

Deep Energy Trade

Malte Lehna, Christoph Scholz, André Baier, René Heinrich, Björn Hoppmann, Jasmin Pfeffer

Kontakt: Malte Lehna | +49 561 7294-1532 | malte.lehna@iee.fraunhofer.de

DET – Deep Energy Trade | Erstellung eines Demonstrators

Der kontinuierliche Energiehandel am Intraday Markt bietet die Möglichkeit Flexibilität kurzfristig anzubieten und so Prognoseschwankungen auszugleichen.

Jedoch ist ein Handel am Markt hochkomplex, was für viele mögliche Teilnehmer eine Einstiegshürde darstellt. Im Rahmen des Leuchtturms Deep Energy Trade soll, anstelle eines menschlichen Händlers, KI helfen einen intelligent automatisierten Stromhandel umzusetzen. Hierfür wurde das Deep Reinforcement Learning verwendet, wo ein selbstlernende Agent in der Lage ist, effiziente Handelsstrategien zu entwickeln.

Als Resultat wurde in Deep Energy Trade ein erster Prototyp in Form eines Demonstrators entwickelt, welcher erfolgreich auf einem ausgewählten Datensatz von Transaktionsdaten des Jahres 2018 handeln konnte. Es zeigte sich, dass es in der Tat möglich ist, mit Hilfe von Reinforcement Learning in den letzten 4 h vor der Ausbringung der Stromlieferung noch erfolgreich zu handeln. Dies ermöglicht deutliche Flexibilität für zukünftige Anbieter.

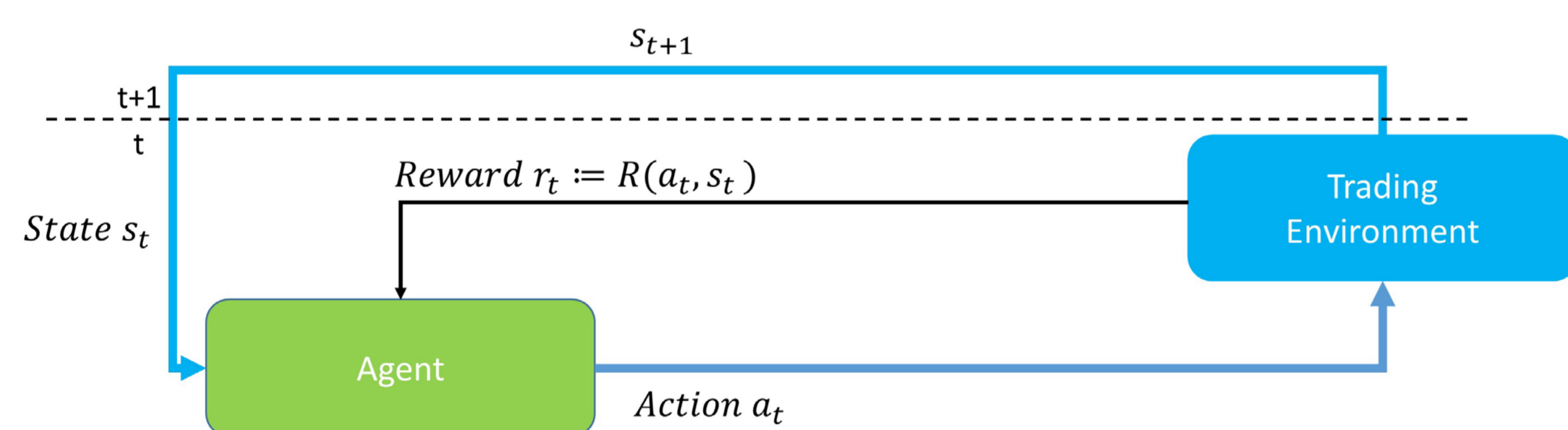


Abbildung 1: Aufbau der DET Umgebung im Zusammenhang mit dem RL Agenten. Der Agent erhält im State den momentanen Marktzustand und kann dann selbstständig sein Handelsvolumen am Markt anpassen. Für das Handlungsergebnis erhält er ein Reward.

Veröffentlichung der Ergebnisse aus DET

Nach dem Ersterfolg von DET wurden die Ergebnisse in Form einer Veröffentlichung¹ der wissenschaftlichen Community präsentiert.

In dem Paper war das Ziel des RL-Agenten, die Kapazitäten eines Windparkbetreibers auf dem Strommarkt sinnvoll zu handeln. Dies gelang, wobei die Ergebnisse auf den Intraday Strommarkt Daten von 2018 validiert wurden. Hierbei gelang es dem RL-Agenten im Durchschnitt 58.08 % bessere Handlungsergebnisse als die regelbasierte Baseline zu erzielen, was ein großer Erfolg für den RL Ansatz ist.

