softwaresystemen ▪ **Datensicherheit und Datenschutz:** Es wird Externen ungern Zugriff auf BIM-Modell ermöglicht, weil darin enthaltene Daten hohes Gefahrenpotenzial besitzen (Diebstahl, Amoklauf)	▪ **Informationsarbeit leisten:** Aufklärungsarbeit bei den Planern und ausführenden Unternehmen sowie ihren Mitarbeitern ▪ **Datensicherheit stärken:** Im Rahmen von BIM-Projekten muss über definierte Zugriffsrechte der Zugang zu den Dateien gesteuert werden. Zudem müssen die Systeme bzw. eingesetzten Rechner vor möglichen Cyber-Angriffen geschützt werden
Organisatorisch	▪ **Fehlen verlässlicher Vertragsvorlagen:** Für BIM-Anwendungen und -Prozesse zur Sicherstellung einer ausreichenden Qualität der Modelle ist ein einheitliches Verständnis zum Datentausch (Datenrecht) notwendig ▪ **Fehlende Koordination zwischen Mitarbeitern des BIM-Projekts:** Bei Verwendung der BIM-Arbeitsmethode ist eine	▪ **Standardisierung forcieren:** Die Bundesregierung plant die Errichtung eines BIM-Kompetenzzentrums und eine BIM-Cloud. In diesem Rahmen können seitens der Bundesregierung geprüfte und standardisierte Vertragsvorlagen bereitgestellt werden ▪ Anwender von BIM-Software müssen von Anfang an über die Rollen und Aufgaben verschiedenster Projektmitarbeiter und Partner informiert und

	Koordination zwischen mehreren Arbeitsgruppen notwendig. Dies ist bisher teilweise noch nicht möglich aufgrund fehlender Erfahrungen bzw. unzureichend eingeplanten Aufwands hierfür	sensibilisiert werden. Ein verbessertes Verständnis der Arbeiten erleichtert die Koordination zwischen den Mitarbeitern. Des Weiteren kann die Einrichtung einer Schnittstellenposition bzw. Vermittler zwischen den unterschiedlichen Disziplinen sinnvoll sein. Hierbei könnten Empfehlungen auf nationaler Ebene erarbeitet werden
Sonstige Hemmnisse - Kompetenz -	▪ **Fehlende Kompetenzen:** Auftraggeber und Auftragnehmer fehlt die Sensibilisierung für das Thema und sie haben nicht die notwendigen Kompetenzen ▪ **Fehlende Fachkräfte und mangelnde Qualifikationen:** – Aufgrund mangelnder Qualifikationen der Bauplanung wird zu viel manuelle Handarbeit bei der Installation vorgefertigter Baumodule benötigt, um eine wesentliche Produktivitätssteigerung zu erreichen – Fachkräfte fehlen, da Software-Schulungen für BIM selten den aktuellen Mitarbeitern angeboten werden	▪ Schulung der Mitarbeiter ▪ Anreize für die Unternehmen zur Schulung der Mitarbeiter schaffen ▪ Frühzeitige Integration der BIM-Methode in die Lehrpläne der Hochschulen
- Information -	▪ **Fehlende oder unvollständige Gebäudeinformationen:** Fehlende/unvollständige Gebäudeinformationen für die Erstellung eines BIM-Modells ▪ **Kosten-Nutzen-Verhältnis aufgrund fehlender Erfahrungswerte schwer zu bestimmen:** Kosten und Nutzen schwer abschätzbar durch fehlende Informationen und Erfahrungswerte (stark unterschiedliche Projekte)	▪ **Standardisierung forcieren:** Investitionen in Forschung und Entwicklung zur automatischen Gebäudedatenerfassung, wie z.B. durch den Einsatz von 3D-Scannern und Drohnen ▪ Skaleneffekte fördern und Aufbereitung konkreter Beispiele z.B. aus dem Ausland zur Abwägung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses zum Einsatz von BIM

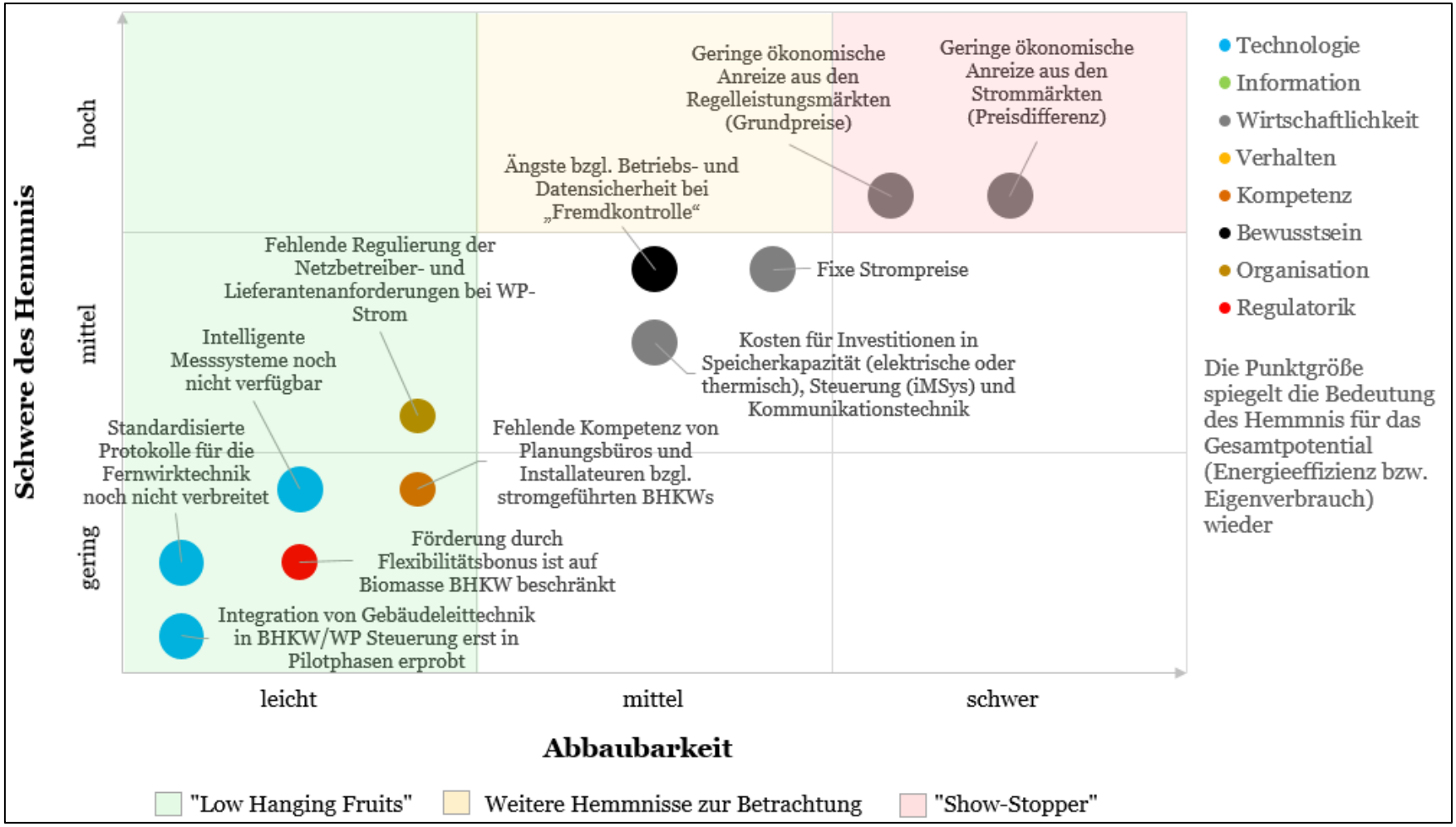
2. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Steigerung der Systemdienlichkeit und der Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Energien im Wärmebereich“ im Bereich NWG

2.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Steigerung Systemdienlichkeit

