

# *Evaluation von Systemen für automatisierten Energiehandel am Intraday-Markt*

*Entscheidungshilfe bei der Analyse und Auswahl von Systemen für das automatisierte Handeln von Energie am Intraday-Markt.*



## **Evaluation von Systemen für automatisierten Energiehandel am Intraday-Markt**

Herausgegeben von der PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Von Ingo Passenberg, Gunther Dütsch, Paul Müller, Katharina Schöneck, Jonas Krause,  
Yasin Yagmur und Dominik Kern

Dezember 2017, 36 Seiten, 3 Abbildungen, 13 Tabellen, Softcover

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Medien sind ohne Zustimmung des Herausgebers nicht gestattet.

Die Inhalte dieser Publikation sind zur Information unserer Mandanten bestimmt. Sie entsprechen dem Kenntnisstand der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Für die Lösung einschlägiger Probleme greifen Sie bitte auf die in der Publikation angegebenen Quellen zurück oder wenden sich an die genannten Ansprechpartner. Meinungsbeiträge geben die Auffassung der einzelnen Autoren wieder. In den Grafiken kann es zu Rundungsdifferenzen kommen.

# Vorwort

Die europäischen Energiemärkte durchlaufen seit einigen Jahren einen Veränderungsprozess. Der von der Politik angestoßene Ausstieg aus der Atomenergie und das Ziel der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen führen zu mehr Investitionen in erneuerbare Energiequellen und bewirken, dass sowohl der Erzeugungsmix als auch die Marktteilnehmer sich verändern. Klassische Konsumenten entwickeln sich zu sogenannten Prosumern, getrieben durch technologische Entwicklungen im Bereich der Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und von Miniblockheizkraftwerken (Mini-BHKWs) oder durch den Ausbau der Photovoltaik. Spätestens im Jahr 2050 sollen 80% des Stroms in Deutschland aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden.

Dieser Entwicklung müssen Energieversorgungsunternehmen (EVUs) im Rahmen ihres Energiemanagements Rechnung tragen. Kurzfristige Angebots- und Nachfrageschwankungen aufgrund der Einbindung dezentraler Erzeugungsanlagen fordern eine höhere Flexibilität und Geschwindigkeit bei der Bewirtschaftung der eigenen Handelsposition und den Ausgleich dieser Positionen an den jeweiligen Handelsmärkten. Gleichzeitig eröffnen sich Erlöspotenziale, wenn es den EVUs gelingt, kurzfristige untertägige Engpässe oder Überschüsse aufgrund des eigenen Erzeugungsmixes zu bewirtschaften, idealerweise unter Bezugnahme auf die eigene Beschaffungs-/Vertriebsstrategie.

Die Notwendigkeit der kurzfristigen Bewirtschaftung haben die EVUs bereits erkannt und sich darangemacht, diese umzusetzen, was unter anderem das deutlich gestiegene Handelsvolumen im Intraday-Markt belegt. Ein Ende dieses Trends ist derzeit nicht abzusehen, zumal künftige Marktkopplungen ihn verstärken werden.

Aus Sicht des einzelnen EVU liegt das wesentliche Differenzierungskriterium für einen erfolgreichen Intraday-Handel in der Fähigkeit den Handel belastbar zu gestalten sowie eine hohe Anzahl von Transaktionen regelbasiert, effizient und vor allem schnell auszuführen. Dieses bedingt eine entsprechende technische Ausstattung in der zugehörigen Systemlandschaft des jeweiligen EVU (wie z. B. die Bereitstellung automatisierter Programmierschnittstellen (Application Programming Interfaces, APIs) zu Börsen zwecks Automatisierung der jeweiligen Handelsstrategien).

Die vorliegende Studie untersucht verschiedene Anbieter von Lösungen für ein solches automatisiertes Handeln am Intraday-Markt. Sie dient als Informationsgrundlage und Entscheidungshilfe für Unternehmen im Rahmen ihrer Neuausrichtung von Intraday-Aktivitäten.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis .....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	6
<b>A Zusammenfassung .....</b>	<b>7</b>
<b>B Einführung.....</b>	<b>8</b>
1 Zielsetzung der Studie.....	8
2 Intraday-Markt: Herausforderungen des automatisierten Handels .....	8
<b>C Systemanbieter.....</b>	<b>10</b>
1 Berücksichtigte Anbieter .....	10
2 Nicht berücksichtigte Anbieter .....	13
<b>D Systemeigenschaften und Funktionalitäten.....</b>	<b>14</b>
<b>E Ergebnisübersicht.....</b>	<b>15</b>
1 Systemlösung .....	15
2 Funktionalitäten.....	17
3 Sonstige (nicht funktionale) Anforderungen .....	25
4 Implementierungsaufwand .....	26
5 Kosten .....	27
6 Flexibilität und Wartung .....	28
7 Referenzen und Dokumentation.....	29
8 Zusätzlich angebotene Dienstleistungen .....	30
<b>F Herausforderungen bei der Auswahl und Einführung eines Systems.....</b>	<b>31</b>
<b>G Fazit und Ausblick .....</b>	<b>32</b>
<b>H Unsere Expertise .....</b>	<b>33</b>
Ihre Ansprechpartner.....	34

---

## ***Abbildungsverzeichnis***

Abb. 1	Transaktionsvolumen Intraday EPEX Spot .....	8
Abb. 2	Unterstützung Fahrplanmanagement Strom.....	17
Abb. 3	PwC führt mit Ihnen in mehreren Schritten die Anbietersauswahl durch.....	31

---

## ***Tabellenverzeichnis***

Tab. 1	Systemlösungen.....	16
Tab. 2	Funktionalitäten allgemein.....	18
Tab. 3	Strategiemanagement.....	19
Tab. 4	Benutzeroberfläche .....	20
Tab. 5	Benachrichtigungen .....	21
Tab. 6	Automatisierungen .....	22
Tab. 7	Manuelle Orderbearbeitung.....	23
Tab. 8	Systemüberwachung.....	24
Tab. 9	Sonstige Anforderungen .....	25
Tab. 10	Implementierungsaufwand.....	26
Tab. 11	Flexibilität und Wartung.....	28
Tab. 12	Referenzen und Dokumentation .....	29
Tab. 13	Zusätzlich angebotene Dienstleistungen.....	30

---

## *Abkürzungsverzeichnis*

API	Application Programming Interface
BHKW	Blockheizkraftwerk
ETRM	Energy Trade and Risk Management
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GUI	Graphical User Interface
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
PFM	Portfoliomanagement
PTA	Position Trading Algorithm
SaaS	Software-as-a-Service
STT	Short-Term Trading
VKW	virtuelles Kraftwerk

# A Zusammenfassung

Die Anforderungen des Intraday-Marktes werden immer komplexer. Automatisiertes Handeln mittels Handelsalgorithmen und Trading Bots ist im Zusammenhang mit den Veränderungen an den europäischen Energiemärkten und der voranschreitenden Digitalisierung der Versuch, diesen Anforderungen wirksam zu begegnen. Zusätzlich werden neue, innovative Technologien wie zum Beispiel Blockchain erprobt.

Die vorliegende Studie gibt einen Überblick über die Systemlösungen für den automatisierten Energiehandel am Intraday-Markt und zeigt auf, welche Systemeigenschaften und -funktionalitäten zu beachten sind. Auch werden die wesentlichen Marktteilnehmer bzw. Anbieter von Software für das automatisierte Handeln am Intraday-Markt vorgestellt.

Von den am Markt identifizierten Anbietern haben sich folgende aktiv an der Studie beteiligt:

- energy & meteo systems GmbH
- EXXETA AG
- FIS Global Inc.
- KISTERS AG
- Likron GmbH
- Openlink Financial LLC
- Powel AS
- ProCom GmbH
- SOPTIM AG

Um die Anbieter miteinander vergleichen zu können, wurde auf Basis der wichtigsten Systemanforderungen ein Kriterienkatalog erstellt. In Interviews mit den Anbietern wurde anschließend erfragt, inwieweit die Lösungen diese Kriterien jeweils erfüllen.

Der Bereich „Systemlösung“ spezifiziert die Architektur sowie die Schnittstellen der Anbieterlösungen für das automatisierte Handeln am Intraday-Markt. Alle untersuchten Lösungen können als Stand-alone-Systeme betrieben werden, die wiederum in (bestehende) ETRM- oder PFM-Systeme der jeweiligen Anbieter integrierbar oder als Embedded Version angebunden werden können. Die Lösungen werden cloudbasiert oder als Software-as-a-Service (SaaS) angeboten und enthalten beispielsweise eine Schnittstelle zur Strombörse EPEX SPOT.

Alle untersuchten Systemlösungen ermöglichen einen Intraday-Handel mit Strom, für die meisten ist auch die Eignung für den Intraday-Handel mit Gas geplant.

Sämtliche hier verglichenen Systemlösungen ermöglichen, vordefinierte und, falls vorhanden, selbst erstellte Strategien schnell und einfach zu aktivieren bzw. deaktivieren. Wird erstmals eine Transaktion ausgeführt, ist ebenfalls in allen Systemen stets nachträglich sichtbar, welche Handelsstrategie die Trades ausgelöst hat. Die Anzahl der zu speichernden Strategien ist bei keiner Systemlösung begrenzt und das Strategiemangement-Modul ist nur Nutzern mit entsprechenden Zugangsberechtigungen zugänglich.

Die Benutzeroberfläche stellt für den Anwender ein wichtiges Element der Software dar. Sie kann bei allen hier untersuchten Systemlösungen individuell angepasst werden und bei wichtigen Ereignissen, insbesondere bei der Überwachung von Systemverbindungen und Trades einzelner User, Benachrichtigungen generieren.

Alle Systeme bieten eine automatische Aktualisierung der offenen Positionen nach Ausführung einer Order an und automatisch eingestellte Orders können vom Nutzer stets manuell angepasst werden.

Die Angaben zur Implementierungsdauer stammen von den Herstellern und sind von individuellen Kundenanpassungen sowie der jeweiligen Lösung (On-Premises-Software, Cloud, SaaS) abhängig. Neben dem Implementierungsaufwand sind ein wesentlicher Kostentreiber die Lizenzkosten. Diese variieren von Anbieter zu Anbieter und auch das Verhältnis zwischen variablen und fixen Kosten ist je nach Hersteller unterschiedlich.

Neben der Wartung der Systemlösungen werden zusätzliche Dienstleistungen – von der Beratung über das Testing bis hin zum Betrieb der Applikation in einer SaaS-Lösung – angeboten. Flexibilität im Hinblick auf regulatorische Änderungen wird von der Mehrheit der Anbieter gewährleistet.

