

Agenda



Motivation Intraday



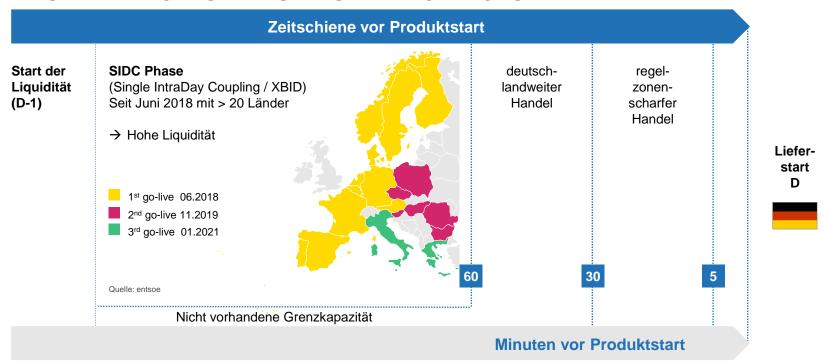
Algo Funktionalitäten / Schnittstelle



Randbedingungen der Optimierung



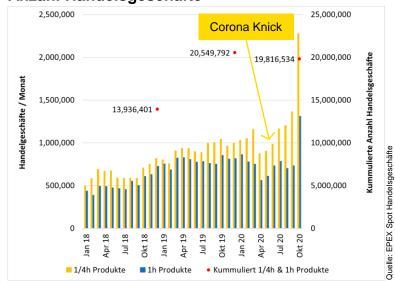
Zeitschiene im Intraday Markt kontinuierlicher Handel

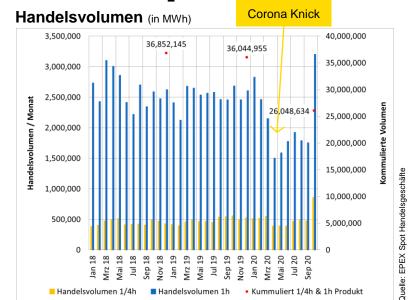




Entwicklung im Intradaymarkt ¼ Stunden- & 1 Stundenprodukte







Steigende Zahl an Handelsgeschäften → kleiner werden Handelsvolumen (≈ 50 % ≤ 1MW Handelsvolumen)



Beispielhafter Preisverlauf für den 06.02.2020

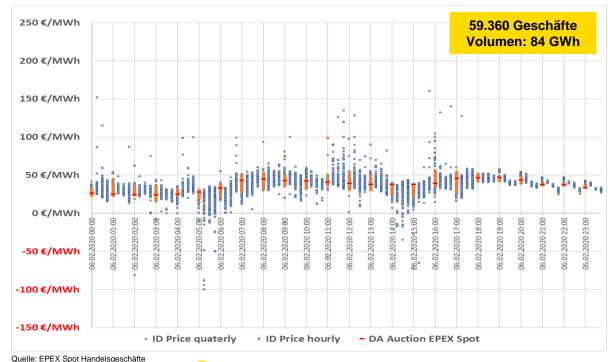
Hohe Volatilität in Intradaymarkt

Hohe Anzahl an Handelsgeschäften (hoher Automatisierungsgrad -Algotrading)

Hohe Liquidität

Möglichkeit der aktiven Steuerung des Bilanzierungsrisikos

Hohes zusätzliches Optimierungspotential



Beispielhafter Preisverlauf für den 09.02.2020

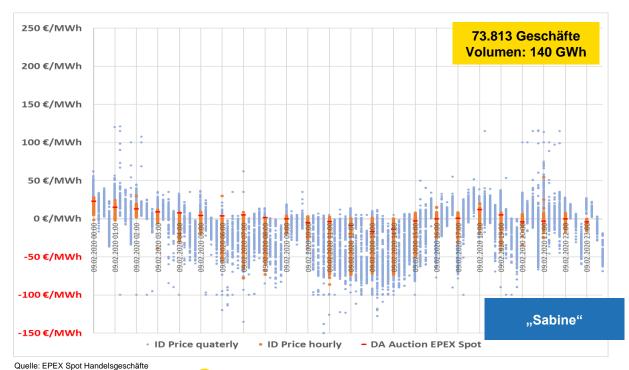
Hohe Volatilität in Intradaymarkt

Hohe Anzahl an Handelsgeschäften (hoher Automatisierungsgrad -Algotrading)

