SusScope2 - Framework für CO2-Emissionen (Strombezug)

Service Rahmenwerk zur Bestimmung, Berichterstattung und Kompensation der Treibhausgasemissionen für eine DIN ISO 14064-1 Zertifizierung des Scope 2 der elektrischen Energie (Strom). Ausgehend von automatisierten Verbrauchsmessungen werden Werkzeuge zur Nachweisführung, Datenaustausch und Nachweis von Einsparungsergebnissen angeboten.

- GHG-Notary
  - Installation
  - Node-Red Einführung
  - Node: Aggregation
  - Node: Certificate
  - Node: Certificates
  - Node: Event-Notary
  - Node: Import CERT
  - Node: Metered-Notary
  - Node: Present
  - Node: Presentations
  - Node: Received NFTs
  - Node: Remember Presentation

    - Node: Signer
    - Node: Statistics
    - Node: Transfer (NFT)
    - Node: Owned NFTs
    - Node: Validator
    - Konzept: THG neutrale Einspeisung
    - Konzept: Bilanzierung Treibhausgasemission und Vermeidung
    - Konzept: Nutzung von Verifiable Credentials in der Nachhaltigkeitsberichterstattung

- GHG DLT
    - Konzept: Aufbau einer Aggregation

- Glossar
    - Aggregation
    - Beleg
    - Eigentümer(schaft)
    - Emissionen
    - GHG Wallet
    - Mengen und Einheiten
    - Non Fungible Token (NFT)
    - Zertifizierungsdienst
    - Vermiedene Emissionen (Savings)

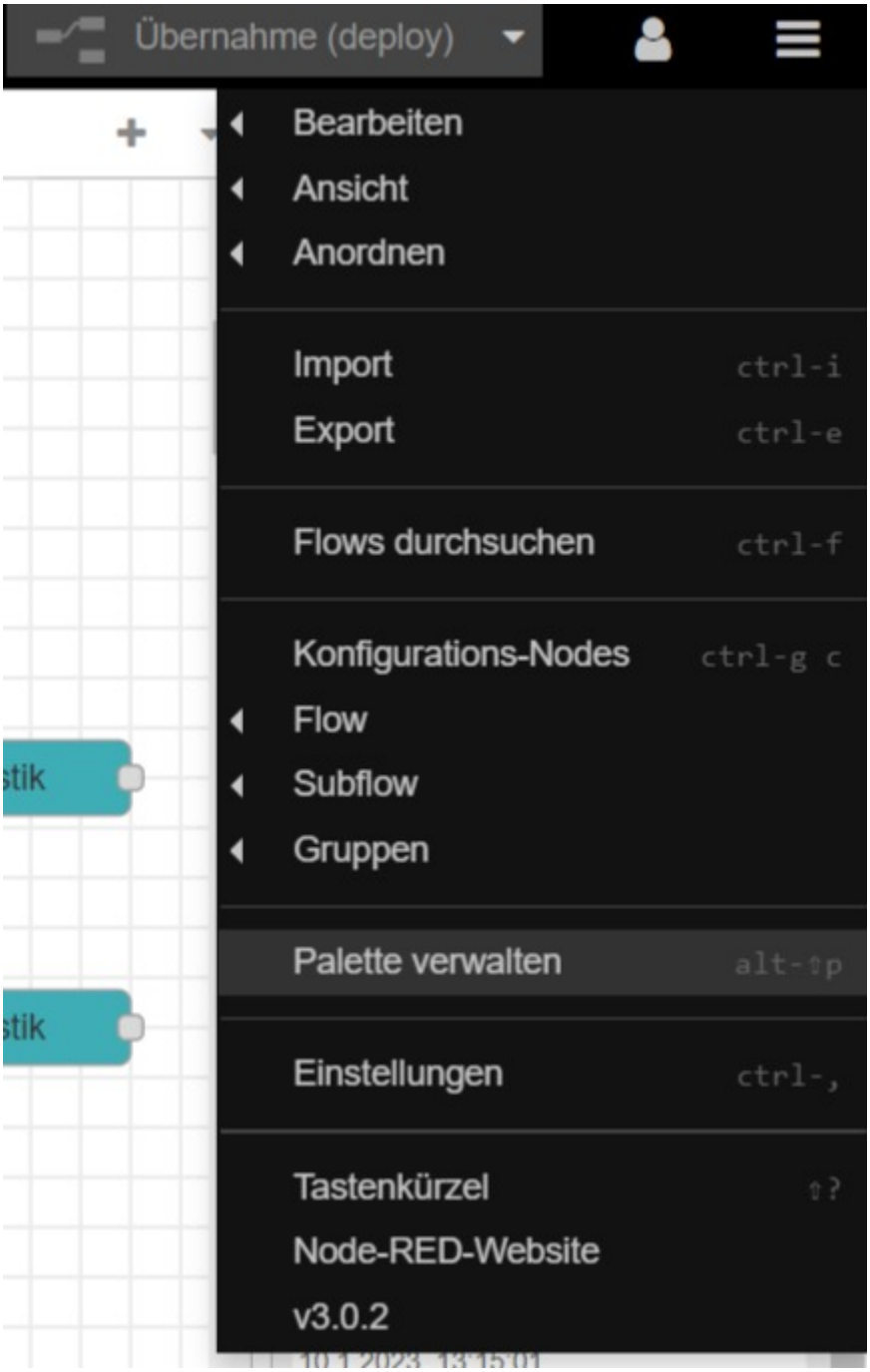
GHG-Notary

Open-Source Implementierung von Komponenten für die Node-Red Umegebung zur beleghaften Erfassung von Emissionen beim Stromverbrauch. Basierend auf dem TyDIDs Framework für digitale Identitäten werden Belege (Zertifikate) erstellt, die in einer digitalen Brieftasche (Wallet) verwaltet werden. Die Nachhaltigkeitsberichterstattung erfolgt auf Basis von nachprüfbaren Präsentationen (Verifieable Presentations) sowie der Distributed Ledger Technology.

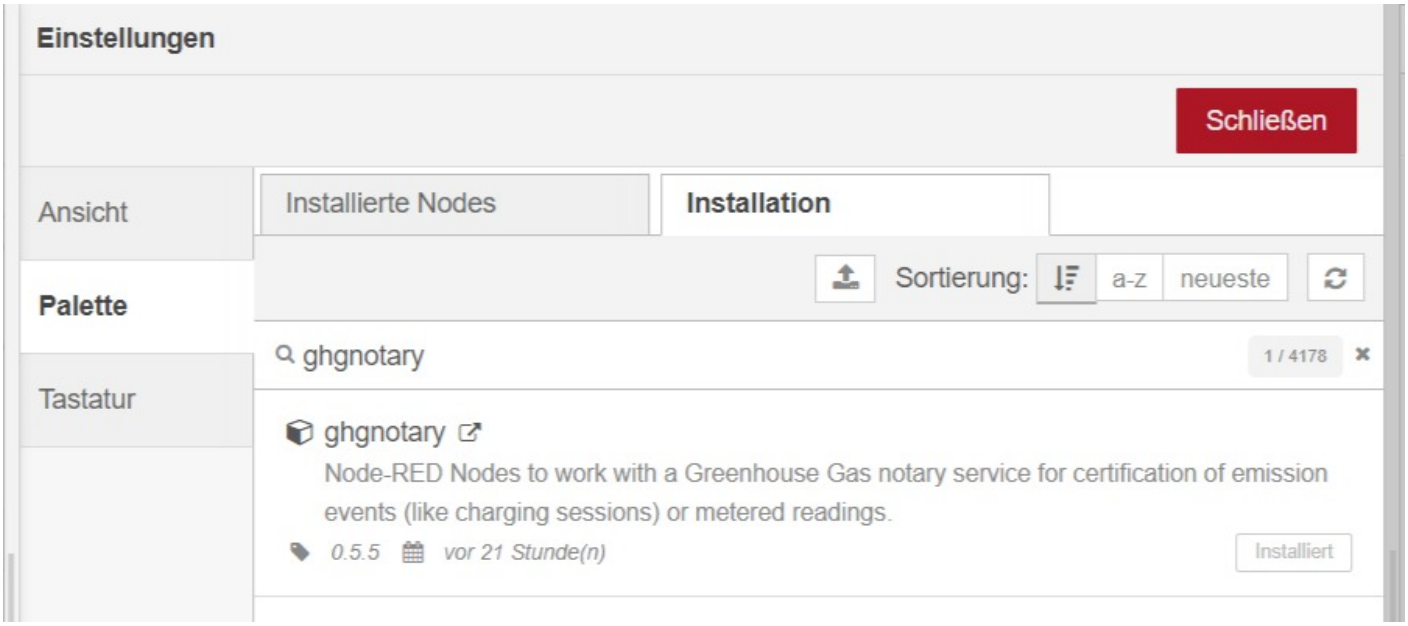
Installation

GHG-Notary ist ein Node-RED Modul, welches die Palette der Werkzeuge (Nodes) der IoT-Umgebung Node-RED erweitert. Die Installation erfolgt über "Palette verwalten" => Installation => "ghgnotary"

