



STILLEGUNG DER RWE BRAUNKOHLESPARTE

Effekte aus klimaökonomischer Sicht

Die Braunkohleverstromung geht mit erheblichen Klimawirkungen einher, die durch den Strompreis nicht gedeckt sind, sondern von der Gesellschaft getragen werden müssen. Bei einem wie geplanten Weiterbetrieb der Braunkohlekraftwerke von RWE werden bis 2040 insgesamt 583 Mio. Tonnen CO₂ emittiert und Klimaschadenskosten in Höhe von 117 Mrd. Euro entstehen, von denen lediglich 35 Mrd. Euro durch Emissionszertifikate und Stromsteuer internalisiert werden. Werden die Kraftwerke aufgekauft und sukzessive stillgelegt, wird der Ausstoß von 441 Mio. Tonnen CO₂ durch die Kraftwerke vermieden. Dadurch werden 90 Mrd. Euro an Klimaschadenskosten eingespart, von denen die Gesellschaft 60 Mrd. Euro hätte tragen müssen.

Von Florian Zerzawy und Ann-Cathrin Beermann

Die Stromgestehungskosten von Braunkohlestrom lagen 2017 bei 3,4-4,7 Cent je Kilowattstunde (Öko-Institut 2017). Braunkohle gilt daher als vermeintlich günstiger Energieträger. Die tatsächlichen Kosten, die auch Faktoren wie Umwelt-, Klima- und Gesundheitskosten beinhalten liegen hingegen deutlich höher und müssen größtenteils durch die Gesellschaft getragen werden. Im Folgenden wird abgeschätzt, welche gesellschaftlichen Klimakosten vermieden werden könnten, wenn die Braunkohlekraftwerke der RWE ab 2020 nach dem Konzept von Greenpeace Energy übernommen und sukzessive stillgelegt werden.

1 Methodisches Vorgehen

1.1 Bewertung von Klimafolgeschäden

Unter **externen Kosten** bzw. **Externalitäten** werden in der Umweltpolitik Kosten verstanden, die nicht direkt bei den Verursachern selbst, sondern bei der Gesellschaft oder Dritten anfallen. Die externen Kosten der Braunkohleverstromung sind einerseits die Folgekosten des menschengemachten Klimawandels durch den Ausstoß von Treibhausgasen. Andererseits zählen auch Gesundheitsschäden durch den Ausstoß von Luftschadstoffen dazu (FÖS 2018). Wir betrachten im Folgenden nur die klimarelevanten Kosten und berücksichtigen daher die Kosten durch Luftschadstoffe in diesem Zusammenhang nicht.

Das Umweltbundesamt (UBA) berechnet in seiner Methodenkonvention zur Schätzung von Umweltkosten regelmäßig den Umfang der externen Kosten. Im Jahr 2012 ging das UBA noch von externen Klimakosten der Braunkohleverstromung von 80 Euro₂₀₁₀/tCO₂ aus (UBA 2012). Dieser Wert wurde in der Zwischenzeit aufgrund von neueren Forschungsergebnissen zum fortschreitenden Klimawandel deutlich nach oben korrigiert. So rechnet das UBA in der Methodenkonvention 3.0 mit Klimakosten von 180 Euro₂₀₁₆/tCO₂, die im Zeitverlauf ansteigen (Umweltbundesamt 2018).

Tabelle 1: Klimakosten in Euro₂₀₁₆/tCO₂äq

2016	2030	2050
180	205	240

Quelle : Umweltbundesamt 2018

1.2 Internalisierte Kosten

Über den **Europäischen Emissionshandel (EU-ETS)** wird bereits ein Teil der durch die Braunkohleverstromung entstehenden Klimakosten internalisiert. Aktuelle Prognosen (World Energy Outlook der Internationalen Energieagentur) gehen von einem Anstieg der EUA-Preise von 19,85 Euro₂₀₁₇/tCO₂ im Jahr 2020 auf 68,90 Euro₂₀₁₇/tCO₂ im Jahr 2030 und schließlich 108,52 Euro₂₀₁₇/tCO₂ im Jahr 2040 aus.