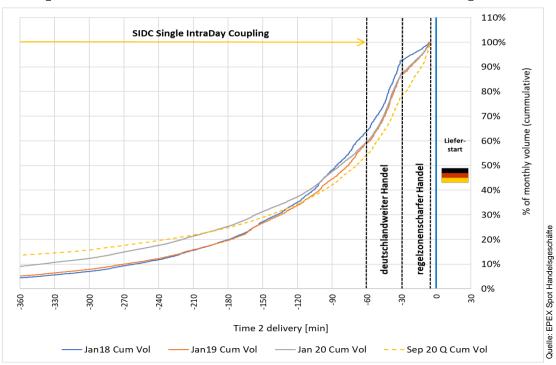
Hohe Liquidität

Möglichkeit der aktiven Steuerung des Bilanzierungsrisikos

Hohes zusätzliches Optimierungspotential



Zeiten des Handels (Volumenübersicht)



Ansteigendes Handelsgeschehen vor Lieferstart

Ca. 50% des Volumens ca. 1,5h vor Lieferstart gehandelt

Verschiebung der Handelsvolumen näher an den Lieferstart zu erkennen

Strukturelle Unterschiede zwischen den Handelsprodukten

Stark automatisierter Handel



Preisvolatilität im ½ h Intraday-Markt "Preis Trompete"

Intraday-Preise starten auf Spotpreisniveau

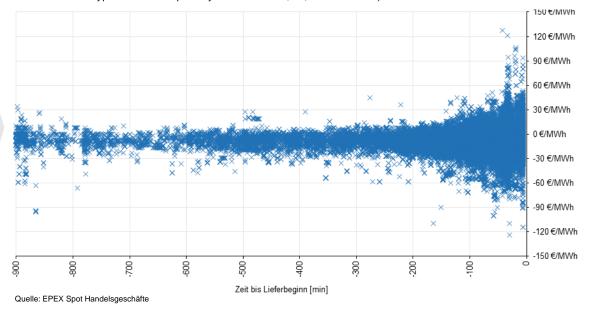
Die Spanne zwischen den Intraday- und Day-Ahead-Preisen steigt, je näher man an den letzten möglichen Handelszeitpunkt kommt

Begrenzung ist der erwartete Ausgleichsenergiepreis – dieser ist unbekannt zum Zeitpunkt des Handels

Auch in den Nachtstunden ähnliches Verhalten erkennbar

Hohe Volatilität der Intraday-Preise kurz vor Lieferbeginn Alle Geschäfte eines Jahres relativ zum Stundenkreis der EPEX Spot Day-Ahead Auktion (beispielhaft Stunde 7 in €/MWh, Produkt: 07:00 – 07:15 Uhr 2018,

Differenz: Intradaypreis – EPEX Spot Day Ahead Auction, 76,500 Geschäfte)





Zwischenergebnis der Analyse



Hohe Liquidität

Große Handelsmengen sind handelbar

Hohe Anzahl von Handelsgeschäften



Hohe Volatilität

Optimierung möglich

24/7 Überwachung des Marktes



Automatisierter Intraday Marktzugang

ALGO

24/7 - 365 days



Agenda



Motivation Intraday



Algo Funktionalitäten / Schnittstelle



Randbedingungen der Optimierung



Funktionsweisen von Algorithmen (ALGOs)