Während sich grundlegende Systemeigenschaften bei den einzelnen Lösungen überschneiden, gibt es diverse Unterschiede im Detail. Zwar wird dem Anwender ein gewisser Standard bereitgestellt, dieser kann jedoch individuell angepasst werden. Manuelle Eingriffe bleiben dabei stets möglich. Die ständige Überwachung der automatisierten und manuellen Aktivitäten sowie Benachrichtigungen dient deren Absicherung.

## B Einführung

### 1 Zielsetzung der Studie

#### Ziel der Studie ist es

- einen Überblick über die wesentlichen Marktteilnehmer und Anbieter von Software für den automatisierten Handel am Intraday-Markt zu erstellen,
- eine neutrale Betrachtung dieser Systeme zu liefern,
- ein Verständnis über die Systemeigenschaften und -funktionalitäten zu geben, die zu beachten sind.

#### Ziel der Studie ist es nicht

- eine vollständige Untersuchung aller Anbieter und Systeme am Markt abzubilden,
- ein qualitatives Ranking der Anbieter aufzustellen,
- eine isolierte Entscheidungsfindung zu ermöglichen,
- den individuellen Auswahlprozess zu ersetzen.

Abschließend sei an dieser Stelle bereits gesagt, dass eine belastbare Entscheidung für oder gegen einen Systemanbieter ausschließlich auf Grundlage einer Einzelanalyse des jeweiligen Sachverhalts, die auch die Überprüfung der wirtschaftlichen Machbarkeit und der regulatorischen Bedingungen mit einschließt, getroffen werden sollte.

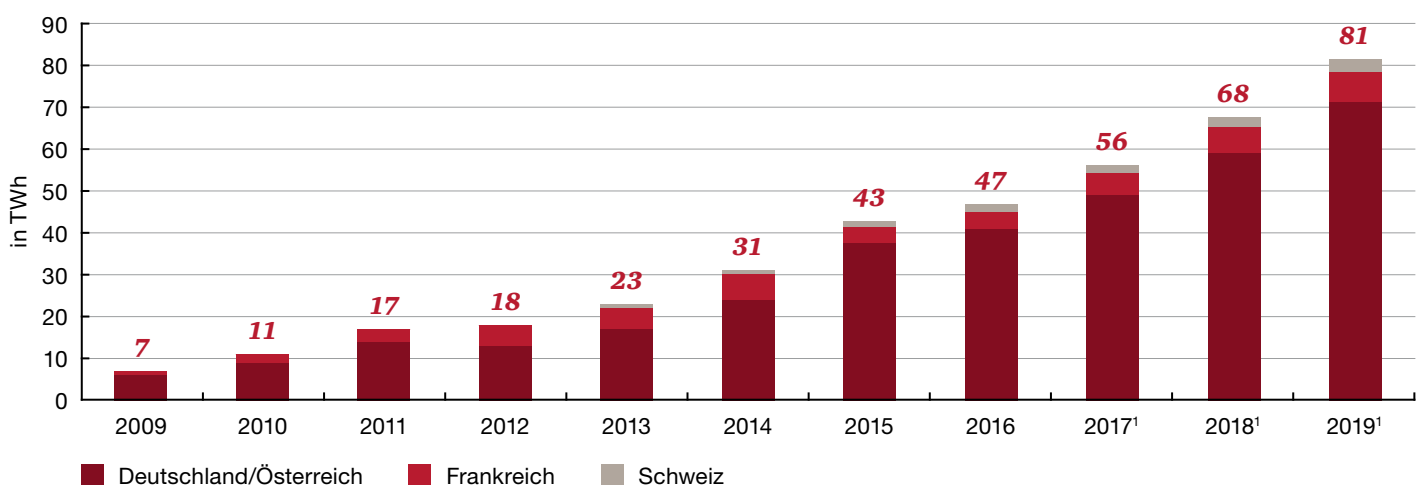
### 2 Intraday-Markt: Herausforderungen des automatisierten Handels

Die Energiewirtschaft befindet sich in einem ständigen Wandel. Aufgrund des kontinuierlichen Ausbaus von erneuerbaren Energien steigen die Handelsaktivitäten am Intraday-Markt, weil vor allem mit den hier

abgeschlossenen Kurzfristverträgen die ständigen Angebots- und Nachfrageschwankungen adäquat bedient werden können. Als Folge ist das Transaktionsvolumen am Intraday-Markt an der Strombörse EPEX SPOT rasant

gestiegen. Am Ende des Jahres 2016 wurden in Summe 47 TWh gehandelt (siehe Abbildung 1) – eine Verdopplung seit 2013! Die Prognose für 2017 weist zudem ein weiteres Wachstum um knapp 20% aus.

Abb. 1 Transaktionsvolumen Intraday EPEX Spot



<sup>1</sup> Die Wachstumsprognosen der Jahre 2017 bis 2019 basieren auf den IST-Wachstumswerten des Intradayvolumens nach Abschluss des 3. Quartals 2017.



Der Intraday-Markt boomt, doch EVUs, die in diesem Handelsumfeld aktiv sein wollen, müssen sich auch den erhöhten Anforderungen des Kurzfristhandels und deren Produktwelt stellen. Hohe Preisvolatilität, schwer prognostizierbare Preisbewegungen und kurze Fristen bis zur physischen Lieferung erfordern ein hohes Maß an Flexibilität, Reaktionsfähigkeit, Geschwindigkeit sowie die richtige IT beim Abschluss von Geschäften. Marktteilnehmer müssen sich daher fragen: Welche Möglichkeiten bieten sich, um langfristig auch erfolgreich am Intraday-Markt zu handeln?

Eine Antwort auf diese Frage ist der Einsatz einer entsprechenden IT-Lösung zur Durchführung von automatisiertem Handel. Dank des Algorithmic Trading- basierend auf der kundeneigenen Handelsstrategie und einem zugrundeliegenden Algorithmus- müssen Börsengeschäfte nicht länger manuell abgeschlossen werden.

Die Vorteile einer solchen Lösung sind weitgreifend: Schnelles und fehlerfreies Handeln, 24/7 Bereitschaft, Reduzierung von Transaktionskosten sowie eine hohe Flexibilität bei auftretenden Marktveränderungen. Komplizierter stellt sich die Entscheidung nach der „richtigen“ Lösung dar. Welche

Anforderungen sollten an das System gestellt werden, um damit auch die zukünftig zu bewältigenden Herausforderungen abzudecken?

Im Folgenden wird kurz auf vier zentrale Anforderungen eingegangen:

- **Prognosesicherheit und -güte** ist sicherlich eine der großen Herausforderungen in dem sich ständig ändernden Marktumfeld. Eine wichtige funktionale Anforderung ist daher eine Verbesserung und Beschleunigung des bestehenden Prognoseprozesses.
- **System-Performance** ist ebenso von zentraler Bedeutung. Eine lückenlose und vor allem schnelle Bearbeitung muss auch bei steigendem Handelsvolumen gegeben sein.
- **Kosteneffizienz** wird auch weiterhin ein wichtiger Erfolgsfaktor in der Energiewirtschaft sein. Die Automatisierung manueller Prozesse wie zum Beispiel das kontinuierliche Marktmonitoring sollte gegeben sein.
- **Real-time Pricefeed** Funktionen bilden Marktvolatilitäten und damit verbundene Preisschwankungen in Echtzeit ab. Basierend auf dieser Information können schnellere Kaufentscheidungen getroffen werden, um auf Änderungen am Markt zu reagieren.

Aus der zunehmenden Bedeutung der erneuerbaren Energien im Stromgroßhandel ergeben sich auch neue Anforderungen an nicht klassische Handelsprodukte, die teilweise nicht oder nur ineffizient auf den bestehenden Marktplätzen angeboten werden können.

Die Fragestellung, inwieweit zukünftig insbesondere auch hier neue Technologien wie Blockchain-Ansätze einen Beitrag zur dauerhaften Senkung von Transaktionskosten auf Großhandelsmärkten leisten können, wird derzeit stark diskutiert bzw. pilotiert. Diese sind jedoch nicht Gegenstand dieser Studie.

## C Systemanbieter

### 1 Berücksichtigte Anbieter

Im Folgenden werden die Hersteller, die an der Studie teilgenommen haben, mit ihren Produkten vorgestellt.

#### **energy & meteo systems GmbH**

Die energy & meteo systems GmbH gehört zu den weltweit führenden Energiemanagement- und Prognoseanbietern. Im Bereich Windenergie sagt das Unternehmen rund 25 % der weltweit installierten Leistung voraus. Auch für Solarenergie bietet energy & meteo systems Leistungsvorhersagen sowie Einspeisehochrechnungen an. Das Unternehmen wurde 2004 gegründet und engagiert sich seither in Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Leistungsvorhersagen, Netzbetrieb, Energiehandel und Lastmanagement. Es werden 80 Mitarbeiter beschäftigt.

Das Virtuelle Kraftwerk ist eine modular aufgebaute Software, die dezentrale Energieerzeugungsanlagen, Speicher und steuerbare Verbraucher über eine gemeinsame Leitwarte vernetzt, koordiniert und kontrolliert. Dabei kann es wie ein konventionelles Kraftwerk an verschiedenen Energiemärkten teilnehmen und auch Regelenergie bereitstellen. Anlagenbetreibern, Industriebetrieben, Stadtwerken, Stromversorgern, Energiehändlern oder Netzbetreibern bietet das Virtuelle Kraftwerk eine breite Palette von Leistungen: PFM, Handel und Steuerung sowie vorbereitende und nachbereitende Prozesse von Direktvermarktungsportfolios und Regelleistungsportfolios. Bei der Software handelt es sich um eine Eigenentwicklung, die als Stand-alone-Lösung betrieben werden kann.

Quelle: energy & meteo systems GmbH.

#### **EXXETA AG**

Die EXXETA AG verbindet Business und Technologie von der Strategiedefinition bis hin zur Optimierung der IT-Systemlandschaft. Das Dienstleistungsportfolio umfasst die Beratungsfelder Management Consulting, Industry Consulting, IT Consulting und Methodology Consulting. EXXETA wurde 2005 gegründet und beschäftigt heute mehr als 650 Mitarbeiter in der Schweiz, in Deutschland und der Slowakei.

EXXETA bietet mit der Algorithmic Trading Solution die Möglichkeit zur Automatisierung von Abläufen im Handel mit Energieprodukten. Das System ist eine vollständig eigenentwickelte Lösung, die den algorithmischen voll automatisierten Handel an unterschiedlichen Börsen und Marktplätzen ermöglicht. Die Algorithmic Trading Solution ist Teil einer umfangreichen Trading-Lösung der EXXETA für den Energiemarkt (Termin, Spot und Intraday), die u. a. einen internen Markt sowie ein Trading-Frontend zur Darstellung mehrerer Märkte und Commodities in einem Screen bietet. Die Lösung kann als Stand-Along-Lösung mit standardisierten Schnittstellen zu ETRM-Systemen sowie zur EXXETA eigenen ETRM Lösung (EPRM) eingesetzt werden.