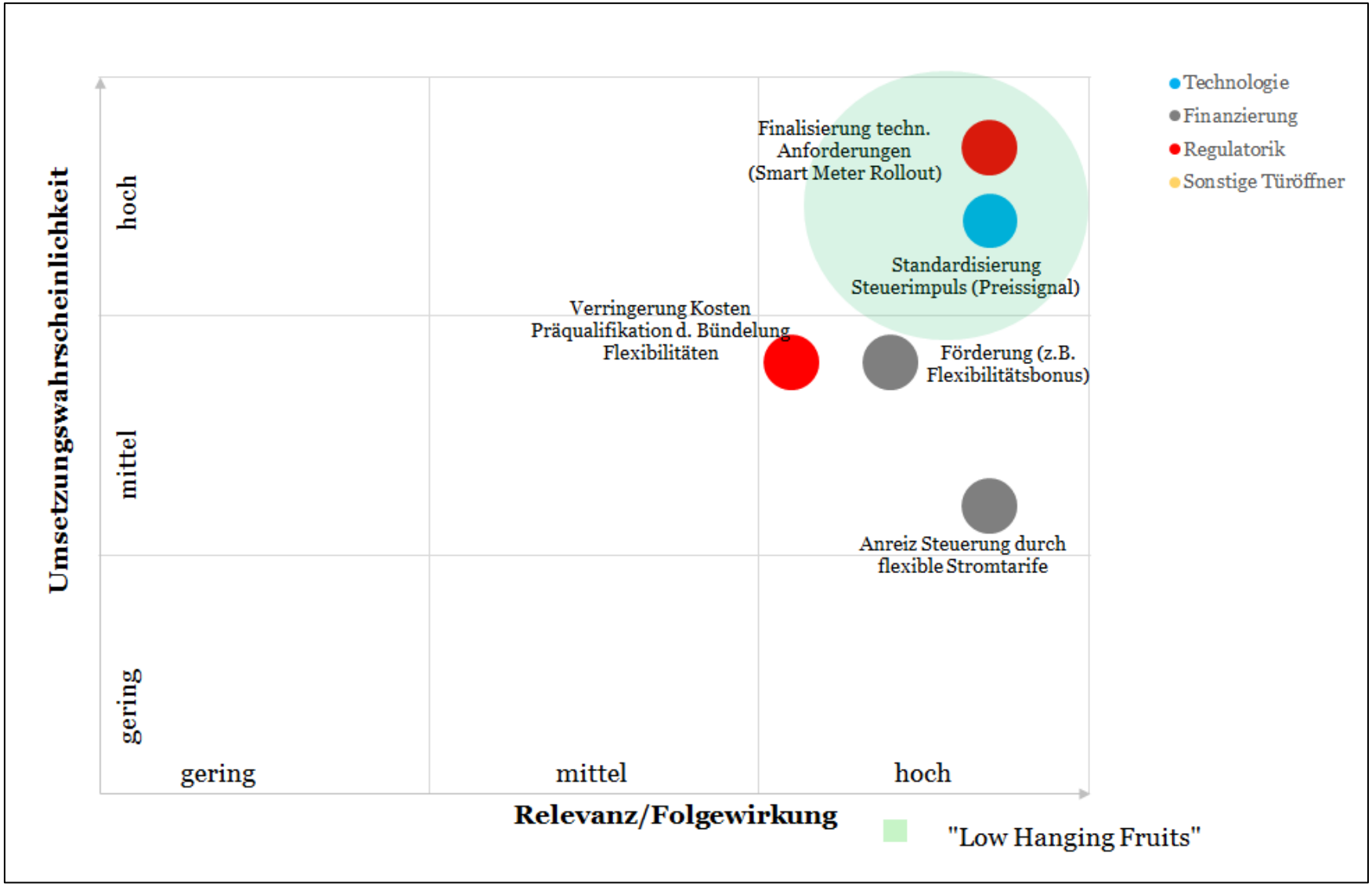
Hemmnisbeschreibung	Hemmnisbewertung	Türöffnerbeschreibung	Türöffnerrelevanz
▪ **Geringe ökonomische Anreize** aus den Strommärkten (Preisdifferenz) und den Regelleistungsmärkten (Grundpreise)	▪ Durch die aktuell niedrigen Preise und die geringe Volatilität an den Strommärkten ist es nahezu unmöglich wirtschaftliche Konzepte für systemdienliche Steuerung von kleineren Anlagen zu entwickeln	▪ Durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien, den Ausstieg aus der Kernenergie und die Außerbetriebnahme alter Kraftwerke, ist mittel- bis langfristig mit einer erhöhten Strompreisvolatilität und einer Preissteigerung auf den Regeleistungsmärkten zu rechnen	▪ Kurzfristig ist, ohne einen maßgeblichen marktregulierenden Eingriff, nicht mit einer Änderung der bestehenden Situation zu rechnen
▪ **Intelligente Messsysteme noch nicht verfügbar** (für kleinere Anlagen (< 100 kWh/100 kW)) Steuerung der Strom-verbrauchenden Wärmeerzeuger bislang nicht über Smart Meter Gateway realisiert, da Steuerbox noch nicht definiert/verfügbar	▪ Die fehlende Verfügbarkeit von Intelligenten Messsystemen für kleinere Anlagen, die eine große Breitenwirkung haben könnten, ist ein wesentliches Hemmnis für die systemdienliche Regelung von Anlagen in den meisten Nichtwohngebäuden	▪ Finalisierung der Technischen Anforderungen, die derzeit dem Smart Meter Rollout noch im Wege stehen (Rollout für 2018 geplant)	▪ Mit dem Smart Meter Rollout wird die technische Voraussetzung für die systemdienliche Steuerung eines Großteils der Anlagen mit Lastverschiebungspotenzial in Nichtwohngebäuden geschaffen
▪ **Fixe Stromtarife** => kein wirtschaftlicher Anreiz für flexible Steuerung von BHKW	▪ Zeitvariable Strompreise bilden eine Grundvoraussetzung für die Marktentwicklung von systemdienlichen Steuerung von	▪ Voraussetzungen für ausreichende Flexibilisierung der Strompreise schaffen	▪ Da offensichtlich kein natürliches Marktbesteben besteht zeitvariable Strompreise anzubieten, ist es von hoher Relevanz hierfür

	Anlagen mit Lastverschiebungspotenzial		entsprechende Voraussetzungen zu schaffen

2.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Steigerung Systemdienlichkeit



2.3 Grafische Übersicht Türöffner: Steigerung Systemdienlichkeit



2.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Steigerung Systemdienlichkeit

Kategorie	Hemmnis-Beschreibung	Türöffner-Beschreibung
Technologie	▪ **Intelligente Messsysteme noch nicht verfügbar** (für kleinere Anlagen (< 100 kWh/100 kW)) Steuerung der Strom-verbrauchenden Wärmeerzeuger bislang nicht über Smart Meter Gateway realisiert, da Steuerbox noch nicht definiert/verfügbar ▪ **Standardisierte Protokolle für die Fernwirktechnik noch nicht verbreitet** ▪ **Integration von Gebäudeleittechnik in BHKW/WP Steuerung erst in Pilotphasen erprobt**	▪ **Standardisierung Preissignal Steuerboxen:** Entwicklung Smart Meter Gateway-kompatibler Steuerboxen vorantreiben und vermarkten sowie Definition eines (wahrscheinlich Strompreis-abhängigen) Steuersignals zur Fernsteuerung der stromverbrauchenden Erzeuger über SMGW (VHP ready in der Pilotphase) ▪ Finalisierung der Technischen Anforderungen, die dem derzeit dem Smart Meter Rollout noch im Wege stehen (Rollout für 2018 geplant) ▪ Veröffentlichung von weiteren Best Practice Beispielen
Finanzierung	▪ **Kosten für Investitionen in Speicherkapazität (elektrische oder thermisch), Steuerung (iMSys) und Kommunikationstechnik** ▪ **Fixe Stromtarife** => kein wirtschaftlicher Anreiz für flexible Steuerung von BHKW ▪ **Geringe ökonomische Anreize aus den Strommärkten (Preisdifferenz)** hat direkten, großen Einfluss auf die Kaufentscheidung und auf die Analyse Wirtschaftlichkeit der Anschaffung ▪ **Geringe ökonomische Anreize aus den Regelleistungsmärkten (Grundpreise)** hat direkten, großen Einfluss auf die Kaufentscheidung und auf die Analyse Wirtschaftlichkeit der Anschaffung	▪ **Förderung:** Überwindung der Wirtschaftlichkeitslücke durch Anpassung bestehender bzw. Entwicklung neuer Förderprogramme (z.B. Evaluierung und Weiterentwicklung Programme zur Förderung von Speicher, Steuer- und Kommunikationssystemen) ▪ **Anreiz-Steuerung durch flexible Stromtarife:** Monetärer Anreiz für Steuerung von Geräten und Versorgungsanlagen (z.B. Wärmepumpen mit WW-Speicher) durch flexible Stromtarife (Voraussetzung für ausreichende Flexibilität der Strompreise schaffen) ▪ Durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien den Ausstieg aus der Kernenergie und die Außerbetriebnahme alter Kraftwerke, ist lang bis mittelfristig mit einer erhöhten Strompreisvolatilität und einer Preissteigerung auf den Regeleistungsmärkten zu rechnen
Regulatorik	▪ **Aktuelle Präqualifikationsbedingungen**	▪ **Verringerung Kosten:** Verringerung Kosten bei Präqualifikation durch

	▪ **Förderung durch Flexibilitätsbonus ist auf Biomasse BHKW beschränkt**	Bündelung von Flexibilitäten von Anlagen durch Aggregatoren ▪ Öffnung des Flexibilitätsbonus für fossile BHKW
Psychologie	▪ **Ängste bzgl. Betriebs- und Datensicherheit bei „Fremdkontrolle“**	▪ Finalisierung der Datensicherheitsstandards ▪ Qualitätsnetzwerke und/oder Betriebssicherheitsversicherungen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit
Organisatorisch	▪ **Fehlende Regulierung der Netzbetreiber- und Lieferantenanforderungen bei WP-Strom:** Bislang existieren noch keine Regelungen, um Netzbetreiber und Lieferantenanforderungen bei WP-Strom zu koordinieren	▪ Novellierung des § 14a des EnWG
Sonstige Hemmnisse - Kompetenz -	▪ **Fehlende Kompetenz von Planungsbüros und Installateuren bzgl. stromgeführten BHKWs**	▪ Angebote für entsprechende Schulungen ausbauen; löst sich evtl. bei entsprechenden Preissignalen

