Grünstrom Blockchain

Einführung in die Grünstrom Blockchain für die Nachweisführung von Strom aus erneuerbaren Energien sowie CO_2 Einsparungen und CO_2 Emissionen (Scope2).

- Datenblatt
- [English] Token System for Green Energy Certificates
- GrünstromNachweis automatisch erstellen (API)
- Node-RED Integration
- GrünstromTracker
    - Emissionsfaktor
    - Bilanzen (Scope2)
    - Digitale Signaturen

Datenblatt

Primärer RPC Knoten: https://rpc.stromkonto.net/

Chain ID: 6226

Explorer: https://explorer.stromkonto.net/

DAPPs:

- https://id.stromkonto.net/
- https://tracker.gruenstromindex.de/

[English] Token System for Green Energy Certificates

German Booklet

The token system for green energy certificates is a unique approach that leverages the power of smart contracts, particularly those that adhere to the ERC20 standard. This system is designed to facilitate the creation, transfer, and trading of green energy certificates, which are essentially smart contracts that represent a verified amount of green energy.

The green energy certificate is created through a factory smart contract, typically owned by an energy service provider. This provider uses a 'create' function of the factory contract to generate a new green energy certificate. The factory contract is specialized for four types of energy-related activities: power generation, power consumption, CO2 emissions, and CO2 savings. Consequently, every green energy certificate is associated with one of these four categories.

When the energy service provider creates a green energy certificate, two things occur simultaneously: a new smart contract is established for the certificate, and ERC20 tokens are issued in the equivalent value of the certified green energy. Both the green energy certificate and the tokens are then transferred to the customer of the energy service provider.

The customer now has the freedom to trade or exchange both the tokens and the green energy certificate. The tokens, being ERC20 compliant, can be divided into smaller units and transferred individually, providing flexibility and liquidity. On the other hand, the green energy certificate, as a smart contract, ensures the authenticity and transparency of the certified green energy.

In summary, the token system for green energy certificates combines the benefits of smart contracts and tokens to create a transparent, verifiable, and tradable market for green energy. This system allows energy service providers to issue and sell green energy certificates, and customers to trade and utilize these certificates freely.

GrünstromNachweis automatisch erstellen (API)

Jede Stromnutzung oder Stromerzeugung, die digital vorhanden ist, kann genutzt werden, um hierfür einen GrünstromNachweis auszustellen. Diese Art der Erfassung von Zählerständen ergänzt die sonst händische Eingabe von Zählerständen bei GrünstromTrackern.

Ablauf

1. **Einrichten der Anbindung im Quellsystem (Stromzähler, EMS,...)**
   Das Quellsystem macht eine HTTP Anfrage an die URL:
   https://api.corrently.io/v2.0/coriwallet/prepareTracker
   Die Rückgabe dieses Aufrufs enthält eine `prepareId`.
2. **Bestätigung durch den Anwender**
   Der Anwender öffnet die URL https://tracker.gruenstromindex.de/?prepareId=`<prepareId>` und legt den eigentlichen GrünstromTracker an und verbindet diesen damit mit seinem Stromkonto.
3. **Einmaliger Abruf der Kennung des GrünstromTracker durch Quellsystem**
   Das Quellsystem ruft einmalig über die URL
   https://api.corrently.io/v2.0/coriwallet/prepareTracker?prepareId=`<prepareId>` die `<eventId>` des GrünstromTrackers ab. Diese wird in der Rückgabe enthalten sein, sobald der Schritt 2 durch den Anwender erfolgt ist.
4. **Periodische Übermittlung von Zählerständen**
   Das Quellsystem übermittelt einen neuen Zählerstand an die URL (POST oder GET):
   https://api.corrently.io/v2.0/coriwallet/reading?eventId=`<eventId>`&reading=`<Ablesewert>`

Hinweise

Im Schritt 1 können weitere URL-Parameter hinzugefügt werden, welche es erlauben, die Felder beim Anlegen eines GrünstromTrackers vor auszufüllen:

- `name`: Der Name den der Tracker erhalten soll (zum Beispiel die Seriennummer des Wechselrichters)
- `zipcode`: Postleitzahl in Deutschland des Ortes, an dem die Messung stattgefunden hat.
- `type`: Wird dieser Wert auf "generation" gesetzt, so erkennt das System, dass es sich um Stromerzeugung und CO2 Reduktion handelt. Der Standardwert ist Stromnutzung

("consumption").
- `reading`: Anfangszählerstand in Watt-Stunden (Wh)
- `callback`: URL, an die ein Callback erfolgen soll, sobald der Schritt 2 durch den Anwender durchgeführt wurde. Als Parameter des GET Request wird die `eventId` und die `prepareId` übermittelt. Hiermit kann verhindert werden, dass im Schritt 3 ein Pollen erfolgen muss, bis der Anwender den GrünstromTracker bestätigt hat.