Auch die **Stromsteuer** kann als eine anteilige Internalisierung von Klimakosten angesehen werden, auch wenn ihre Zielsetzung primär die Einsparung von Energie ist, unabhängig von der CO₂-Intensität der Stromerzeugung. Sie wird zudem auf den Stromverbrauch, nicht auf die Stromerzeugung erhoben. Der Regelsatz pro MWh Endenergie beträgt 20,50 Euro. Auf Grund zahlreicher Ausnahmeregelungen bei der Stromsteuer wird nicht der gesamte Stromverbrauch mit der Stromsteuer belastet. Dem Aufkommen von rund 6,6 Mrd. Euro pro Jahr (BMF 2017) steht ein Endenergieverbrauch von 516 TWh gegenüber (UBA 2018). Würde der gesamte Endenergieverbrauch mit der Stromsteuer belastet, würde das Aufkommen demnach rund 10,65 Mrd. Euro betragen. Die durchschnittliche Stromsteuerbelastung je kWh verbrauchten Stroms beträgt somit

$$\frac{6,6 \text{ Mrd. Euro}}{517 \text{ TWh}} = 1,27 \text{ Cent/kWh}$$

Aus diesem Grund wird hier mit einer durchschnittlichen Stromsteuer in Höhe von 1,27 Cent/kWh im Jahr 2017 gerechnet, statt des Regelsatzes von 2,05 Cent/kWh. Es wird angenommen, dass Braunkohlestrom im Strommix nicht anders verbraucht wird als Strom anderer Herkunft und deswegen der durchschnittliche Belastungssatz angewendet werden kann und der nominale Steuersatz bis 2040 konstant bleibt. Der reale Wert sinkt im Zeitverlauf ab, da die Stromsteuer eine Mengensteuer ist, die nicht an die Inflation angepasst wird. Bezogen auf die durchschnittlichen CO₂-Emissionen aus der RWE Braunkohlesparte beträgt die Stromsteuer im Jahr 2020 umgerechnet 11,78 Euro/tCO₂.

1.3 Nicht internalisierte Klimakosten

Aus der Differenz zwischen externen Kosten und internalisierten Kosten ergeben sich die nicht internalisierten Klimakosten. Diese sind als gesellschaftliche Klimakosten zu sehen, da sie nicht von den Verursachern getragen werden. Sie unterscheiden sich aufgrund der Preisentwicklungen von Jahr zu Jahr. Die in Ansatz gebrachten Kostensätze für das Jahr 2020 zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2: Externe Kosten und Internalisierung im Jahr 2020

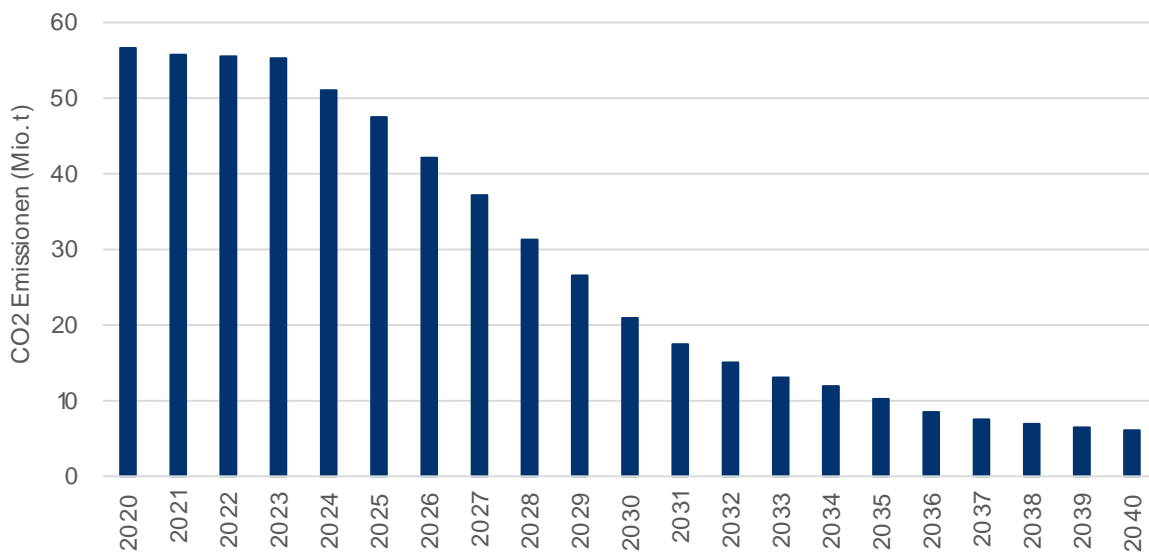
Externe Kosten und Internalisierung	Euro ₂₀₁₇ /t CO ₂ äq
Externe Klimakosten gesamt (nach UBA)	190,42
abzüglich CO ₂ -Zertifikate Emissionshandel	19,85
abzüglich anteilige Stromsteuer	11,78
nicht internalisierte externe Kosten	158,79