Quelle: EXXETA AG.

#### **FIS Global Inc.**

FIS ist der weltweit größte Anbieter finanzieller und technologischer Lösungen. Das Unternehmen bietet seinen Kunden Software, Dienstleistungen, Beratung und Outsourcing-Lösungen an. Am Markt ist es führend in den Bereichen Bezahlprozesse, Finanzsoftware und Banklösungen. FIS, mit Hauptsitz in Jacksonville (Florida, USA), beschäftigt weltweit mehr als 57.000 Mitarbeiter. Das Unternehmen hat mehr als 20.000 Kunden in 130 Ländern.

FIS Global bietet, zusätzlich zu ihrem bestehenden ETRM-System Aligne, die Eigenlösung Aligne STT (Short-Term Trading) für den automatisierten Intraday-Handel an. Aligne STT ist ein zusätzliches Modul, das sowohl als Stand-alone- als auch in Verbindung mit einer existierenden Aligne-ETRM-Anwendung installiert werden kann.

Quelle: FIS Global Inc.

**KISTERS AG**

Die KISTERS AG ist einer der führenden Systemanbieter in den Bereichen Wasserwirtschaft und Energiewirtschaft, Luftqualität und Meteorologie, Gefahrstoff- und Gefahrgutmanagement, betrieblicher Arbeits- und Umweltschutz sowie Produktsicherheit, Arbeitsschutz- und Umweltverwaltungen. Die Produkte von KISTERS sind weltweit verbreitet und im deutschsprachigen Raum ist KISTERS Marktführer in der Wasserwirtschaft und im Energiedatenmanagement, bei Gefahrstoff- und Gefahrgutmanagement ebenso wie im Arbeitsschutz. Das Unternehmen beschäftigt 500 Mitarbeiter in Europa, Amerika, Australien und Asien und hat seinen Hauptsitz in Aachen.

Die KISTERS AG hat ihre Lösung für den automatisierten Intraday-Handel BelVis AlgoTrade von ihrem Marktpartner Powel entwickeln lassen. Das System ist eine eigenständige, webbasierte Trading-Lösung, die sowohl als Stand-alone-Lösung als auch im Zusammenspiel mit KISTERS-Systemen, wie zum Beispiel den PFM-Systemen eRisk und BelVis, betrieben werden kann. Offene Schnittstellen erlauben zudem die Anbindung von Drittanbieterlösungen. Die Installation und der Support erfolgen direkt durch die KISTERS AG/DACHS GmbH.

Quelle: KISTERS AG.

**Likron GmbH**

Die Likron GmbH berät EVUs und energieintensive Industrieunternehmen bei der Beschaffung und Vermarktung von Energie. Neben der Beratung sind die Entwicklung und Implementierung von Verfahren zur Erzielung von Ertragssteigerungen unter Berücksichtigung der Risikokontrolle ein weiteres Geschäftsfeld. Dabei optimiert Likron unter anderen Stromerzeugungs- und Beschaffungsportfolios im Bereich des kurzfristigen Handels. Das Unternehmen wurde 2010 gegründet und ist ansässig in München.

Die Likron GmbH ermöglicht mit der Lösung Likron Automatic Execution Service eine Komplettautomatisierung des 24/7-Kurzfristhandels. Das System ist eine Eigenlösung und ein Independent Service Vendor der EPEX SPOT. Die Lösung ist komplett unabhängig und kann entweder als Stand-alone oder als Plug-in verwendet werden.

Quelle: Likron GmbH.

**Openlink Financial LLC**

Openlink wurde im Jahr 1992 gegründet und ist ein führender Entwickler von Software für den übergreifenden Handel von Energie-, Rohstoff- und Finanzprodukten, das Risikomanagement sowie die zugehörige Betriebs- und Portfolioverwaltung. Das breite Kundenspektrum von Openlink umfasst über 600 Geschäftspartner in aller Welt, darunter zwölf der größten Energieunternehmen, acht der größten Finanzinstitute und sieben der größten Zentralbanken sowie bedeutende Hedgefonds und öffentliche Versorgungsunternehmen. Openlink hat seinen Hauptsitz in New York und 14 weitere Niederlassungen auf der ganzen Welt. Das Unternehmen beschäftigt weltweit über 1.000 Mitarbeiter.

Openlink nutzt eine Kooperation mit Powel, um seinen Kunden Lösungen für den Intraday-Markt anzubieten. Die Verbindung Endur-Powel Intraday erlaubt den europäischen Energiemärkten unter anderem eine automatisierte Kommunikation. Die Lösungen Powel Intraday Trading und Powel Algo Trader können im Zusammenspiel mit Endur oder als Stand-alone verwendet werden. Die Anbindung der beiden Systeme erfolgt über eine entsprechende Schnittstelle.

Quelle: Business Wire und Openlink.

### **Powel AS**

Die Powel AS wurde im Jahr 1996 in Norwegen gegründet und beschäftigt heute 460 Mitarbeiter und Niederlassungen in sieben Ländern. Das Unternehmen ist einer der führenden Softwareanbieter in den Bereichen Energie, Contracting und öffentlicher Dienst. Ziel des Unternehmens ist es, Kunden bei strategischen und betrieblichen Entscheidungen mit Informationen aus integrierten Systemen zu unterstützen. Dabei werden die Lösungen in enger Zusammenarbeit mit den Kunden entwickelt. Die Powel AS kann ebenfalls auf Erfahrungen aus den Kooperationen mit Institutionen und Forschungsorganisationen zurückgreifen.

Powel bietet seine Lösungen Powel Intraday Trading (PIDT) und Powel Algo Trader zur Automatisierung des Intraday-Handels an. Die Systemlösung ist eine eigenentwickelte Software, die gemeinsam mit unterschiedlichen Kunden in Co-Creation entwickelt wurde und ständig verbessert wird. Sie kann sowohl als Stand-alone-Lösung als auch im Zusammenspiel mit anderen Modulen wie zum Beispiel der von Powel angebotenen Trading- und Logistikh Lösung DeltaXE verwendet werden. Offene Schnittstellen erlauben zudem die einfache Anbindung von Drittanbieterlösungen.

Quelle: Powel AS.

### **ProCom GmbH**

Als innovatives Familienunternehmen bietet ProCom Beratung und IT-Werkzeuge entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Energieerzeugung bis hin zum Energiehandel an. Den Kern des Lösungsspektrums bilden die IT-Plattformen BoFiT und ITA. ProComs Lösungen helfen, Prozesse und Energieportfolios in allen Zeithorizonten und Märkten transparenter zu gestalten und Prognosen zu optimieren. Mit diesen und anderen Energiethemen leistet ProCom einen Beitrag zur Energiewende.

Mit seinem Produkt ITA bietet ProCom ein Instrument, das Handelschancen sowie -risiken im Intraday-Handel aufzeigt. Es erfasst die kurzfristigen Intraday-Handlungsprozesse in einem System mit Anbindung vor- und nachgelagerter Systeme. ITA bietet die Möglichkeit, über die Börsenschnittstelle zu handeln und bilaterale Geschäfte zu erfassen. Die Kopplung mit der Portfoliooptimierung aktualisiert Handlungsoptionen und Fahrplانبerechnungen permanent. Über die verschiedenen Monitore kann der Status der Erzeugungseinheiten abgefragt sowie das aktuelle Marktgeschehen verfolgt werden.

Quelle: ProCom GmbH.

### **SOPTIM AG**

Die SOPTIM AG entwickelt seit ihrer Gründung im Jahr 1971 Software für energiewirtschaftliche Prozesse, von der Netzleittechnik bis hin zum Energiehandel. Ihre zukunftsorientierten IT-Lösungen und Dienstleistungen sorgen für Flexibilität, Nutzerfreundlichkeit und operative Exzellenz. Derzeit beschäftigt die SOPTIM AG rund 300 Mitarbeiter und besitzt neben dem Hauptsitz in Aachen eine weitere Niederlassung in Essen.

Die SOPTIM AG hat eine eigene Lösung für den automatisierten Intraday-Handel, und zwar für die Positionsführung im Kurzfristbereich, die Unterstützung des manuellen Handels, den voll automatisierten Intraday-Handel für Direktvermarktung, die Flexibilitätsvermarktung, den Eigenhandel sowie den Handel als Dienstleistung für Dritte und Beschaffung.

Quelle: SOPTIM AG.

## 2 Nicht berücksichtigte Anbieter

### **PONTON GmbH**

PONTON ist ein international ausgerichtetes Softwareunternehmen, das für seine Kunden Lösungen für die B2B-Integration entwickelt. Dies sind sowohl Portalsysteme im Intra- und Internet als auch Messagingbasierte Lösungen, mit denen übergreifende Geschäftsprozesse ganzer Kundenkonsortien realisiert werden. Seit dem Jahr 2004 setzen über 60 Investmentbanken sowie Energie- und Mineralölunternehmen im Rahmen des EFETnet-Konsortiums Pontons Lösungen ein, um Abwicklungsprozesse für ihre Handelstransaktionen durchzuführen.

PONTON untersucht in einem gemeinsamen Projekt namens „Enerchain“ mit 33 europäischen Energieunternehmen den Einsatz der Blockchain-Technologie für den Handel von Energie-Großhandelsprodukten. Handelbare Produkte sind Gas und Strom mit Lieferperioden im Bereich Spot (Intraday, Viertelstunden, Stunden und Day-ahead) sowie Forwards (Wochen, Monate, Quartale, Jahre). Lieferzonen bzw. -punkte sind alle gängigen europäischen Regelzonen bzw. Gas Trading Hubs. Neben solchen Standardprodukten können Teilnehmer jedoch auch selbst definierte Produkte handeln. Dies wären beispielsweise Day-ahead-Lastkurven oder Geschäfte mit abweichenden Lieferperioden.

Das Projekt begann Anfang Juni 2017 und sieht für Oktober 2017 bis März 2018 eine Proof-of-Concept-Phase vor, in der sich die Teilnehmer mit der Umsetzung des Handels verschiedener Produkte beschäftigen. Die ersten realen Trades führten am 4. Oktober im Rahmen des Proof of Concept die Unternehmen ENEL, E.ON, Neas und Wien Energie anlässlich der Konferenz EMART in Amsterdam durch.