Die Ablesewerte sind immer in Wattstunden (Wh) zu übermitteln und ohne Nachkommastellen (Datentyp Integer).

Die eigentliche Erstellung des GrünstromNachweis und damit auch die Verbriefung durch Tokens (s.h. Tokenökonomie) erfolgt immer manuell durch den Anwender per digitaler Signatur ("Verbriefen").

Node-RED Integration

Webseite: https://flows.nodered.org/node/nr-gruenstromnachweis

Was ist Node-RED?

Node-RED ist eine visuelle Entwicklungsumgebung für die Verdrahtung von Geräten, APIs und Online-Diensten. Es ermöglicht Entwicklern, komplexe Workflows durch die Verbindung von Knoten zu erstellen, die verschiedene Aufgaben ausführen.

Beschreibung NR-GruenstromNachweis

Dieser Node ermöglicht die automatische Übermittlung von Zählerständen zur Generierung von GrünstromNachweisen. Nach der Konfiguration des Nodes zur Verknüpfung mit dem Tracker, akzeptiert er Zählerstände in Watt-Stunden (Wh) und liefert nach erfolgreicher Übermittlung die aktuellen Trackerdaten zurück.

Vorteile der Integration

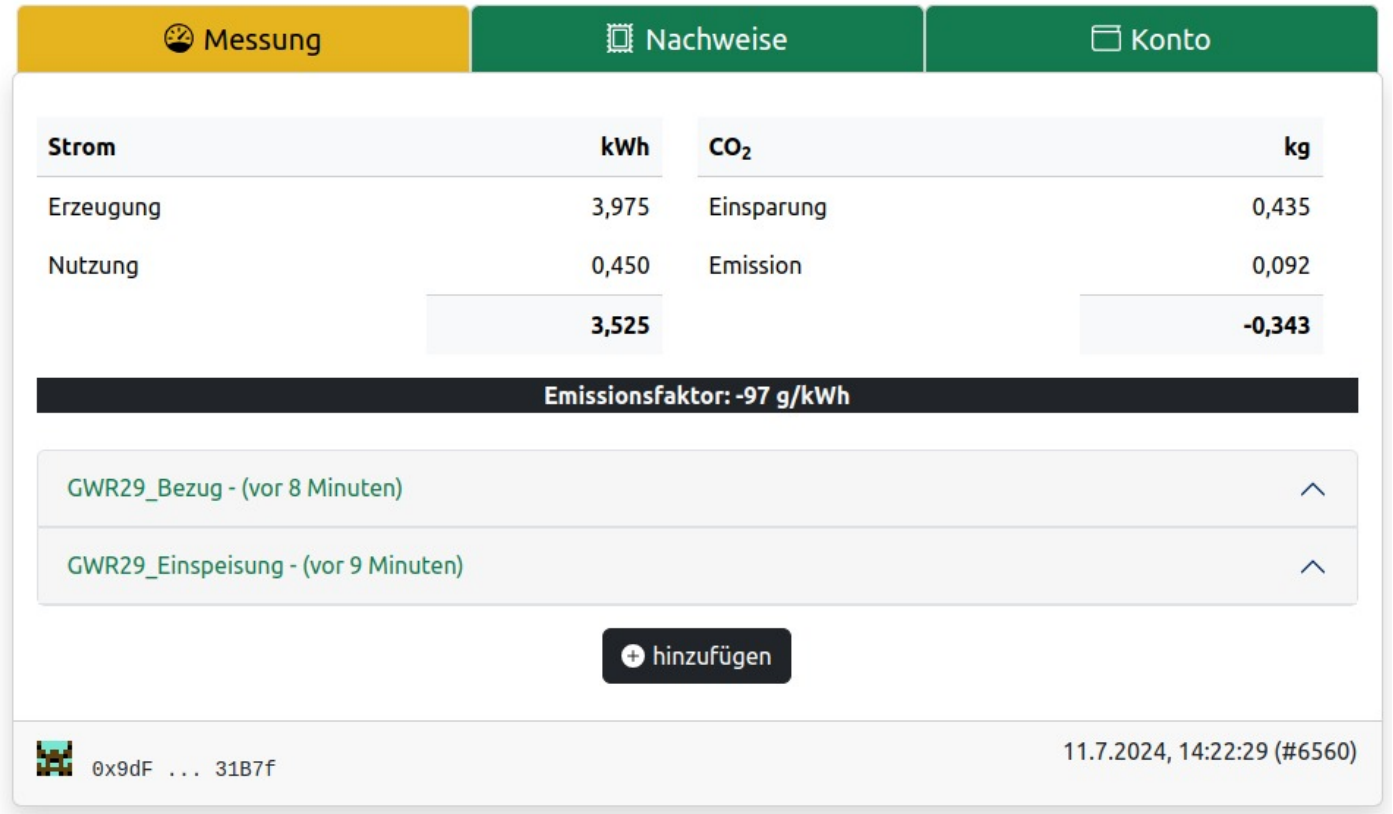
- **Automatisierung**: Eliminierung manueller Dateneingaben und Verringerung von Fehlern.
- **Echtzeit-Überwachung**: Sofortige Rückmeldung über den Status der Übermittlung und aktuelle Trackerdaten.
- **Nachhaltigkeitsberichterstattung**: Präzise und transparente Nachweisführung für die Scope-2-Berichterstattung, was Unternehmen dabei hilft, ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.
- **Effizienz**: Einfaches Setup und nahtlose Integration in bestehende Node-RED-Workflows erhöhen die Produktivität und ermöglichen eine schnelle Implementierung.