Position Closer

Flex Monetizer

Schließen einer offenen Position

Reduzierung des Ausgleichsenergierisikos

Bilanzkreistreue "must have"

Marktpreis ist besser als der Ausgleichsenergiepreis Market Orders (Limit Orders)

→ Marktschonendes handeln der offenen

Optimieren flexibler Positionen

Nutzung von flexiblen Positionen auf Basis der Gestehungskosten

Asset Backed Trading

Limit Order (Kosten der Flexibilität)

→ Handel auf Basis der verfügbaren Flexibilität zu Preisen besser als die Gestehungskosten

Risikominimierung

Position

Geld verdienen

Arbeitserleichterung





Automatisierter Intraday Marktzugang

ALGO

Anwendungsbeispiele & Voraussetzung

Position Closer

Ungeplante / kurzfristig geplante Laständerungen, die zu Bilanzkreisabweichungen führen

Anlagenausfälle (Erzeugung / Produktion / RE-Dispatch 2.0)

Prognoseabweichungen

Reduzierung des Ausgleichsenergierisikos

Flex Monetizer

Einsatzbereich: Flexibel einsetzbare Anlagen

BHKW / GUD Anlagen

Wärmespeicher

Pumpspeicherkraftwerke

Batterien

E-Mobilität (gesteuertes Laden)

Produktionsprozessen

Chemie (Elektrolyse)

Glas (Hybridöfen)

Stahl (Elektrolichtöfen)

Zement (Mühlen)

etc.

Optimierung

Abhängigkeit



Quelle: Flexibilitätsoptionen in der Grundstoffindustrie

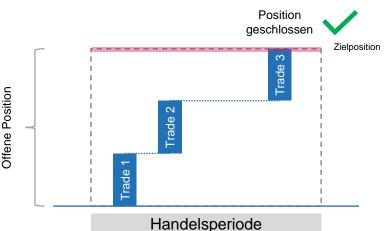


30 - 80 k€/MW/a



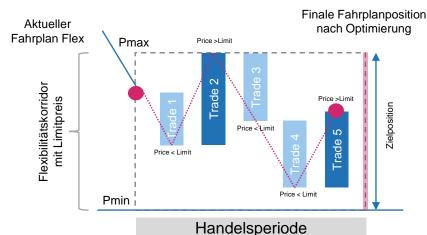
High Level Übersicht der Algo Funktionen

Position Closer



Flex Monetizer

Beispiel: Erzeugungsanlage









Welche Daten werden benötigt?

Input (Bid Ladder)

Output

Position Closer

Zu schließende Position (Buy/Sell)				
Market order / Limit				
Zeitraum / Produkt				

(Vorlaufzeit)

gehandelte Position

Übersicht der Handelsgeschäfte

Flex Monetizer

Initiale – Position					
Flexkorridor(e) / (Pmin - Pmax)					
Limit- / Grenzpreis(e)					
Zeitraum / Produkt					
(Vorlaufzeit)					

Finale Position – Fahrplan

Übersicht der Handelsgeschäfte

Profit

Preisbildung der Algos

Fair Price = $f_{\text{(Liquidity Sale, Liquidity Buy, Buy - Sell spread, price spread sell orders; price spread buy orders, last traded price, Market dynamic)}$

Buy Orderf (Fair Price; Limit price buy*)



Sell Order

(Fair Price; Limit price sell*)



Capacity BUY [MW]	BUY Price [€/MWh]	SELL Price [€/MWh]	Capacity Sell [MW]	Traded [€/MWh]
0,1	35,00	37,00	2	36,00
0,1	34,85	37,50	2	37,00
0,5	34,80	39,00	3	36,00
3	34,70	41,00	2	
		41,50	5	

