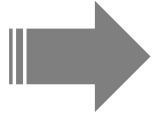


Mit Algorithmen handeln

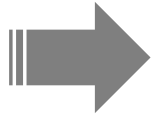
Nutzen und Vorteile des automatisierten Intraday-Marktzugangs

03. Juni 2021, Lutz Schierholz

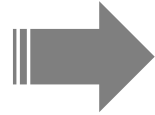
Agenda



Motivation Intraday

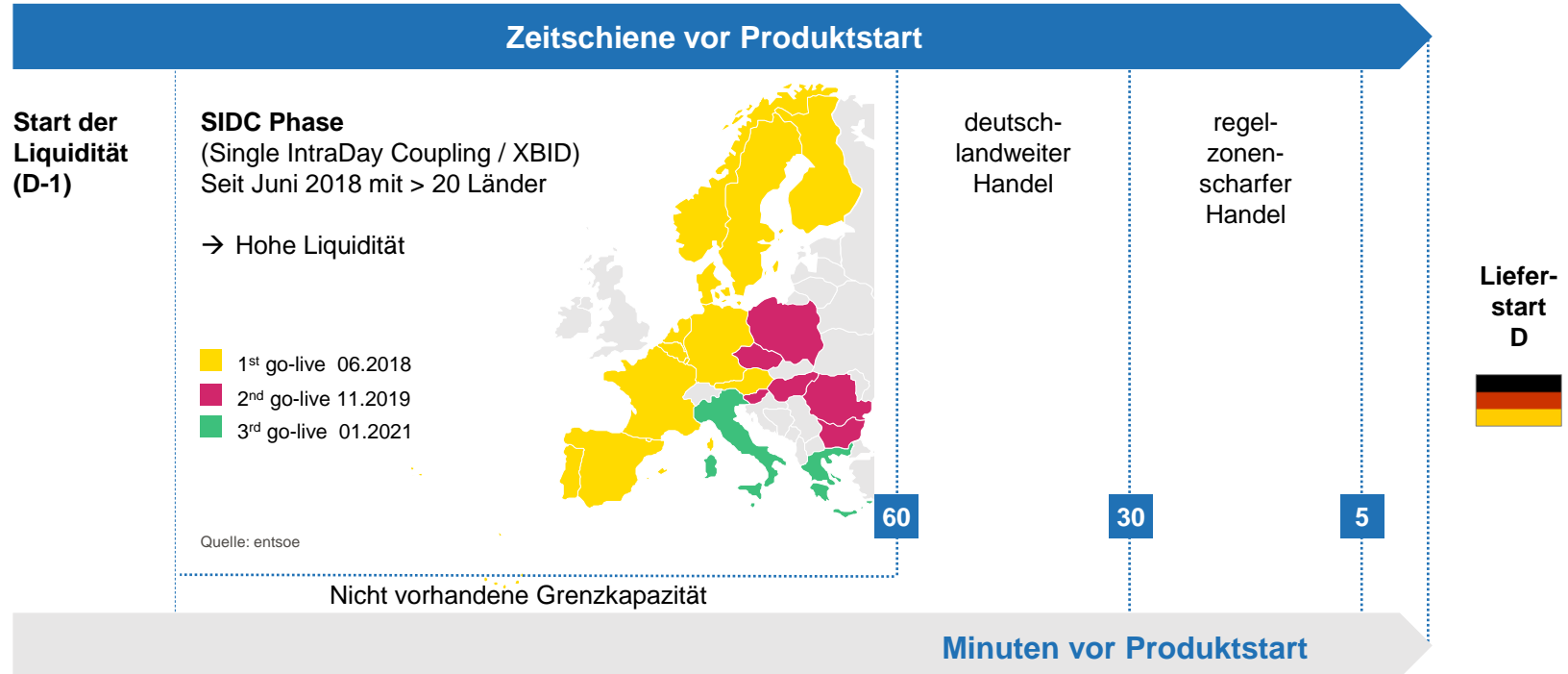


Algo Funktionalitäten / Schnittstelle



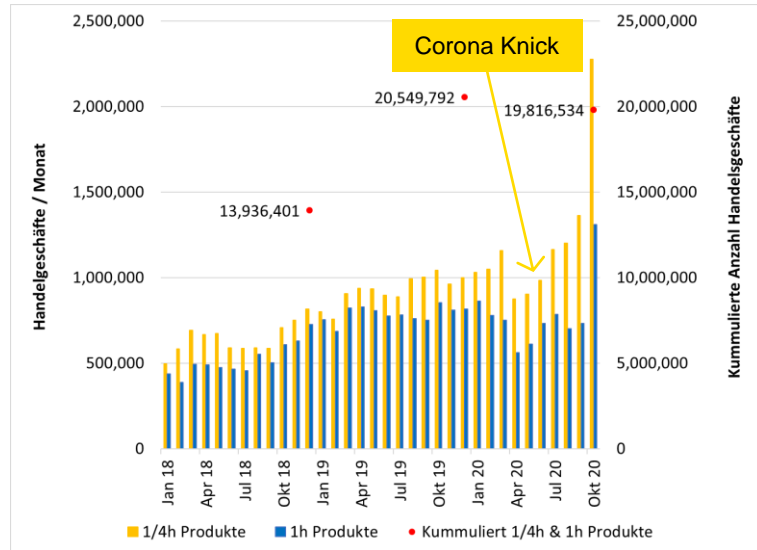
Randbedingungen der Optimierung

Zeitschiene im Intraday Markt kontinuierlicher Handel

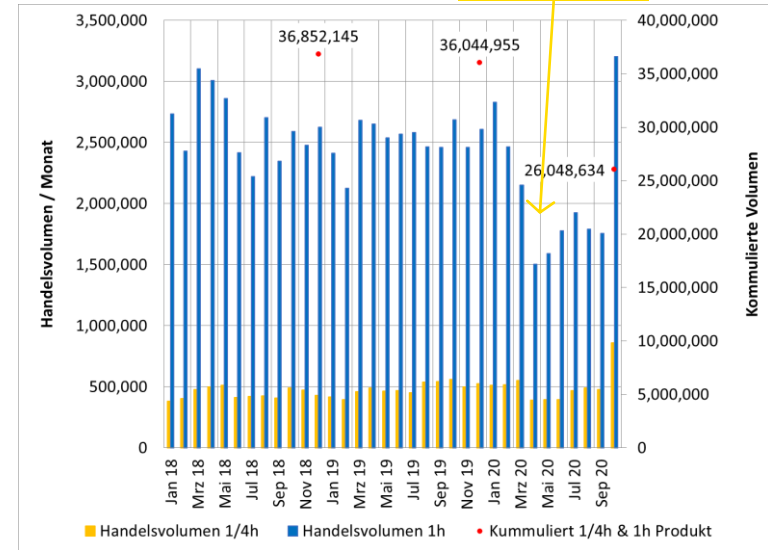


Entwicklung im Intradaymarkt 1/4 Stunden- & 1 Stundenprodukte

Anzahl Handelsgeschäfte



Handelsvolumen (in MWh)



Steigende Zahl an Handelsgeschäften → kleiner werden Handelsvolumen
($\approx 50\% \leq 1\text{MW}$ Handelsvolumen)