Quelle : eigene Darstellung

2 Abschätzung der gesellschaftlichen Klimakosten durch die RWE Braunkohlekraftwerke bis 2040

Die CO₂-Emissionen der RWE Braunkohlesparte betragen im Jahr 2017 über 72 Mio. t CO₂. RWE betreibt heute 15 Kraftwerksblöcke¹ mit insgesamt ca. 9,5 GW Leistung. Werden diese wie geplant bis 2040 weiterbetrieben, erzeugen sie im Szenario von Energy Brainpool noch ca. **591 TWh Strom**. Dabei ist berücksichtigt, dass zum einen Kraftwerke nach Ende der Betriebsdauer aus dem Markt gehen, zum anderen die Erzeugung aufgrund steigender Preise für CO₂-Zertifikate über die Jahre absinkt, da die Braunkohlekraftwerke am Strommarkt immer häufiger durch Kraftwerke mit geringeren Grenzkosten ersetzt werden. Die CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung der RWE-Braunkohlesparte bis 2040 belaufen sich auf insgesamt **583 Mio. t CO₂** (Abbildung 1). Steigen die EUA-Preise weniger stark bzw. sind die Strommarkterlöse höher, ist von wesentlich höheren Reststrommengen und damit höheren CO₂-Emissionen auszugehen.

Abbildung 1: Emissionen durch Weiterbetrieb bis 2040 (Mio. t CO₂)



Quelle : eigene Darstellung

Aus den jährlichen CO₂-Emissionen lassen sich unter Verwendung der Klimaschadenkostensätze des UBA² jährliche Klimakosten berechnen. Die Klimakosten belaufen sich in den Jahren bis 2025 auf durchschnittlich 10,5 Mrd. Euro pro Jahr. Die gesamten Klimaschadenkosten bis 2040 bei einem Weiterbetrieb der Braunkohlekraftwerke betragen insgesamt ca. **117 Mrd. Euro**₂₀₁₇.