Enerchain sieht eine Konsortial-Blockchain vor, für die sich Teilnehmer zunächst registrieren müssen. Der Handel erfolgt anonym, allerdings legen die Parteien nach Zustandekommen eines Geschäfts ihre Identitäten einander offen. Enerchain basiert auf der Blockchain-Technologie Tendermint, die als Open-Source-Entwicklung zur Verfügung steht. Im Kern ist Enerchain ein Kommunikationsnetzwerk, das Händler miteinander verbindet und die Möglichkeit bietet, Order- und Trade-Daten auszutauschen. Dabei kann ein Händler festlegen, mit welchen Gegenparteien ein Geschäft zustande kommen darf.

Enerchain sieht Schnittstellen vor, die aufsetzende Anwendungen nutzen können, um zusätzliche Systeme zu integrieren: So lassen sich Handelssysteme anbinden wie zum Beispiel von EXXETA oder Trading Technologies, Schnittstellen zu Clearing- und Settlement-Systemen bzw. für das regulatorische Reporting sowie zu ETRM- und Risk-Systemen.

Enerchain befindet sich noch in der Evaluationsphase. Bei erfolgreichem Abschluss des Proof of Concept ist geplant, das Projekt ab April 2018 in den Produktionsbetrieb zu überführen. Neben der technischen Umsetzung sollen auch Fragen der Governance, der regulatorischen Einordnung sowie rechtliche Aspekte der Handelstransaktionen über die Blockchain geklärt werden.

# D Systemeigenschaften und Funktionalitäten

Um die Anbieter miteinander vergleichen zu können, wurde ein Kriterienkatalog erstellt. In den Interviews wurde anschließend erfragt, inwieweit die Lösungen der einzelnen Anbieter diese Kriterien jeweils erfüllen. Nachfolgend werden die für die Bewertung relevanten Kriterien aufgeführt und erläutert.

## 1 Systemlösung

Im Rahmen von Punkt 1 wurden verschiedene Details der jeweiligen Systemlösung evaluiert. Dabei wurde untersucht, ob die Lösung nur als Stand-alone oder auch als Embedded System bzw. Plug-in genutzt werden kann. Ferner analysierten wir, inwiefern sich das Intraday-Tool als zusätzliches Modul oder als Erweiterung eines bestehenden ETRM-Systems betreiben lässt.

Auch die Art der Software spielte bei der Bewertung eine Rolle: Kann die Systemlösung in der Cloud betrieben werden oder ist sie nur als SaaS verfügbar?

Ein weiterer Bestandteil der Evaluation waren die Anzahl und Bandbreite von Schnittstellen und Datenformaten zur Anbindung an Handelsplattformen und Quellsysteme. Auch nach der Möglichkeit, Zusatzmodule und deren Funktionalitäten einzubinden, wurde gefragt.

## 2 Funktionalitäten

Unter Punkt 2 wurden konkrete Funktionen der untersuchten Systemlösung betrachtet. Dabei interessierte uns zum Beispiel, wie welche Commodities an welchen Märkten gehandelt werden können, inwieweit ein Fahrplanmanagement unterstützt wird, ob es ein Positionsmanagement gibt und welche Backoffice-Funktionen Bestandteil des Intraday-Moduls sind.

Des Weiteren untersuchten wir, wie Handelsstrategien abgebildet und bearbeitet werden können. In diesem Zusammenhang fragten wir auch nach den Möglichkeiten zu Trade-Analysen und -Forecasts.

Darüber hinaus wollten wir wissen, wie weitreichend Handelsabläufe und Order- sowie Trade-Bearbeitungen automatisiert sind. Auch der Fall, dass gerade kein Nutzer eingeloggt ist, wurde im Hinblick auf den dann noch vorhandenen Automatisierungsgrad betrachtet.

Eine Analyse, wie das System zur Vermeidung ungewollter Orders und Trades beiträgt, rundete die Evaluation ab.

## 3 Sonstige (nicht funktionale) Anforderungen

Punkt 3 untersuchte, welche sonstigen Anforderungen, wie zum Beispiel das Nachhalten von Aktivitäten für Audits, das System erfüllt. Inwieweit das System den Anforderungen des Datenschutzes und der Datensicherung Rechnung trägt, wurde ebenfalls analysiert.

## 4 Implementierungsaufwand

Unter diesem Punkt wurde der zeitliche Aufwand für die Einführung des Systems samt Herstellung der operativen Einsatzbereitschaft betrachtet. Zudem bewerteten wir den Umfang und Aufbau eines Schulungskonzepts.

## 5 Kosten

Punkt 5 untersuchte sämtliche Kosten der Systemlösung. Dementsprechend wurden Implementierungskosten, Lizenzkosten und Schulungskosten betrachtet und in einen Kontext gebracht.

## 6 Flexibilität und Wartung

Im Rahmen von Punkt 6 interessierte uns die Flexibilität der Systemlösung im Hinblick auf technische und regulatorische Änderungen. Ferner betrachteten wir den Ablauf eines Systemupgrades hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit, Selbstständigkeit und des zeitlichen Aufwands. Auch fragten wir nach dem herstellerseitig angebotenen Systemsupport.

## 7 Referenzen und Dokumentation

Hier gingen wir der Frage nach, ob und wie viele Referenzkunden es bereits für eine Systemlösung gibt. Weiterhin wurde untersucht, in welchem Umfang die Systemlösung dokumentiert ist und ob es eine Art Standarddokumentation gibt, die zusammen mit der Software bei der Implementierung ausgeliefert wird.

## 8 Zusätzlich angebotene Dienstleistungen

Abschließend erfragten wir die zusätzlich im Zusammenhang mit der Systemlösung angebotenen Dienstleistungen.

# E Ergebnisübersicht

## 1 Systemlösung

Jede der untersuchten Softwarelösungen verfügt über die Funktionalität des User-Managements. Es können Rollen mit verschiedenen Benutzerprivilegien vergeben werden. Das Vorhandensein weiterer Systemeigenschaften und Funktionalitäten wird nachfolgend beschrieben. Die Darstellung orientiert sich am Kriterienkatalog bzw. der Übersicht aus Kapitel C.

Alle untersuchten Lösungen können als Stand-alone betrieben werden. Zudem können die Lösungen der Hersteller, die auch ein ETRM- oder PFM-System anbieten, in diese Systeme integriert oder als Embedded Version angebunden werden. Während sich alle Lösungen aus der Cloud betreiben lassen, werden diejenigen von energy & meteo und Likron ausschließlich als SaaS angeboten. Bei Likron und der Lösung von Powel, auf die auch KISTERS und Openlink bauen, ist keine Drittanbietersoftware nötig. Dagegen benötigen die Lösungen der anderen Anbieter Software, wie zum Beispiel Java, oder eine Oracle-Datenbank, um funktionstüchtig zu sein.

Am häufigsten enthalten die Lösungen eine Schnittstelle zur EPEX SPOT. Im Sinne eines europäischen Energiebinnenmarktes arbeiten mehrere Systemlieferanten aber bereits an der Anbindung zur Nord Pool oder zu anderen europäischen Handelsplattformen. Auch an Schnittstellen zu den Quellsystemen mangelt es den untersuchten Lösungen nicht. Genauere Informationen zu Schnittstellen und Datenformaten können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

**Tab. 1 Systemlösungen**

Anbieter	Softwaretyp	Kann die Lösung in der Cloud oder als SaaS betrieben werden?	Ist eine Third-Party Software Voraussetzung für die Installation/den Betrieb der Lösung?	standardisierte Schnittstellen zu Handelsplattformen	standardisierte Schnittstellen bzw. Datenaustauschformate zu Quellsystemen	zusätzliche Module
energy & meteo	Stand-alone oder als Modul eines VKW	nur SaaS	ja: Java 8, 64bit	ja (keine Nennungen)	ja (keine Nennungen)	Portfoliomanagement, Flexibilitätsmärkte, Messdatenverwaltung, Prognoseverwaltung, Anlagen-Dispatching, Reporting
EXXETA	Stand-Alone oder als Modul der vollständigen Trading-Lösung	ja, beides	ja: Oracle Datenbank, JBOSS EAP	EPEX M7, EPEX Spot, Nordpool Spot, Trayport	Excel, CSV, DB Link, Webservices	Day-Ahead, Nominierung Booking Module, Tick Data Recorder, Backtesting Modul, Internal Market, Energy Trader, EXXETA Portfolio and Risk Management, EXXETA Operations Solution
FIS	Stand-alone oder Embedded in Aligne/ETRM	ja, beides	ja: Oracle, JBOSS, Weblogic	EPEX M7, Nord Pool in Entwicklung, mehrere Schnittstellen in Verbindung mit Aligne ETRM-Systemen (z. B. Trayport, WebICE, APX)	Standardformate und Standard-schnittstellen	Assetmanagement, Fahrplanmanagement und Nominierung inklusive ÜNB Kommunikation, Day-Ahead Bidding für Erstellung und Aggregieren von limitierten Geboten (über mehrere Portfolien), Import u. Verteilung von Auktions-ergebnissen
Likron	Stand-alone oder Plug-in	nur SaaS	nein	u. a. ComTrader, Endur, eRisk per CSV, SFTP, MSQueue, emsys-VK, BTC-VK, Powel, usw.		Netting, API, Multi-Commodity Trading, Assetoptimierung, Handelsstrategien, Optimierungsstrategien, Markt-zugang für Dritte
KISTERS	Stand-alone oder Anbindung an andere KISTERS-Systeme				TXT-/JSON-Files, MSQueue, OpenRestful Webservices	
Openlink	Stand-alone oder Anbindung an Endur	ja, beides	nein	OpenRESTful Webservice für Anbindung an Handelssystem	Austausch zw. Endur und Powel Modulen via MSQueue, weitere Systeme: TXT-/JSON-Files, MSQueue, OpenRestful, Webservices	z. B. Verbindung zu Powel DeltaXE oder Powel Kraftwerksoptimierung möglich; in Verbindung mit Powel DeltaXE wird die automatisierte Marktkommunikation mit (fast) allen europäischen Strom- und Gasmärkten unterstützt.
Powel	Stand-alone oder Anbindung an andere Powel-Systeme				Austausch zwischen Endur und Powel Modulen via MSQueue	
ProCom	Stand-alone	ja, beides	ja	ja, analog EPEX Comtrader	ja, auf Datenbank-ebene und filebasiert	Datenverarbeitung, Datenvisualisierung, Zeitreihenmanagement, Dispatching und Portfoliomanagement, REMIT und ERRP Meldungen
SOPTIM	Stand-alone	ja, beides	ja: Oracle Datenbank	Standard Schnittstelle zu Trayport, EPEX SPOT und Nordpool	nein	Back-Testing-Modul, Booking-Modul



Da die Intraday-Lösungen von energy & meteo, FIS, KISTERS, Openlink und Powel als Embedded System in Verbindung mit den ETRM-, PFM- oder VKW-Systemen dieser Hersteller genutzt werden können, lassen sich alle dort angebotenen Module zusammen mit dem Intraday-Tool nutzen. Die Lösungen von EXXETA, Likron, ProCom und SOPTIM bieten dagegen verschiedene Zusatzmodule mit dem Intraday-Tool an.