Beispielhafter Preisverlauf für den 06.02.2020

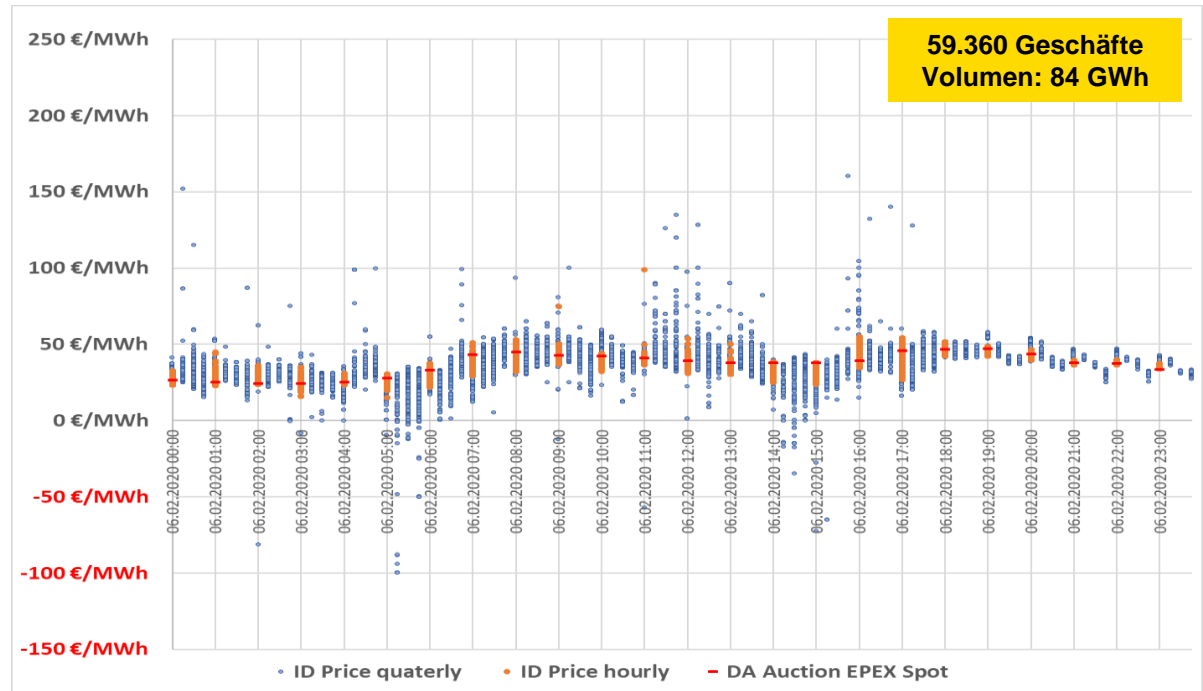
Hohe Volatilität in
Intradaymarkt

Hohe Anzahl an
Handelsgeschäften (hoher
Automatisierungsgrad -
Algotrading)

Hohe Liquidität

Möglichkeit der aktiven
Steuerung des
Bilanzierungsrisikos

**Hohes zusätzliches
Optimierungspotential**



Quelle: EPEX Spot Handelsgeschäfte

Beispielhafter Preisverlauf für den 09.02.2020

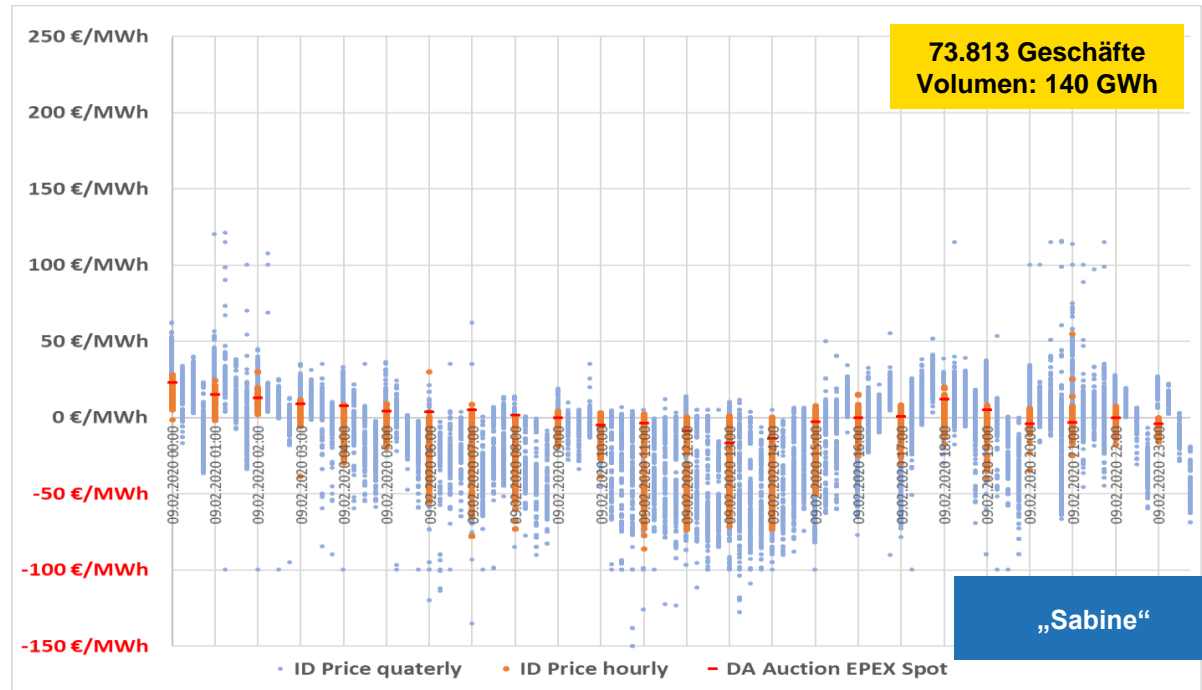
Hohe Volatilität in
Intradaymarkt

Hohe Anzahl an
Handelsgeschäften (hoher
Automatisierungsgrad -
Algotrading)

Hohe Liquidität

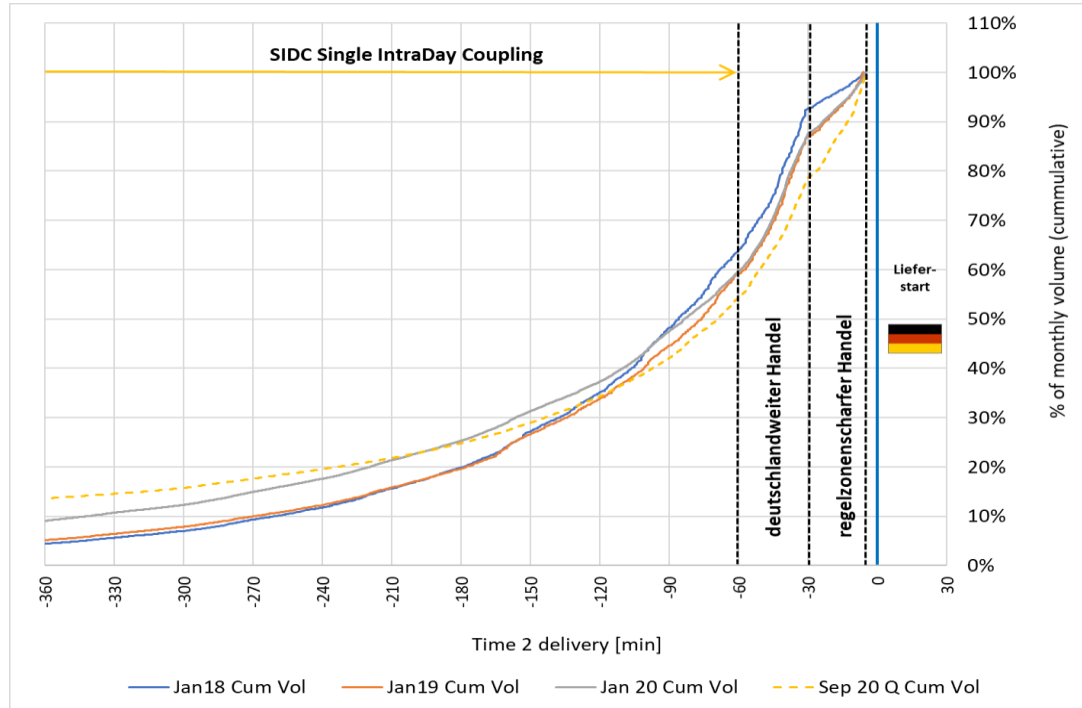
Möglichkeit der aktiven
Steuerung des
Bilanzierungsrisikos