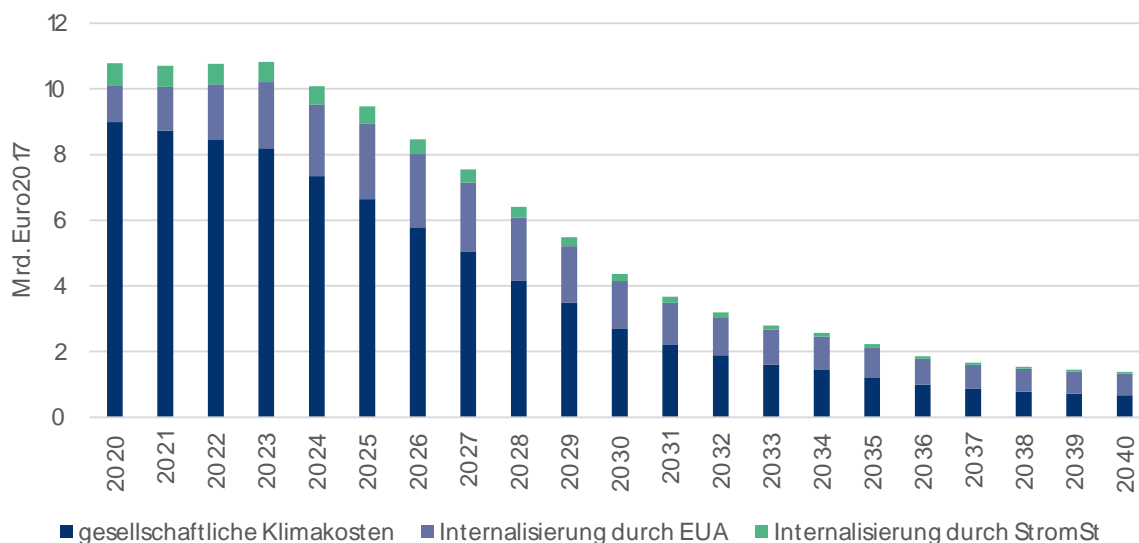
Wie in Kapitel 1.2 erläutert, werden die Klimakosten durch die CO₂-Zertifikatspreise und auch durch die Stromsteuer teilweise internalisiert. Bis 2040 betragen die internalisierten Kosten insgesamt etwa **35 Mrd. Euro**₂₀₁₇.

Im Ergebnis belaufen sich die **nicht internalisierte Kosten** auf ca. **82 Mrd. Euro**₂₀₁₇, die im Falle eines Weiterbetriebs der Braunkohlekraftwerke von der Gesellschaft zu tragen wären.

¹ Ohne die Kraftwerksblöcke, die bis 2020 in Sicherheitsbereitschaft gehen.

² Preisbereinigt auf Euro₂₀₁₇. Für die Jahre, für die in der Methodenkonvention keine Kostensätze vorliegen, wurde linear interpoliert gemäß Empfehlung des UBA.

Abbildung 2: Gesellschaftliche Klimakosten durch Weiterbetrieb bis 2040 (Mrd. Euro₂₀₁₇)



Quelle: eigene Darstellung

3 Abschätzung der verbleibenden gesellschaftlichen Klimakosten nach Kauf und sukzessiver Stilllegung

Das Konzept von Greenpeace Energy sieht eine Stilllegung der Kraftwerksblöcke Weisweiler E & F, Neurath A & B und Niederaußem C & D mit einer Gesamtleistung von 2.002 MW im Jahr 2020 vor. Weisweiler G & H, Neurath D & E und Niederaußem G & H (insg. 4.163 MW) folgen im Jahr 2022. Neurath F & G und Niederaußem K mit insg. 3.370 MW Leistung bleiben bis mindestens Ende 2024 in Betrieb. Dadurch entstehen in den Jahren 2020-2024 noch Emissionen in Höhe von insg. ca. 142 Mio. t CO₂. Analog zum Vorgehen im Referenzfall (Weiterbetrieb wie geplant) werden auch hier die Klimaschadenskosten, die internalisierten Kosten und die verbleibenden gesellschaftlichen Klimakosten abgeschätzt. Das Ergebnis zeigt Tabelle 3.

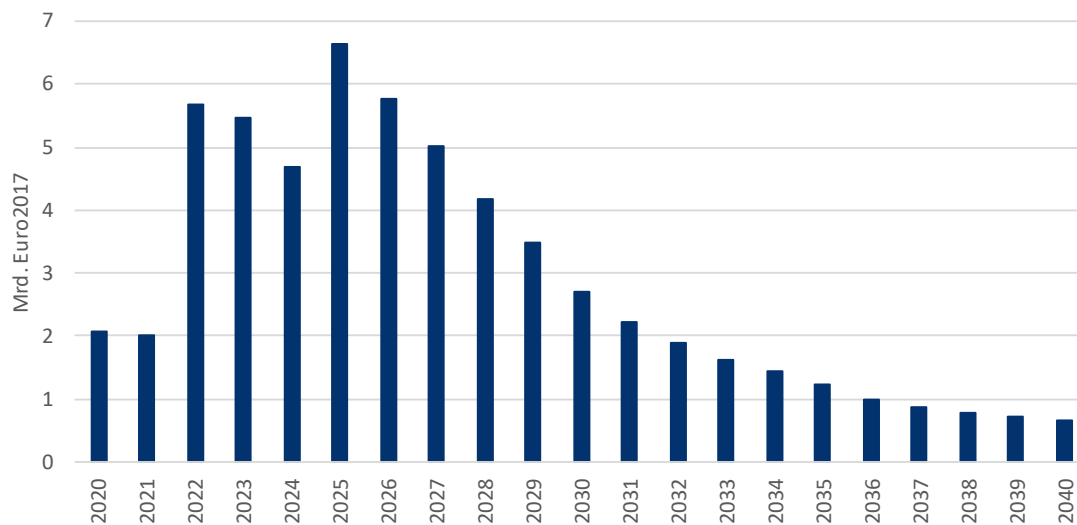
Tabelle 3: Noch entstehende gesellschaftliche Klimakosten nach Übernahme (Mrd. Euro₂₀₁₇)