Diese Integration erleichtert die Erfassung und Überwachung von GrünstromNachweisen und unterstützt Unternehmen dabei, ihre Nachhaltigkeitsziele effizient zu erreichen.

GrünstromTracker

Webanwendung zur Scope 2 Bilanzierung basierend auf den Daten von Stromzählern. Erlaubt das Erstellen von GrünstromNachweisen und bietet eine einfache Verwaltung.

Emissionsfaktor



Im GrünstromTracker kann es vorkommen, dass negative Emissionsfaktoren angezeigt werden. Der Grund hierfür ist, dass vor der Ermittlung des Emissionsfaktors eine Bilanzierung vorgenommen wird.

Beispiel: Bei einem Haushalt existiert eine Photovoltaikanlage und der überschüssige Strom wird in das Netz eingespeist. Erzeugt die PV-Anlage keinen Strom, so wird aus dem Netz Strom bezogen (s.h. Screenshot). Über den Zeitraum der Bilanzierung kann somit auch die Erzeugung größer sein als der Strombezug, wodurch sich ein negativer Emissionsfaktor ergibt.

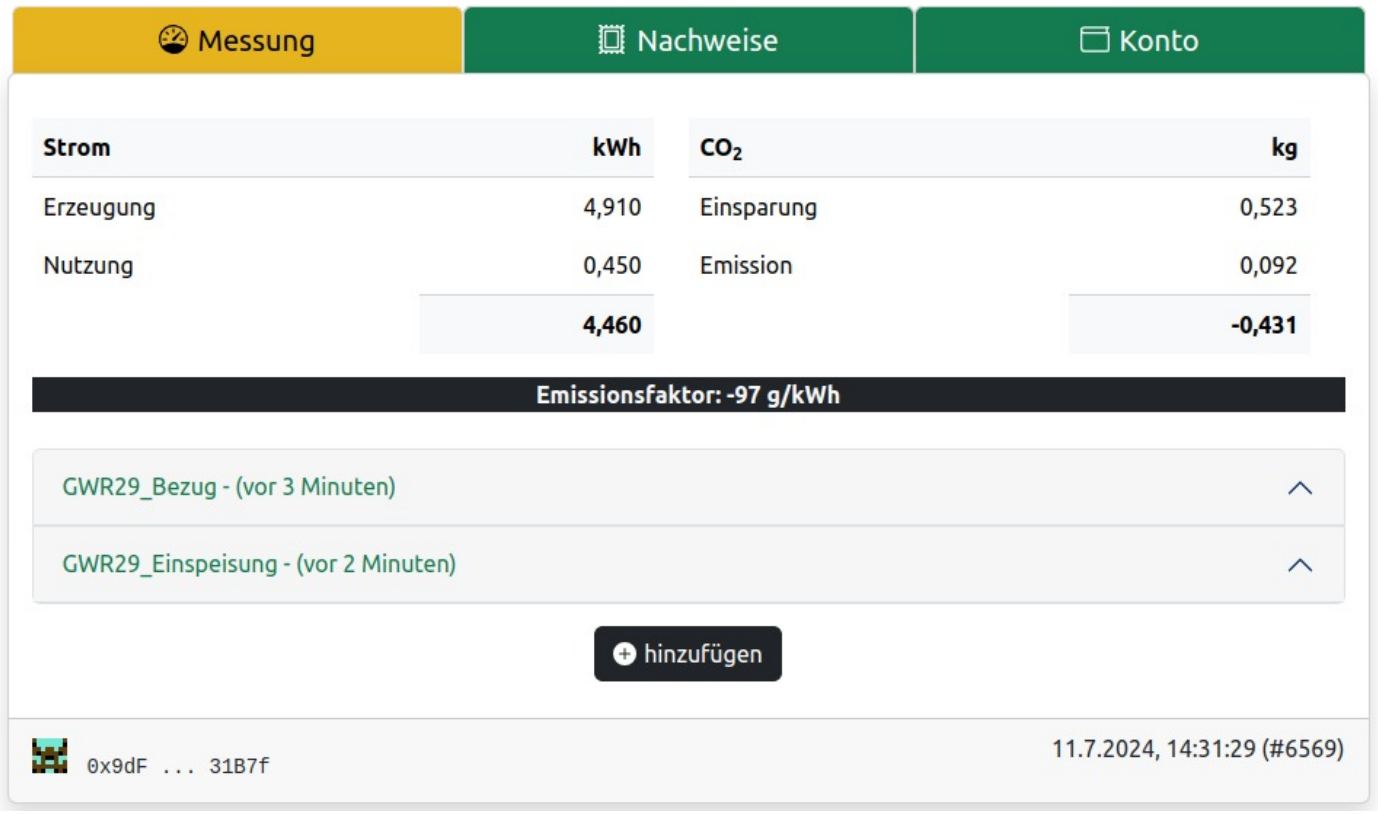
Wird in der Bilanzierung nur die Erzeugung (Einspeisung) betrachtet, so ist der Emissionsfaktor immer negativ. Wird hingegen an einem Anschluss nur bezogen, so ist der Emissionsfaktor immer positiv.

Wichtig ist, dass immer zuerst die Summe gebildet wird für Strom und CO_2, und erst im Anschluss der Emissionsfaktor berechnet wird.