Hohes zusätzliches
Optimierungspotential



Quelle: EPEX Spot Handelsgeschäfte

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 1/4 h Intraday-Markt “Preis Trompete“

Intraday-Preise starten
auf Spotpreisniveau

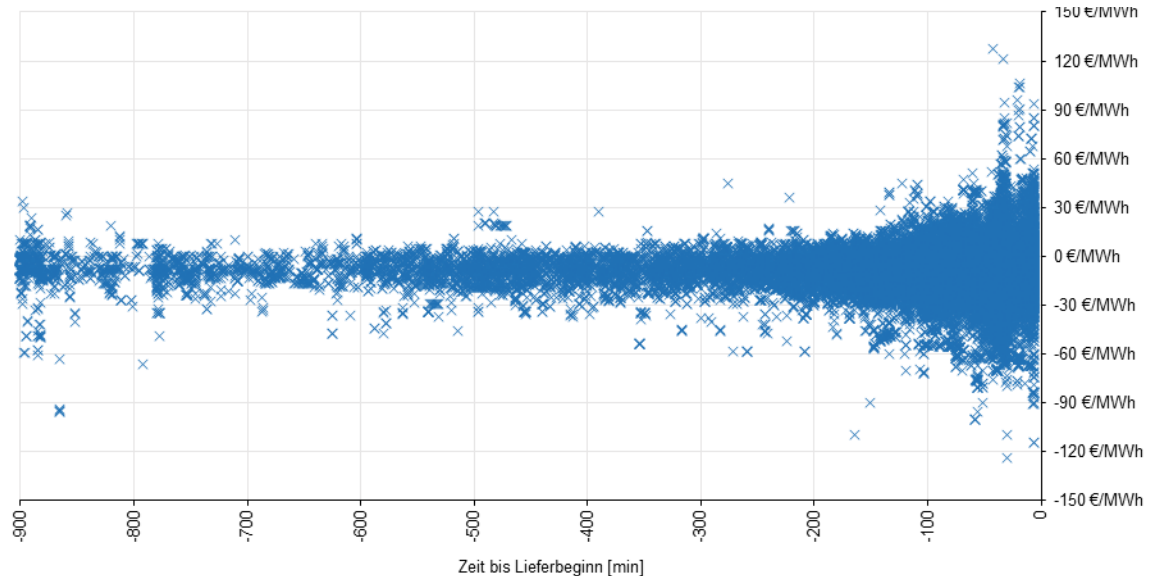
Die Spanne zwischen den
Intraday- und Day-Ahead-
Preisen steigt, je näher man
an den letzten möglichen
Handelszeitpunkt kommt

Begrenzung ist der er-
wartete Ausgleichsenergie-
preis – 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 Auktion, 76,500 Geschäfte)



Quelle: EPEX Spot Handelsgeschäfte

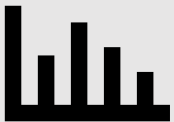
Zwischenergebnis der Analyse



Hohe Liquidität

Große Handelsmengen sind handelbar

Hohe Anzahl von Handelsgeschäften



Hohe Volatilität

Optimierung möglich

24/7 Überwachung des Marktes

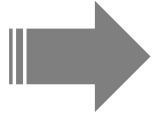


**Automatisierter
Intraday
Marktzugang**

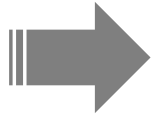
ALGO

24/7 - 365 days

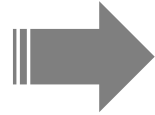
Agenda



Motivation Intraday

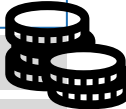


Algo Funktionalitäten / Schnittstelle



Randbedingungen der Optimierung

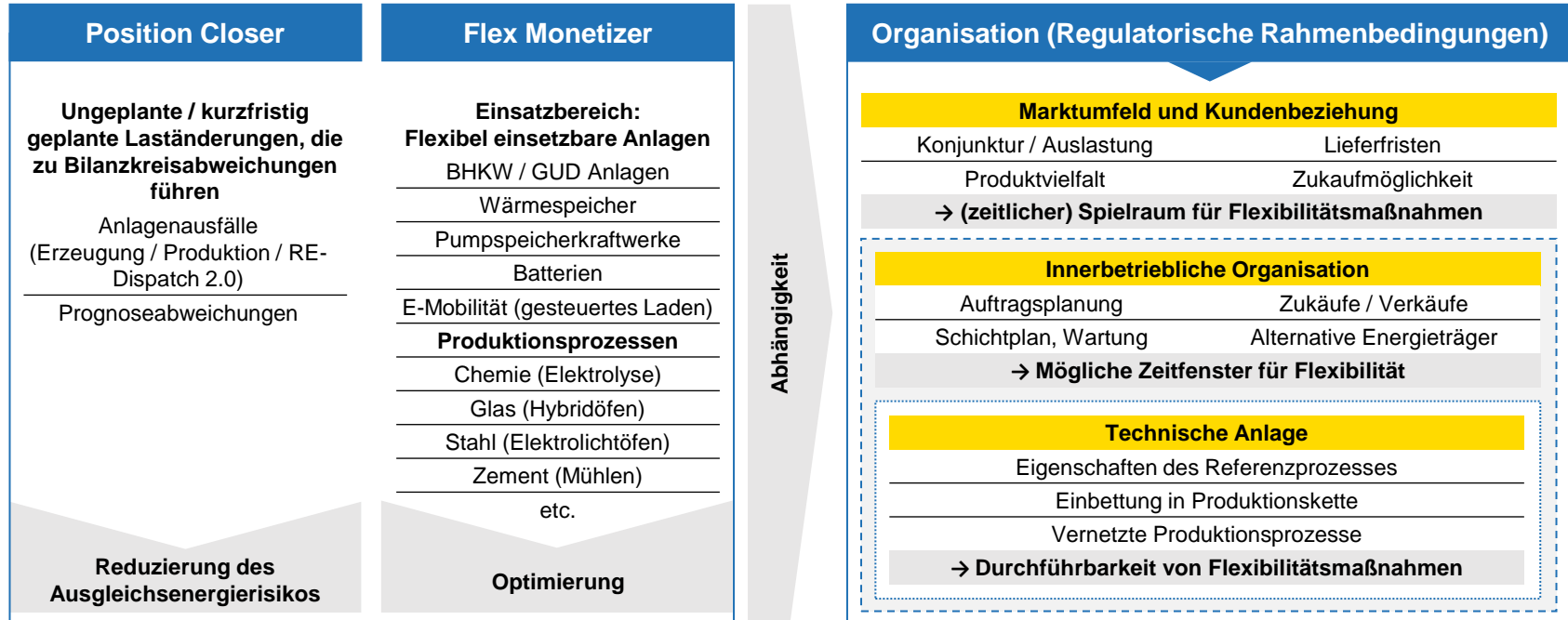
Funktionsweisen von Algorithmen (ALGOs)