	2020	2021	2022	2023	2024
Klimakosten	8,30	8,24	3,55	3,61	3,65
Internalisierung durch EUA und Stromsteuer	1,38	1,53	0,76	0,88	0,99
Gesellschaftliche Klimakosten	6,92	6,71	2,79	2,73	2,66

Quelle: eigene Darstellung

4 Eingesparte gesellschaftliche Klimakosten

Werden die Kraftwerke aufgekauft und sukzessive stillgelegt, wird der Ausstoß von **441 Millionen Tonnen CO₂** durch die Kraftwerke vermieden. Dadurch werden Klimakosten von insgesamt knapp 90 Mrd. Euro₂₀₁₇ eingespart. Etwa 30 Mrd. Euro₂₀₁₇ davon wären über den Emissionshandel und die anteilige Stromsteuer internalisiert worden. Im Ergebnis verbleiben **vermiedene gesellschaftliche Klimakosten von ca. 60 Mrd. Euro₂₀₁₇** bei Umsetzung des Vorschlags von Greenpeace Energy.

Abbildung 3: Vermiedene gesellschaftliche Klimakosten durch Übernahme (Mrd. Euro₂₀₁₇)

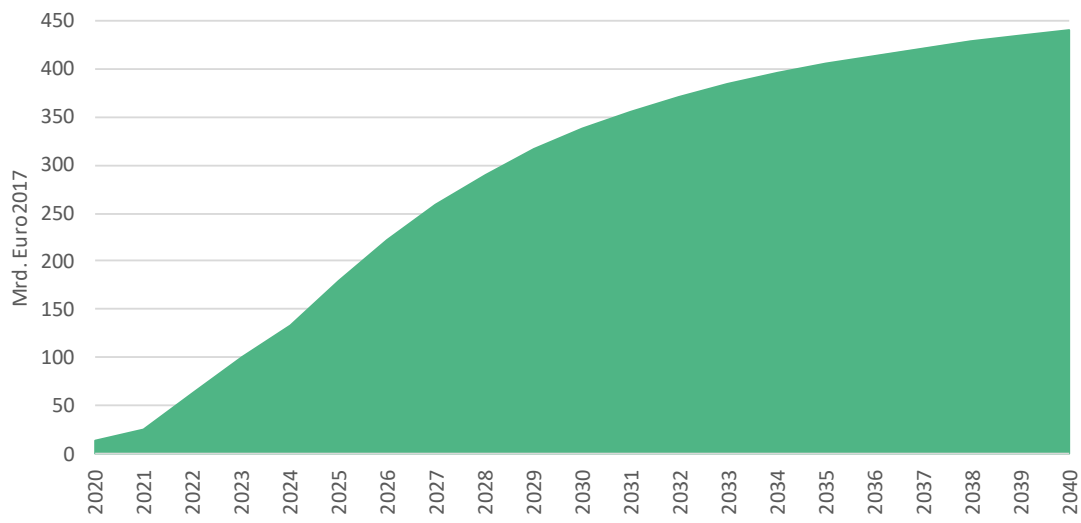
Quelle: eigene Darstellung

5 Beitrag zum Erreichen der Klimaziele

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 um mindestens 40% zu reduzieren (BMU 2018). Bis zum Jahr 2016 wurde jedoch erst eine Emissionsminderung um 27,4% erreicht. Das Bundesumweltministerium geht aktuell davon aus, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen nur etwa 32% betragen wird. Die Lücke zum -40%-Ziel der Bundesregierung beträgt demnach rund 100 Mio t CO_{2äq} im Jahr 2020.