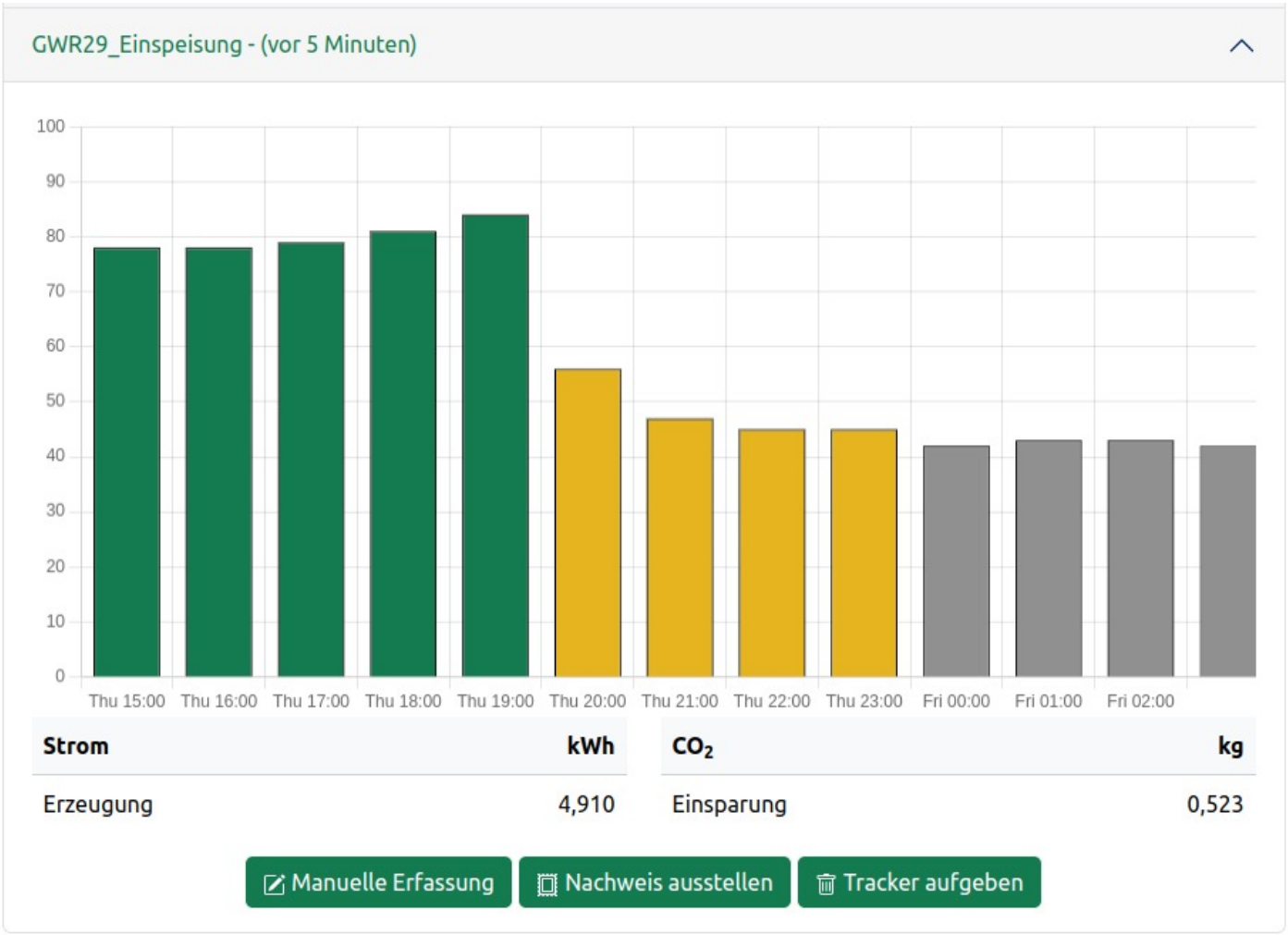
Bilanzen (Scope2)

Die GrünstromTracker Webanwendung zeigt drei unterschiedliche Bilanzen, zu denen jeweils ein Emissionsfaktor ausgegeben wird.