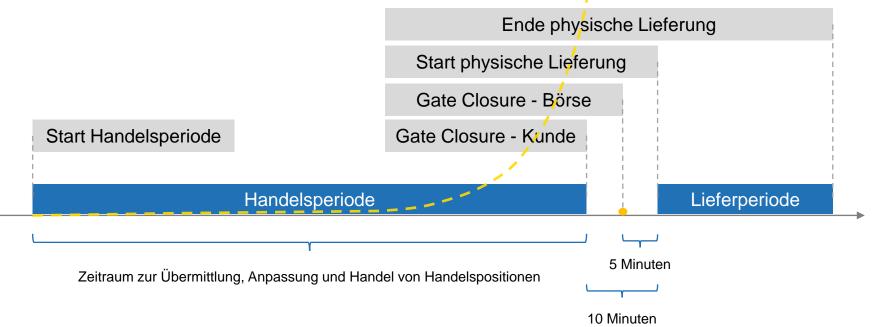
- → Orders werden als "Iceberg" abgewickelt
- → Tägliche Kalibrierung der Marktdynamik
- → Tweaken der Algo Aggressivität möglich



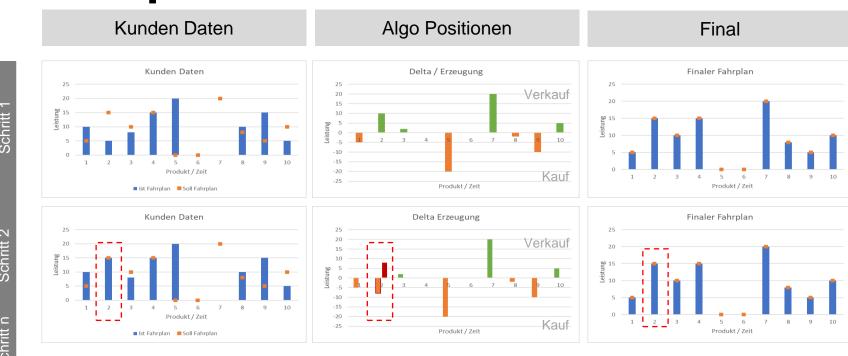
Position Closer

Position Closer - Zeitstrahl Prozesskette

Aggressivität des Algos



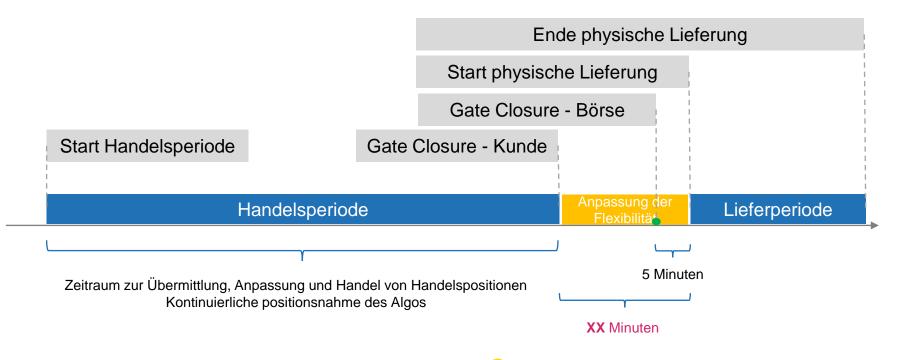
Arbeitsweise "Position Closer" Fahrplan (Beispiel: Erzeugungsanlage)



Mögliche Anpassung der Positionen

Flex Monetizer

Flex Monetizer - Zeitstrahl Prozesskette





Beispiel Flexibilität

Beschreibung des Assets:

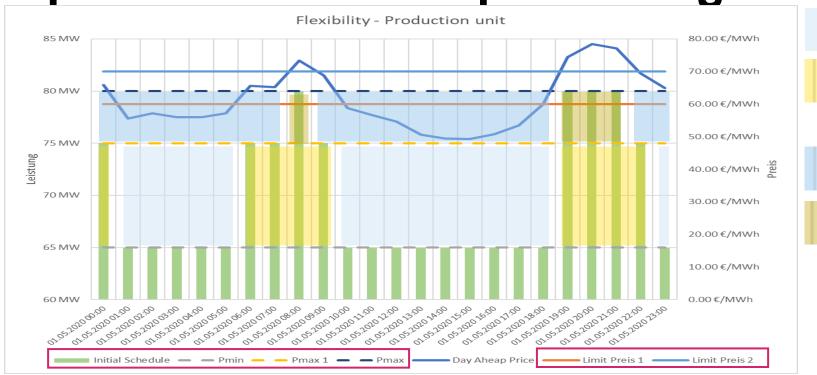
- Erzeugungsanlage
- Pmin = 65 MW
- Pmax = 80 MW
- handelbares Produkt Intraday: ¼ Stunden
- Flexibilität
 - Sell 10 MW @ ≥ 60 €/MWh
 - Sell 5 MW @ ≥ 70 €/MWh

DA Börsengebot Stundenauktion

Day	Leistung 1	Limit 1	Leistung 2	Limit 2
01.05.2021 00:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 01:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 02:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 03:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 04:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 05:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 06:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 07:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 08:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 09:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 10:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 11:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 12:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 13:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 14:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 15:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 16:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 17:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 18:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 19:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 20:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 21:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 22:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 23:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh



Flex Monetizer: Inputdaten aus DA Optimierung



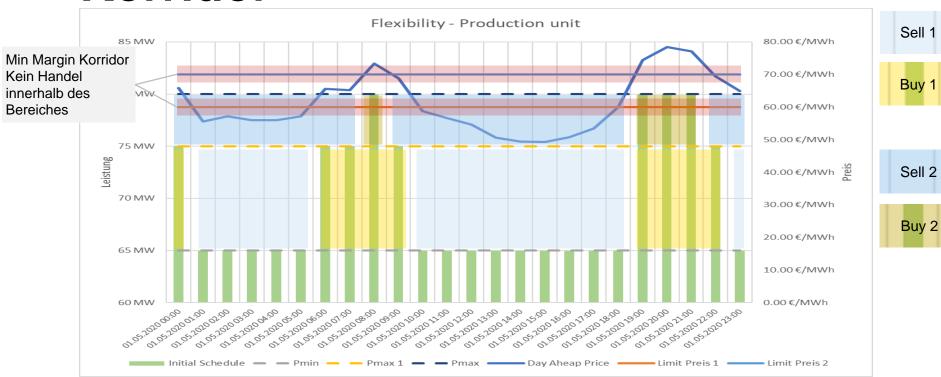
Sell 1

Buy 1

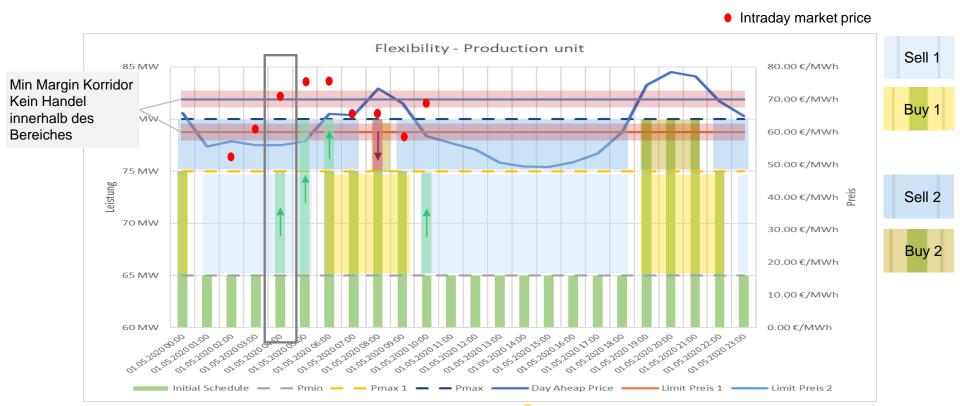
Sell 2

Buy 2

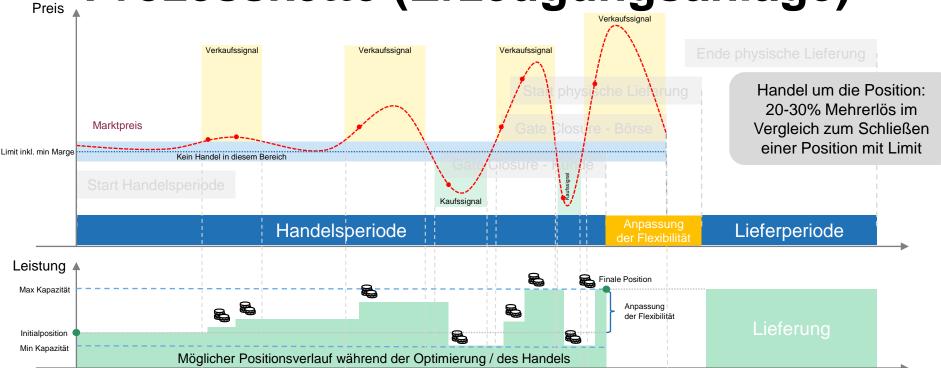
Intraday Optimierung: Margin Korridor



Fahrplan: ID Optimierung

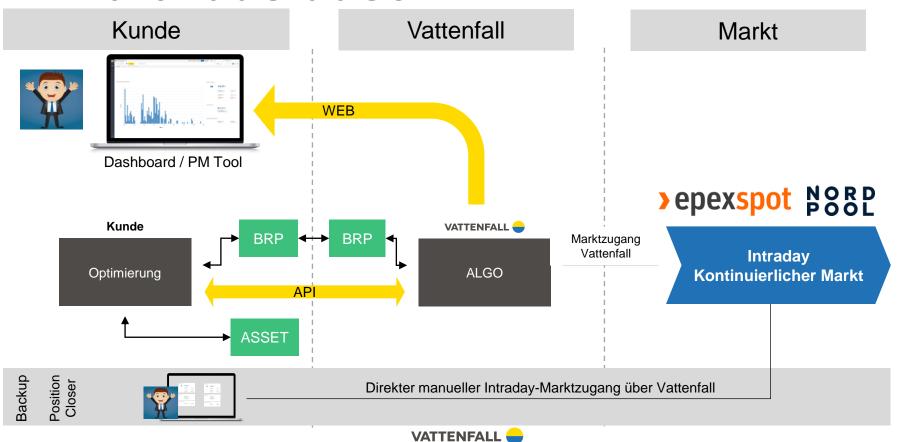


Flex Monetizer - Zeitstrahl Prozesskette (Erzeugungsanlage)