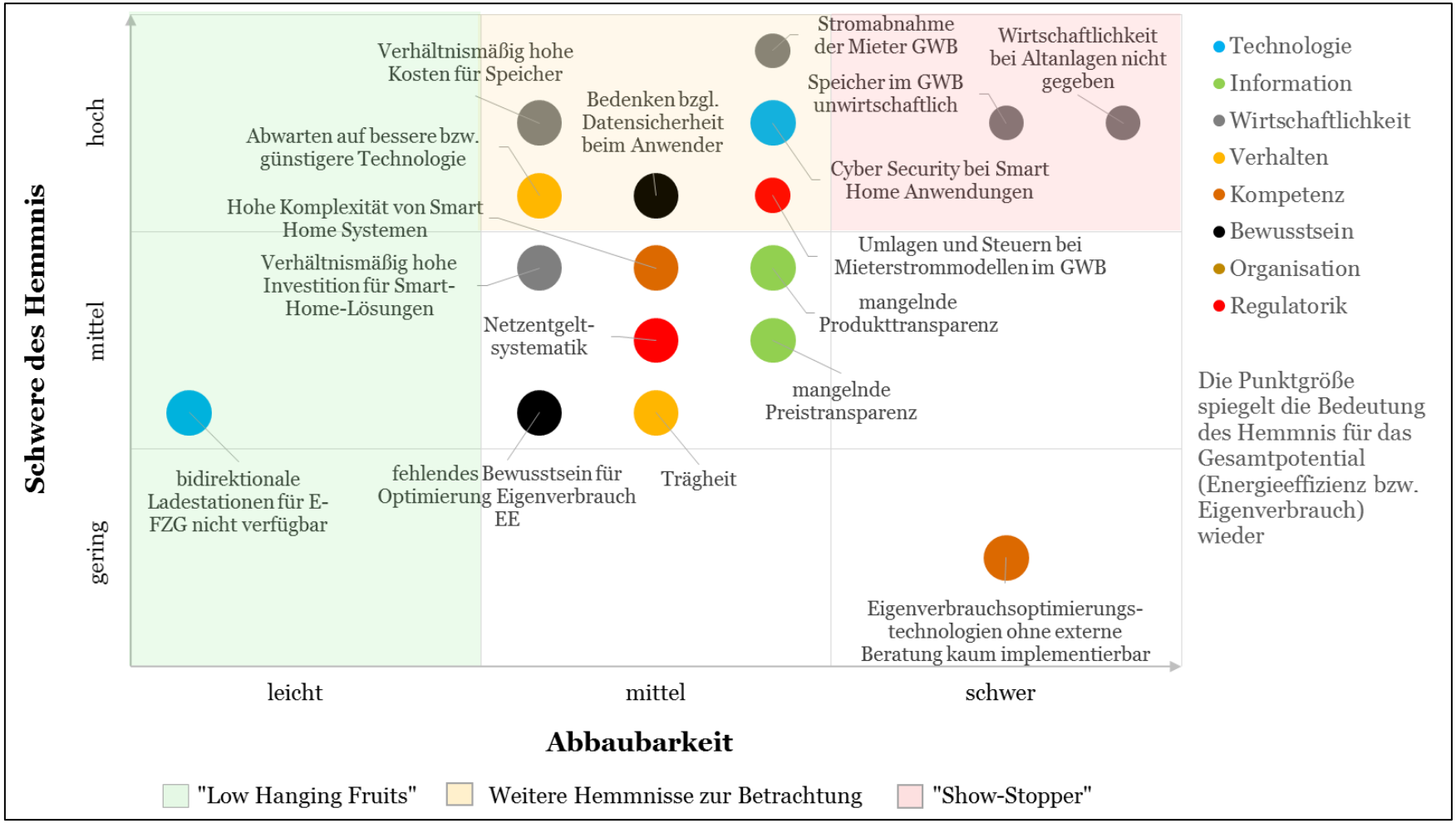
3. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Optimierung Eigenverbrauch Erneuerbare Energie“ im Bereich EFH/ZFH mit Blick auf GWB (Mieterstrom)

3.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Optimierung Eigenverbrauch EE

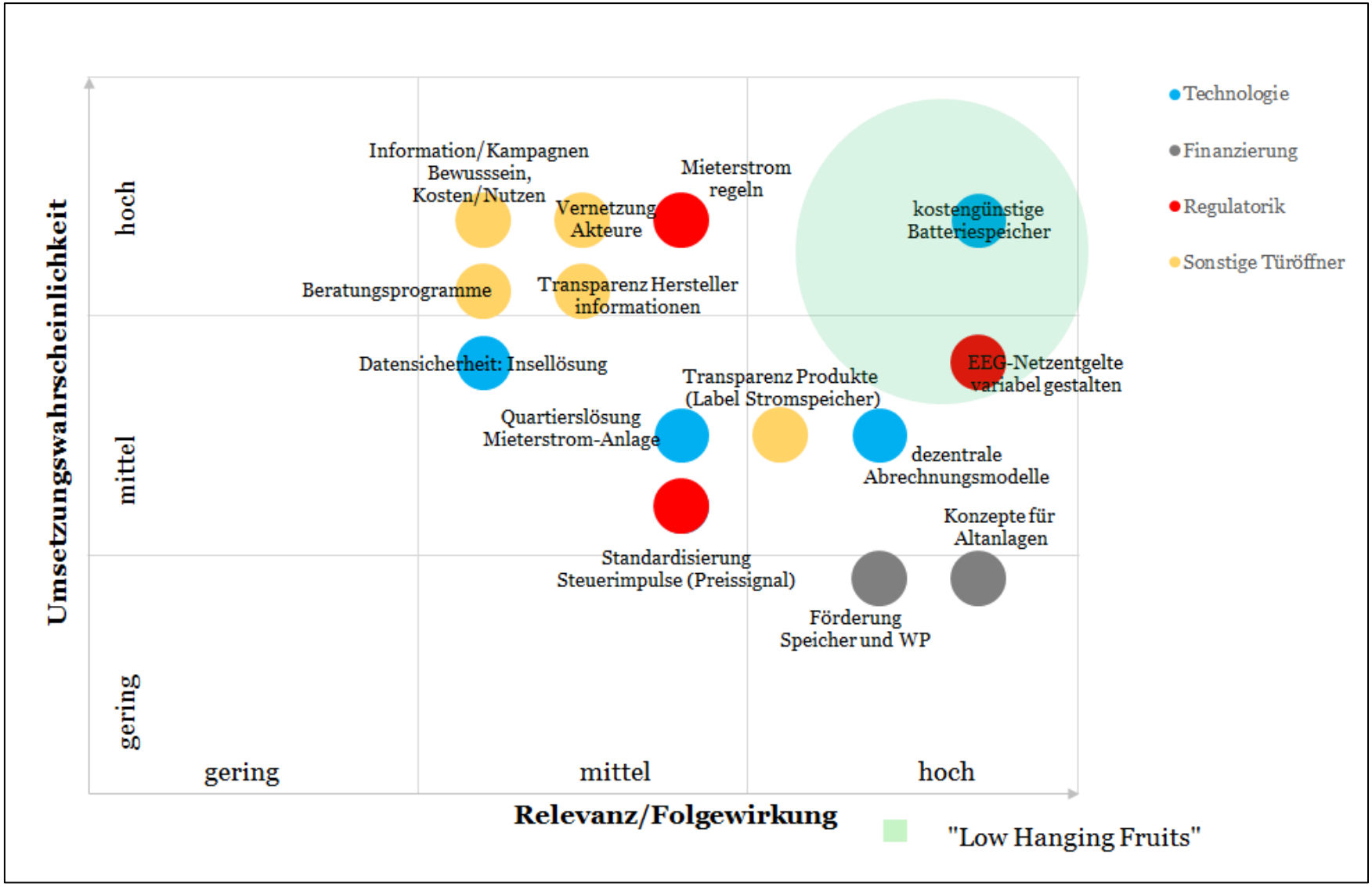
Hemmnisbeschreibung	Hemmnisbewertung	Türöffnerbeschreibung	Türöffnerrelevanz
▪ **Cyber Security bei Smart Home Anwendungen:** Hersteller müssen kontinuierlich im Smart Home Bereich Lösungen entwickeln um den Datenschutz und die Datensicherheit zu gewährleisten (Cyber Security)	▪ hohe Sicherheitsstandards für Smart Home Anwendungen sind eine Grundvoraussetzung für die Nutzung der Technologie Entsprechend stellt dies ein hohes Hemmnis dar bei einer mittleren Abbaubarkeit. Bei der Optimierung des Eigenverbrauchs ist z.B. auch eine Insellösung denkbar	▪ Intensivierung der Forschung und Entwicklung von Standards zur Gewährleistung der Datensicherheit und des Datenschutzes bei entsprechend internetfähigen Smart Home Lösungen	▪ Der Türöffner weist gerade im Bereich der Standardisierung der Sicherheitsmaßnahmen eine hohe Relevanz für den Anwendungsfall auf
▪ **Wirtschaftlichkeit bei Altanlagen nicht gegeben:** Bei Altanlagen mit einer Einspeisevergütung die über den Strombezugskosten aus dem Stromnetz liegt, ist die Optimierung des Eigenstromverbrauchs nicht wirtschaftlich	▪ Der fehlende finanzielle Anreiz zur Eigenstromversorgung ist in diesem Bereich ein „Show-Stopper“, also ein hohes Hemmnis, welche durch die garantierte Einspeisevergütung nur schwer abzubauen ist	▪ Mit dem Ablaufen der EEG-Einspeisevergütung wird für diese Anlagen die Eigenstromnutzung interessant werden Es sind Konzepte zu entwickeln, die Investitionen in die Optimierung der Eigenstromnutzung unter Beachtung der im Zweifel geringen Restlebensdauer der PV-Anlagen berücksichtigt	▪ Bei ca. 800.000 Altanlagen (Installation zwischen den Jahren 2000 und 2013) mit einer garantierten Einspeisevergütung von 20 Jahren und einer durchschnittlichen Lebensdauer von 30 bis 35 Jahren ergibt sich eine hohe Relevanz für entsprechende „Nach-EEG“-Konzepte

		▪ Die technischen Türöffner zur Optimierung des Eigenverbrauchs auch bei Altanlagen sind bereits marktreif (beispielsweise Sunny Home Manager von SMA oder Angebote von smappee) bzw. eine Nachrüstung von Altanlagen umsetzbar	
▪ **mangelnde Produkttransparenz:** Mangel an Informationen über die Qualität und Eigenschaften des Produkts und die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Eigenstromverbrauchsoptimierung	▪ Mangelnde Informationen über ein Produkt sind ein wesentliches Hemmnis für eine qualifizierte Investitionsentscheidung. Die Schwere des Hemmnisses wurde als Mittel an der Grenze zu Schwer gesetzt, ebenso wie die Abbaubarkeit	▪ Politik kann Firmen zur klaren Darstellung der Kosten und Nutzen sowie der Transparenz zu den Produkteigenschaften verpflichten (Beispiel Energielabel)	▪ Die Herstellung der Produkttransparenz ist ein wesentlicher Türöffner für den optimalen Eigenstromverbrauchs und wird als hoch bewertet