Bilanz: Messungen

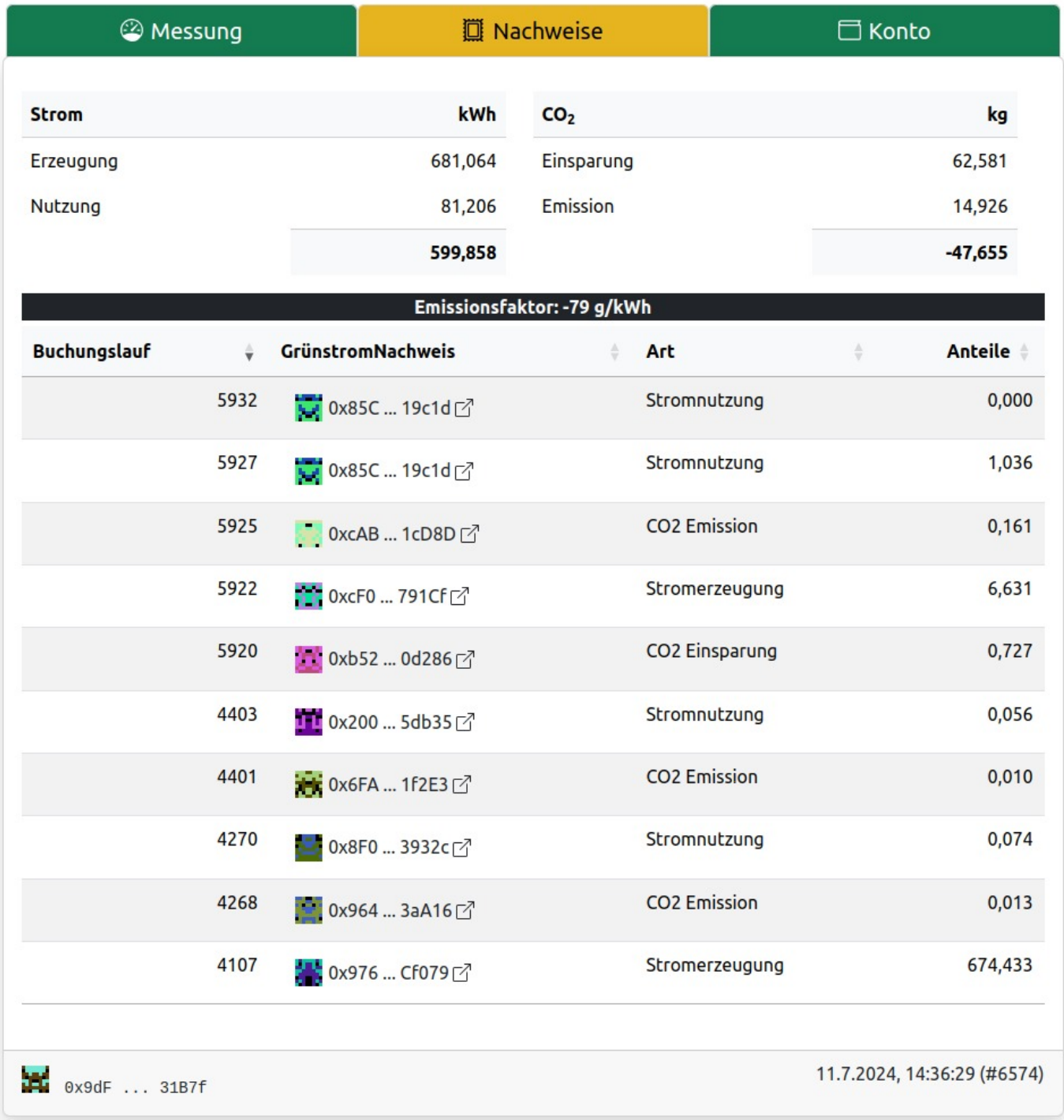


In dieser Bilanz werden die noch nicht verbrieften Werte der Strommessungen angezeigt. Nicht verbrieft bedeutet, dass es sich um die Werte handelt, für die noch kein GrünstromNachweis und keine Tokens ausgegeben wurden.