Position Closer	Flex Monetizer
<p>Schließen einer offenen Position</p> <p>Reduzierung des Ausgleichsenergieerisikos</p> <hr/> <p>Bilanzkreistreue „must have“</p> <hr/> <p>Marktpreis ist besser als der Ausgleichsenergiepreis</p> <hr/> <p>Market Orders (Limit Orders)</p> <p>→ Marktschonendes handeln der offenen Position</p>	<p>Optimieren flexibler Positionen</p> <p>Nutzung von flexiblen Positionen auf Basis der Gestehungskosten</p> <hr/> <p>Asset Backed Trading</p> <hr/> <p>Limit Order (Kosten der Flexibilität)</p> <p>→ Handel auf Basis der verfügbaren Flexibilität zu Preisen besser als die Gestehungskosten</p>
Risikominimierung	Geld verdienen 
Arbeitserleichterung	



**Automatisierter
Intraday
Marktzugang**
ALGO

Anwendungsbeispiele & Voraussetzung



Abhängigkeit

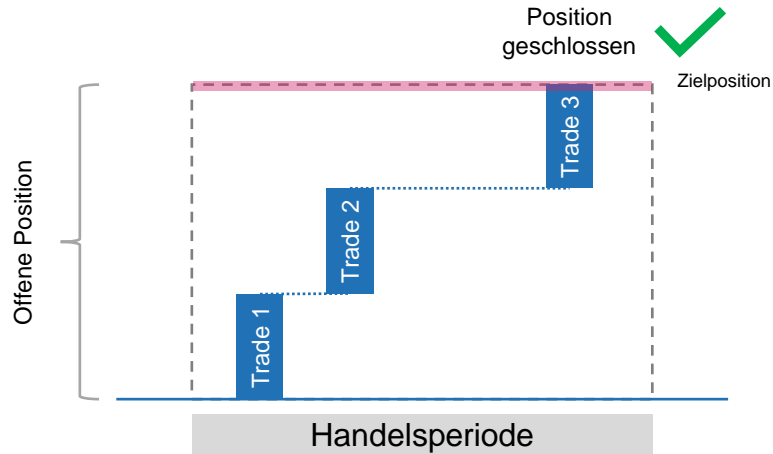


30 – 80 k€/MW/a

Quelle: Flexibilitätsoptionen in der Grundstoffindustrie

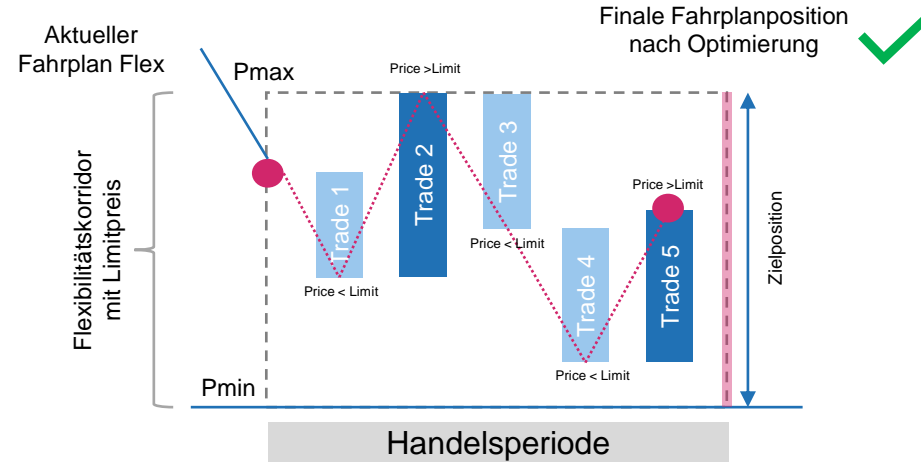
High Level Übersicht der Algo Funktionen

Position Closer



Flex Monetizer

Beispiel: Erzeugungsanlage



Kauf

Verkauf

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 (Liquidity Sale, Liquidity Buy, Buy – Sell spread, price spread sell orders; price spread buy orders, last traded price, Market dynamic)

Buy Order
 f (Fair Price; Limit price buy*)

Fair Price

Sell Order
 f (Fair Price; Limit price sell*)



Mr. Algo

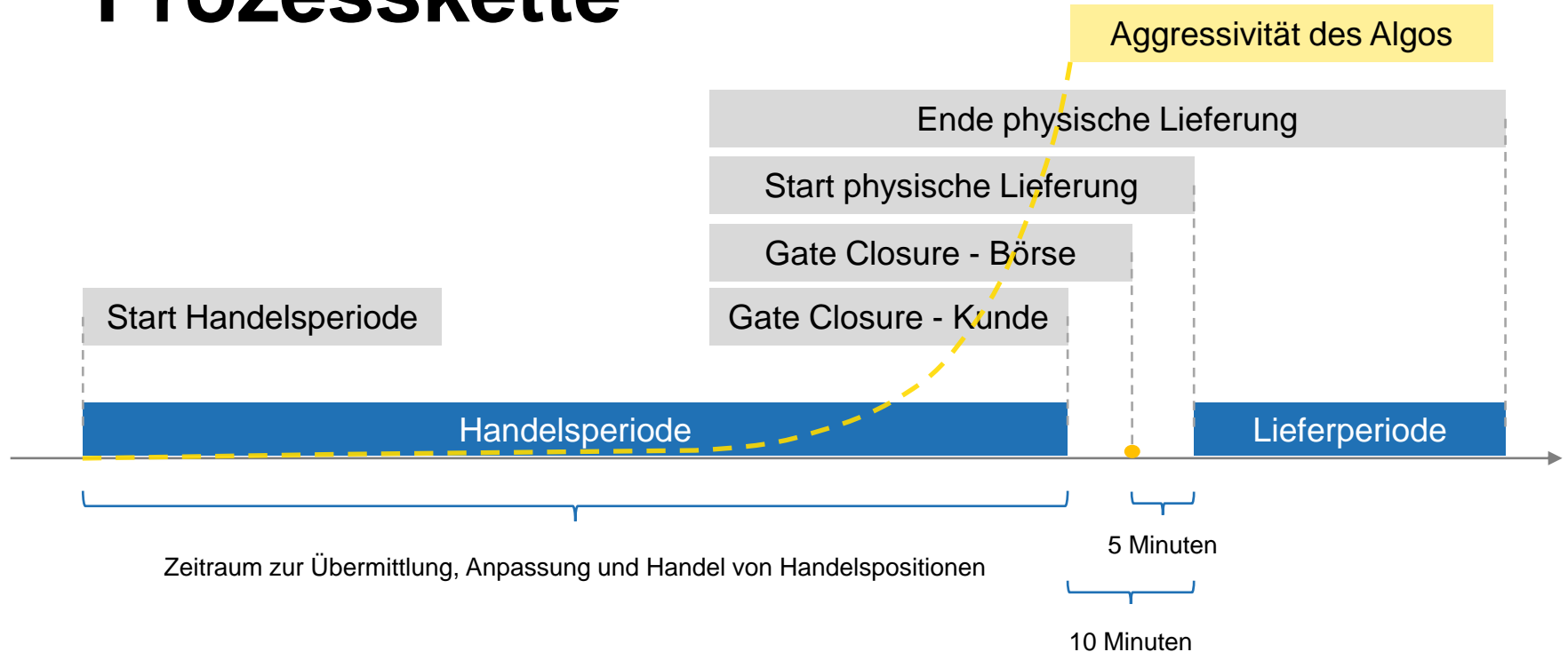
Capacity BUY [MW]	BUY Price [€/MWh]	SELL Price [€/MWh]	Capacity Sell [MW]	Traded [€/MWh]
0,1	35,00	37,00	2	36,00
0,1	34,85	37,50	2	37,00
0,5	34,80	39,00	3	36,00
3	34,70	41,00	2	
		41,50	5	