Entsprechend ist weitere Forschung in diese Richtung geplant.

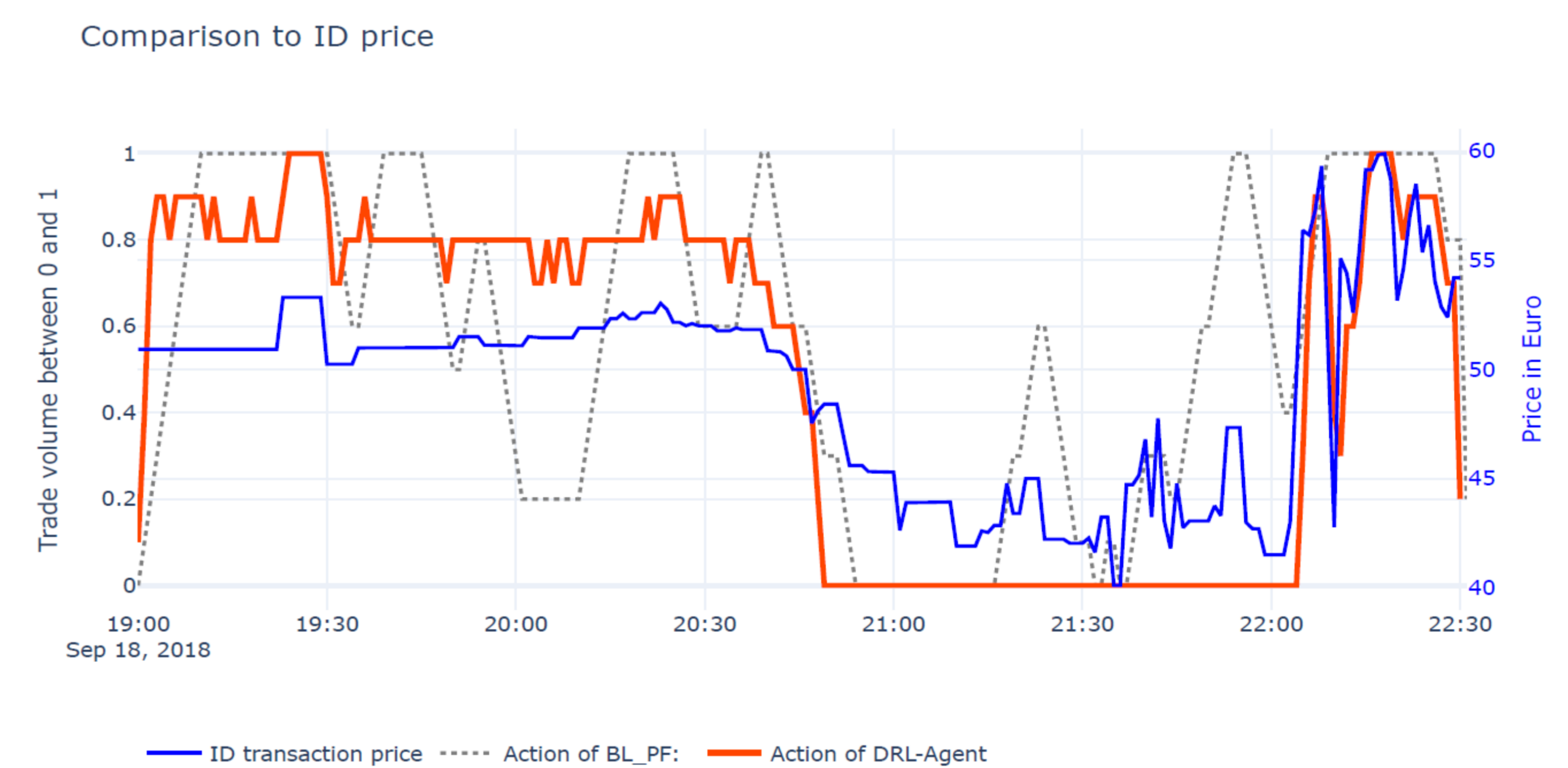


Abbildung 2: Auf der linken Achse sieht man die Handelsbewegungen des Agenten (rot), im direkten Vergleich mit der Preisprognose-Baseline (schwarz gestrichelt). Die rechte Achse stellt den Intraday Preis des 23.00 Produktes vom 18. September 2018.

Outline of the intraday trade simulation base on Deep Reinforcement Learning



1. „A Reinforcement Learning Approach for the Continuous Electricity Market of Germany: Trading from the Perspective of a Wind Park Operator“ (<https://doi.org/10.1016/j.egyai.2022.100139>) in dem Journal Energy and AI