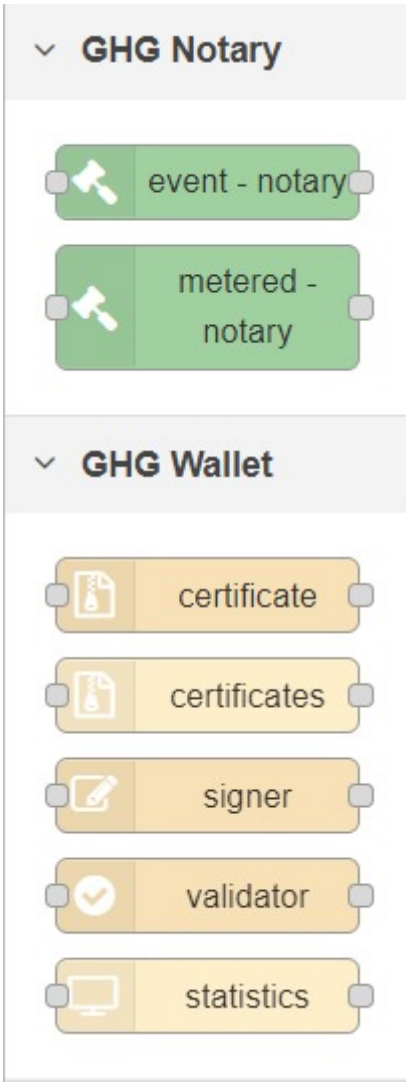
Palette verwalten

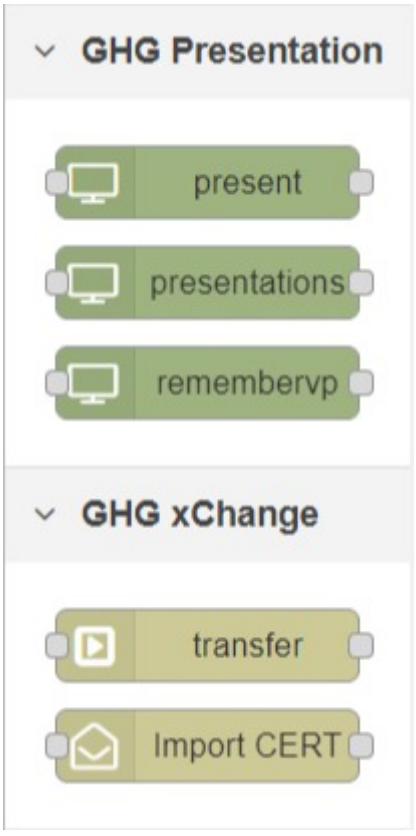


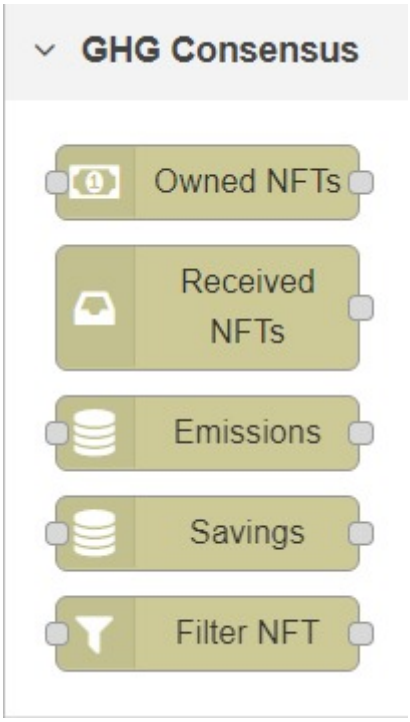
Installation "ghgnotary"



GHGNotary Werkezuge (Nodes):

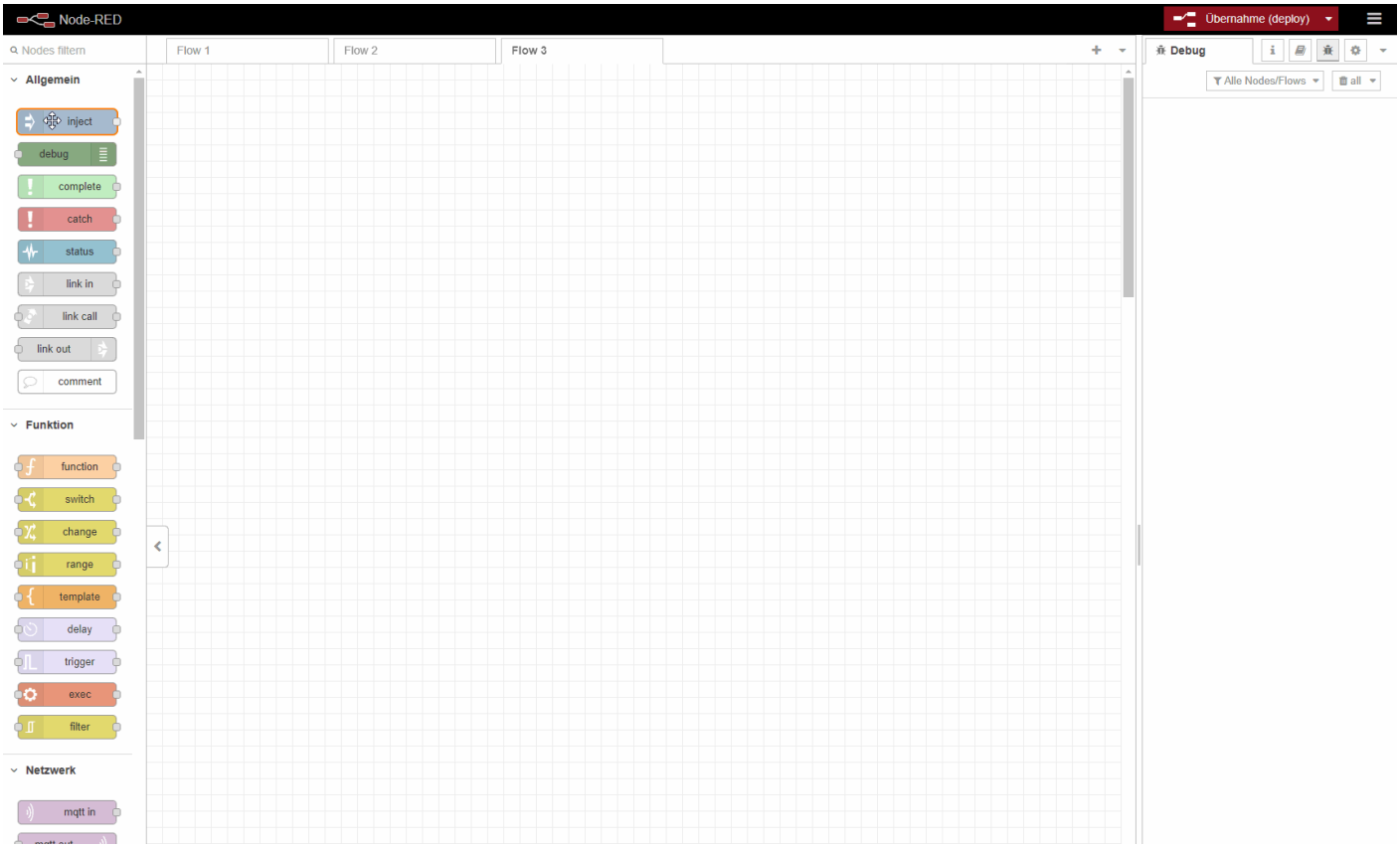

GHG Notary
event - notary
metered - notary
GHG Wallet
certificate
certificates
signer
validator
statistics


GHG Presentation
present
presentations
remembervp
GHG xChange
transfer
Import CERT


GHG Consensus
Owned NFTs
Received NFTs
Emissions
Savings
Filter NFT

Node-Red Einführung

Diese Seite gilt als kleine Heranführung an Node-Red und dem Umgang der GHG-Notary.



1. Flow

In diesem Flow wird der TimeStamp als simulierter Stromzähler verwendet. Da die Ausgabe werde von Typ Integer und fortlaufend sind eignet er sich hervorragend.

Durch Debug kann man sich die Inhalte des payloads in der Debug-Leiste Rechts den Payload ausgeben lassen.

Mit dem Metered-Notary erstellen wir einen Beleg über den Strombezug basierend auf den Zählerstandsgang (Abfolge der Zählerstände eines Stromzählers). Der grüne Kasten unter dem Node zeigt uns, dass die Erstellung des Belegs erfolgreich war. Es kann eine vorhandene Wallet ausgewählt oder neu hinzugefügt werden.