- Orders werden als “Iceberg” abgewickelt
- Tägliche Kalibrierung der Marktdynamik
- Tweaken der Algo Aggressivität möglich

* Nur beim Position Closer mit Limit & Flex Monetizer

Position Closer

Position Closer - Zeitstrahl Prozesskette



Arbeitsweise „Position Closer“ Fahrplan (Beispiel: Erzeugungsanlage)

Kunden Daten

Algo Positionen

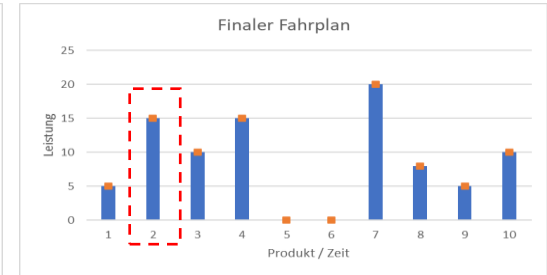
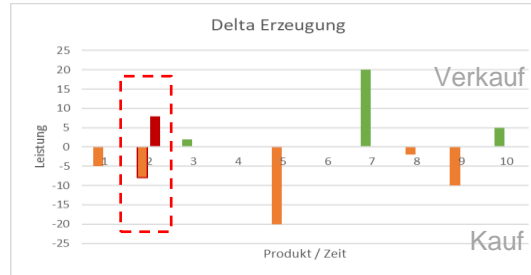
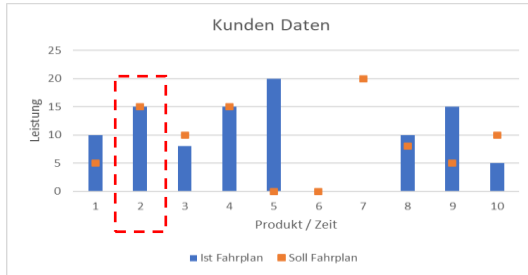
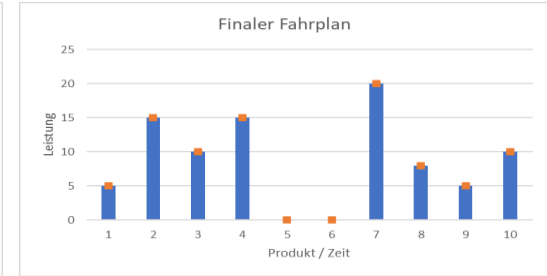
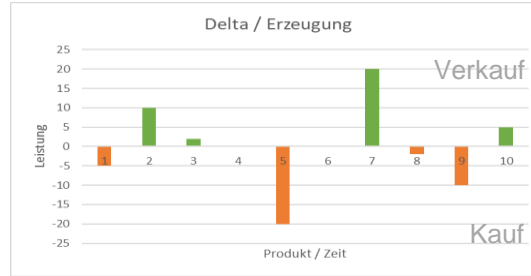
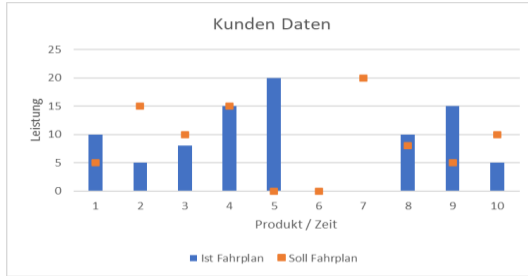
Final