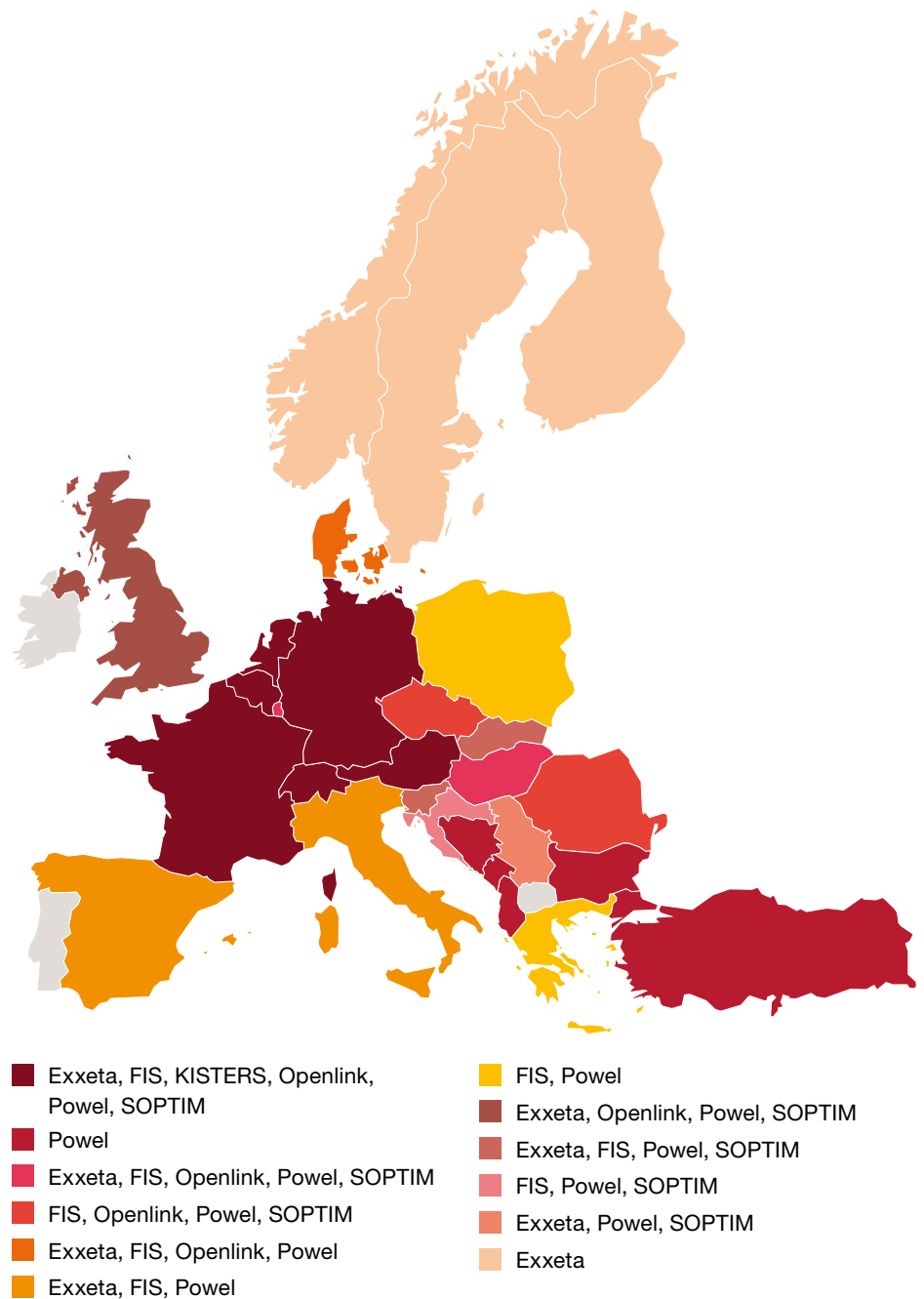
## 2 Funktionalitäten

### Allgemein:

Alle untersuchten Systemlösungen ermöglichen einen Intraday-Handel mit Strom. Lediglich mit der Lösung von EXXETA lässt sich derzeit schon Gas handeln. Bis auf energy & meteo und ProCom, deren Lösungen sich auf den Handel mit Strom beschränken, haben alle Softwareanbieter vor, ihre Systeme zukünftig auch für den Intraday-Handel mit Gas tauglich zu machen. Entsprechend steht bei den meisten Anbietern die Anbindung an die EPEX SPOT und Nord Pool im Vordergrund. In Zukunft soll, mit der Möglichkeit des Gashandels, auch eine Anbindung an Handelsplattformen wie PEGAS entstehen.

Bis auf EXXETA und ProCom unterstützen alle Lösungen ein Fahrplanmanagement. Entweder geschieht dies über das untergelagerte ETRM-/PFM-System oder bei einer Stand-alone-Software direkt über das Intraday-Modul. In welchem Land ein Fahrplanmanagement jeweils möglich ist, kann Abbildung 2 entnommen werden.

**Abb. 2 Unterstützung Fahrplanmanagement Strom**



Anmerkung: Die Lösungen von EXXETA und ProCom unterstützen kein Fahrplanmanagement für Strom. Die Lösungen von energy & meteo und Likron dagegen schon, die Hersteller haben aber keine Angabe zu den verfügbaren Ländern gemacht.

Jeder Systemlieferant bietet, entweder direkt im Stand-alone-System oder über das ETRM- bzw. PFM-System, die Funktion eines Positionsmanagements

an. Eine übersichtliche Darstellung der allgemeinen Funktionalitäten findet sich in nachfolgender Tabelle 2.

**Tab. 2 Funktionalitäten allgemein**

Anbieter	Commodities	Märkte	Währungs- und Mengen-umrechnungsfunktion	Positionsmanagement	Back Office Funktionen (Confirmation, AP/AR, Hauptbuchfunktionen, Ist-Mengen Erfassung)
energy & meteo	Strom	Day-Ahead, Intraday, Day-After, Regelenergie	nein	ja	Bereitstellung von Entschädigungsenergie-mengen und Daten für Echtzeit- und Ex-Post-Analysen
EXXETA	Strom und Gas	EPEX SPOT, Nordpool Spot, Trayport, zukünftig auch PEGAS und EEX	ja	ja, mittels EXXETA Portfolio and Risk Management (EPRM)	nein, finden sich in ETRM-System
FIS	Multi-Commodity, zurzeit jedoch nur Strom, zukünftig auch Gas	EPEX SPOT, zukünftig PEGAS und Nordpool	ja	ja	nein, finden sich in ETRM-System (Aligne)
Likron	Strom, zukünftig auch Gas	EPEX SPOT, Nordpool	ja	ja	nein, als Downstream-System
KISTERS				innerhalb des KISTERS Intraday Cockpits oder aus den PF-Systemen heraus	nein, finden sich in ETRM-System (BelVis, eRisk)
Openlink	Strom, zukünftig auch Gas	EPEX SPOT, Nordpool, zukünftig weitere Märkte	ja	Intraday Lösung bedient sich des Positionsmanagements von Endur	nein, finden sich in ETRM-System (Endur)
Powel				Intraday Lösung bedient sich des Positionsmanagements des PFM-Systems	nein, finden sich in ETRM-System
ProCom	Strom	Intraday	ja	ja	k. A.
SOPTIM	Strom, zukünftig auch Gas	EPEX SPOT, zukünftig weitere Börsen-anbindungen	nein	ja	Ist-Mengen Erfassung

**Strategiemangement:**

Alle verglichenen Systemlösungen erlauben es dem Anwender, vordefinierte oder gar selbst erstellte Strategien schnell und einfach zu aktivieren und zu deaktivieren.

Wird erstmals eine Transaktion ausgeführt, ist ebenfalls in allen Systemen nachträglich stets sichtbar, welche Handelsstrategie den Trade ausgelöst hat.

**Tab. 3 Strategiemangement**

Anbieter	individuelle Speicherung unterschiedlicher Handelsstrategien durch den Nutzer	Änderung Preis- und Volumenlimit sowie Aggressivitätslevel innerhalb der Handelsstrategie	Einstellen von Trading-Strategien auf ¼h Markt	Einstellen von Trading-Strategien auf ½h Markt	Welche Tradeanalyse/-Forecast Funktionen gibt es?
energy & meteo	noch nicht, ist aber angedacht	noch nicht, ist aber angedacht	ja	ja	Die Trade-Analyse erfolgt nicht im Virtuellen Kraftwerk.
EXXETA	ja	ja	ja	Systemseitig vorhanden, bei Algo in Arbeit	Backtesting mittels historischer Tickdaten, Agentenbasierte Markt-simulation, detailliertes Reporting, Darstellung der vollständigen Orderbuchtiefe
FIS	ja	ja	ja	ja	Übersicht aktuelle und vergangene Preise, Orderbuch, Indexes wie ID3; Übersicht PnL Ergebnisse; weitere externe Funktionen können eingebunden werden
Likron	ja	ja	ja	ja	umfangreiches und detailliertes Reporting
KISTERS	ja	ja	ja	ja	Backtesting-Funktion
Openlink	ja	ja	ja	ja	ermöglicht selbst definierte Strategie gegen Markt zu testen; Ermittlung PnL über geschlossene Trades
Powel	ja	ja	ja	ja	
ProCom	ja	ja	ja	ja	k. A.
SOPTIM	ja	ja	ja	geplant	umfangreiche Views zur Analyse der getätigten Deals

Bei allen verglichenen Systemlösungen ist es möglich unterschiedliche Handelsstrategien zu speichern, so dass der operative Nutzer zwischen diesen vordefinierten Strategien wählen kann. Im System ist ebenfalls stets nachträglich sichtbar, welche Handelsstrategie die Ausführung eines Trades ausgelöst hat.

Auch die Module zur Strategiebearbeitung innerhalb der jeweiligen Systemlösung haben wir verglichen. Nur in einem solchen Modul können die Handelsstrategien bearbeitet werden. Die Anzahl der zu speichernden Strategien ist bei keiner Systemlösung begrenzt und das Modul ist jeweils nur zugänglich für Nutzer mit entsprechenden Zugangsberechtigungen.