2. Flow

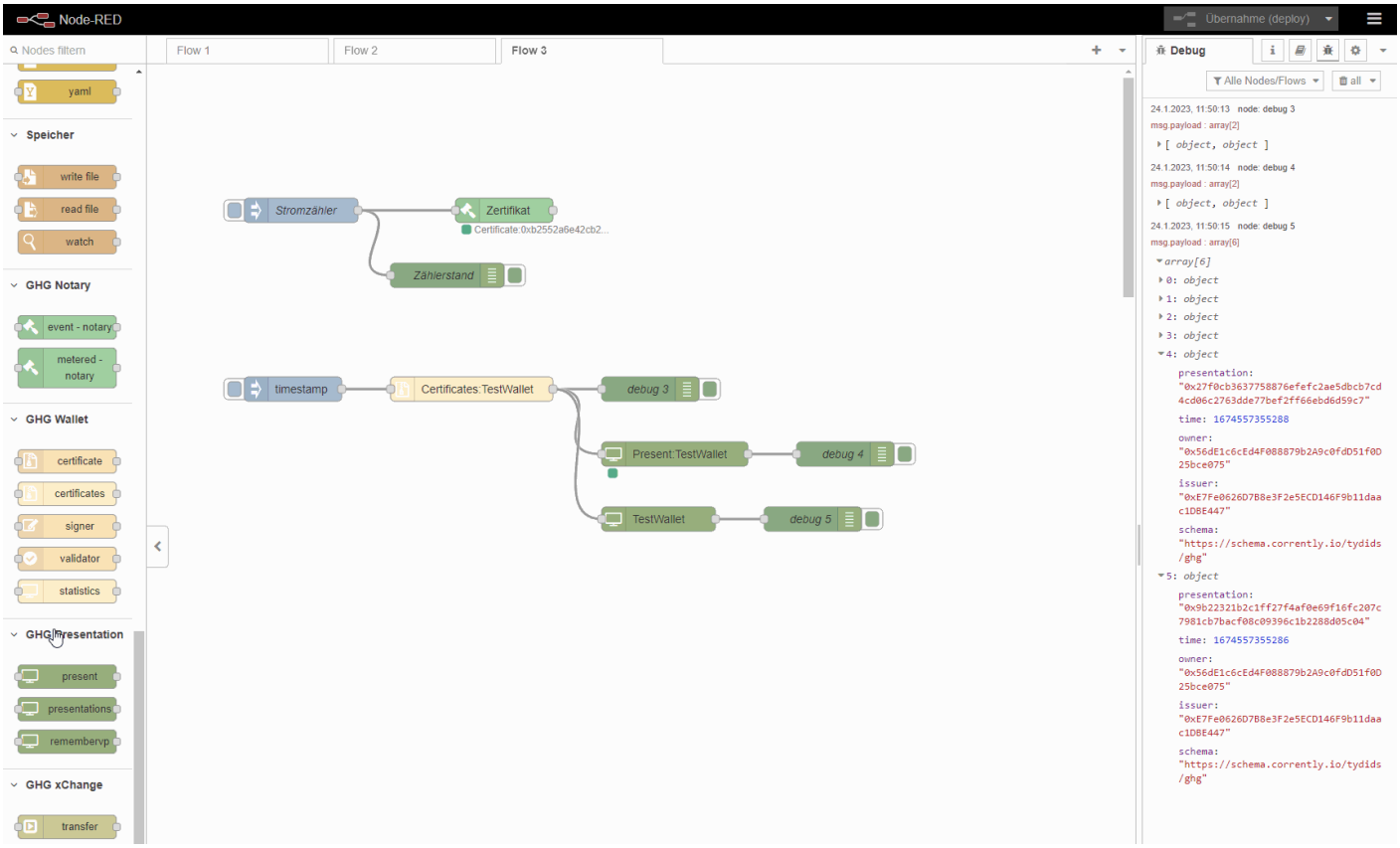
In diesem Flow wird TimeStamp nur als Trigger/Inject genutzt. Dieser ermöglicht das manuelle Starten des Flows.

Der nächste Node Certificates holt sich alle Zertifikate, die wir in in Flow 1 in die Wallet abgelegt haben.

Mit einem weiteren Debug geben wir uns diese dann in dem Debug-Fenster aus.

In dem nächsten Schritt wird aufgezeigt, dass der Present-Node nur funktioniert, wenn diesem Zertifikate übergeben werden. Auch wenn die Wallet in dem Node angegeben wird, benötigt der Node die Übergabe von Zertifikaten, die dann für Dritte teilweise kenntlich gemacht werden.

Ähnlich funktioniert auch der Presentations-Node.



Mit dem Statistics-Node kann man sich von allen Zertifikaten in der angegebenen Wallet eine Zusammenfassung ausgeben lassen (Anzahl, sowie Summe der Treibhausgasemissionen, Stromverbrauch, Einsparungen, sowie deren öffentlichen Schlüssel/address der wallet)

Node: Aggregation

Liefert die Statistiken für eine Aggregation von Treibhausgasemissionen.



Rückgabe des Aufrufs eines Aggregation-Node ist die in der Aggregation zusammengefassten Emissionen (emissions) und vermiedenen Emissionen (savings). In der Konfiguration des Node muss die Adresse (0x...) der Aggregation angegeben werden.

Eine Aggregation ist hier erhältlich.

Beispiel Flow

Download:



Ausgabe

```
{
   "emissions": 75,
   "savings": 21517,
   "nfts": 7,
   "owner": "0xfD61B4a551CBa21A4618b545F52c0e057B594B89"
}
```

Quellcode der Implementierung

Node: Certificate

Bei erfolgreicher Validierung wird das angeforderte Zertifikat/Beleg aus der GHG Wallet ausgegeben.



Als Eingabe wird der Hash eines Zertifikates im `msg. payload` übergeben. Ist das Zertifikat in der GHG Wallet gespeichert und valide, so wird es auf der Ausgabe im `msg. payload` bereitgestellt.

Beispiel Flow

Download: simple_certificate.flow.json.json



Hinweis: Zur Verwendung des Beispiels muss im Inject-Node "Certificate Hash" der Wert eines in der GHG Wallet gespeicherten Zertifikates angegeben werden. Eine Liste aller in der GHG Wallet gespeicherten Zertifikate kann mit dem Certificates Node abgerufen werden.