Mögliche Anpassung der Positionen

Schritt 1

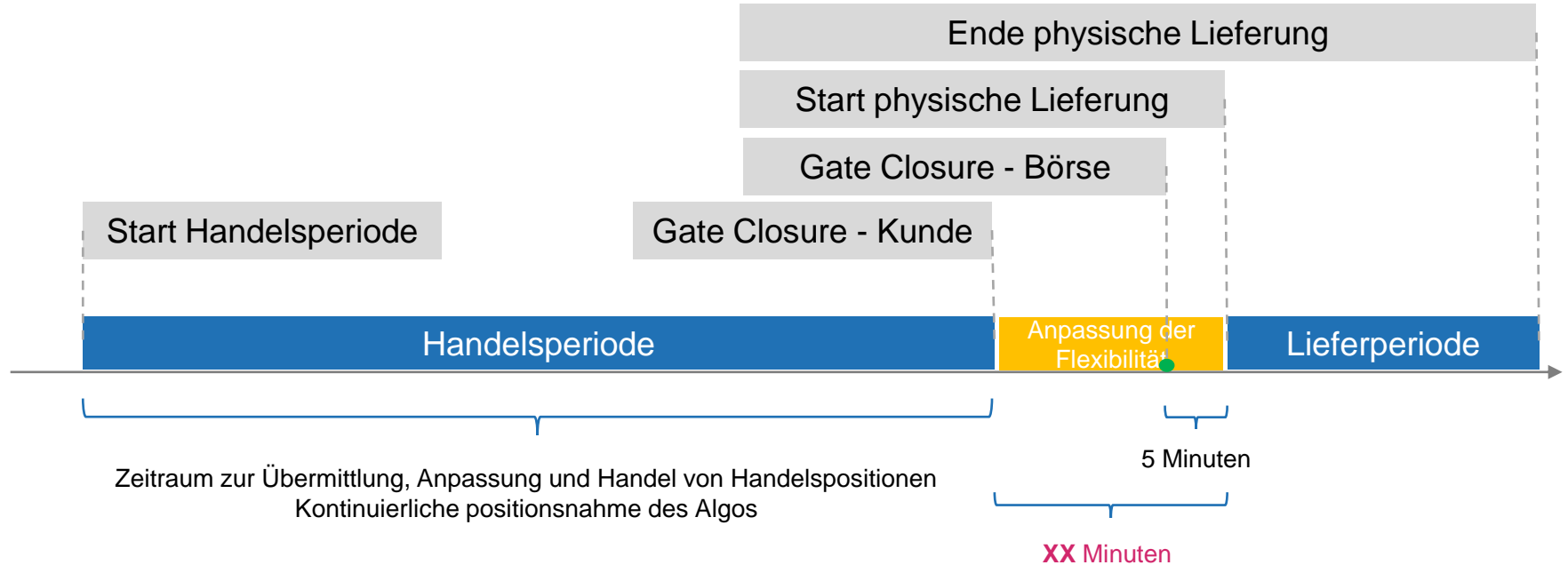
Schritt 2

Schritt n



Flex Monetizer

Flex Monetizer - Zeitstrahl Prozesskette



Beispiel Flexibilität

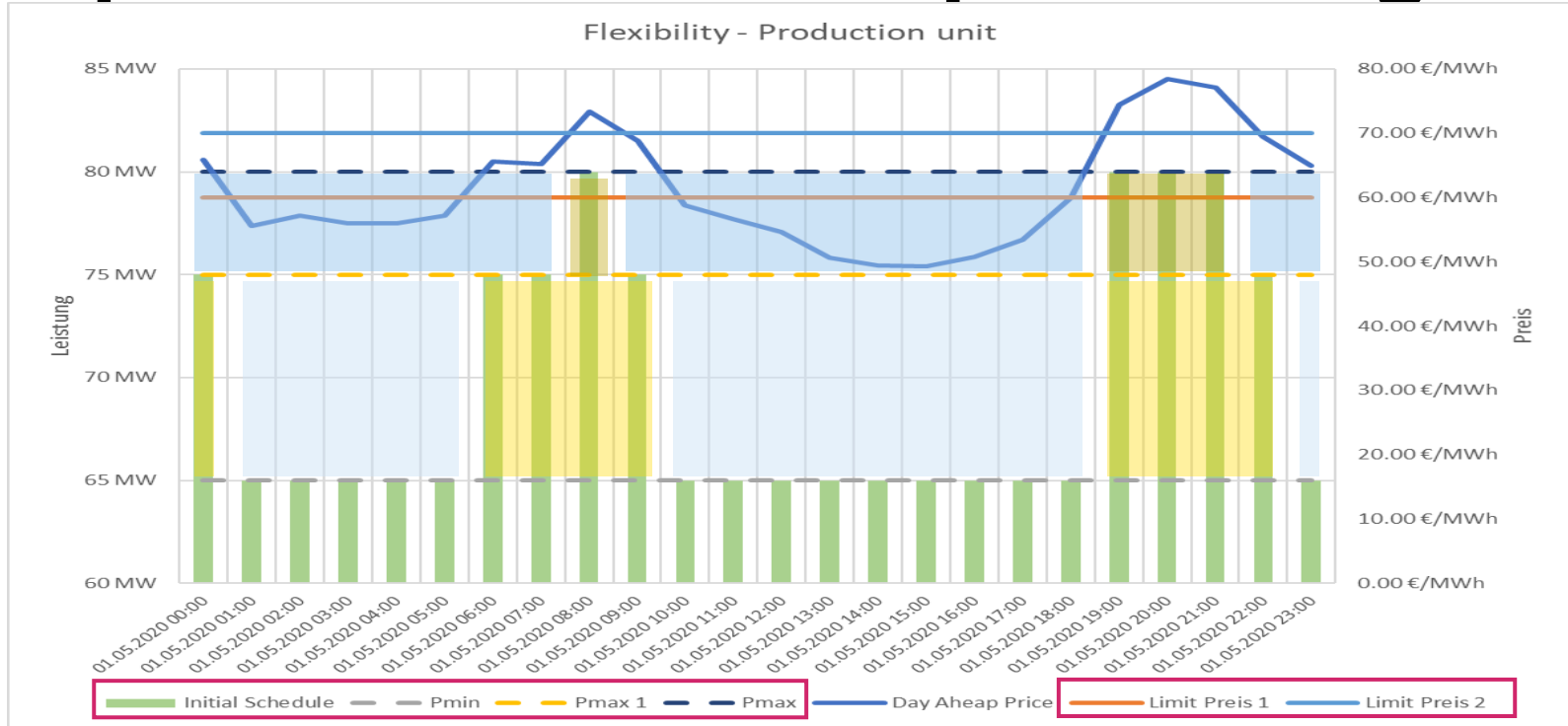
Beschreibung des Assets:

- Erzeugungsanlage
- $P_{min} = 65 \text{ MW}$
- $P_{max} = 80 \text{ MW}$
- handelbares Produkt Intraday: $\frac{1}{4}$ Stunden
- Flexibilität
 - Sell 10 MW @ $\geq 60 \text{ €/MWh}$
 - Sell 5 MW @ $\geq 70 \text{ €/MWh}$

DA Börsengebot Stundenauktion

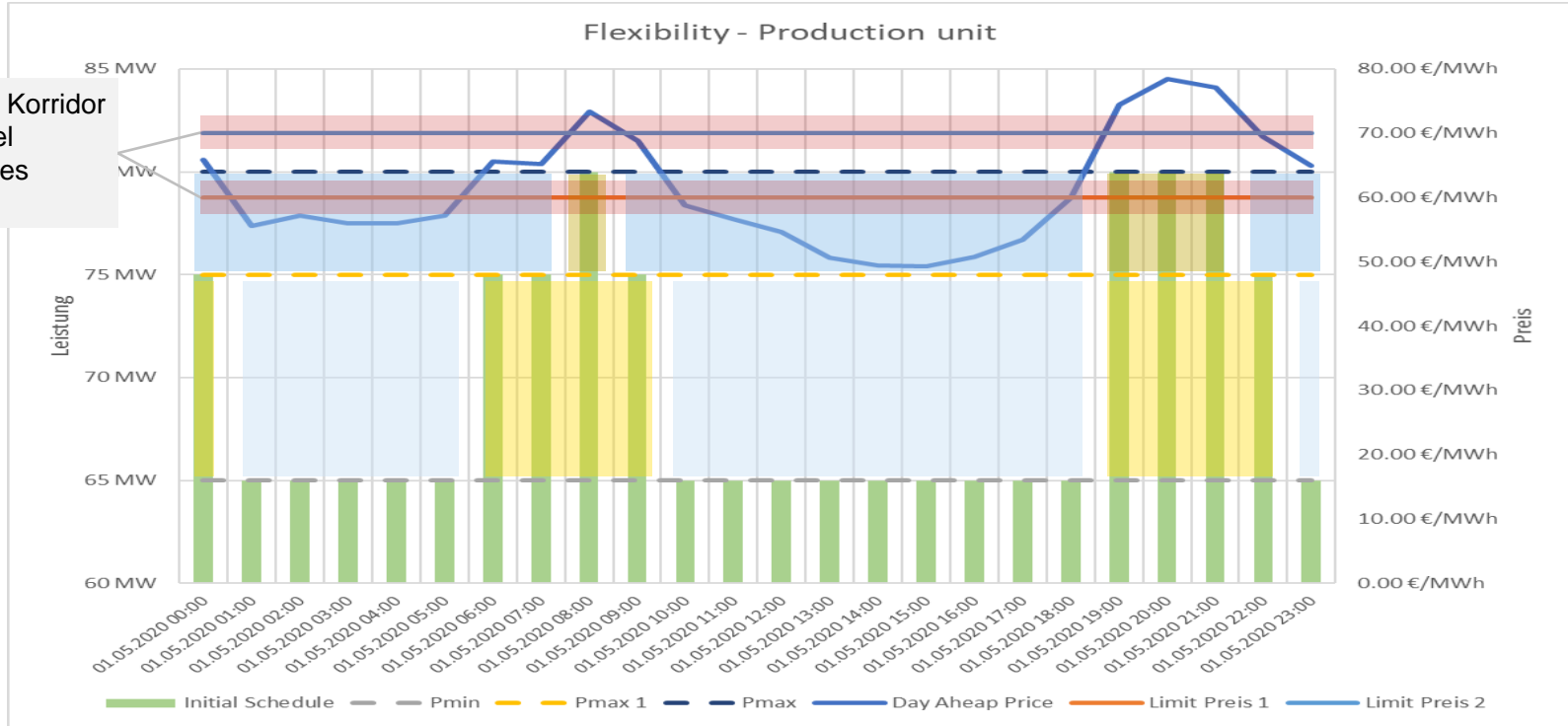
Day	Leistung 1	Limit 1	Leistung 2	Limit 2
01.05.2021 00:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 01:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 02:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 03:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/MWh
01.05.2021 04:00	-10 MW	60.00 €/MWh	-5 MW	70.00 €/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