Obwohl im Jahr 2020 erst 2 der 9,5 GW Braunkohlekraftwerksleistung stillgelegt werden, werden bereits ca. **13 Mio. t CO₂** weniger durch die RWE-Kraftwerke ausgestoßen. Der Vorschlag von Greenpeace Energy trägt damit in bedeutendem Umfang dazu bei, die Lücke zum -40%-Ziel zu verkleinern. Noch deutlicher wird der Beitrag zu den Klimazielen bis 2030: Die Einsparungen sind in den Jahren bis 2030 am höchsten. Die Stilllegung der Kraftwerksblöcke zahlt somit direkt auf die 2020- und 2030-Klimaziele ein, insofern als nicht nur in Summe hohe, sondern auch schnelle Emissionsminderungen erzielt werden. Die kumulierten Einsparungen über den Zeitraum bis 2040 betragen insgesamt rund **441 Mio. t CO₂**, davon **allein 338 Mio. t CO₂ bis 2030** (Abbildung 4). Auf Basis der CO₂-Emissionen 2016 muss die **Energiewirtschaft** bis 2030 kumuliert ca. 1.100 Mio. t CO₂ einsparen, um das **Sektorziel** des Klimaschutzplans der Bundesregierung im Jahr 2030 zu erfüllen (183 Mio t CO₂, siehe BMU 2018). Das Konzept von Greenpeace Energy kann **knapp ein Drittel** zur **Erreichung** des Ziels beitragen.

Abbildung 4: CO₂-Einsparungen bis 2040 (Mio t, kumuliert)



Quelle: eigene Darstellung

Quellen

BMF (2017): Verbrauchersteuern. Abrufbar unter: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Themen/Zoll/Verbrauchersteuern/verbrauchersteuern.html>. Letzter Zugriff am: 22.11.2018.

BMU (2018): Klimaschutzbericht 2017 zum Aktionsprogramm 2020 der Bundesregierung.

BMWi (2018): Energiedaten: Gesamtausgabe.

FÖS (2018): Was Braunkohle wirklich kostet. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2018-06-25-GPE-Studie-Braunkohle.pdf>. Letzter Zugriff am: 22.11.2018.

Öko-Institut (2017): Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen. Abrufbar unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/Deutsche_Braunkohlenwirtschaft/Agora_Die-deutsche-Braunkohlenwirtschaft_WEB.pdf. Letzter Zugriff am: 8.6.2017.

Statistisches Bundesamt (o.J.): Verbraucherpreisindex für Deutschland- Veränderungsraten zum Vorjahr in %. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Preise/Verbraucherpreisindizes/Tabellen/_VerbraucherpreisKategorien.html?cms_gtp=145114_list%253D2%2526145110_slot%253D2. Letzter Zugriff am: 22.11.2018.

UBA (2012): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Dessau-Roßlau. Abrufbar unter: <\\FOESDCBER01\Y-Umwelt\9 Wissensmanagement\Fachinfos\Externe Kosten\UBA 2012 Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung.pdf>. Letzter Zugriff am: .

UBA (2018): Stromverbrauch. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/stromverbrauch>. Letzter Zugriff am: 17.5.2018.

Umweltbundesamt (2018): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten-Kostensätze. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-19_methodenkonvention-3-0_methodische-kostensaetze.pdf. Letzter Zugriff am: 22.11.2018.

Umweltbundesamt, Matthey, D. A. (2018): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten-Methodische Grundlagen. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-12_methodenkonvention-3-0_methodische-grundlagen.pdf. Letzter Zugriff am: 22.11.2018.