Ausgabe (Beleg)


```
{
   "hash":{

"signature":"0x558a9d229825153511c20d4242b6772c186219c2fa6787fa684dc851bf48879751a30881c8f
bf554bdfcf08c30acf4d034e92a6bbd27debb45371d76dee7be3d1c",
      "payload":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
   },
   "owner":{

"signature":"0x57309a13023882d510eaae2537433f7272dacbbef8c149f86b3365946bc55a6412ddc4c2b13
```

```
823badd073548d16ff51a55a87cc2060e2c644242c7d87997fa951b",
      "payload":{
         "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
         "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
         "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
      }
   },
   "context":{

"signature":"0xafdb01935aae5a2da5af49db2f723c1649dc8ce92913cc8521a5b587df9e8ba24a9cdd3f545
14b1868b15580d0ed21d9530cca623c532c874d4addfdd5934be51c",
      "payload":""
   },
   "did":{

"signature":"0x980692bbbe76d52be558ef4fa2b5c9ad75e04e05a5256a051e2b9e65c97889143ef3066afa9
08e65da0e1acac62cbf38b7308ff8a3bcc8740d23193776b2864f1c",
      "payload":{

"url":"did:ethr:6226:0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1:0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B
9D3eB93EEFB7A843",
         "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
         "uid":"0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
         "schema":"did",
         "method":"ethr:6226",
         "ghgtoken":{
            "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
            "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
            "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
            "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
         },
         "nft":{

"signature":"0x75d2def771a6c4c519eaab524a32075bca21add4ded8fc79319994d0fad8cff35e9345e131b
92d06da395aa8031d8698f655c9b2919f26da9a4bb75e5f2d119f1b",
            "payload":{
               "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
               "tx":{
                  "nonce":2223,
```

```
                  "gasPrice":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x03e8"
                  },
                  "gasLimit":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x02a50e"
                  },
                  "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                  "value":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x00"
                  },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb00000000
0000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a84300000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000a000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000055307833624643663446653362374432453266643037396235
4464353436416133303330304438664245313a307836613233383542616537666263333846463233643437354 2
394433654239334545464237413834330000000000000000000000",
                  "chainId":6226,
                  "v":12488,

"r":"0x3465a9e7b22f65b8b3c164b36de14cbd7e9f18bf64bbb106f08db746ff15645e",

"s":"0x0be3996026a9f5c5529deb303d27ad8345c592157fa75c597a3567fd25ef96aa",
                  "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                  "type":null,
                  "confirmations":0
               },
               "receipt":{
                  "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                  "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                  "contractAddress":null,
                  "transactionIndex":0,
                  "gasUsed":{
```

```
                    "type":"BigNumber",
                    "hex":"0x0291a8"
                },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000
```

```
"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                        "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                        "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x0000000000000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a843"
                        ],

"data":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
                        "logIndex":1,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                    },
                    {
                        "transactionIndex":0,
                        "blockNumber":649121,

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                        "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                        "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x0000000000000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a843"
                        ],

"data":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
                        "logIndex":2,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                    }
                ],
                "blockNumber":649121,
```

```
                  "confirmations":1,
                  "cumulativeGasUsed":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x0291a8"
                  },
                  "effectiveGasPrice":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x03e8"
                  },
                  "status":1,
                  "type":0,
                  "byzantium":true
               },

"tokenId":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000046f"
            }
         },
         "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
      }
   },
   "metering":{

"signature":"0x976ccbce77896d6c16687c9304b27ac04cf4e2fc6cbef500ca5f90f1601100a6498502fbe4b
c442136f32abe5e77934cc7d15538bbf13105f07669483b0cd8d31c",
      "payload":{
         "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
         "counter":1673222561407,
         "time":1673222562089,

"signature":"0x01e9b9cfe0125a988e72021d761cd81fbc390c086eba2af23dc36d63f33b6dc47f7fcd52ba0
4e3e1c744f8a86f064047635476291f123a9801b078e7d84d5ae01c",
         "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
      }
   },
   "presentations":{
      "type":{

"signature":"0xa6c27697b4f526292c5728d12f28d3f41d4dd278a1e134193332b5b1f25a133b42c94d06911
a81a250df0c3c11a5ed0454f6a9ede14807eb967b563ea2c1e94f1b",
```

```
         "payload":"electricity consumption from public grid",
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/type"
      },
      "context":{

"signature":"0xafdb01935aae5a2da5af49db2f723c1649dc8ce92913cc8521a5b587df9e8ba24a9cdd3f545
14b1868b15580d0ed21d9530cca623c532c874d4addfdd5934be51c",
         "payload":"",
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/context"
      },
      "location":{

"signature":"0x0677e382a3e8b3845631506c6058beb706336ad3c142619852d5aed26a1570e6725b7ec61a4
784c684aad74a6d3efbb5578f7127663d07bf8fc797f30a951b551b",
         "payload":{
            "zip":"00000",
            "city":"Landesweit (national)",
            "country":"Germany",
            "meloid":"DETESTSD13371337133713371337133713371337",
            "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/location"
      },
      "metering":{

"signature":"0x10adf436e9c88dc910ad9a0631e616f47876e52fa656f3bf228856eedf6b768b5ad99d0560b
7e301e0f32836e5e729ae3705ad7bfbe7e9185dc56a583bb760c91c",
         "payload":{
            "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
            "counter":1673222561407,
            "time":1673222562089,

"signature":"0x01e9b9cfe0125a988e72021d761cd81fbc390c086eba2af23dc36d63f33b6dc47f7fcd52ba0
4e3e1c744f8a86f064047635476291f123a9801b078e7d84d5ae01c",
            "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/metering"
      },
      "consumption":{
```

```
"signature":"0x933bff8976818b95d25607729831b994e3dc477cfa7fe58c923fbc20454058ed2d260bcdd66
b0a0f895c2bf231b2eedb3063e8f856278ac1737af484bdaea4cf1b",
         "payload":{
            "unit":"wh",
            "actual":0,
            "time":1673222562089,
            "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/consumption"
      },
      "ghg":{

"signature":"0xb7bde2b1141b923a877a9372b5722562521ed418590a266021264955e9999d9d724cbc14eea
2e6f3f9367c95776c42c89cd240579e2b07aad04095845c2dc3aa1b",
         "payload":{
            "factors":{
               "unit":"g co2eq per wh",
               "actual":{
                  "grid":0.201,
                  "eco":0.201
               },
               "base":{
                  "grid":0.436
               }
            },
            "base":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":0
            },
            "actual":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":0,
               "eco":0
            },
            "saving":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":0
            },
```

```
            "scope": 2,
            "hash": "0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "$schema": "https: //schema. corrently. io/tydids/ghg"
      },
      "did": {

"signature": "0x2970bd4d7109bebfa006951bef2fca5dcc5380ce0b18f22d7a250b3a6e06c2b66622aeea8c9
a463e864259a7e262baa71d34a218450e0af143a5e8ccebb7559b1c",
         "payload": {

"url": "did: ethr: 6226: 0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1: 0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B
9D3eB93EEFB7A843",
            "registry": "0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
            "uid": "0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
            "schema": "did",
            "method": "ethr: 6226",
            "ghgtoken": {
               "address": "0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
               "certificates": "0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
               "savings": "0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
               "emissions": "0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
            },
            "nft": {

"signature": "0x75d2def771a6c4c519eaab524a32075bca21add4ded8fc79319994d0fad8cff35e9345e131b
92d06da395aa8031d8698f655c9b2919f26da9a4bb75e5f2d119f1b",
               "payload": {
                  "address": "0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                  "tx": {
                     "nonce": 2223,
                     "gasPrice": {
                        "type": "BigNumber",
                        "hex": "0x03e8"
                     },
                     "gasLimit": {
                        "type": "BigNumber",
                        "hex": "0x02a50e"
                     },
```

```
                    "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                    "value":{
                       "type":"BigNumber",
                       "hex":"0x00"
                    },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb00000000
0000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a84300000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000a000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000553078336246436634466533623744324532666430373962354
4464353436416133033303044386642453 13a3078366132333835426165376662633338464632336434373542
39443365423933454546423741383433000000000000000000000",
                    "chainId":6226,
                    "v":12488,

"r":"0x3465a9e7b22f65b8b3c164b36de14cbd7e9f18bf64bbb106f08db746ff15645e",

"s":"0x0be3996026a9f5c5529deb303d27ad8345c592157fa75c597a3567fd25ef96aa",
                    "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                    "type":null,
                    "confirmations":0
                 },
                 "receipt":{
                    "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                    "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                    "contractAddress":null,
                    "transactionIndex":0,
                    "gasUsed":{
                       "type":"BigNumber",
                       "hex":"0x0291a8"
                    },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000001000002000000040000000010004000000000000000000000000000000800000000000000
0000000000000002000000008000240000030000000000000000000800000000001000000000000100000000
0000000000000000000000000000000000000000010000000000000000000000000000000000000000000000
```

```
0000000000000000000000000000000000000000800002000000000000000000000000000000000000000040000000000200000000000000020000000000000008000001000000000000000000000000000",

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5",

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                    "logs":[
                       {
                          "transactionIndex":0,
                          "blockNumber":649121,

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                          "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                          "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x00000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000046f"
                          ],
                          "data":"0x",
                          "logIndex":0,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                       },
                       {
                          "transactionIndex":0,
                          "blockNumber":649121,

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                          "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                          "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
```

```
"0x0000000000000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a843"
                           ],

"data":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
                           "logIndex":1,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                        },
                        {
                           "transactionIndex":0,
                           "blockNumber":649121,

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                           "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                           "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x0000000000000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a843"
                           ],

"data":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
                           "logIndex":2,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                        }
                     ],
                     "blockNumber":649121,
                     "confirmations":1,
                     "cumulativeGasUsed":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x0291a8"
                     },
                     "effectiveGasPrice":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x03e8"
```

```
                    },
                    "status": 1,
                    "type": 0,
                    "byzantium": true
                },

"tokenId":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000046f"
            }
         },
         "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
      },
      "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/did"
   },
   "_all":{

"signature":"0xa114055435fc8343fbb348a328f017adb5f8b264b4621d2acf19cb69e8072e79070e1da61ea
2d686b5d08c78326425eda035780a457cf3ca195a7277143acabd1c",
      "payload":{
         "type":"electricity consumption from public grid",
         "context":"",
         "location":{
            "zip":"00000",
            "city":"Landesweit (national)",
            "country":"Germany",
            "meloid":"DETESTSD13371337133713371337133713371337",
            "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "metering":{
            "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
            "counter":1673222561407,
            "time":1673222562089,

"signature":"0x01e9b9cfe0125a988e72021d761cd81fbc390c086eba2af23dc36d63f33b6dc47f7fcd52ba0
4e3e1c744f8a86f064047635476291f123a9801b078e7d84d5ae01c",
            "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "consumption":{
            "unit":"wh",
            "actual":0,
```

```
            "time": 1673222562089,
            "hash": "0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "ghg": {
            "factors": {
               "unit": "g co2eq per wh",
               "actual": {
                  "grid": 0.201,
                  "eco": 0.201
               },
               "base": {
                  "grid": 0.436
               }
            },
            "base": {
               "unit": "g co2eq",
               "grid": 0
            },
            "actual": {
               "unit": "g co2eq",
               "grid": 0,
               "eco": 0
            },
            "saving": {
               "unit": "g co2eq",
               "grid": 0
            },
            "scope": 2,
            "hash": "0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "_iat": 1673222562146,
         "_iss": "0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
         "_jti": "0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
         "did": {

"url": "did: ethr: 6226: 0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1: 0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B
9D3eB93EEFB7A843",
            "registry": "0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
            "uid": "0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
```

```
                "schema":"did",
                "method":"ethr:6226",
                "ghgtoken":{
                   "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                   "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                   "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                   "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
                },
                "nft":{

"signature":"0x75d2def771a6c4c519eaab524a32075bca21add4ded8fc79319994d0fad8cff35e9345e131b
92d06da395aa8031d8698f655c9b2919f26da9a4bb75e5f2d119f1b",
                   "payload":{
                      "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                      "tx":{
                         "nonce":2223,
                         "gasPrice":{
                            "type":"BigNumber",
                            "hex":"0x03e8"
                         },
                         "gasLimit":{
                            "type":"BigNumber",
                            "hex":"0x02a50e"
                         },
                         "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                         "value":{
                            "type":"BigNumber",
                            "hex":"0x00"
                         },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb00000000
0000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a84300000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000a000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000055307833624643663446653362374432453266643037396235
4464353436416133303330304438664245313a307836613233383542616537666263333846463233643437354 2
394433654239334545464237413834330000000000000000000000",
                         "chainId":6226,
                         "v":12488,
```

```
"r":"0x3465a9e7b22f65b8b3c164b36de14cbd7e9f18bf64bbb106f08db746ff15645e",

"s":"0x0be3996026a9f5c5529deb303d27ad8345c592157fa75c597a3567fd25ef96aa",
                        "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                        "type":null,
                        "confirmations":0
                     },
                     "receipt":{
                        "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                        "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                        "contractAddress":null,
                        "transactionIndex":0,
                        "gasUsed":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x0291a8"
                        },

"logsBloom":"0x00000000000800000000000
```

```
"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x00000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000046f"
                              ],
                              "data":"0x",
                              "logIndex":0,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                           },
                           {
                              "transactionIndex":0,
                              "blockNumber":649121,

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                              "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                              "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x00000000000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a843"
                              ],

"data":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
                              "logIndex":1,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                           },
                           {
                              "transactionIndex":0,
                              "blockNumber":649121,

"transactionHash":"0x14cd7b1c5aef88efe46d600b2bc1ddee10efb1ef0775937f40077ee0a471566d",
                              "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
```

```
                              "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x0000000000000000000000006a2385bae7fbc38ff23d475b9d3eb93eefb7a843"
                              ],

"data":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
                              "logIndex":2,

"blockHash":"0xfa739b792fddacf6eb84a1fef7bc3f51890539beddaa0c467909694e7485d5c5"
                           }
                        ],
                        "blockNumber":649121,
                        "confirmations":1,
                        "cumulativeGasUsed":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x0291a8"
                        },
                        "effectiveGasPrice":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x03e8"
                        },
                        "status":1,
                        "type":0,
                        "byzantium":true
                     },

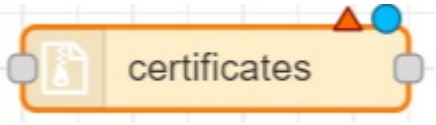
"tokenId":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000046f"
                  }
               },
               "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
            }
         },
         "$schema":"https://schema.currently.io/tydids/_all"
      }
   }
```

```
}
```

Quellcode der Implementierung

Node: Certificates

Ausgabe einer Liste von Belegen, die in einer GHG Wallet hinterlegt sind.