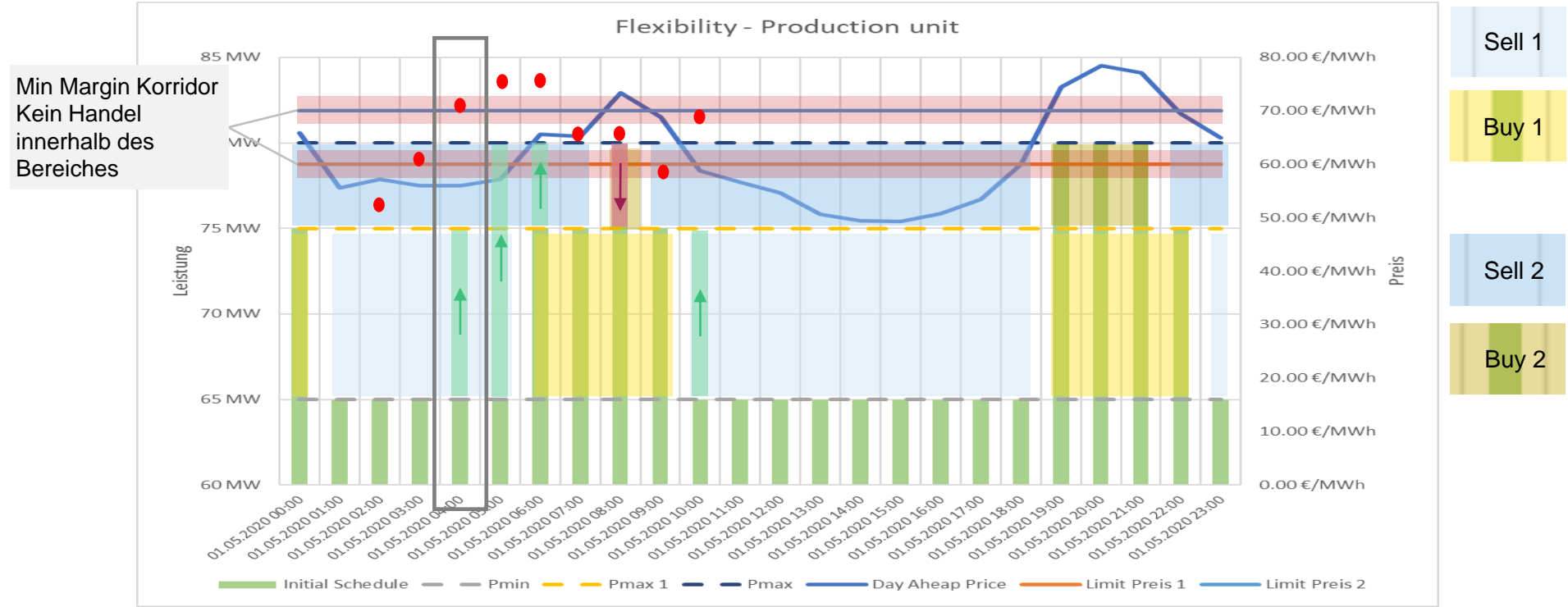
Intraday Optimierung: Margin Korridor

Min Margin Korridor
Kein Handel
innerhalb des
Bereiches

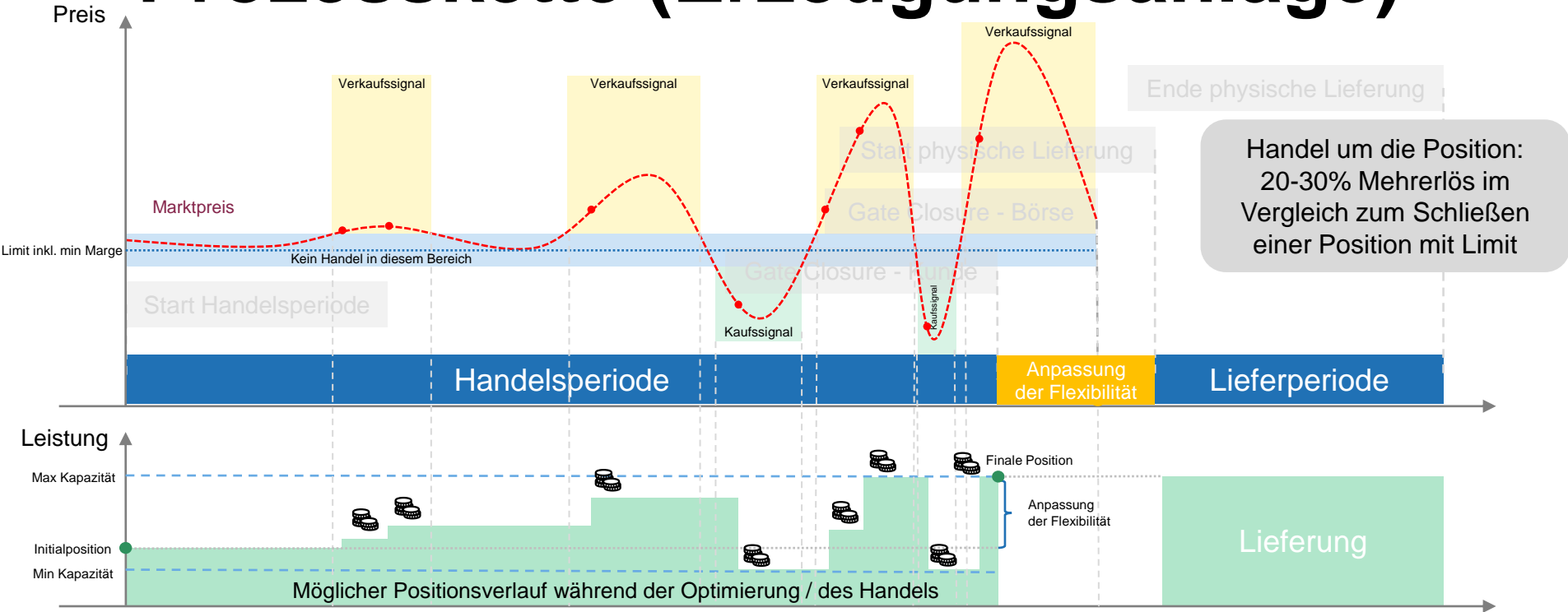


Fahrplan: ID Optimierung

● Intraday market price



Flex Monetizer - Zeitstrahl Prozesskette (Erzeugungsanlage)