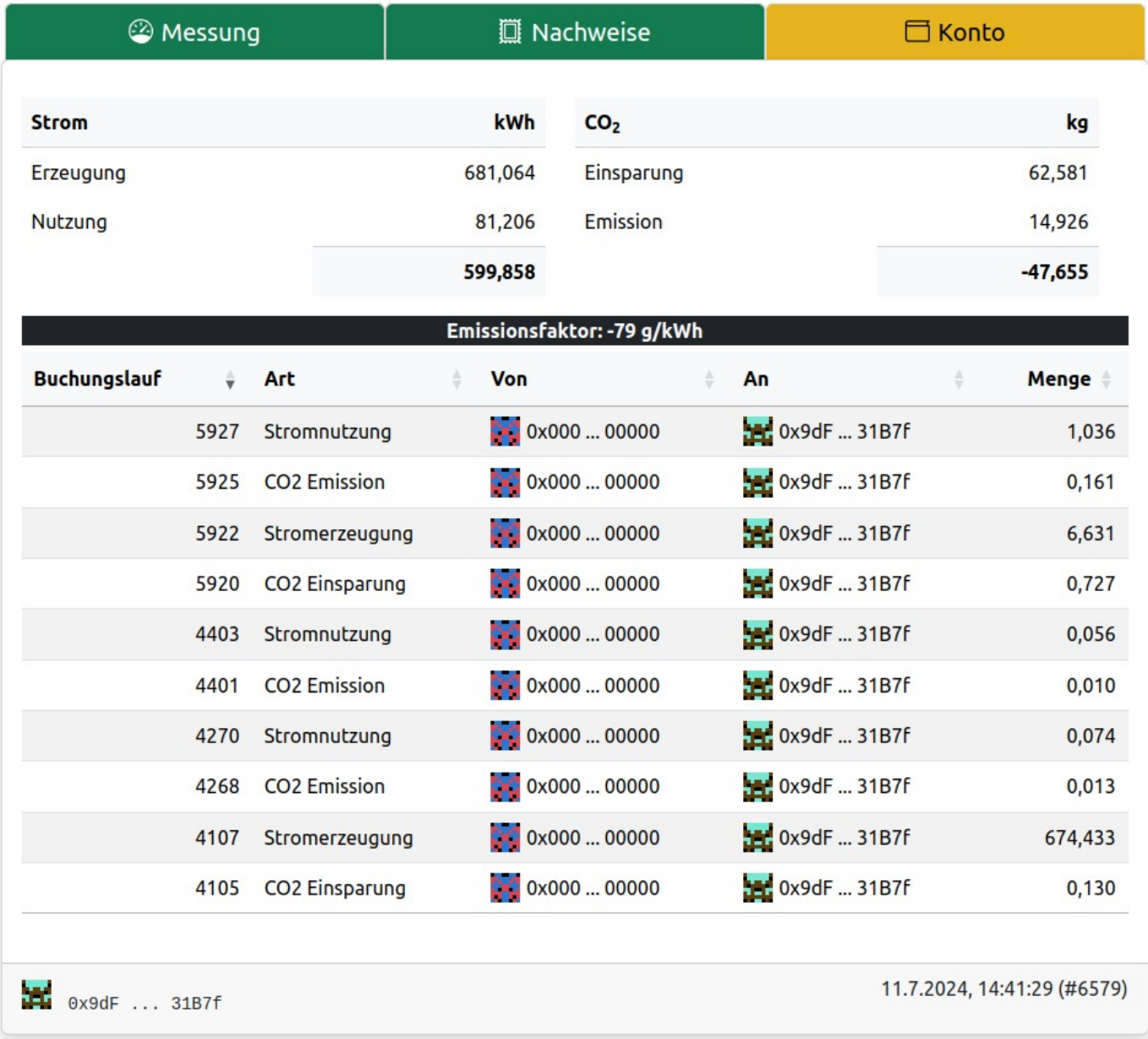
Durch "Nachweis ausstellen" wird ein Nachweis erzeugt und die Werte für diesen Zähler/Tracker auf 0 zurückgesetzt. Der Nachweis, sowie die herausgegebenen Tokens können in den anderen beiden Bilanzen eingesehen werden.