3.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Optimierung Eigenverbrauch EE



3.3 Grafische Übersicht Türöffner: Optimierung Eigenverbrauch EE



3.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Optimierung Eigenverbrauch EE

Kategorie	Hemmnis-Beschreibung	Türöffner-Beschreibung
Technologie	▪ **Cyber Security bei Smart Home Anwendungen:** Hersteller müssen kontinuierlich im Smart Home Bereich Lösungen entwickeln um den Datenschutz und die Datensicherheit zu gewährleisten (Cyber Security) ▪ **Hohe Komplexität von Smart Home Systemen:** Mit der wachsenden Steuerbarkeit und Vernetzung steigt auch die Komplexität der Systeme und Anwendungen. Dies kann Anwender vom Kauf abschrecken, insbesondere weniger technikaffine Personen ▪ **bidirektionale Ladestationen für E-FZG nicht verfügbar:** Bidirektionale Ladestationen für E-FZG aktuell kommerziell nicht verfügbar: Anwendung beschränkt auf Pilotprojekt.	▪ **Datensicherheit:** Intensivierung der Forschung und Entwicklung von Standards zur Gewährleistung der Datensicherheit und des Datenschutzes bei entsprechenden Smart Home Lösungen ▪ **Interoperabilität steigern:** Neben der gezielten anwenderbezogenen Information kann die Komplexität der Systeme durch intuitive Bedienkonzepte technisch deutlich verbessert werden ▪ **Bidirektionale Ladestationen:** Kommerzialisierung von bidirektionalen Ladestationen ist in absehbarer Zeit geplant und wird in Pilotprojekten bereits erprobt. Elektroautos können als zusätzlicher Pufferspeicher fungieren. Sie sind vor allem Türöffner, wenn sie sowohl Be- als auch Entladen werden können. Hierfür sind eine bidirektionale Ladestation und ein bidirektionaler Anschluss am Auto notwendig ▪ **Standardisierung Preissignal Steuerboxen:** Entwicklung Smart Meter Gateway-kompatibler Steuerboxen vorantreiben und vermarkten ▪ **Skaleneffekte realisieren:** Mieterstrom durch technische Optimierung verbilligen, z.B. durch Realisierung von Skaleneffekten bei Stromspeicherung in Elektrofahrzeugen, in großen Speichern oder in der Cloud
Finanzierung	▪ **Verhältnismäßig hohe Kosten für Speicher:** Batteriespeicher für private Haushalte aktuell zumeist noch unwirtschaftlich aufgrund hoher Kosten. ▪ **Verhältnismäßig hohe Investition für Smart-Home-**	▪ **Kostengünstige Batteriespeicher:** Batteriespeicher und Smart Home Lösungen durch Forschung und Entwicklung sowie 2ndUse-Optionen weiter verbilligen. Auch wenn in absehbarer Zeit mit weiter sinkenden Kosten zu rechnen ist, so können entsprechende Marktanreizprogramme die

	Lösungen: Im Vergleich zum energetischen Nutzen z.T. hohe Investitionen für eigenverbrauchoptimierende Smart Home Systeme notwendig ▪ **Wirtschaftlichkeit bei Altanlagen nicht gegeben:** Bei Altanlagen mit einer Einspeisevergütung die über den Strombezugskosten aus dem Stromnetz liegt, ist die Optimierung des Eigenstromverbrauchs nicht wirtschaftlich ▪ **Speicher im GWB unwirtschaftlich:** Zum Teil zu hohe Investitionskosten für eigenverbrauchoptimierende Systeme, die im Mieterstrommodell mit geringen wirtschaftlichen Vorteilen für den Mieter wirtschaftlich nicht sinnvoll sind (z.B. Speicher) ▪ **Stromabnahme der Mieter GWB**: Externe Risiken für den Mieterstromanbieter, da die Wirtschaftlichkeit des Projektes stark von der Stromabnahme der Mieter (dürfen Stromanbieter frei wählen, während der Vermieter einen sehr begrenzte mögliche Anzahl an Kunden hat) abhängig ist. Direkte Vermarktung des Stroms im Wohnumfeld (Quartierslösung) bislang nicht möglich	Verbreitung der Technologien wirksam beschleunigen ▪ **Variable Netzentgelte:** Je höher die Differenz zwischen Strompreis und eigenerzeugten Strom (+ eventuelle Speicherkosten) ist, desto höher ist der Anreiz zur Eigenverbrauchsoptimierung. Ebenso können bei Schwankungen des Strompreises ökonomische Vorteile erzielt werden, wenn der Eigenverbrauch durch Smart Meter Anwendungen gesteuert wird (Demand Side Management). ▪ **Förderung Speicher und Wärmepumpe**: Überwindung der aktuellen Wirtschaftlichkeitslücke durch Anpassung bestehender bzw. Entwicklung neuer Förderprogramme (z.B. Evaluierung und Weiterentwicklung Programme zur Förderung von Speichersystemen; Abschaffung Förderung von Anlagen für fossile Energieträger) ▪ **Lösungen für Altanlagen:** Mit dem Ablaufen der EEG-Einspeisevergütung wird für diese Anlagen die Eigenstromnutzung interessant werden. Es sind Konzepte zu entwickeln, die Investitionen in die Optimierung der Eigenstromnutzung unter Beachtung der im Zweifel geringen Restlebensdauer der PV-Anlagen berücksichtigt ▪ **Quartier-Mieterstrom-Anlagen:** Förderung von Quartierslösungen beim Mieterstrom um die Anzahl möglicher Kunden zu erweitern ▪ **dezentraler Abrechnungsmodelle:** Schaffung der regulatorischen Rahmenbedingungen zur Anwendung dezentraler Abrechnungsmodelle zur Direktvermarktung innerhalb eng umrissener Gebiete/Straßen/Wohnanlagen/Häuser, z.B. per Blockchain-Technologie
Regulatorik	▪ **Umlagen und Steuern bei Mieterstrommodellen im GWB:** Externe Risiken die nicht direkt mit der Maßnahme	▪ **Mieterstrom regeln, insbesondere EEG und Netzentgelte:** Schaffung einer klaren Gesetzesgrundlage notwendig, damit Mieterstrommodell für

	zusammenhängen wie beispielsweise die Frage ob EEG-Umlage zukünftig entrichtet werden muss ▪ **Netzentgeltsystematik:** Mit steigendem Eigenstromverbrauch wird die Netzentgeltsystematik anzupassen sein	Wohnungswirtschaft attraktiv wird. In Form des Mieterstromgesetzes und durch Anpassung des EEG wurde eine solche Grundlage geschaffen, die insbesondere die Wohnungswirtschaft von Netzentgelte, Konzessionsabgaben, Umlagen und Stromsteuer für durch Mieter genutzten Strom entlastet. Damit wurde eine gesetzliche Grundlage geschaffen, deren Annahme am Markt an dieser Stelle nicht bewertet werden kann ▪ Anpassung der Netzentgeltsystematik und dem Verhältnisses von Grund- und Arbeitspreis (stärkere Solidarisierung der Netzkosten) ▪ **Standardisierung Preissignal Steuerboxen:** Definition eines Steuersignals zur Fernsteuerung der stromverbrauchenden Erzeuger über SMGW vorantreiben bzw. in Regulatorik aufnehmen (ggf. über Lizensierung über das BSI)
Psychologie	▪ **Abwarten auf bessere bzw. günstigere Technologie:** Unsicherheit darüber welche Investition die Beste ist (Abwarten auf bessere /günstige Technologie) ▪ **Trägheit:** Beharrung im aktuellen Zustand und eventuelle Skepsis gegen Veränderungen inkl. des möglichen Risikos einer Umstellung ▪ **Fehlendes Bewusstsein für Optimierung Eigenverbrauch EE:** Die Entscheidung, ob Maßnahmen zur Optimierung des Eigenverbrauchs getroffen werden sollen, setzt die Sensibilisierung und Kenntnis des Sachverhalts beim Entscheidungsträger voraus ▪ **Bedenken bzgl. Datensicherheit beim Anwender:** Datensicherheits- und -schutzrechtliche Bedenken der Anwender bzgl. einer möglichen Informationsfreigabe bzw.	▪ **Information/Kampagnen Bewusstsein Kosten-Nutzen/Label Stromspeicher:** Aufzeigen der Vorteile der Optimierung des Eigenverbrauchs von Erneuerbaren-Energien-Anlagen und Kampagnen zum Bewusstseinswandel sowie Unterstützung der Verbraucher durch unabhängige Rechentools ▪ **Transparenz Herstellerinformationen:** Mehr Transparenz und Informationen von allen Herstellern speziell bezüglich der Preise und Dienstleistungen für die Eigenverbrauchsoptimierung ▪ Aufklärungsarbeit bzgl. Datensicherheit und Schaffung verlässlicher Standards als Orientierung für den Anwender

	externem Zugriff auf die Geräte	
Sonstige Hemmnisse - Kompetenz -	▪ **Eigenverbrauchsoptimierungs-technologien ohne externe Beratung kaum implementierbar:** Energieeffizienzmaßnahmen können in der Regel ohne externe Beratung oder Hilfe bei der Installation und Inbetriebnahme kaum implementiert werden	▪ **Information/Kampagnen Bewusstsein Kosten-Nutzen:** Bereitstellung von Beratungsprogrammen durch den Bund ▪ **Beratungsprogramme:** Sicherstellung der Qualität der externen Beratung z.B. durch eine Zertifizierung
- Information -	▪ **mangelnde Preistransparenz:** Mangelnde Kommunikation der Anbieter bzgl. der Preise ihrer Produkte und Dienstleistungen sowie der zu erwartenden Einsparungen → Preisvergleich und der Vergleich zwischen den einzelnen Anbieter sind für Laien sehr schwierig ▪ **mangelnde Produkttransparenz:** Mangel an Informationen über die Qualität und Eigenschaften des Produkts und die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Eigenstromverbrauchsoptimierung	▪ **Label Stromspeicher:** Politik kann Firmen zur klaren Darstellung der Kosten und Nutzen sowie der Transparenz zu den Produkteigenschaften verpflichten (Beispiel Energielabel) ▪ **Transparenz Herstellerinformationen:** Mehr Transparenz und Informationen von allen Herstellern speziell bezüglich der Preise und Dienstleistungen für die Eigenverbrauchsoptimierung