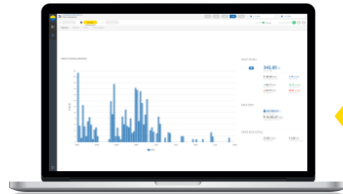
Schnittstelle Kunde - Algo

Datenaustausch

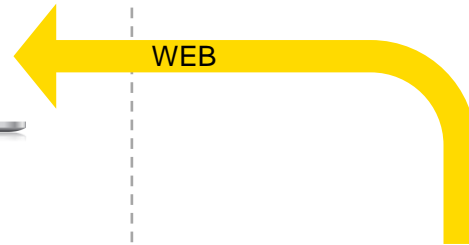
Kunde

Vattenfall

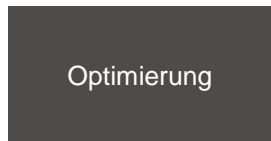
Markt



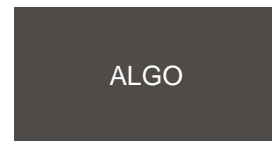
Dashboard / PM Tool



Kunde

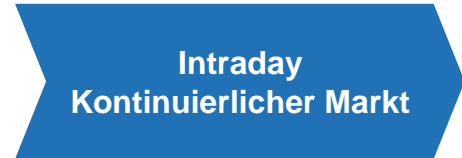


VATTENFALL



Marktzugang
Vattenfall

epexspot NORD POOL



Backup

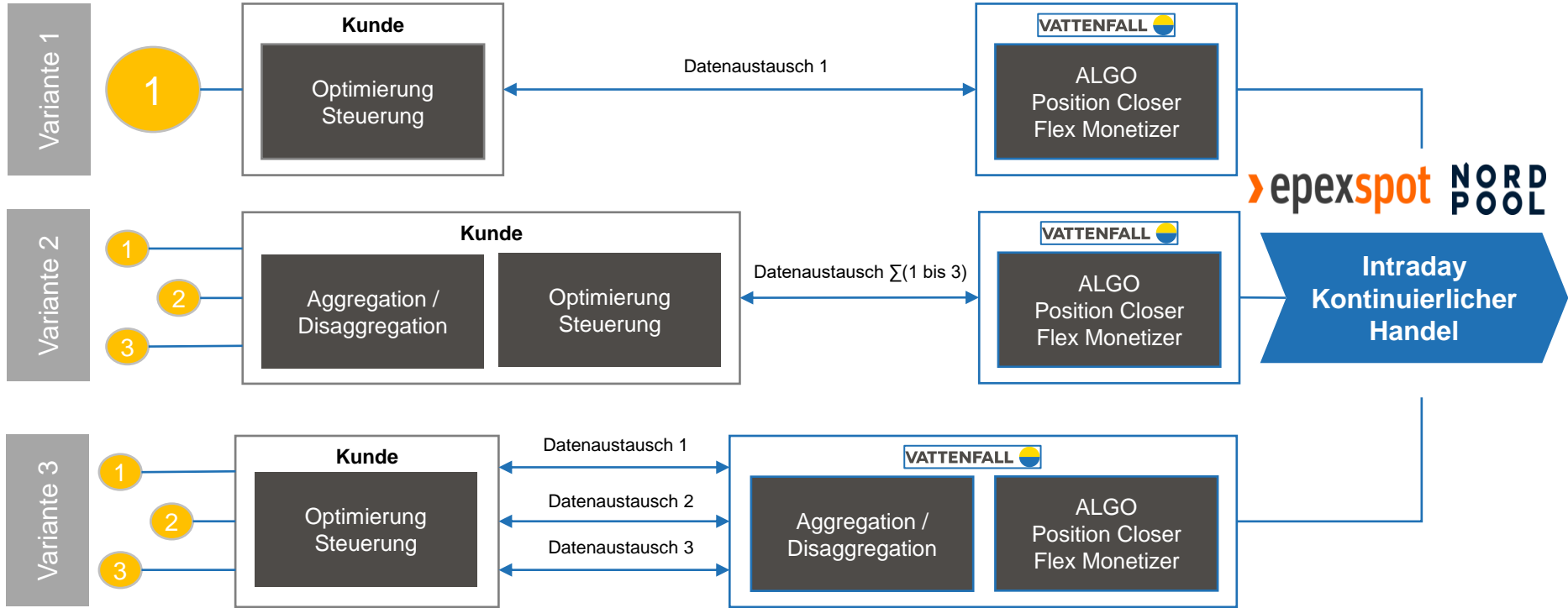
Position
Closer



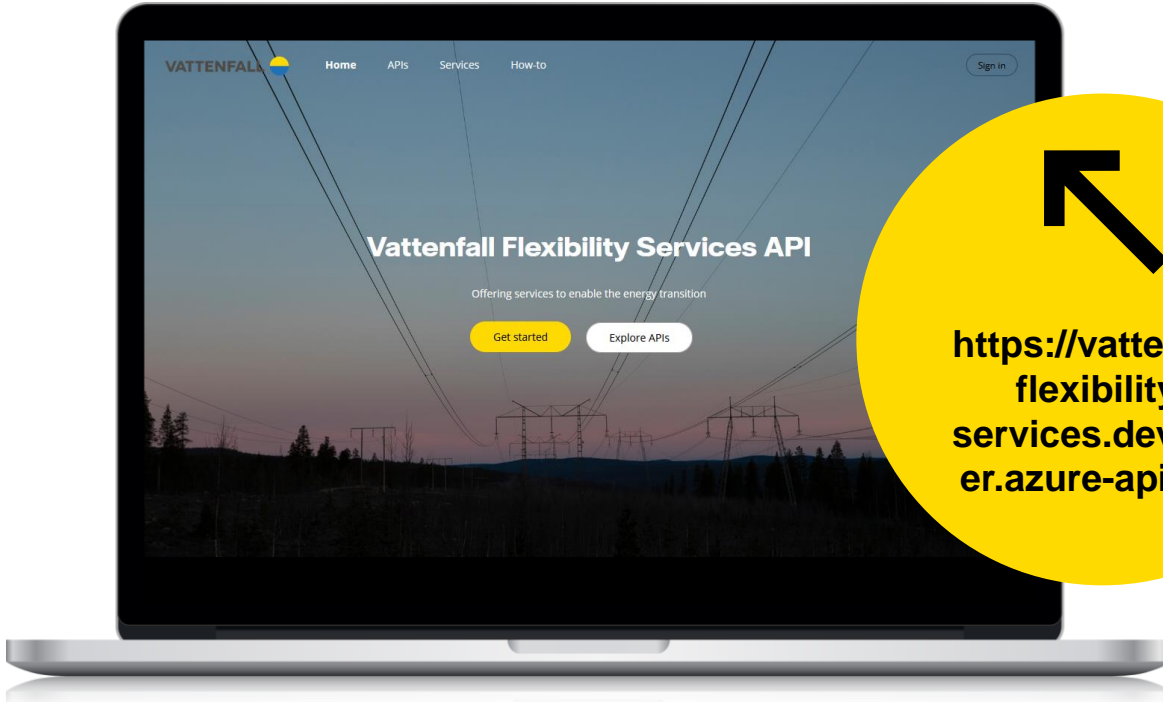
Direkter manueller Intraday-Marktzugang über Vattenfall

Anbindungsbeispiele

Kundenanlage



API Schnittstelle



<https://vattenfall-flexibility-services.developer.azure-api.net/>

Datenaustausch:

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

Zusammenfassung / Was bieten wir?

Position Closer

Dienstleistung über den **Handel von offenen Positionen** mittels eines ALGOs

Flex Monetizer

Dienstleistung der **Vermarktung von 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

Überwachung regulatorischer & Compliance Richtlinien

Minimaler manueller Aufwand

24/7 Prozessüberwachung

Einfache Anbindung über API Schnittstelle

<https://vattenfall-flexibility-services.developer.azure-api.net>

Notausfunktion

(mit gleichzeitigem Positionsausgleich ggf. offener Positionen)

Getestete Algorithmen

Testumgebung für Kunden zur Ermittlung des Potentials

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

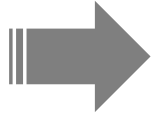
24/7 Algo Monitoring

Backup - Direkter manueller Intraday-Marktzugang über Vattenfall

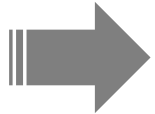
Freier Zugang zur Testumgebung

Schneller und problemloser Eintritt in die Nutzung von leistungsfähigen Algorithmen

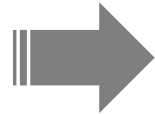
Agenda



Motivation Intraday

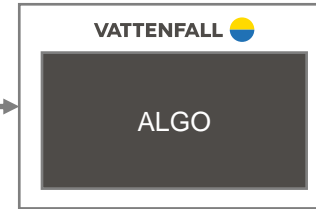
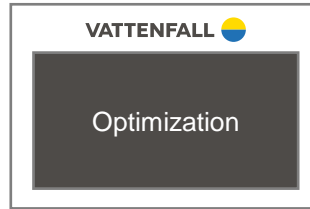
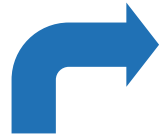


Algo Funktionalitäten / Schnittstelle



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)