Bilanz: Nachweise



In der Bilanz der Nachweise werden die Werte für Stromerzeugung und Stromnutzung sowie CO_2 Einsparung und CO_2 Emission ermittelt, auf Basis der an den Nutzer herausgegebenen GrünstromNachweise. Diese Beträge können von den unter "Konto" aufgeführten Beträgen abweichen, wenn der Nutzer Nachweise und Tokens unabhängig voneinander transferiert oder Anteile eines Grünstromnachweises erhalten hat, ohne, dass ihm die damit verbrieften Tokens übertragen wurden.

Bilanz: Konto



Diese Bilanz wird ausschließlich auf Basis der Tokens im Wallet des Nutzers gebildet. D.h. es wird der Bestand der ERC-20 Tokens für Erzeugung,Nutzung,Einsparung und Emissionstokens angezeigt. In der darunter befindlichen Tabelle werden die letzten Transaktionen des Nutzers aufgeführt.

Digitale Signaturen

GrünstromTracker arbeitet intensiv mit digitalen Signaturen, um die Validität entlang der gesamten Prozesskette von Messung bis GrünstromNachweis lückenlos nachvollziehbar zu machen. Wird die Browser-Erweiterung Metmask genutzt, so zeigt diese standardmäßig jede Unterschriftanfrage der Webseite in einem Pop-Up an. Ohne diese Erweiterung (oder eine kompatible Erweiterung) wird im Hintergrund durch die Webseite eine "Browser Wallet" genutzt, welche keine dedizierte Anfrage stellt.

Die digitalen Signaturen haben die Aufgabe, dass zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt nachvollzogen werden kann, mit welchem Schlüssel eine Aktion angestoßen wurde.

Vorgänge mit digitaler Signatur

- Abrufen der verfügbaren GrünstromTracker des Anwenders
- Bestätigung des aktuellen Zählerstandes eines GrünstromTracker zu Beginn der Ausstellung eines GrünstromNachweis.
- Bestätigung der Inhaberschaft für die Zuteilung des GrünstromNachweis und der Tokens bei der Ausstellung eines GrünstromNachweis.
- Aufgabe (löschen) eines GrünstromTrackers
- Übertragen von Anteilen eines GrünstromNachweis
- Änderung der Valutierbarkeit der Anteile eines GrünstromNachweis durch den Eigentümer
- Übertragung von Tokens an einen anderen Eigentümer.