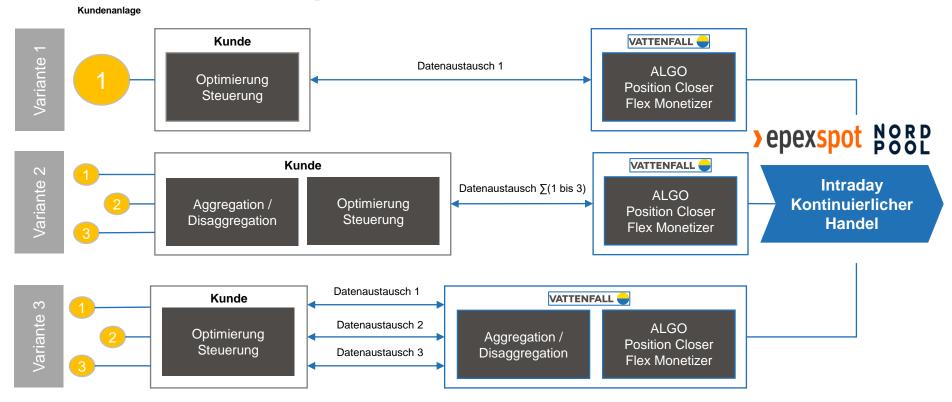


Schnittstelle Kunde - Algo

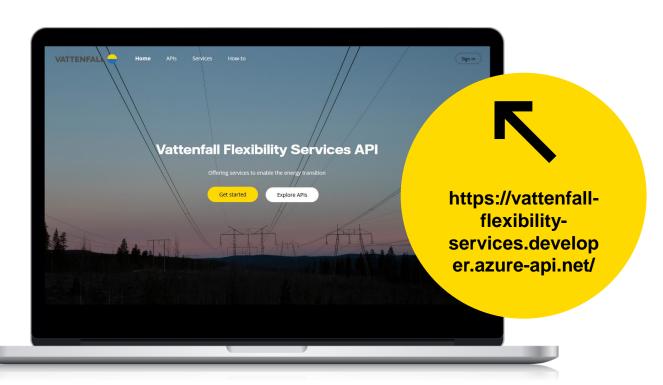
Datenaustausch



Anbindungsbeispiele



API Schnittstelle



Datenaustausch:

- Schnittstellen Anmeldedaten
- Optimierungsrelevante Daten
- Handelsgeschäfte
- Profit
- Statusinformationen des Algos
- REMIT UMM Informationen



Zusammenfassung / Was bieten wir?

Position Closer Flex Monetizer Dienstleistung über den Handel von offenen Positionen mittels Dienstleistung der Vermarktung von eines ALGOs Kundenflexibilität mittels eines ALGOs Implementierung der Flexibilität in der Vattenfall Optimierungsumgebung Asset backed trading Aktive und kontinuierliche Positionsnahme im Rahmen der gegebenen Flexibilität Konfiguration nach Kundenwunsch Position Closer Funktionalität inklusive Einfache Anbindung über **Notausfunktion** Überwachung <u>Testumgebung</u> **API Schnittstelle** Minimaler regulatorischer 24/7 Prozessfür Kunden zur Getestete manueller (mit gleichzeitigem & Compliance überwachung **Algorithmen** Ermittlung des https://vattenfall-**Aufwand** Positionsausgleich ggf. Richtlinien **Potentials** flexibilityoffener Positionen) services.developer.azu re-api.net

30

Vorteile für den Kunden

Geringe Investitionskosten für Kunden

Geringe Marktzugangskosten im Vergleich zu einem eigenen Börsenzugang

Verbesserungen in der Algo-Entwicklung sind im VET-Service enthalten

Bewährte und getestete Algo-Funktionalitäten

Regulatorische & Compliance Algo-Beobachtung

Einfache und schnelle Anbindung → API Interface

24/7 Algo Monitoring

Backup - Direkter manueller Intraday-Marktzugang über Vattenfall

Freier Zugang zur Testumgebung

Schneller und problemloser Eintritt in die Nutzung von leistungsfähigen Algorithmen



Agenda



Motivation Intraday



Algo Funktionalitäten / Schnittstelle



Randbedingungen der Optimierung



Mögliche Randbedingungen der Optimierung







Randbedingung

Mindestlauf-/Ruhezeiten bei Lastanpassung

Deadbands

An-/Abfahrrampen

Volumenausgeglichenheit über einen definierten Zeitraum / Fester Output über einen bestimmten Zeitraum

Optimierung mit einer definierten Endposition

Wann ist der optimale Einsatz?

- Volatile Marktpreise
 - → Änderungen der Einsatzplanung
- → Sehr gute Marktkenntnis
 - → Price Forward curve
 - → Hoch performantes
 System (Marktpreise)
 Vattenfall Ansatz (min 1
 Berechnung/Minute)





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Haben Sie noch Fragen?

Kontakt:

Lutz Schierholz

Tel.: 040 24430 548 / Mobil: 0172 / 171 2701

lutz1.schierholz@vattenfall.de