Die Eingabe ist bei Verwendung des Certificates-Node irrelevant, diese dient lediglich als Trigger, um auf der Ausgabeseite einen `msg.payload` mit einer Liste von Belegen zu erhalten, die der GHG Wallet zugeordnet sind. Eine Validierung der Zertifikate sowie eine Überprüfung der Eigentümerschaft findet nicht statt.

Beispiel Flow

Download: simple_certificates.flow.json.json



Ausgabe


```
[
   {
      "certificate":"0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
      "time":1673222566987,
      "wh":0,
      "emissions":0,
      "savings":0
   },
   {
      "certificate":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
      "time":1673220430118,
      "wh":1337,
      "emissions":269,
      "savings":314
   }
```

```
]
```

Quellcode der Implementierung

Node: Event-Notary

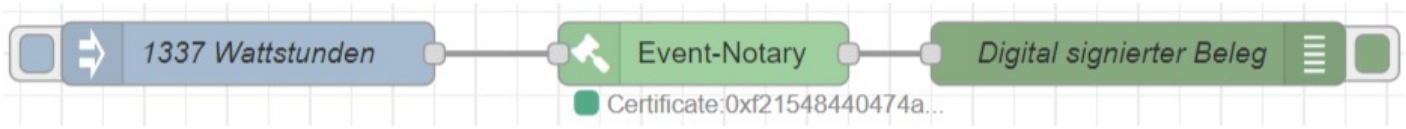
Erstellung von Belegen für den Strombezug basierend auf Ereignissen (Beispiel: Ladevorgang eines E-Auto).



Im Gegensatz zum Node "Metered-Notary", wird beim Event-Notary ein Stromverbrauch in Wattstunden für einen Vorgang als Eingabenachricht erwartet. Das Ergebnis ist ein digital signierter Beleg, des Zertifizierungsdienstes, welcher in der Ausgabenachricht bereitgestellt wird. Zusätzlich wird eine Kopie des Beleges in die GHG Wallet gespeichert.

Beispiel Flow

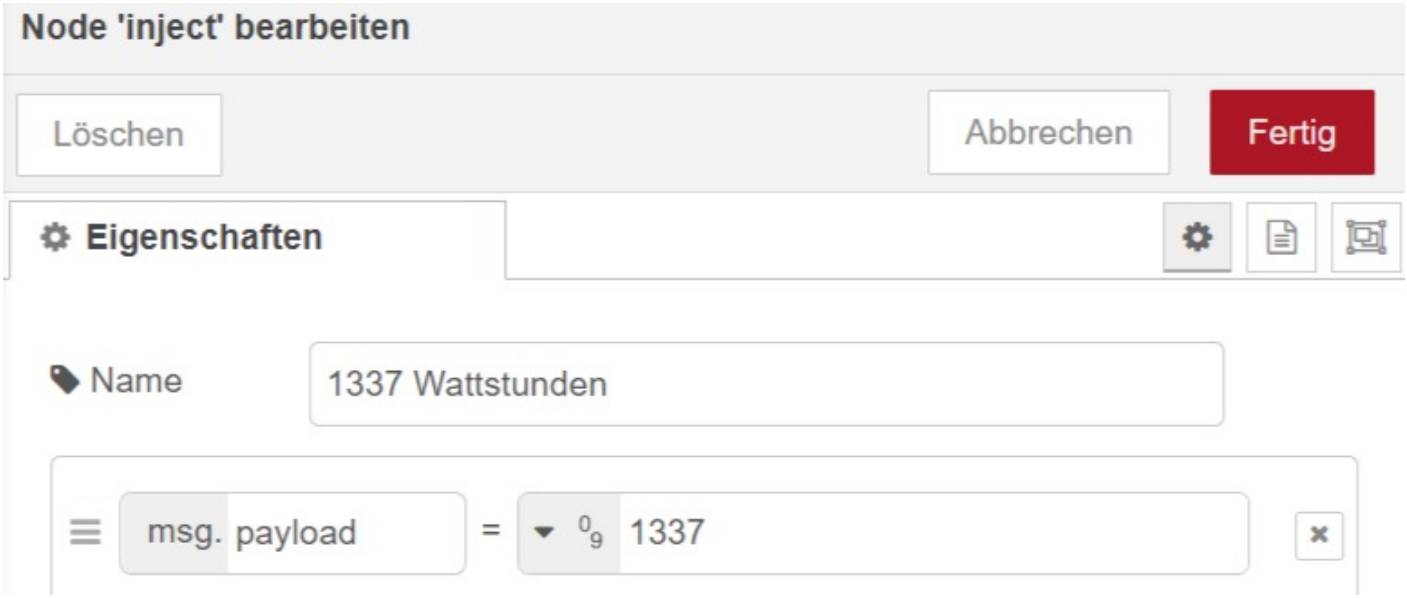
Download: simple_event-notary.flow.json.json



Dem Event-Notar Node wird als `msg.payload` lediglich die Zahl "1337" übergeben. Diese wird als Bezug von 1337 Wattstunden (Wh) Strom angenommen. Der Node sendet in einem ersten Schritt diese Daten an den Zertifizierungsdienst. Optional kann in der Konfiguration des Nodes eine Postleitzahl (Postal Code) angegeben werden, um dem Zertifizierungsdienst einen Hinweis über den Ort des Strombezuges mitzugeben. In einem zweiten Schritt erhält der Node ein Intermediate (=vorläufiger Beleg); überprüft das Intermediate; unterschreibt es und sendet es zum Zertifizierungsdienst. Die Rückantwort des Zertifizierungsdienst wird auf der Ausgabe als `msg.payload` zurückgegeben.

Eine detaillierte Beschreibung der Belegerstellung kann der TyDIDs Blockchain basierte Nachweisführung der THG-Emission und Minderung entnommen werden. Der Node Event-Notary implementiert diesen Prozess.

Eingabe (`msg.payload`)