Bei EXXETA stehen zwei Programmiersprachen für die Einbindung von Algorithmen (Strategien) zur Verfügung: Java und R. Über die vorhandene Schnittstelle können beliebig viele Algorithmen in das System geladen werden.

Das System von FIS verfügt über spezielle Fenster für die Konfiguration der Strategien. Die Prozessschritte dieser Strategien sind in Java geschrieben. Benutzer können jedoch eigene Prozesse schreiben und leicht integrieren. FIS stellt dafür alle notwendigen Dokumente zur Verfügung. Die User können per Mausklick neue Strategien definieren und dabei sowohl Standardprozesse von FIS als auch ihre selbst programmierten Prozesse nutzen.

Da KISTERS und Openlink die Lösung von Powel nutzen, ist die Modulbeschreibung für alle drei Marktteilnehmer identisch. Powels Algo Trader wurde mit allen Freiheitsgraden für den Kunden, dem sogenannten white box approach, ausgestattet. Der Algo Trader enthält hierfür einen Drag & Drop Editor, mit dessen Hilfe ein Power User eigene Strategien erstellen bzw. von Powel mitgelieferte Strategien anpassen kann. Im Ausführungsmodus haben Trader die Möglichkeit, Parameter anzupassen. Im Trading Lab lassen sich neu definierte Strategien testen. Als Programmiersprache wurde Python gewählt.

Die Lösung von Likron bietet verschiedene Möglichkeiten zur Erstellung eigener Strategien: automatisches Order-Management, Graphical User Interface (GUI) oder API. User-Management ist bei Bedarf möglich und die Strategien sind durch eine Programmiersprache geschützt.

SOPTIM unterscheidet zwischen Auto-Trading und Algo-Trading. Das Auto-Trading basiert auf Parametersätzen, während die Algo-Trading-Strategien über einen Code geschützt sind und exklusiv im Unternehmen verbleiben. Sobald Algo-Trading 2018 implementiert ist, wird es zwei Möglichkeiten bzw. Orte geben, um Strategien in dem System zu bearbeiten.

### **Benutzeroberfläche:**

Die Benutzeroberfläche stellt für den Anwender ein wichtiges Element der Software dar und kann in allen untersuchten Systemen individuell angepasst werden.

**Tab. 4 Benutzeroberfläche**

Anbieter	Änderung Darstellung 1h, ½h und ¼h-Markt; Anzeige von Bid/Ask-Preisen, offenen Positionen, letzte Trades und Intraday VWAP?	Welche Preisindizes werden in der Marktübersicht dargestellt?	Öffnen mehrerer Fenster unterschiedlicher Ansichten
energy & meteo	ja	ja, DayAhead-Auktionspreis und Intraday-Lastprice, weitere verfügbare Indizes nach Bedarf	ja
EXXETA	ja	VWAP, Spreads, Last Price	ja, volle multi-Monitor Unterstützung
FIS	ja	ID3 Index und VWAP, weiter können individuell hinzugefügt werden	ja
Likron	ja	Markt-VWAP, Spot (H, QH), Laufender Strategie VWAP und P&L, verschiedene Benchmarks, OTR, etc.	ja
KISTERS	ja	in Entwicklung, zurzeit bereits gewichtete Durchschnittspreise und Closingpreise verfügbar	ja
Openlink	ja		ja
Powel	ja		ja
ProCom	ja	ja, konfigurierbar	ja
SOPTIM	Darstellung von 1h und ¼h-Markt möglich	Preiszeitreihen	ja

**Benachrichtigungen:**

Die Systeme generieren bei bestimmten Ereignissen auf unterschiedliche Art und Weise Nachrichten an den Nutzer. Diese Ereignisse können beispielsweise folgende sein:

- Die Verbindung zum Internet oder anderen Systemen geht verloren.
- Die Ausführung einer vordefinierten Order ist nicht möglich.
- Eine Order wird ausgeführt.

**Tab. 5 Benachrichtigungen**

Anbieter	Erscheint ein Hinweis im System, wenn die Verbindung zum Internet oder anderen Systemen verloren gegangen ist?	Erscheint eine Pop-up Statusnachricht, die vom Nutzer manuell geschlossen werden muss (auch wenn Nutzer gerade nicht im Programm arbeitet), wenn das System eine vordefinierte Order nicht ausführen kann?	Gibt es die Möglichkeit eine automatische Email-Benachrichtigung einzustellen, wenn Orders ausgeführt werden? Kann der Nutzer die Emailadresse ändern, zu der die Benachrichtigungen geschickt werden?
energy & meteo	ja	nein	E-Mail Benachrichtigungen wenn Trades aufgrund von Handelsschwellen nicht ausgeführt werden, Emailadressen vom Administrator zu ändern.
EXXETA	Ja, Verbindung zu Märkten wird per Heartbeat überwacht und als LED angezeigt.	Ja, Pop-Ups, akustische Signale oder Email-Benachrichtigungen können konfiguriert werden.	ja
FIS	ja, Ampelfarben für Verbindungsstatus zu EPEX, Algo Server oder Real Time Positioning	Ja, aber Pop-Ups verschwinden automatisch – einsehbar in Nachrichtenfenster.	ja
Likron	ja	nein, jedoch Email-Benachrichtigungen, automatischer Anruf, optische und auditive Benachrichtigung	ja
KISTERS	ja	ja	
Openlink	ja	ja	in Umsetzung
Powel	ja	ja	
ProCom	ja	nein	ja
SOPTIM	in Umsetzung	Ja, Pop-Ups, akustische Signale oder Emailbenachrichtigungen können konfiguriert werden.	ja

**Automatisierungen:**

Alle Systeme bieten eine automatische Aktualisierung der offenen Positionen nach Ausführung einer Order an.

Diese und weitere Funktionen der Automatisierung sind in Tabelle 6 übersichtlich aufgeführt.

**Tab. 6 Automatisierungen**

Anbieter	vollautomatischer 24/7 Handelsbetrieb, Mindestverfügbarkeit vertraglich zugesichert	automatische Platzierung von Orders, wenn Kunde in Short- oder Long-Position ist	Speicherung Passwortdaten und automatisches Handeln wenn kein Nutzer eingeloggt ist	Deaktivierung automatischer Handel, Erhalt von Vorschlägen für Trades anhand Marktsituation	Ausführen von Strategien wenn Nutzer sich ausloggt und Passwort ändert	Anzeige von live kalkulierten Durchschnittspreisen im System
energy & meteo	ja	ja	ja	ja	ja	nein
EXXETA	ja	ja durch Handelsstrategie	nein	ja	nein	Markt-VWAP und Own VWAP
FIS	ja	ja durch Strategie „Follow the Volume“	ja	ja	ja	ja, VWAP und für definiertes Volumen
Likron	ja	ja	ja/automatischer Fail-over Pwd-Speicherung: ja	ja	ja	ja
<b>KISTERS</b>						
Openlink	ja	ja durch definierte Handelsstrategie	k. A.	ja	nein	ja
Powel						
ProCom	ja	ja	nein	ja	nein	ja, konfigurierbar
SOPTIM	ja	ja	ja	ja	ja	ja

**Manuelle Orderbearbeitung:**

Alle verglichenen Systeme gestatten es dem Nutzer, automatisch eingestellte Orders manuell anzupassen. Bei

weiteren manuellen Funktionalitäten unterscheiden sich die untersuchten Systeme.

**Tab. 7 Manuelle Orderbearbeitung**

Anbieter	Platzieren von versteckten Orders und automatische Wandlung in sichtbare Orders bei Erreichen eines bestimmten Preises oder Volumen	Einstellung von Iceberg-Orders	Import von existierenden Orders/Positionen? Welches Format?	Plausibilisierung von importierten Orders/Positionen
energy & meteo	VKW unterstützt „Fill or Kill“ und „Immediate or Cancel“	ja	nein	nein
EXXETA	nein, nur sichtbar bei Ausführung	ja	ja, CSV und über AMQP-SST	ja
FIS	ja über Handelsstrategie	ja	ja, via Datei oder API	ja
Likron	ja	ja	ja: CSV, Fahrplan-Format, ComTrader-Format, per API und Message-Queue, Automatischer Upload in der GUI	ja
KISTERS	ja	ja	nein	nein
Openlink	ja	ja	nein	nein
Powel	ja	ja	nein	nein
ProCom	k. A.	ja	ja, CSV	ja
SOPTIM	nein, aber geplant	ja	ja	ja

**Überwachung:**

Die Systemlösungen für das automatisierte Handeln am Intraday-Markt bieten diverse Überwachungsfunktionen. Alle Anbieter gaben an, dass ihr System sofort erkennt, wenn eine Verbindung verloren gegangen ist. Der Verbindungszustand wird dann in der Software angezeigt und es wird automatisch ein erneuter

Log-in gestartet. Außerdem erfassen alle Systeme, welcher Nutzer gerade eingeloggt ist. Somit lässt sich nachvollziehen, welcher Anwender welche Trades ausgeführt hat. Cross-Trading Orders werden automatisch verhindert. Weitere Überwachungsfunktionalitäten werden in Tabelle 8 dargestellt.

**Tab. 8 Systemüberwachung**

Anbieter	Orderbestätigung bei Platzieren von Orders außerhalb der definierten Limits	Erkennung des Systems ob Order automatisch eingestellt wird oder durch Nutzer	Welche Standard-reportings existieren?	Auswertungen zur Überwachung offener Volumina und verbleibender Handelszeit	Dokumentationsmanagementfunktion	Limitierung der Preissteigerung bei gleicher Strategie mit Marktteilnehmer
energy & meteo	nein	ja	Handelsmengenexporte, Abweichung der Handelsmenge zu letzter Portfolioeinspeiseproggnose, Abweichung Handelsmengen zur Ist-Portfoliolenistung	ja	nein	nein, aber geplant
EXXETA	Keine Platzierung außerhalb der Limits durch Algorithmen möglich, händisch jederzeit möglich.	ja	spezifisches Reporting zu jedem Trade	ja	nein	ja
FIS	keine Platzierung außerhalb der Limits möglich	ja	Positioning, Orderüberwachung, Marktpreisüberwachung, Vertragslisten, PnL Reports	Offene Volumina ja, verbleibende Handelszeit nicht	nur über ETRM System	ja
Likron	ja	ja	Risiko- und Performance-Reporting zum gesamten Handelsbetrieb, OTR	ja	nein	ja
KISTERS	ja	ja	gesamtes gehandeltes Volumen, Gewinn und Verlust	nein	nein	nein
Openlink	ja	ja		nein	über Endur (ETRM)	nein
Powel	ja	ja		nein	nein	nein
ProCom	k. A.	nein	k. A.	ja	k. A.	k. A.
SOPTIM	Trader werden nicht limitiert, nur Autotrader	ja	ganzheitliches Reporting	nein	nein	ja



### 3 Sonstige (nicht funktionale) Anforderungen

In die Bewertung von Systemlösungen für den automatisierten Handel von Energie am Intraday-Markt müssen auch nicht funktionale Anforderungen einbezogen werden. Diese können

je nach Kundenwunsch individuell gestaltet sein. Beispielhaft dafür wurden im Rahmen dieser Studie drei Kriterien abgefragt (siehe Tabelle 9).