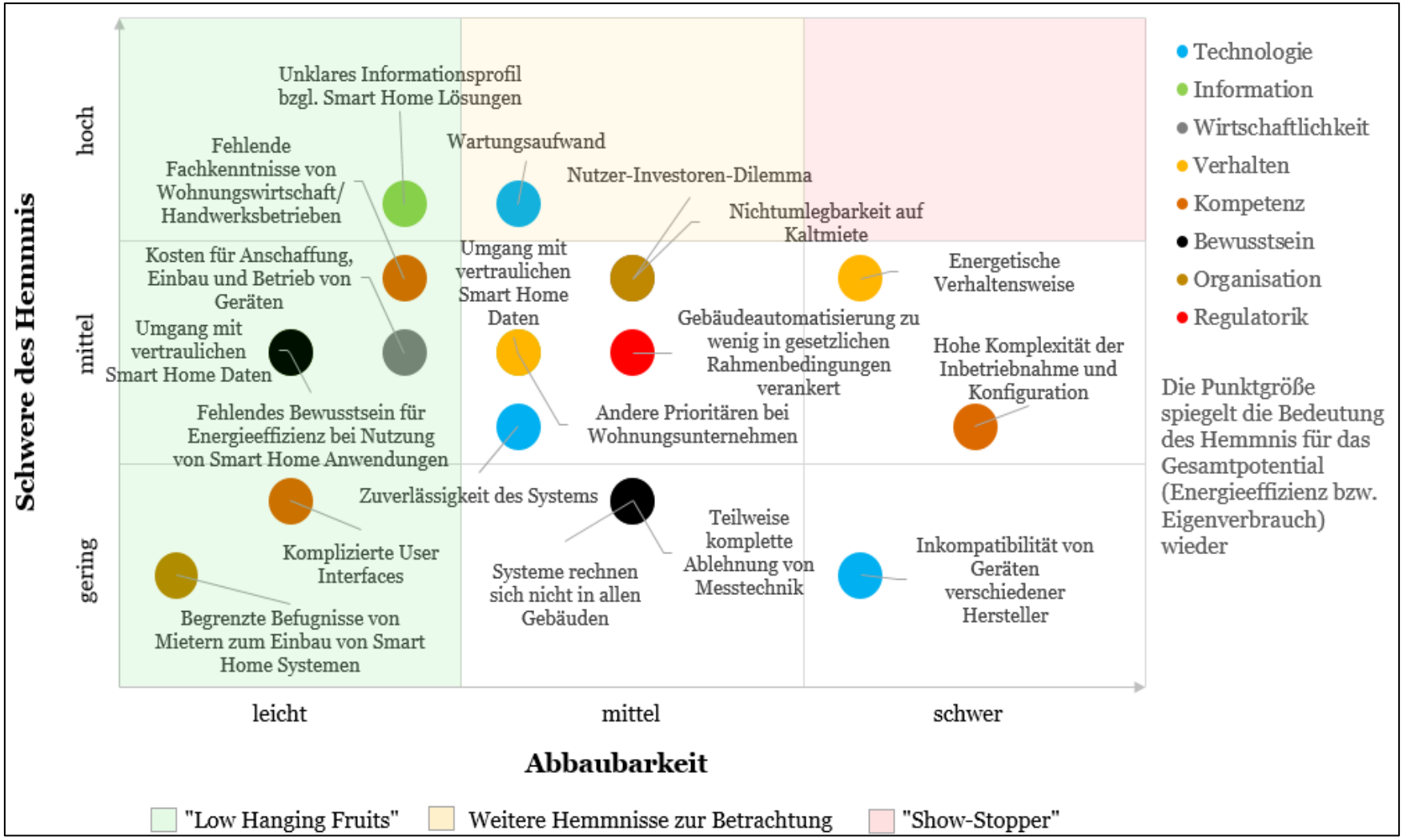
4. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Steigerung der Energieeffizienz durch Transparenz“ im Bereich EFH/ZFH und GWB

4.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz

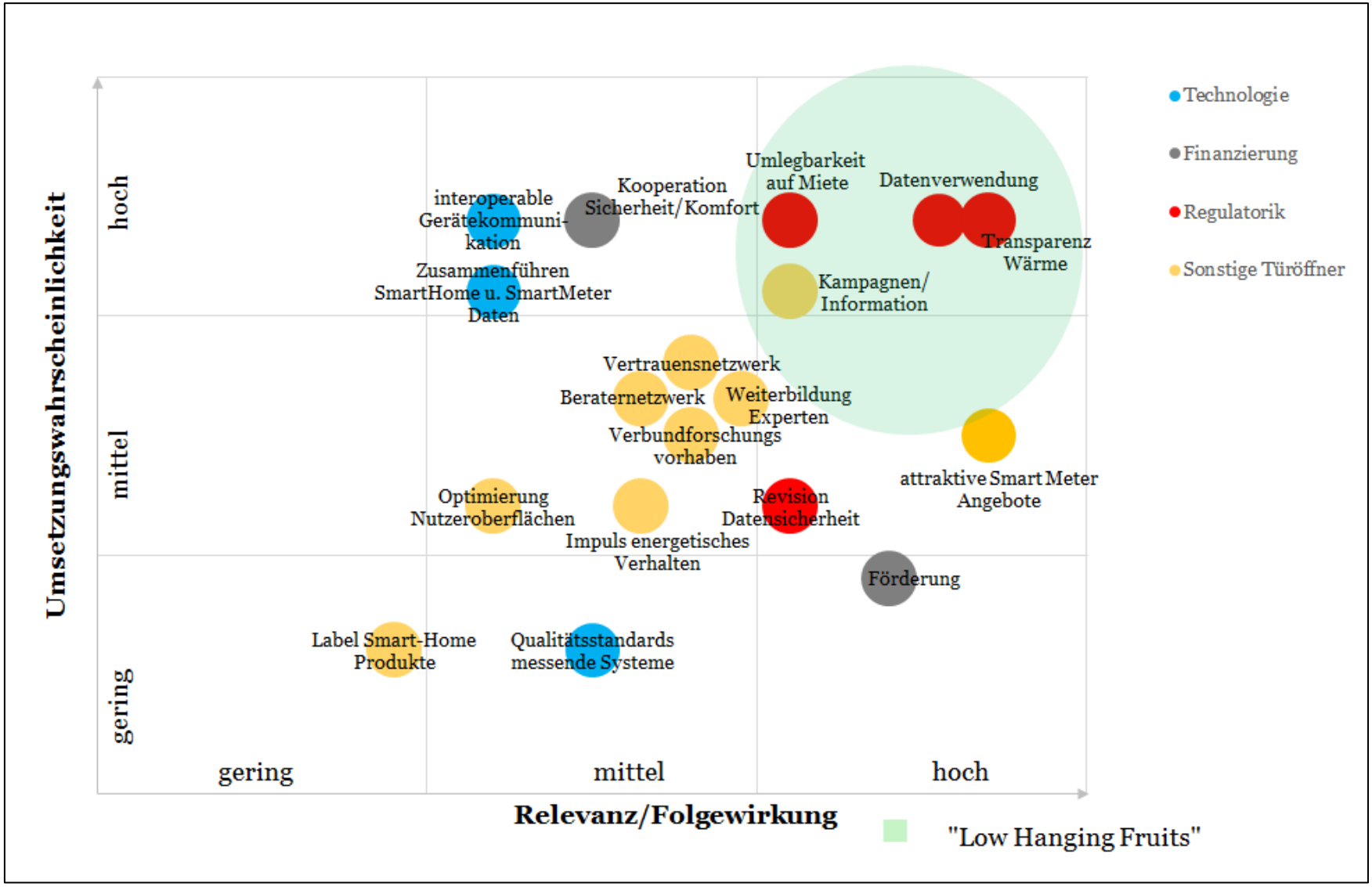
Hemmnisbeschreibung	Hemmnisbewertung	Türöffnerbeschreibung	Türöffnerrelevanz
▪ **Umgang mit vertraulichen Smart Home Daten**	▪ Schweres Hemmnis, begrenzt abbaubar (z.B. durch strenge Anforderungen bei Smart Meter Gateways)	▪ Hohes Sicherheitsprofil auch bei Smart Home-Lösungen ▪ Nutzung von Vertrauenspersonen/-netzwerk zum Abbau von Vorbehalten gegenüber digitalen Transparenz-Anwendungen	▪ Hohe Bedeutung, da ohne Vertrauen in Technologie keine Durchsetzung beim Kunden erreicht werden kann; Vertrauensbildung sowohl bezüglich Datensicherheit als auch zum Nutzen von Smart Home-Angeboten
▪ **Unklares Informationsprofil bzgl. Smart Home Lösungen (aus Kundensicht)**	▪ Sehr schweres Hemmnis, relativ leicht abbaubar	▪ Verbesserung der Nutzeroberflächen durch Technologieanbieter; Prüfung der Erfordernisse über Modellvorhaben für beide Gebäudetypen ▪ Transparenz-Lösungen bislang zu stark rein technologisch getrieben; Kundensicht zu wenig beachtet ▪ Schaffung von Standards bei gleichzeitiger Einführung von Labeling-Tools zur besserer Vergleichbarkeit und Sichtbarkeit von Transparenzlösungen	▪ Große Relevanz und zugleich Untrennbar mit Datensicherheitsfrage verbunden: beide Herausforderungen müssen gelöst werden ▪ Smart Home oder Transparenz-Lösungen kein Selbstläufer, sondern erklärungsbedürftig solange hoher Kundennutzen nicht vermittelbar ▪ Stärkere Marktdurchdringung auch von verlässlichen Standards und möglichst einfach zu erfassenden Klassifizierungssystemen abhängig