Ausgabe


```
{
   "hash":{

"signature":"0x85f7460870ca348caf60a94a766521c697b60b5c0a80da10a96b9fe6129903056b62aa5b940788523357974a3adc5e50abf2b690d03c12fe26a517dd7924c3681c",
      "payload":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
   },
   "owner":{

"signature":"0xd73098704a6c8dfed4e6c2977f4b70f2591314fcee1ecbc733466a06788e8e84050a5f03c9fbe11be5b655219d5fcaa0692aead9e6e6d2d4bbb492c302b0e25a1b",
      "payload":{
         "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
         "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
         "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      }
   },
   "context":{

"signature":"0xafdb01935aae5a2da5af49db2f723c1649dc8ce92913cc8521a5b587df9e8ba24a9cdd3f54514b1868b15580d0ed21d9530cca623c532c874d4addfdd5934be51c",
      "payload":""
   },
```

```
   "did":{

"signature":"0xa9becd0fc1c99a0b03360f60705c831bc305c1487687aff9925116be71072f386e0c9e89855e1336534081b6d5e74d6970d4a70836737968944ba9d2dea43dae1c",
      "payload":{

"url":"did:ethr:6226:0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1:0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
         "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
         "uid":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
         "schema":"did",
         "method":"ethr:6226",
         "ghgtoken":{
            "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
            "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
            "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
            "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
         },
         "nft":{

"signature":"0x92923d135c6e4bc15bf8d20cd985f990f98fae8ac5ee3b3fc13785c75667b48239c5f888e9fa9cc8f30d775c2f2da97da36d725a77ed81eabdf919657d6bdfbb1c",
            "payload":{
               "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
               "tx":{
                  "nonce":2199,
                  "gasPrice":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x03e8"
                  },
                  "gasLimit":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x039a6c"
                  },
                  "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                  "value":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x00"
                  },
```

```
"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb000000000000
000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d0000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000a0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d00000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000013a0000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000055307833624643663446653362374432453266643037396235446435343641613330333
03030438664245313a3078663231353438343430343734616662353130353343454562333130313164394534613136
38443244000000000000000000000000",
                  "chainId": 6226,
                  "v": 12488,
                  "r": "0x35722641759b62ec2879dd41db2736e2c833fa1ab771ce7c57ead9238c1f8e03",
                  "s": "0x15041ad76a387bd30fb3206551ddbbbf6310a311215bf2b1d04d14b912c0099b",
                  "from": "0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                  "hash": "0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                  "type": null,
                  "confirmations": 0
               },
               "receipt": {
                  "to": "0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                  "from": "0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                  "contractAddress": null,
                  "transactionIndex": 0,
                  "gasUsed": {
                     "type": "BigNumber",
                     "hex": "0x038340"
                  },

"logsBloom": "0x0000000000080000000000000000000000020000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000002008000000000000100040000000000000000000000000800800000000000000000000000
0000002000000000800024000002000000000000000000800000000001000000000000100000000000000000000
0000000000000000000000000001000020000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000020000000000000000200000000000000000000000000000000200000000000
0000000010000000000008000001000000000000000000000000000000",

"blockHash": "0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558",

"transactionHash": "0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                  "logs": [
                     {
                        "transactionIndex": 0,
                        "blockNumber": 648343,
```

```
"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                        "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                        "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                        ],
                        "data":"0x",
                        "logIndex":0,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                    },
                    {
                        "transactionIndex":0,
                        "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                        "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                        "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                        ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a",
                        "logIndex":1,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                    },
                    {
                        "transactionIndex":0,
```

```
                        "blockNumber": 648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                        "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                        "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                        ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d",
                        "logIndex":2,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                     }
                  ],
                  "blockNumber":648343,
                  "confirmations":1,
                  "cumulativeGasUsed":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x038340"
                  },
                  "effectiveGasPrice":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x03e8"
                  },
                  "status":1,
                  "type":0,
                  "byzantium":true
               },
               "tokenId":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
            }
         },
         "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      }
   },
   "metering":{
```

```
"signature":"0xff554124da0b612bf4826f9fff3472b5e8636fb3f35cbdac20e2989b0fcbc6ba5012bcfb20f7e91
b21c9135ce328aa45ffb189106197151621ceab90e8b77bb81b",
      "payload":{
         "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      }
   },
   "presentations":{
      "type":{

"signature":"0xa6c27697b4f526292c5728d12f28d3f41d4dd278a1e134193332b5b1f25a133b42c94d06911a81a
250df0c3c11a5ed0454f6a9ede14807eb967b563ea2c1e94f1b",
         "payload":"electricity consumption from public grid",
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/type"
      },
      "context":{

"signature":"0xafdb01935aae5a2da5af49db2f723c1649dc8ce92913cc8521a5b587df9e8ba24a9cdd3f54514b1
868b15580d0ed21d9530cca623c532c874d4addfdd5934be51c",
         "payload":"",
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/context"
      },
      "location":{

"signature":"0xdb8491a4dc3a9e2d90821f5de30781c744e568386ba0732a7fec6d2c75e6f308216c2c30b82b3a6
301c06a1b7eb780c7447bf80152febef0ab361f6975428db11c",
         "payload":{
            "zip":"00000",
            "city":"Landesweit (national)",
            "country":"Germany",
            "meloid":"DETESTSD13371337133713371337133713371337",
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/location"
      },
      "metering":{

"signature":"0x5a886ea9e67e4dc0c06de165e11428c819b5aee5c1673569af094d58489494565576e78b3a2efd9
2e2415aafa17df54b6bdccdc4e16b57853c2381638ca55b211b",
         "payload":{
```

```
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.currently.io/tydids/metering"
      },
      "consumption":{

"signature":"0x6dbebebcb5aaeeb93cb9684b975f034d051e88669d7ce429237b75f3ee3b1de06c5ed3a2d3eca375f8338eff5cb0e8d14f1dc24faf2cf787d04b65993286cb1c1b",
         "payload":{
            "unit":"wh",
            "actual":1337,
            "time":1673220421200,
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.currently.io/tydids/consumption"
      },
      "ghg":{

"signature":"0x7b7636b91814e44a859eeac0d2a891d5d007d5930ee01f416607ce5da39fd925248d2b24649ad22cc6a2d496023b1fc04e06198fa901fa200696fa7664333b911c",
         "payload":{
            "factors":{
               "unit":"g co2eq per wh",
               "actual":{
                  "grid":0.201,
                  "eco":0.201
               },
               "base":{
                  "grid":0.436
               }
            },
            "base":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":583
            },
            "actual":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":269,
               "eco":269
            },
```

```
            "saving":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":314
            },
            "scope":2,
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
      },
      "did":{

"signature":"0x71a06d3cc23a2f7821d56ccce01d7ff3a7a30c73bf568cf9eb998f5dd4c55bb575e9321df08edf6b13c4548a38d95f9e50c6ed075d87f87a8a8cbf8957d229191c",
         "payload":{

"url":"did:ethr:6226:0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1:0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
            "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
            "uid":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
            "schema":"did",
            "method":"ethr:6226",
            "ghgtoken":{
               "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
               "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
               "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
               "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
            },
            "nft":{

"signature":"0x92923d135c6e4bc15bf8d20cd985f990f98fae8ac5ee3b3fc13785c75667b48239c5f888e9fa9cc8f30d775c2f2da97da36d725a77ed81eabdf919657d6bdfbb1c",
               "payload":{
                  "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                  "tx":{
                     "nonce":2199,
                     "gasPrice":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x03e8"
                     },
                     "gasLimit":{
```

```
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x039a6c"
                     },
                     "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                     "value":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x00"
                     },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb000000000000
000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d0000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000a0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d00000000
00000000000000000000000000000000000000000000000000000013a0000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000055307833624643663446653362374432453266643037396235446435343641613330333
03030443866424531 3a307866323135343834343034373461666235313035334345456233313031316439453461313 6
38443244000000000000000000000000",
                     "chainId":6226,
                     "v":12488,
                     "r":"0x35722641759b62ec2879dd41db2736e2c833fa1ab771ce7c57ead9238c1f8e03",
                     "s":"0x15041ad76a387bd30fb3206551ddbbbf6310a311215bf2b1d04d14b912c0099b",
                     "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                     "type":null,
                     "confirmations":0
                  },
                  "receipt":{
                     "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                     "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                     "contractAddress":null,
                     "transactionIndex":0,
                     "gasUsed":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x038340"
                     },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000000000000000020000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000020080000000000001000400000000000000000000000000800800000000000000000000000
0000002000000000800024000002000000000000000000080000000001000000000000100000000000000000000
00000000000000000000000000001000020000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
```

```
0000000000000000000000000000020000000000000000020000000000000000000000000000000020000000000
00000000100000000000080000010000000000000000000000000000",

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558",

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                    "logs":[
                       {
                          "transactionIndex":0,
                          "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                          "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                          "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                          ],
                          "data":"0x",
                          "logIndex":0,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                       },
                       {
                          "transactionIndex":0,
                          "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                          "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                          "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
```

```
"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                            ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a",
                            "logIndex":1,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                         },
                         {
                            "transactionIndex":0,
                            "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                            "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                            "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                            ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d",
                            "logIndex":2,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                         }
                      ],
                      "blockNumber":648343,
                      "confirmations":1,
                      "cumulativeGasUsed":{
                         "type":"BigNumber",
                         "hex":"0x038340"
                      },
                      "effectiveGasPrice":{
                         "type":"BigNumber",
                         "hex":"0x03e8"
                      },
                      "status":1,
```

```
                    "type": 0,
                    "byzantium": true
                },

"tokenId":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
            }
        },
        "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      },
      "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/did"
    },
    "_all":{

"signature":"0x8999c3c3c95f8d010691499f336243cc076af36385ed72af331099363bd6717438b845c8db6c9cb
f5940490e884dbba8af602c9b46be86c12af4aee1d25e5a1e1b",
      "payload":{
        "type":"electricity consumption from public grid",
        "context":"",
        "location":{
          "zip":"00000",
          "city":"Landesweit (national)",
          "country":"Germany",
          "meloid":"DETESTSD13371337133713371337133713371337",
          "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
        },
        "metering":{
          "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
        },
        "consumption":{
          "unit":"wh",
          "actual":1337,
          "time":1673220421200,
          "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
        },
        "ghg":{
          "factors":{
            "unit":"g co2eq per wh",
            "actual":{
              "grid":0.201,
              "eco":0.201
```

```
                },
                "base":{
                   "grid":0.436
                }
             },
             "base":{
                "unit":"g co2eq",
                "grid":583
             },
             "actual":{
                "unit":"g co2eq",
                "grid":269,
                "eco":269
             },
             "saving":{
                "unit":"g co2eq",
                "grid":314
             },
             "scope":2,
             "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
          },
          "_iat":1673220421256,
          "_iss":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
          "_jti":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
          "did":{

"url":"did:ethr:6226:0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1:0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
             "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
             "uid":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
             "schema":"did",
             "method":"ethr:6226",
             "ghgtoken":{
                "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
             },
             "nft":{
```

```
"signature":"0x92923d135c6e4bc15bf8d20cd985f990f98fae8ac5ee3b3fc13785c75667b48239c5f888e9fa9cc
8f30d775c2f2da97da36d725a77ed81eabdf919657d6bdfbb1c",
                  "payload":{
                     "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                     "tx":{
                        "nonce":2199,
                        "gasPrice":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x03e8"
                        },
                        "gasLimit":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x039a6c"
                        },
                        "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                        "value":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x00"
                        },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb000000000000
0000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d0000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000a0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d00000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a0000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000055307833624643663446653362374432453266643037396235446435343641613330333
03030438664245313a3078663231353438343430343734616662353130353343454562333130313164394534613136
38443244000000000000000000000000",
                        "chainId":6226,
                        "v":12488,

"r":"0x35722641759b62ec2879dd41db2736e2c833fa1ab771ce7c57ead9238c1f8e03",

"s":"0x15041ad76a387bd30fb3206551ddbbbf6310a311215bf2b1d04d14b912c0099b",
                        "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                        "type":null,
                        "confirmations":0
                     },
                     "receipt":{
```

```
                        "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                        "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                        "contractAddress":null,
                        "transactionIndex":0,
                        "gasUsed":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x038340"
                        },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000000000000000020000000000000000000000
```

```
                            },
                            {
                               "transactionIndex": 0,
                               "blockNumber": 648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                               "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                               "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                               ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a",
                               "logIndex": 1,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                            },
                            {
                               "transactionIndex": 0,
                               "blockNumber": 648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                               "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                               "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                               ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d",
                               "logIndex": 2,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
```

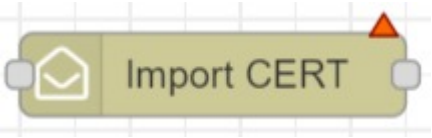
```
                        }
                    ],
                    "blockNumber": 648343,
                    "confirmations": 1,
                    "cumulativeGasUsed": {
                        "type": "BigNumber",
                        "hex": "0x038340"
                    },
                    "effectiveGasPrice": {
                        "type": "BigNumber",
                        "hex": "0x03e8"
                    },
                    "status": 1,
                    "type": 0,
                    "byzantium": true
                },

"tokenId": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                }
            },
            "hash": "0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
        }
    },
    "$schema": "https://schema.corrently.io/tydids/_all"
  }
 }
}
```


Quellcode der Implementierung

Node: Import CERT

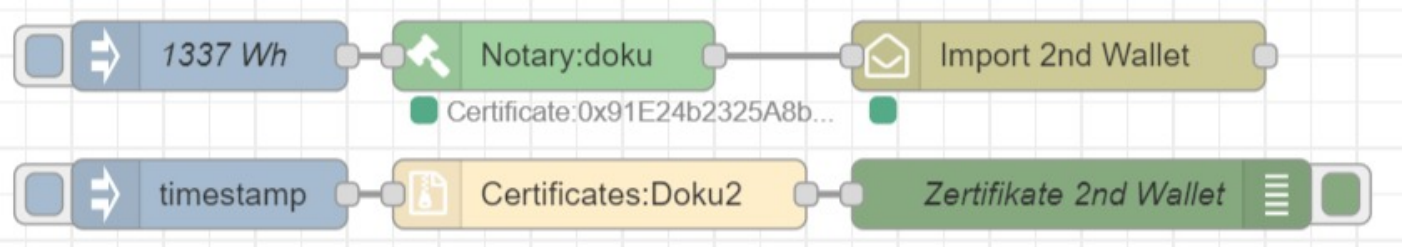
Speichert den als Eingabe angegeben Beleg in die GHG-Wallet.