**Tab. 9 Sonstige Anforderungen**

Anbieter	Aktivitäten der letzten 5 Jahre für Audits gespeichert und über Reporting-Schnittstelle zugänglich	gespeicherte Daten sind verschlüsselt	Daten werden regelmäßig in Backups gespeichert
energy & meteo	Speicherung der Aktivitäten für mind. 5 Jahre	kann optional angeboten werden	ja
EXXETA	Speicherung und Reporting über Datenbank möglich	Datenbank und deren Administration liegt in der Hoheit des Kunden.	Datenbank und deren Administration liegt in der Hoheit des Kunden.
FIS	Datenexport möglich, Real Time Bid/Ask Preise nur kurze Zeit im System verfügbar	Daten durch Passworte geschützt, nicht verschlüsselt, Interfaces verschlüsselt	tägliche Backups
Likron	ja	ja in der Cloud, End-to-End-Verschlüsselung auf allen Datenwegen gewährleistet	ja
KISTERS	nein	nein	nein
Openlink	ja für Endur, nein für Intraday	nein	Endur: Nutzer bestimmt Backup-Häufigkeit. Intraday: Funktion nicht vorhanden
Powel	nein	nein	nein
ProCom	k. A.	k. A.	k. A.
SOPTIM	ja	auf Anfrage möglich	auf Anfrage möglich

## 4 Implementierungsaufwand

Die Angaben zur Implementierungsdauer basieren auf denen der Hersteller und sind von individuellen Kundenanpassungen sowie der zu implementierenden Lösung (On-Premises-Software, Cloud, SaaS) abhängig. Die Schwankungsbreite liegt hier zwischen zwei und 20 Tagen.

energy & meteos Lösung ist als einzige sofort einsatzbereit, sofern der Kunde keine individuellen Anpassungen wünscht. Andere projektbezogene Aufwände, beispielsweise Training und Migration, sind hier selbstverständlich nicht enthalten.

**Tab. 10 Implementierungsaufwand**

Anbieter	Demoversion verfügbar	Implementierungsdauer <sup>1</sup>	Schulungskonzept
energy & meteo	nein, Betrachtung von Live-System Funktionalitäten in Vorort-Termin	sofort einsatzbereit nach individuellen Kundenanpassungen	Schulungen vorort beim Kunden oder per Websession direkt am bereitgestellten Kundensystem
EXXETA	ja	ca. 5 Tage	Handbücher und Workshops zusätzlich zur Implementierung
FIS	ja	wenige Wochen	Schulung inklusive der Implementierung
Likron	ja	ca. 2 Tage	unbegrenzte Schulungen online und Vor-Ort
KISTERS	ja		
Openlink	ja	ca. 10–30 Tage inkl. Training	Training der Power User zu Funktionalitäten, Trading-Strategien und Parametrierung
Powel	ja		
ProCom	k. A.	abhängig von umliegenden Prozessen und zu verarbeitenden Eingangsdaten	2-tägige Basisschulung
SOPTIM	ja	k. A.	Schulungen vor Ort begleitend zur Implementierung, zusätzliches Angebot an der SOPTIM Akademie

<sup>1</sup> Die Angaben zur Implementierungsdauer basieren auf Angaben der Hersteller und sind von individuellen Kundenanpassungen abhängig sowie der zu implementierenden Lösung (on premise, Cloud, SaaS).

## 5 Kosten

Die wesentlichen Kostentreiber der Systemlösungen sind Lizenzkosten und der Implementierungsaufwand. Diese variieren von Anbieter zu Anbieter und auch das Verhältnis zwischen variablen und fixen Kosten ist je nach Hersteller unterschiedlich.

Konkrete Preise der einzelnen Komponenten konnten oder wollten die Anbieter nur in den wenigsten Fällen nennen. Schließlich ist dies oftmals Verhandlungssache. Außerdem sind die tatsächlichen Kosten immer von den individuellen Anpassungen der finalen Lösung abhängig.

energy & meteo berechnet eine jährliche Lizenzgebühr während bei EXXETA je nach Leistungsumfang entweder eine monatliche oder eine jährliche Nutzungsgebühr je Nutzer anfällt. FIS hingegen vergibt eine Lizenz für ein Paket von Funktionen für zusammen fünf Nutzer auf einem Markt (z. B. EPEX Deutschland). Die Lizenzgebühren bei Powel, Openlink und KISTERS richten sich nach den Modulen und der Anzahl der Märkte. Sie sind monatlich bzw. jährlich fällig. Zusätzlich wird ein volumenabhängiges Lizenzmodell angeboten. SOPTIM bietet seinen Kunden ein klassisches Lizenzmodell oder alternativ einen Partnervertrag mit einer monatlichen Gebühr, die bereits Wartung und Support enthält.

Die Systemanbieter wurden ebenfalls gebeten, die Kosten für die Implementierung der Software anzugeben. Auch hier wollten sich viele der Befragten nicht festlegen. Die Bandbreite reicht von 10.000 bis 50.000 Euro, sofern diese Kosten nicht bereits durch die Lizenzgebühren abgegolten sind.

Schulungen sind bei energy & meteo in den Lizenzgebühren mit inbegriffen, bei EXXETA sind sie Bestandteil des initialen Projekts. Die Teilnahme an Schulungen bei FIS kostet einen geringen vierstelligen Betrag. Powel, Openlink und KISTERS geben als Aufwand für ein Systemtraining einen Tag und für ein Training zur Strategieentwicklung zwei bis zehn Tage an.

Eine weitere Kostenkategorie sind die Wartungs- und Supportkosten. Bei energy & meteo fallen diese abhängig vom jeweiligen Nutzungsumfang an. Bei EXXETA beinhaltet die jährliche Lizenzgebühr bereits die Wartung der Software sowie den technischen Support zu Standardarbeitszeiten. FIS berechnet 20% des Lizenzpreises für Wartung und Support. Bei Powel, Openlink und KISTERS ist ein Standardsupport während der normalen Geschäftszeiten von 8 bis 17 Uhr in den Wartungskosten bzw. der Subscription Fee enthalten, eine Rufbereitschaft rund um die Uhr wird gegen Aufpreis angeboten. Für Systemupgrades fallen grundsätzlich bei keinem der Anbieter Kosten an.

## 6 Flexibilität und Wartung

Ein weiterer Punkt bei der Marktanalyse von Systemlösungen für den automatisierten Energiehandel am Intraday-Markt betrifft die Flexibilität und Wartung der Systeme. Tabelle 11 gibt Auskunft darüber, wie die Produkte auf Änderungen regulatorischer Bedingungen reagieren,

wie die Softwareweiterentwicklung gestaltet ist, wie die Einrichtung von Schnittstellen zu Umsystemen vom Nutzer zugelassen wird und in welcher Form das jeweilige Unternehmen einen Systemsupport bei Problemen und Fragestellungen abbildet.

**Tab. 11 Flexibilität und Wartung**

Anbieter	Flexibilität in Hinblick auf regulatorische Änderungen	Softwareweiterentwicklung durch Nutzer	Einrichtung Schnittstellen zu Umsystemen	System-Support
energy & meteo	notwendige regulatorische Änderungen werden rechtzeitig bereitgestellt	nein	Ja, es werden Dateixporte und API-Schnittstellen unterstützt.	24/7 Support für Software und Hardware
EXXETA	Notwendige Änderungen werden mit dem Kunden bedarfsgerecht umgesetzt.	Algorithmen und Strategien	individuelle Schnittstellen ja nach Anwendungsfall möglich. AMQP und JMS werden via XML-Datenformate unterstützt	Remote-Support (Mail, Telefon, Video-Sessions), Vor-Ort-Support durch Consultants
FIS	unterstützende Funktionalitäten für relevante regulatorische Anforderungen	Algorithmen und Strategien, Schnittstellen zu externen Systemen	Middleware (AIF) für Schnittstellen (Dateibasierte Importe, Webservices, API Schnittstellen)	24/7 Applikations-Support, aber auch andere SLAs möglich (z. B. 8/5)
Likron	sehr flexibel	ja	ja, insbes. CSV, SFTP, alle gängigen Email, Message Queue	E-Mail und Telefon. 24/7 Rufbereitschaft ist Standard.
KISTERS Openlink Powel	Änderungen über Strategien, evtl. auch Code-Veränderungen notwendig	Strategien, Darstellung der Positionen und Zeitreihen	Webservices werden bevorzugt unterstützt	Hotline zu normalen Bürozeiten, zusätzlicher Service nach Vereinbarung
ProCom	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
SOPTIM	Änderungen werden fristgerecht umgesetzt	Strategien	CSV, Excel, (s)FTP, Webservice, Datenbankviews, Weitere auf Anfrage	Standard-Support oder 24/7-Support

## 7 Referenzen und Dokumentation

Alle Anbieter haben Referenzen für ihre Systemlösungen und einige verweisen auf ihre Kunden. Der Vergleich ergab, dass alle Systemanbieter ihren Kunden nach der Implementierung der jeweiligen Lösung entsprechende Dokumentationen in unterschiedlichem Umfang zur Verfügung stellen.

**Tab. 12 Referenzen und Dokumentation**

Anbieter	Referenzkunden vorhanden	Eigenentwicklung der Software oder mit Partner	Mitlieferung Standard-dokumentation bei Implementierung
energy & meteo	MVV, Statkraft, N-ERGIE, Verbund, EWE Trading	Eigenentwicklung	Anwenderhandbuch, Releasenotes
EXXETA	4 Kunden in Europa mit Algo-Trading produktiv. Europa-weit über 20 Unternehmen verschiedene Komponenten der EXXETA Energy Trading Solution.	Eigenentwicklung in Partnerschaft mit Kunden	Nutzerhandbuch (deutsch/englisch), technische Dokumentation
FIS	ja	Eigenentwicklung in Partnerschaft mit Kunden	User Manuals; bei Bedarf Dokumentation über APIs, über Einbindung Kundenalgorithmen – abhängig vom Umfang des Projektes
Likron	ja, ca. 20, u. a. MVV, Statkraft, EWE	Eigenentwicklung	User Manual, technische Dokumentation, System- und Spezialdokumentation
KISTERS			
Openlink	ja (NTE, Tafjord, Hydro, Skagerak Energi, Tronder)	Entwicklung mit Partnern (NTE, Tafjord, Hydro, Skagerak Energi, Tronder Energie, Axpo, e.on)	Systemdokumentation
Powel			
ProCom	k. A.	k. A.	k. A.
SOPTIM	ja	Eigenentwicklung in Partnerschaft mit Kunden	User Manual, System-dokumentation, technische Dokumentation

## 8 Zusätzlich angebotene Dienstleistungen

Je nach Erfordernis des Marktteilnehmers werden zusätzliche Dienstleistungen von der Beratung über das Testing bis hin zur Übernahme

des Betriebs der Applikation in einer SaaS-Lösung angeboten. Diese Dienstleistungen sind in Tabelle 13 aufgeführt.