▪ **Nutzer-Investoren-Dilemma**	▪ Schweres Hemmnis im GWB, begrenzt abbaubar	▪ Entwicklung von Geschäftsmodellen fördern, die verbrauchs- und kostenoptimierte Energieversorgung mit Transparenz koppeln durch Vernetzung von unterschiedlichen Akteuren (z.B. Verbundforschungs-vorhaben ProSHAPE: sieben Projektpartner testen unter realen Anwendungsbedingungen eine verbrauchs- und kostenoptimierte Energieversorgung im Quartier mithilfe eines digitalen, dezentralen Energiemanagements) ▪ Entwicklung neuer Finanzierungsmodelle, bei denen die gesteigerte Transparenz nicht Kern des Geschäftsmodells ist (andere Dienstleistung mit hoher Verbraucherrelevanz (wie z.B. Sicherheit) wird primär angeboten))	▪ Wichtiger Türöffner, der aber nur im Zusammenhang mit der Lösung der Datensicherheits- und Nutzungsfrage zu lösen ist

4.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz



4.3 Grafische Übersicht Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz



4.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Transparenz

Kategorie	Hemmnis-Beschreibung	Türöffner-Beschreibung
Technologie	▪ Smart Meter Rollout stark verzögert, da aktuell keine zertifizierten Gateways verfügbar; zudem bis mind. 2022 keine große Verbreitung in Haushalten zu erwarten ▪ **Umgang mit vertraulichen Daten:** Unklar, ob und wie Daten aus Smart Metern an Dritt-Dienstleister weitergegeben werden können ▪ **Konkurrenz und Inkompatibilität:** Smart Metern und bestehenden Smart Home-Lösungen verfügen über unterschiedliches Datenlevel und gegen unterschiedlich mit Daten um; nur bedingt Austausch möglich ▪ **Inkompatibilität verschiedener Smart Home-Lösungen:** Aktuelle Smart Home-Lösungen sehr häufig proprietär und inkompatibel zu Geräten anderer Hersteller ▪ **Softwareprobleme:** Software zur Geräteerkennung bei Induktiv-Messungen teilweise noch unzuverlässig und wenig benutzerfreundlich ▪ Bisher kaum für Haushalte geeignete Lösungen für Transparenz im Bereich Wärmeverbrauch und Wasserverbrauch verfügbar ▪ Zuverlässigkeit/Störanfälligkeit des Systems ▪ Wartungsaufwand/Austausch von Batterien	▪ **Attraktive Gestaltung der Smart-Meter-Angebote** und darauf aufsetzender Dienstleistungen nötig, um freiwilligen Einbau zu fördern ▪ **Datenverwendung:** Technische Lösung im Einklang mit zu entwickelnder Regulierung von Marktrollen rasch entwickeln ▪ **Zusammenwachsen von Smart Home- und Smart-Meter-Daten anreizen:** Beide Transparenzkomponenten müssen für Nutzer bei Gewährleistung hoher Datensicherheitsstandards möglich sein ohne Abstriche bei Sicherheit oder Funktionalität ▪ **Interoperabilität:** Kommunikation der Geräte verschiedener Anbieter interoperabel gestalten, um eine Standard-unabhängige Nutzung und Nachrüstung zu ermöglichen ▪ **Qualitätsstandard definieren:** Mindest-Qualitätsstandard bei messenden Systemen einführen ▪ **Wärme-Transparenz stärken:** Wärmebezogene Transparenz in bestehende Smart Home-Lösungen integrieren. Wärme-Verbrauchs-Daten aus der Nebenkosten-Abrechnung echtzeitverfügbar und dem Verbraucher zugänglich machen sowie Performance Monitoring integrieren
Finanzierung	▪ **Transparenzkosten:** Generell Kosten für Transparenz (Anschaffung, Einbau, Betrieb von Geräten)	▪ **Förderung spezifizieren:** Überwindung der Wirtschaftlichkeitslücke durch Anpassung bestehender bzw. Entwicklung neuer Förderprogramme. Für nachhaltigen Effekt Handlungsempfehlungen u.

	▪ **Fehlende Einspargarantie:** Keine Garantie, dass Einsparung höher als Kosten für Transparenz sind ▪ **Submeter-Kosten:** Kosten für Submeter können vom Vermieter auf Mieter übertragen werden (besonders hoch bei verkabelten Systemen)	Umsetzungsverpflichtung berücksichtigen (z.B. Evaluierung und Weiterentwicklung Einsparzähler-Programm) ▪ **Nutzungsoptionen erweitern:** Höhere Bereitschaft für Investition in Technologien, die Sicherheit und Komfort bieten; diese sollten mit Technologien zur Energieeffizienz gekoppelt/vermarktet werden (z.B. Kooperationen/Netzwerk zwischen Akteuren initiieren z.B. über Plattform „Smart Living“)
Regulatorik	▪ **Gesetzliche Rahmenbedingungen:** Gebäudeautomatisierung zu wenig in gesetzlichen Rahmenbedingungen verankert	▪ **Transparenz-Verpflichtung:** Verpflichtung zu Transparenz im Wärmebereich sowie Performance Monitoring (Anzeige von Betriebseffizienz für Solaranlagen, Wärmepumpen, Brennwertheizung, wie im Entwurf des Gebäude-Energiesesetzes für Wärmepumpen gefordert) ▪ **Datenverwendung:** Technische Lösung im Einklang mit zu entwickelnder Regulierung von Marktrollen rasch entwickeln ▪ **Regulierung der Transparenzkosten:** Regulierung der Umlegbarkeit bei Einbau von Transparenz-Anwendungen durch Vermieter auf die Miete (z.B. bei Sicherstellung von Warmmietenneutralität)
Psychologie	▪ **Fehlende Anbieter-Transparenz:** Schwierigkeit sich in Vielzahl von Anbietern und Modellen in Vor-Kauf-Phase zu orientieren ▪ **Mangelndes Bewusstsein:** Fehlendes Bewusstsein für Energieeffizienz bei Nutzung von Smart Home Anwendungen ▪ **Datenkontrolle vs. Messtechnik:** Teilweise komplette Ablehnung von Messtechnik (Überwachung, Datenkontrolle) ▪ Andere Prioritäten bei Wohnungsunternehmen (Schaffung von günstigem Wohnraum)	▪ **Kampagnen und Informationen:** Implementierung von entsprechenden Kampagnen und Informationsbereitstellung am Point-of-Sale (Einzelhandel etc.) ▪ **Smart Home-Labeling:** Einführung eines Labels für Smart-Home-Produkte

	▪ **Erlerntes Verhalten:** Energetische Verhaltensweise/ Gewohnheiten nur schwer veränderbar ohne ständige Impulssetzung oder hohe Nutzeranerkennung	
Organisatorisch	▪ **Handlungsoptionen für Mieter:** Begrenzte Befugnisse von Mietern zum Einbau und zur Nutzung von energieeffizienten Smart Home-Systemen ▪ **Nutzer-Investoren-Dilemma:** Mieter profitieren, Vermieter zahlen	▪ **Geschäftsmodelle fördern:** Entwicklung von Geschäftsmodellen fördern, die verbrauchs- und kostenoptimierte Energieversorgung mit Transparenz koppeln durch Vernetzung von unterschiedlichen Akteuren (z.B. Verbundforschungsvorhaben ProSHAPE: sieben Projektpartner testen unter realen Anwendungsbedingungen eine verbrauchs- und kostenoptimierte Energieversorgung im Quartier mithilfe eines digitalen, dezentralen Energiemanagements)
Sonstige Hemmnisse - Kompetenz -	▪ **Hohe Komplexität und hoher Beratungsbedarf:** Hohe Komplexität der Inbetriebnahme und Konfiguration; komplexe Systeme können ohne externe Beratung oder Hilfe kaum implementiert werden ▪ **Mangelndes Wissen:** Fehlende Fachkenntnisse von Wohnungswirtschaft/ Handwerksbetrieben über Möglichkeiten und Markt ▪ **Komplizierte User Interfaces**	▪ **Aufbau Beraternetzwerk:** Aufbau eines herstellerunabhängigen Beraternetzwerks mit Fokus auf Smart Home-Anwendung beispielsweise über die Verbraucherzentralen ▪ **Weiterbildung:**: Weiterbildung von Experten für komplexe Systeme
- Information -	▪ **Unklarer Umgang mit vertraulichen Smart Home Daten** ▪ Sorge um erhöhte Vulnerabilität durch Vernetzung/Digitalisierung ▪ **Unzureichende Transparenz und Kontrollierbarkeit:** Art der Datenaufbereitung, Gestaltung von User Interfaces und Möglichkeiten für die individuelle Anpassung sind unzureichend	▪ **Vertrauen schaffen:** Nutzung von Vertrauenspersonen/-netzwerk zum Abbau von Vorbehalten gegenüber digitalen Transparenz-Anwendungen ▪ **Insellösungen:** Förderung von Smart Home Anwendungen (ohne EE-Integration), bei denen die Daten im Gebäude oder der Wohnung verbleiben inkl. Definition von Dienstleistungen, die für sich allein ohne