Präsentationen besitzen eine eindeutige Kennung, Schema sowie ein Herausgeber (Ersteller). Das Presentations Node gibt eine Liste von Präsentationen, die bei einer Wallet hinterlegt sind als Array im `msg.payload`.

Beispiel Flow

Download: simple_importCert_flow.json.json

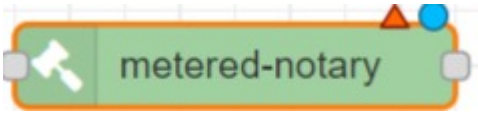


Erstellt zunächst einen neuen Beleg für das erste Wallet. Anschließend wird dieser Beleg bei der zweiten Wallet eingelesen. Bei diesem Flow erfolgt keine Übertragung des Eigentums. Es werden lediglich die Daten (Abbild des Beleges) eingelesen. Um auch das Eigentum zu übertragen, ist von der ersten Wallet zusätzlich ein Transfer durchzuführen.

Quellcode der Implementierung

Node: Metered-Notary

Erstellung von Belegen für den Strombezug basierend auf Zählerstandsgängen (Abfloge von Zählerständen eines Stromzählers).



Im Gegensatz zum Node "Event-Notary", werden beim Metered-Notary die Zählerstände von Ablesungen reglmäßig (zum Beispiel stündlich) in Wattstunden als Eingabenachricht erwartet. Das Ergebnis ist ein digital signierter Beleg, des Zertifizierungsdienstes, welcher in der Ausgabenachricht bereitgestellt wird. Zusätzlich wird eine Kopie des Beleges in die GHG Wallet gespeichert.

Beispiel Flow

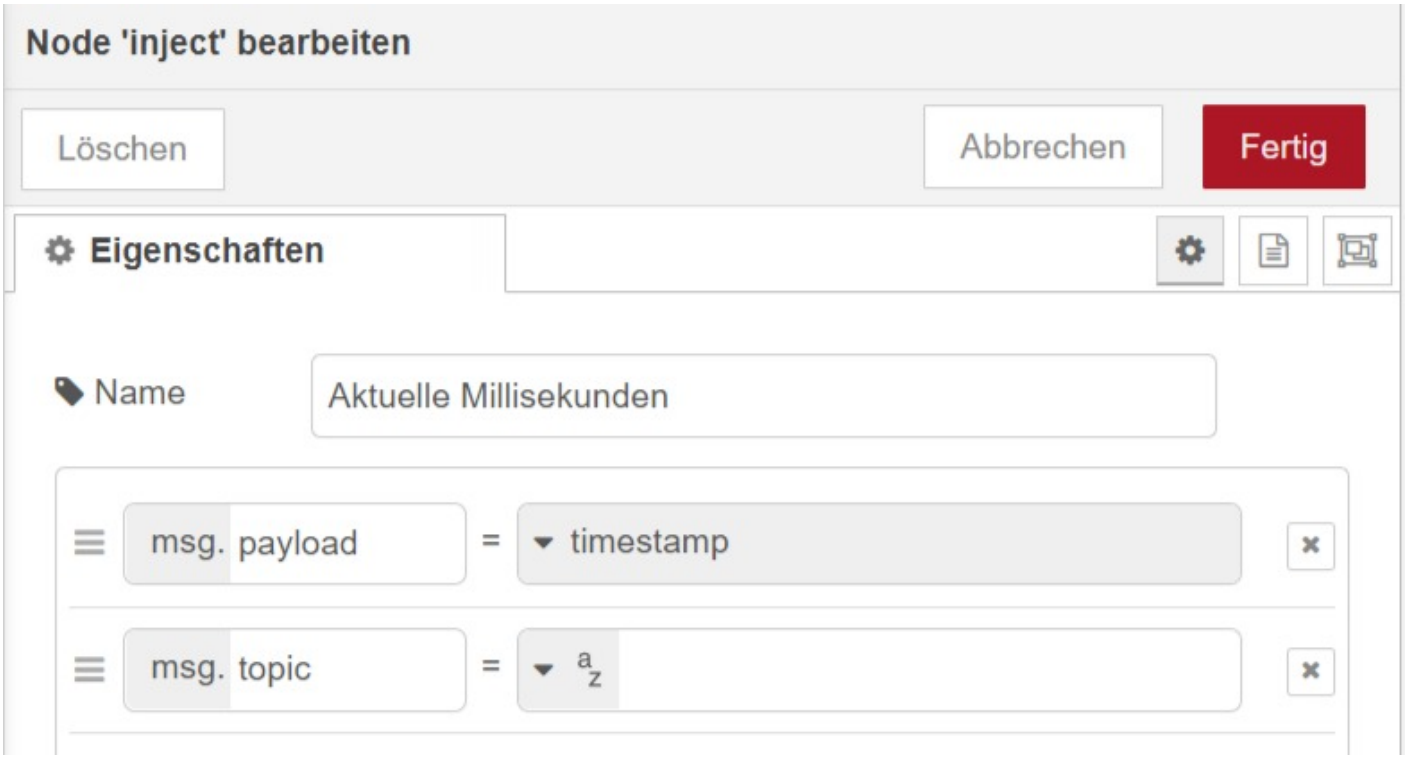
Download: simple_metered-notary.flow.json.json



Dem Metered-Notar Node wird als `msg. payload` die aktuellen Millisekunden übergeben, durch wiederholten Inject (Aufruf) entsteht so ein künstlicher Zählerstandsgang in Wattstunden (Wh). Durch die Differenz von zwei Zählerständen wird eine bezogene Strommenge ermittelt. Der Node sendet in einem ersten Schritt diese Daten an den Zertifizierungsdienst. Optional kann in der Konfiguration des Nodes eine Postleitzahl (Postal Code) angegeben werden, um dem Zertifizierungsdienst einen Hinweis über den Ort des Strombezuges mitzugeben. In einem zweiten Schritt erhält der Node ein Intermediate (=vorläufiger Beleg); überprüft das Intermediate; unterschreibt es und sendet es zum Zertifizierungsdienst. Die Rückantwort des Zertifizierungsdienst wird auf der Ausgabe als `msg. payload` zurückgegeben.

Eine detaillierte Beschreibung der Belegerstellung kann der TyDIDs Blockchain basierte Nachweisführung der THG-Emission und Minderung entnommen werden. Der Node Event-Notary implementiert diesen Prozess.

Eingabe (`msg. payload`)