**Tab. 13 Zusätzlich angebotene Dienstleistungen**

Anbieter	zusätzlich angebotene Dienstleistungen
energy & meteo	Prognosedienstleistung für Wind und Solar, Leiterseilmonitoring, Fahrplanoptimierung von steuerbaren Anlagen und weitere energiewirtschaftliche Anwendungsfälle zur Systemintegration von regenerativer Energieerzeugung.
EXXETA	Teststellungen, Wartungs- und Supportleistungen (24/7), Backtesting Modul, Agentenbasierte Marktsimulation, OTR-Watchdog, Beratungsleistungen, Algorithmen-Entwicklung
FIS	Hosting samt Application Services und Managed Services möglich.
Likron	Portfoliooptimierung, Beratung, Handels- und Optimierungsstrategien
KISTERS	
Openlink	Möglichkeit der Übernahme des Betriebs der Applikation in einer SaaS Lösung
Powel	
ProCom	Consulting zur Softwarekonfiguration, Prozessen und Marktstrategien
SOPTIM	Beratung zu allen Themen des Kurzfristhandels, Umsetzung individueller Anforderungen, Fachkräfte vor Ort

## F Herausforderungen bei der Auswahl und Einführung eines Systems

Der Einführung einer Software sollte stets ein sorgfältiger Auswahlprozess vorangehen. Dabei sollten sämtliche Nutzeranforderungen aufgenommen und mit dem Funktionsumfang abgeglichen werden. Dass insbesondere

im Energiemarkt die regulatorischen und kaufmännischen Anforderungen vollständig abgebildet werden müssen, versteht sich von selbst. Abbildung 3 zeigt verschiedene Meilensteine eines Auswahlprozesses.

Ungeachtet der Stringenz dieses Prozesses werden Auswahlentscheidungen häufig intuitiv getroffen oder ähneln einer Zielwertsuche. Die Ursachen hierfür sind vielfältig. Neben Verfahrensfehlern (fehlende Einbeziehung aller Stakeholder bei der Definition der Anforderungen, mangelhaftes Hinterfragen und unzureichende Prüfung der Herstellerangaben in den Systemdemos) sind es häufig zeitliche und personelle Restriktionen, die eine sorgfältige Durchführung des oben skizzierten Prozesses verhindern. Auch das Versäumnis, die Auswahl mithilfe eines Scoring-Modells zu objektivieren, kann dazu führen, dass subjektives Empfinden oder politische Beweggründe die Entscheidung beeinflussen.

**Abb. 3 PwC führt mit Ihnen in mehreren Schritten die Anbieterauswahl durch**

1. Identifikation von Lieferanten	<b>Erstellung der Anbieterliste nach Marktstudie</b> Anbieter am Markt, die eine passende Lösung anbieten
2. Durchführung Ausschreibungsverfahren	<b>Erstellung Long List</b> Selektion von Anbietern, die für den Kunden grundsätzlich in Frage kommen
3. Angebote aus Long List	<b>Eingegangene Angebote aus Long List</b> Evaluierung der eingegangenen Angebote
4. Anwendung der K.O.-Kriterien	<b>Erste Reduktion Long List</b> Berücksichtigung von Bietern, die die absoluten Mindestanforderungen erfüllen
5. Auswertung nach Punktesystem	<b>Short List</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einladung zu Bietergesprächen</li> <li>• Angestrebte Referenzbesuche</li> <li>• Auswertung</li> </ul>
6. Empfehlung für Vergabeverhandlung	<b>Herstellen der Vergleichbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klärung letzter Fragen, Endpreis</li> <li>• Vergabeprotokoll</li> </ul>
7. Aktualisierung Punktesystem	<b>Bieterentscheid nach</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigabe Kostenverteilung durch Bereiche und Budget durch Vorstand</li> <li>• Angebotspreis und Erfüllungsgrad</li> <li>• Aufwände zur Betriebsführung</li> </ul>

## **G Fazit und Ausblick**

Aufgrund des beschleunigten Wandels des Energiemarktes (u. a. eine immer stärkere Dezentralisierung der Erzeugung) werden Flexibilität und Reaktionszeit am Markt immer wichtiger. Um mit dieser Entwicklung Schritt halten und vor allem Skaleneffekte nutzen zu können, ist für Marktteilnehmer die Automatisierung von Handelsaktivitäten entscheidend. Daher ist kurzfristig eine steigende Nachfrage nach Lösungen für das automatisierte Handeln von Energie am Intraday-Markt zu erwarten. Aufgrund der höheren Marktanteile sowie des breiteren Erzeugungsspektrums von Strom im Vergleich zu Gas liegt der Fokus bei den Anbietern vor allem auf dem Handel von Strom.

Neben zahlreichen Unterschieden weisen die untersuchten Systemlösungen eine ganze Reihe von Funktionalitäten und Eigenschaften auf, die allen gemeinsam sind. Aktuell ist beispielsweise jedes untersuchte System mit der EPEX SPOT verbunden. Dass viele Hersteller bestrebt sind, Anbindungen an weitere Märkte und Umsysteme zu ermöglichen, wurde in der Marktanalyse deutlich. Ziel aller Anbieter ist es, eine möglichst einfach handhabbare Lösung zu entwickeln, die dem Nutzer einen gewissen Grad an Automatisierung garantiert, ihm zugleich aber die Möglichkeit lässt, Anpassungen vorzunehmen und jederzeit manuell einzugreifen. Eine hohe Priorität haben außerdem Sicherheitsmechanismen und Überwachungs- sowie Benachrichtigungsfunktionen. Dennoch unterscheiden sich die verschiedenen Systemlösungen im Detail.

Es gibt nicht den einen Anbieter, der alle Anforderungen am Markt erfüllt. Beim Abgleich der Funktionalitäten der erhältlichen Lösungen mit den individuellen Anforderungen wird der Anwender neben vielen Pluspunkten auch immer wieder Lücken entdecken, die ihn zwingen, Kompromisse einzugehen. Eine ausführliche Analyse der angebotenen Systemlösungen sowie eine Präzision der eigenen Anforderungen sind somit unumgänglich.



## H Unsere Expertise

Als mit Abstand größtes Prüfungs- und Beratungsunternehmen für EVUs in Deutschland verfügt PwC über das inhaltliche und methodische Know-how, um seine Mandanten in allen Themen der Energiewirtschaft zu unterstützen – von der Gestaltung der IT-Umgebung über die Integration von Vertriebs- und Beschaffungsprozessen und die Definition von Risikomanagement bis hin zur rechnungslegungsorientierten Konzeption von Bruchstrukturen und Sicherungsstrategien. In den vergangenen Jahren haben wir diese Expertise genutzt, um unsere Kunden in zahlreichen Projekten rund um die Auswahl und Einführung von Systemen in der Energiewirtschaft erfolgreich zu begleiten. Darüber hinaus bieten wir ihnen Zugang zu Referenzkunden und helfen ihnen dadurch bei der frühzeitigen Identifizierung potenzieller Stolpersteine.

Damit die Auswahl und Einführung einer Systemlösung für das automatisierte Handeln von Energie am Intraday-Markt in Ihrem Unternehmen gelingen, helfen wir Ihnen mit einem von uns entwickelten Verfahren, das folgende Leistungen beinhaltet:

- Entwurf einer IT-Strategie (generelle Ausrichtung in Bezug auf IT-Systeme und Prozessunterstützung)
- konzeptionelle Unterstützung der Integration in die bestehende Systemlandschaft, Softwareexpertise, Implementierungsunterstützung (tool- und prozessorientiert)
- projektbegleitende Prüfung, Qualitätssicherung, gegebenenfalls Zertifizierung
- Softwareauswahl (Erstellung eines Kriterienkatalogs, Unterstützung der Entscheidungsfindung etc.)
- Erarbeitung von Fachprozessen und Lastenheften
- Projektmanagement und Qualitätssicherung im Rahmen der Softwareeinführung

Auch Smart Markets und Smart Grids, die auf Technologien wie das Internet of Things, Big Data Analytics und Blockchain angewiesen sind, erfordern ein hohes Maß an technischer und organisatorischer Flexibilität und stellen komplexe neue Anforderungen an unternehmerische Prozesse.<sup>1</sup>

Als Ihr zuverlässiger Partner bieten wir Ihnen die auf Ihre konkreten Bedürfnisse zugeschnittenen Serviceleistungen. So können die notwendigen Funktionalitäten bestmöglich in die Prozess- und IT-Umgebung Ihres Unternehmens integriert werden.

<sup>1</sup> Gestaltungsmöglichkeiten einer digitalisierten dezentralen Energieversorgung, PwC, 2017.

## ***Ihre Ansprechpartner***



***Ingo Passenberg***  
Senior Manager  
Mobiltel.: +49 171 7618390  
ingo.passenberg@pwc.com



***Gunther Dütsch***  
Director  
Mobiltel.: +49 160 3739019  
gunther.duetsch@pwc.com

### ***Über uns***

Unsere Mandanten stehen tagtäglich vor vielfältigen Aufgaben, möchten neue Ideen umsetzen und suchen Rat. Sie erwarten, dass wir sie ganzheitlich betreuen und praxisorientierte Lösungen mit größtmöglichem Nutzen entwickeln. Deshalb setzen wir für jeden Mandanten, ob Global Player, Familienunternehmen oder kommunaler Träger, unser gesamtes Potenzial ein: Erfahrung, Branchenkenntnis, Fachwissen, Qualitätsanspruch, Innovationskraft und die Ressourcen unseres Expertennetzwerks in 158 Ländern. Besonders wichtig ist uns die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit unseren Mandanten, denn je besser wir sie kennen und verstehen, umso gezielter können wir sie unterstützen.

PwC. Mehr als 10.600 engagierte Menschen an 21 Standorten. 2,09 Mrd. Euro Gesamtleistung. Führende Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft in Deutschland.