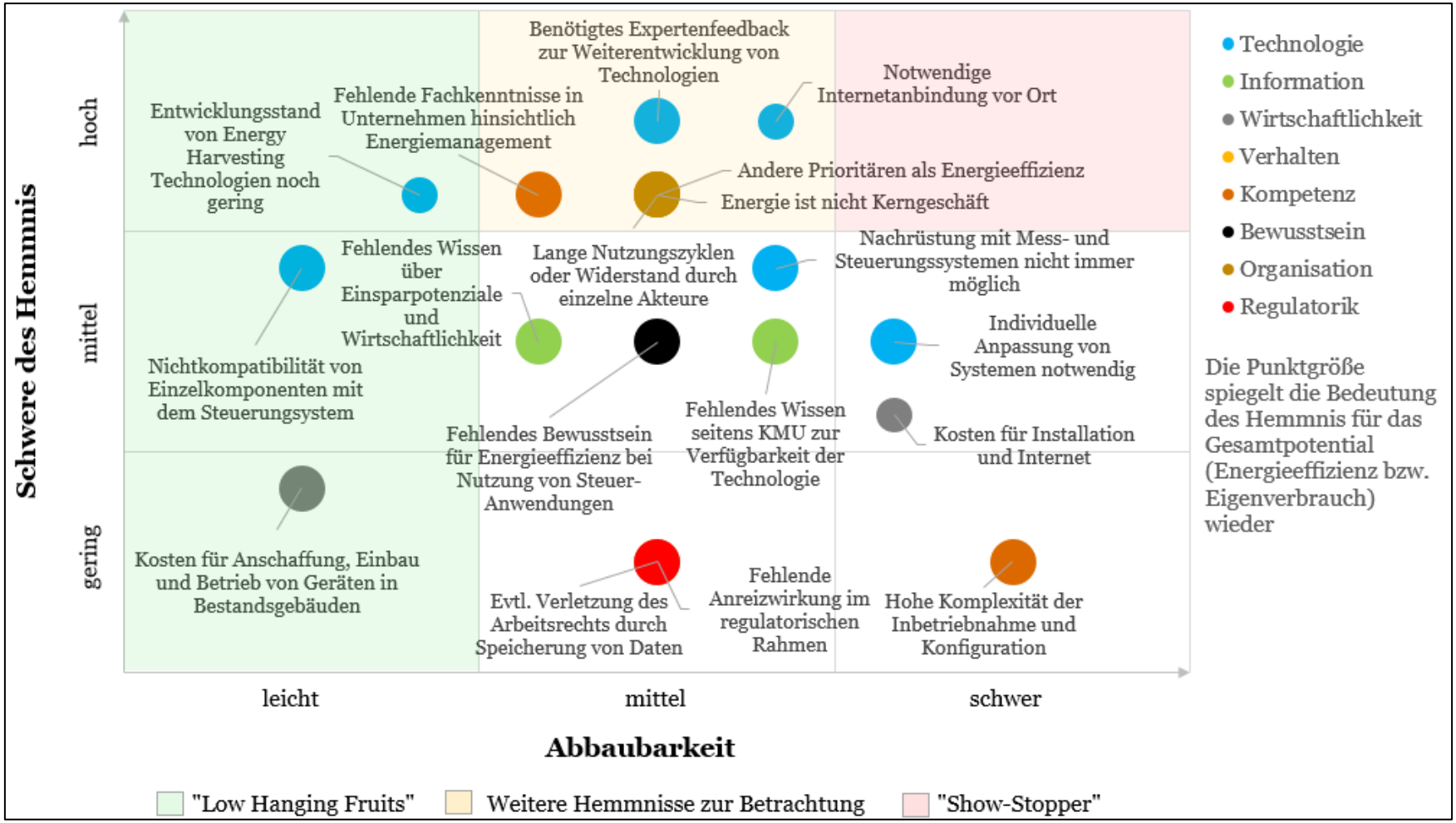
	▪ **Unübersichtlichkeit:** Schwierigkeit, sich in Vielzahl von Anbietern und Modellen in Vor-Kauf-Phase zu orientieren ▪ **Unklares Informationsprofil** bzgl. Smart Home Lösungen aus Kundensicht, z.T. widersprüchliche Kommentare in Tages- und Fachpresse	Zugriff durch Dritte funktionieren ▪ **Datensicherheit bzgl. Datenverwendung:** Etablierung von Standards und deren Durchsetzung in Hinblick auf Datensicherheit ▪ **Stärkere Nutzerorientierung:** Verbesserung der Nutzeroberflächen durch Technologieanbieter; Prüfung der Erfordernisse über Modellvorhaben für beide Gebäudetypen ▪ **Standardisierung:** Schaffung von Standards bei gleichzeitiger Einführung von Labeling-Tools zur besserer Vergleichbarkeit und Sichtbarkeit von Transparenzlösungen

5. Hemmnis- und Türöffner-Analyse im Anwendungsfall „Steigerung der Energieeffizienz durch Steuerung“ im Bereich NWG

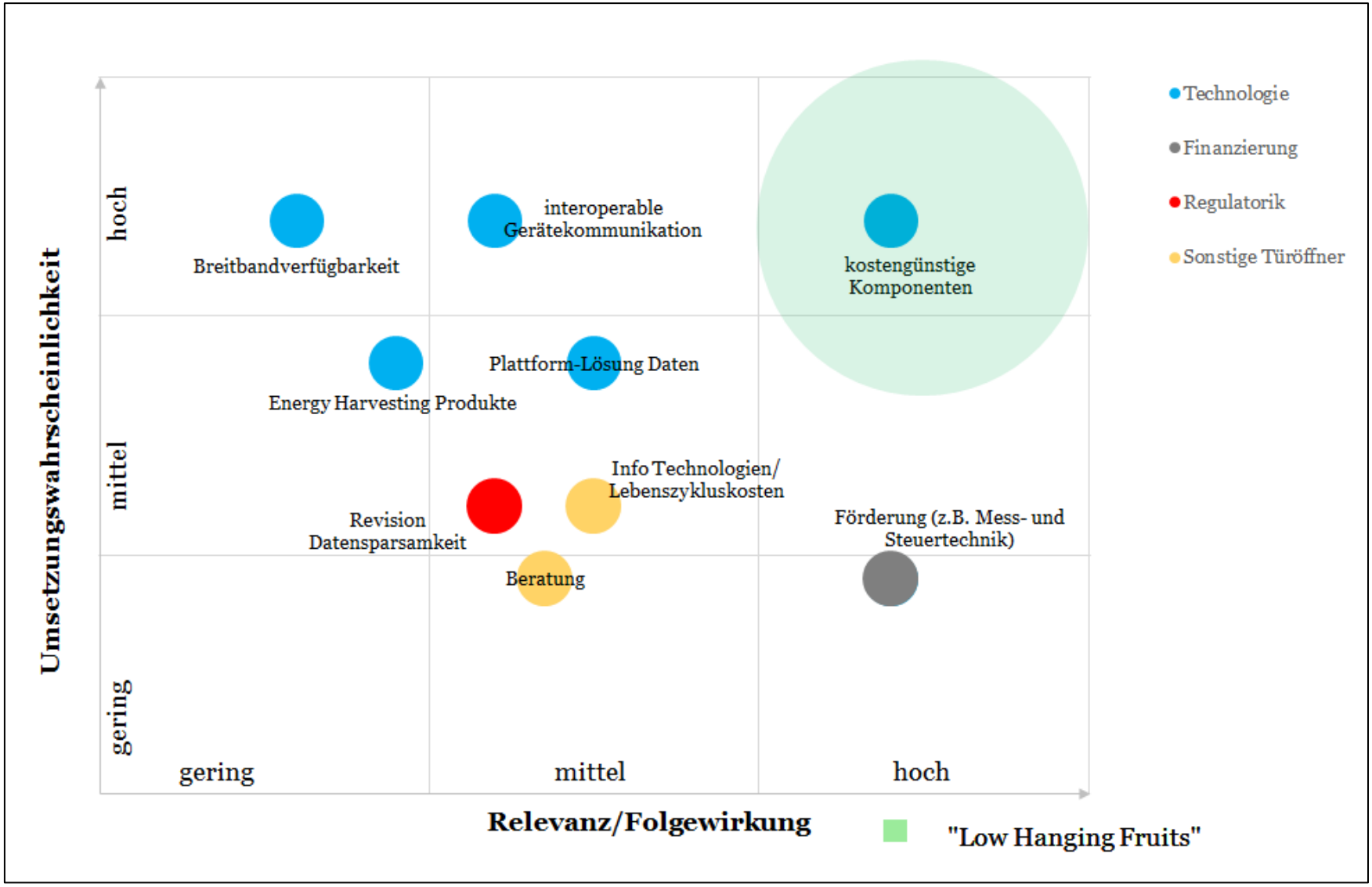
5.1 Kurzübersicht zu zentralen Hemmnisse und Türöffnern: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung

Hemmnisbeschreibung	Hemmnisbewertung	Türöffnerbeschreibung	Türöffnerrelevanz
▪ **Nachrüstung mit Mess- & Steuerungssystemen nicht immer möglich**	▪ Schweres Hemmnis, begrenzt abbaubar bei bestehenden Einrichtungen	▪ Entwicklung von kostengünstigen digitalen Komponenten zum Nachrüsten für Funktionen Messen, Steuern und Kommunikation (Voraussetzung dafür: interoperable Gerätekommunikation)	▪ Hohe Relevanz solange keine entsprechende Förderung am Markt besteht
▪ **Andere Prioritäten als Energieeffizienz/Energie ist nicht Kerngeschäft**	▪ Sehr schweres Hemmnis, begrenzt abbaubar	▪ Schaffung von Anreizen in Form von Förderprogrammen oder gesetzlichen Anforderungen, um den Fokus auf Energieeffizienz zu lenken	▪ Relevanz ergibt sich aufgrund der grundsätzlichen Notwendigkeit zur Sensibilisierung des effizienten Energieeinsatzes
▪ **Lange Nutzungszyklen oder Widerstand durch einzelne Akteure**	▪ Sehr schweres Hemmnis, begrenzt abbaubar	▪ Technologie- und anbieterneutrale Informations- und Beratungsangebote über Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Steueranwendungen ▪ Ausbau von Förderprogrammen zur Implementierung von Steuerung	▪ Grundsätzlicher Türöffner, der begleitend zu Förderung und Technologieentwicklung Relevanz besitzt, um wachstumsfördernde Impulse im Marktfeld Energiedienstleistungen zu setzen

5.2 Grafische Übersicht Hemmnisse: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung



5.3 Grafische Übersicht Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung



5.4 Übersicht über Hemmnisse und Türöffner: Steigerung Energieeffizienz durch Steuerung

Kategorie	Hemmnis-Beschreibung	Türöffner-Beschreibung
Technologie	▪ **Nichtkompatibilität der Einzelkomponenten** mit dem Steuerungssystem aufgrund der Nutzung unterschiedlicher Ansätze (Hardware vs. Software) ▪ Aufgrund der Komplexität einzelner Komponenten und ganzer Systeme ist eine **Nachrüstung mit Mess- und Steuerungssystemen nicht immer möglich** ▪ Da NWG in ihrer Auslegung und Funktion sehr unterschiedlich sind, variieren auch die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Lösungen sehr stark ▪ Benötigtes **Expertenfeedback** zur Weiterentwicklung von Technologien ▪ **Notwendige Internetanbindung vor Ort** ▪ Entwicklungsstand von **Energy Harvesting Technologien** noch zu gering	▪ **Interoperable Gerätekommunikation:** Kommunikation der Geräte verschiedener Anbieter interoperabel gestalten, um eine standard-unabhängige Nutzung und Nachrüstung zu ermöglichen. ▪ **Plattform-Lösung Daten:** Anstreben einer Plattform-Lösung, um Gebäudedaten nicht mehr vor Ort auf proprietären Anlagen auswerten zu lassen, sondern nur noch Sensoren und Aktoren vor Ort aus der Cloud heraus ansteuern ▪ **Breitbandverfügbarkeit:** Sicherstellung der Breitbandverfügbarkeit insbesondere in ländlichen Regionen ▪ **Kostengünstige Komponenten:** Entwicklung von kostengünstigen digitalen Komponenten zum Nachrüsten für Funktionen Messen, Steuern und Kommunikation
Finanzierung	▪ Generell **Kosten für Steuerung** (Anschaffung, Einbau, Betrieb von Geräten) in Bestandsgebäuden ▪ Keine **Garantie**, dass **Einsparung** höher als Kosten für Steuerung sind ▪ **Unterschiedliche Amortisationszeiten** von Kosten für Steuerungstechnik aufgrund unterschiedlicher und komplexer Nutzungen in NWG ▪ **Kosten für Installation und Internet**	▪ **Förderung:** Überwindung der Wirtschaftlichkeitslücke durch Anpassung bestehender bzw. Entwicklung neuer Förderprogramme (z.B. Evaluierung und Weiterentwicklung von Programmen zur Förderung von Energiemanagementsystemen und besonderer Beachtung und Einbeziehung von Mess- und Steuertechnik)

Regulatorik	▪ Unzureichende **datenschutzrechtliche Regelung**, um Marktentfaltung zu stützen ▪ **Fehlende Anreizwirkung** im regulatorischen Rahmen	▪ **Revision Datensparsamkeit:** Prüfung der bestehenden regulatorischen Vorschriften im Spannungsfeld Datensicherheit und Datenweiterverarbeitung mit dem Fokus der Zielorientierung auf die Datennutzung unter Beachtung ausreichender Transparenz hinsichtlich des Datenumgangs ▪ Anstreben eines wachstumsfördernden Marktumfeldes für Energiedienstleistungen, die skalierbar und kostengünstig auf Basis bestehender Gebäude-Infrastruktur aufsetzen können
Psychologie	▪ **Fehlendes Bewusstsein** für Energieeffizienz bei Nutzung von Steuer-Anwendungen	▪ **Informationen und Beratung:** Information über Wirtschaftlichkeit von unterschiedlichen Steueranwendungen in verschiedenen Nutzungsgruppen von NWG erhöhen (z.B. Querschnittsanalysen Wirtschaftlichkeit an Anwendungen und Nutzungen) sowie Beratungsangebote aufbauen und stärken, die diese Informationen zielgruppenspezifisch im Marktumfeld NWG adressieren können
Organisatorisch	▪ **Energie ist nicht Kerngeschäft**, zu wenig qualifiziertes Personal in Unternehmen, die sich um Energiemanagement kümmern könnten oder keine Zeit ▪ **Lange Nutzungszyklen** oder Widerstand aufgrund der Involvierung verschiedener Abteilungen/Akteure	▪ **Informationsausbau:** Information über Anteil Energiekosten und grundlegende Informationen zu wirtschaftlichen Effizienzmaßnahmen stärken ▪ **Förderung:** Unternehmen auf Basis einfacher Förderung anregen, in Energiemanagementsysteme bzw. Mess- und Steuertechnik zu investieren
Sonstige Hemmnisse	▪ **Komplexe Systeme** können ohne externe Beratung oder Hilfe kaum implementiert werden ▪ Fehlende Fachkenntnisse in Unternehmen hinsichtlich	▪ **Beratung:** Beratungsangebote auf- und ausbauen, die über spezifische Marktkenntnisse und Beratungsqualität verfügen; ggf. auch über Ausbau vorhandener Energieeffizienznetzwerke leistbar

- Kompetenz -	Energiemanagement	
- Information -	▪ **Fehlendes Wissen** über **Einsparpotenziale**, Technologien und Wirtschaftlichkeit ▪ Evtl. Verletzung des **Datenschutz** durch Speicherung von Daten	▪ **Informationen zu Datensicherheit:** Ausbau von Angeboten rund um den Themenkomplex Datensicherheit in der Steuerung von Gebäuden beispielweise in Form von Netzwerken zwischen Beratern und Unternehmen, die zielgruppenspezifische Informationen zur Verfügung stellen

6. Zusammenfassung

Die Hemmnis- und Lückenanalyse zeigte für die fünf betrachteten Anwendungsfälle ein durchaus heterogenes Bild. So zeigte sich beim industriellen Sanieren mit BIM, dass sich politisch gewollt die Anzahl der Anwendungsfälle deutlich steigern und der Einsatz von BIM als Standard etabliert werden könnte. Grundvoraussetzung ist jedoch die Schaffung BIM-fördernder Rahmenbedingungen. Hingegen wird die Steigerung des systemdienlichen Betriebs von BHKW und Wärmepumpen in größeren Nichtwohngebäuden und Geschosswohnungsbauten derzeit vor allem durch die eingeschränkte Wirtschaftlichkeit aufgrund der aktuellen Preissituation auf den Strom- und Regelleistungsmärkten gehemmt. Die Optimierung des Eigenverbrauchs für EFH und ZFH ist wiederum im Wesentlichen ein technologiegetriebener Markt. Mit sinkenden Preisen für PV-Anlagen, Batteriespeicher und Smart Home Anwendungen wird die Optimierung des Eigenverbrauchs eine wichtige Rolle einnehmen. Ebenso zeigte sich im Rahmen der Hemmnisanalyse im Anwendungsfall „Steigerung der Energieeffizienz durch Steuerung“, dass ein Großteil der Hemmnisse technologiebezogen ist. Hier können ebenfalls die technische Weiterentwicklung und damit verbundene Kostendegressionspotenziale für eine stärkere Marktdurchdringung sorgen. Die meisten identifizierten Hemmnisse können mit leichtem bis mittelgroßen Aufwand abgebaut werden. Von der Vielzahl der identifizierten Hemmnisse im Anwendungsfall „Steigerung der Energieeffizienz durch Transparenz“ kann ebenfalls ein Großteil vergleichsweise leicht abgebaut werden. Als zentrale Türöffner konnten der Smart-Meter (bzw. das Smart-Meter-Gateway) und die Entwicklung von Geschäftsmodellen identifiziert werden.

In Zusammenhang mit den Ergebnissen der Türöffner-Analyse wird klar, dass sich durch den Abbau der Hemmnisse die Digitalisierung im Gebäudebereich deutlich beschleunigen lässt. Durch entsprechende Maßnahmen kann ein verlässlicher regulatorischer Rahmen geschaffen und die Wirtschaftlichkeit durch Marktanreizprogramme unterstützt werden. Die Digitalisierung kann im Gebäudebereich ihren Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen liefern und Gebäude stärker als bisher in die Energiewende einbinden.

7. Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
BIM	Building Information Modelling
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CAD	Computer-Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbarer-Energien-Gesetz
EFH/ZFH	Einfamilienhaus/Zweifamilienhaus
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GLT	Gebäudeleittechnik
GWB	Geschosswohnungsbau
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
iMSys	intelligente Mess-Systeme
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowatt peak
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
MWh	Megawattstunde

NWG	Nichtwohngebäude
PLT	Prozessleittechnik
PV	Photovoltaik
SGready	Smart Grid Ready
Sinteg	Schaufenster intelligente Energie
SM	Smart Meter
SMGW	Smart Meter Gateway
TLP	temperaturabhängiges Standardlastprofil
VHPready	Virtual Heat and Power Ready
WP	Wärmepumpe