Ausgabe


```
{
   "hash":{

"signature":"0x85f7460870ca348caf60a94a766521c697b60b5c0a80da10a96b9fe6129903056b62aa5b940788523357974a3adc5e50abf2b690d03c12fe26a517dd7924c3681c",
      "payload":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
   },
   "owner":{

"signature":"0xd73098704a6c8dfed4e6c2977f4b70f2591314fcee1ecbc733466a06788e8e84050a5f03c9fbe11be5b655219d5fcaa0692aead9e6e6d2d4bbb492c302b0e25a1b",
      "payload":{
         "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
         "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
         "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      }
   },
   "context":{

"signature":"0xafdb01935aae5a2da5af49db2f723c1649dc8ce92913cc8521a5b587df9e8ba24a9cdd3f54514b1
```

```
868b15580d0ed21d9530cca623c532c874d4addfdd5934be51c",
      "payload":""
   },
   "did":{

"signature":"0xa9becd0fc1c99a0b03360f60705c831bc305c1487687aff9925116be71072f386e0c9e89855e133
6534081b6d5e74d6970d4a70836737968944ba9d2dea43dae1c",
      "payload":{

"url":"did:ethr:6226:0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1:0xf21548440474afb51053CEEb3101
1d9E4a168D2D",
         "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
         "uid":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
         "schema":"did",
         "method":"ethr:6226",
         "ghgtoken":{
            "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
            "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
            "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
            "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
         },
         "nft":{

"signature":"0x92923d135c6e4bc15bf8d20cd985f990f98fae8ac5ee3b3fc13785c75667b48239c5f888e9fa9cc
8f30d775c2f2da97da36d725a77ed81eabdf919657d6bdfbb1c",
            "payload":{
               "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
               "tx":{
                  "nonce":2199,
                  "gasPrice":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x03e8"
                  },
                  "gasLimit":{
                     "type":"BigNumber",
                     "hex":"0x039a6c"
                  },
                  "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                  "value":{
                     "type":"BigNumber",
```

```
                    "hex":"0x00"
                },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb000000000000
000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d0000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000a0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d00000000
0000000000000000000000000000000000000000000000013a0000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000055307833624643663446653362374432453266643037396235446435343641613330333
03030443866424531 3a307866323135343834343034373461666235313035334345456233313031316439453461313638443244000000000000000000000000",
                "chainId":6226,
                "v":12488,
                "r":"0x35722641759b62ec2879dd41db2736e2c833fa1ab771ce7c57ead9238c1f8e03",
                "s":"0x15041ad76a387bd30fb3206551ddbbbf6310a311215bf2b1d04d14b912c0099b",
                "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                "hash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                "type":null,
                "confirmations":0
            },
            "receipt":{
                "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                "contractAddress":null,
                "transactionIndex":0,
                "gasUsed":{
                    "type":"BigNumber",
                    "hex":"0x038340"
                },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000000000000000020000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000200800000000000010004000000000000000000000000800800000000000000000000000000000020000000080002400000200000000000000000080000000001000000000000100000000000000000000000000000000000000000000000000100020000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
```

```
                    {
                       "transactionIndex": 0,
                       "blockNumber": 648343,

"transactionHash": "0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                       "address": "0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                       "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                       ],
                       "data": "0x",
                       "logIndex": 0,

"blockHash": "0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                    },
                    {
                       "transactionIndex": 0,
                       "blockNumber": 648343,

"transactionHash": "0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                       "address": "0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                       "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                       ],

"data": "0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a",
                       "logIndex": 1,

"blockHash": "0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
```

```
                    },
                    {
                       "transactionIndex": 0,
                       "blockNumber": 648343,

"transactionHash": "0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                       "address": "0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                       "topics": [

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                       ],

"data": "0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d",
                       "logIndex": 2,

"blockHash": "0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                    }
                 ],
                 "blockNumber": 648343,
                 "confirmations": 1,
                 "cumulativeGasUsed": {
                    "type": "BigNumber",
                    "hex": "0x038340"
                 },
                 "effectiveGasPrice": {
                    "type": "BigNumber",
                    "hex": "0x03e8"
                 },
                 "status": 1,
                 "type": 0,
                 "byzantium": true
              },
              "tokenId": "0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
           }
        },
        "hash": "0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
```

```
      }
   },
   "metering":{

"signature":"0xff554124da0b612bf4826f9fff3472b5e8636fb3f35cbdac20e2989b0fcbc6ba5012bcfb20f7e91b21c9135ce328aa45ffb189106197151621ceab90e8b77bb81b",
      "payload":{
         "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      }
   },
   "presentations":{
      "type":{

"signature":"0xa6c27697b4f526292c5728d12f28d3f41d4dd278a1e134193332b5b1f25a133b42c94d06911a81a250df0c3c11a5ed0454f6a9ede14807eb967b563ea2c1e94f1b",
         "payload":"electricity consumption from public grid",
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/type"
      },
      "context":{

"signature":"0xafdb01935aae5a2da5af49db2f723c1649dc8ce92913cc8521a5b587df9e8ba24a9cdd3f54514b1868b15580d0ed21d9530cca623c532c874d4addfdd5934be51c",
         "payload":"",
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/context"
      },
      "location":{

"signature":"0xdb8491a4dc3a9e2d90821f5de30781c744e568386ba0732a7fec6d2c75e6f308216c2c30b82b3a6301c06a1b7eb780c7447bf80152febef0ab361f6975428db11c",
         "payload":{
            "zip":"00000",
            "city":"Landesweit (national)",
            "country":"Germany",
            "meloid":"DETESTSD13371337133713371337133713371337",
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/location"
      },
      "metering":{
```

```
"signature":"0x5a886ea9e67e4dc0c06de165e11428c819b5aee5c1673569af094d58489494565576e78b3a2efd92e2415aafa17df54b6bdccdc4e16b57853c2381638ca55b211b",
         "payload":{
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/metering"
      },
      "consumption":{

"signature":"0x6dbebebcb5aaeeb93cb9684b975f034d051e88669d7ce429237b75f3ee3b1de06c5ed3a2d3eca375f8338eff5cb0e8d14f1dc24faf2cf787d04b65993286cb1c1b",
         "payload":{
            "unit":"wh",
            "actual":1337,
            "time":1673220421200,
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/consumption"
      },
      "ghg":{

"signature":"0x7b7636b91814e44a859eeac0d2a891d5d007d5930ee01f416607ce5da39fd925248d2b24649ad22cc6a2d496023b1fc04e06198fa901fa200696fa7664333b911c",
         "payload":{
            "factors":{
               "unit":"g co2eq per wh",
               "actual":{
                  "grid":0.201,
                  "eco":0.201
               },
               "base":{
                  "grid":0.436
               }
            },
            "base":{
               "unit":"g co2eq",
               "grid":583
            },
            "actual":{
               "unit":"g co2eq",
```

```
               "grid": 269,
               "eco": 269
            },
            "saving": {
               "unit":"g co2eq",
               "grid": 314
            },
            "scope": 2,
            "hash": "0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https: //schema. corrently. io/tydids/ghg"
      },
      "did": {

"signature":"0x71a06d3cc23a2f7821d56ccce01d7ff3a7a30c73bf568cf9eb998f5dd4c55bb575e9321df08edf6
b13c4548a38d95f9e50c6ed075d87f87a8a8cbf8957d229191c",
         "payload": {

"url":"did: ethr: 6226: 0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1: 0xf21548440474afb51053CEEb3101
1d9E4a168D2D",
            "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
            "uid":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
            "schema":"did",
            "method":"ethr: 6226",
            "ghgtoken": {
               "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
               "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
               "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
               "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
            },
            "nft": {

"signature":"0x92923d135c6e4bc15bf8d20cd985f990f98fae8ac5ee3b3fc13785c75667b48239c5f888e9fa9cc
8f30d775c2f2da97da36d725a77ed81eabdf919657d6bdfbb1c",
               "payload": {
                  "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                  "tx": {
                     "nonce": 2199,
                     "gasPrice": {
                        "type":"BigNumber",
```

```
                        "hex":"0x03e8"
                     },
                     "gasLimit":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x039a6c"
                     },
                     "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                     "value":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x00"
                     },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb000000000000
000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d0000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000a0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d00000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a0000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000055307833624643663446533623744324532666430373962354464353436416133303330
3030443866424531 3a3078663231353438343430343734616662353130353343454562333130313164394534613136
38443244000000000000000000000000",
                     "chainId":6226,
                     "v":12488,
                     "r":"0x35722641759b62ec2879dd41db2736e2c833fa1ab771ce7c57ead9238c1f8e03",
                     "s":"0x15041ad76a387bd30fb3206551ddbbbf6310a311215bf2b1d04d14b912c0099b",
                     "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                     "type":null,
                     "confirmations":0
                  },
                  "receipt":{
                     "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                     "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                     "contractAddress":null,
                     "transactionIndex":0,
                     "gasUsed":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x038340"
                     },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000000000000000020000000000000000000000000000000000000000000
```

```
0000000000000000000020080000000000001000400000000000000000000000800800000000000000000000
0000000200000000800024000002000000000000000000800000000010000000000001000000000000000000
0000000000000000000000000001000020000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000020000000000000000020000000000000000000000000000000020000000000
0000000010000000000080000010000000000000000000000000",

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558",

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                    "logs":[
                       {
                          "transactionIndex":0,
                          "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                          "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                          "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                          ],
                          "data":"0x",
                          "logIndex":0,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                       },
                       {
                          "transactionIndex":0,
                          "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                          "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                          "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",
```

```
"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                           ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a",
                           "logIndex":1,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                        },
                        {
                           "transactionIndex":0,
                           "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                           "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                           "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                           ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d",
                           "logIndex":2,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                        }
                     ],
                     "blockNumber":648343,
                     "confirmations":1,
                     "cumulativeGasUsed":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x038340"
                     },
                     "effectiveGasPrice":{
                        "type":"BigNumber",
```

```
                        "hex":"0x03e8"
                     },
                     "status":1,
                     "type":0,
                     "byzantium":true
                  },

"tokenId":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
               }
            },
            "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
         },
         "$schema":"https://schema.currently.io/tydids/did"
      },
      "_all":{

"signature":"0x8999c3c3c95f8d010691499f336243cc076af36385ed72af331099363bd6717438b845c8db6c9cb
f5940490e884dbba8af602c9b46be86c12af4aee1d25e5a1e1b",
         "payload":{
            "type":"electricity consumption from public grid",
            "context":"",
            "location":{
               "zip":"00000",
               "city":"Landesweit (national)",
               "country":"Germany",
               "meloid":"DETESTSD13371337133713371337133713371337",
               "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
            },
            "metering":{
               "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
            },
            "consumption":{
               "unit":"wh",
               "actual":1337,
               "time":1673220421200,
               "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
            },
            "ghg":{
               "factors":{
                  "unit":"g co2eq per wh",
```

```
                  "actual":{
                     "grid":0.201,
                     "eco":0.201
                  },
                  "base":{
                     "grid":0.436
                  }
               },
               "base":{
                  "unit":"g co2eq",
                  "grid":583
               },
               "actual":{
                  "unit":"g co2eq",
                  "grid":269,
                  "eco":269
               },
               "saving":{
                  "unit":"g co2eq",
                  "grid":314
               },
               "scope":2,
               "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
            },
            "_iat":1673220421256,
            "_iss":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
            "_jti":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
            "did":{

"url":"did:ethr:6226:0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1:0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
               "registry":"0x3bFCf4Fe3b7D2E2fd079b5Dd546Aa30300D8fBE1",
               "uid":"0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
               "schema":"did",
               "method":"ethr:6226",
               "ghgtoken":{
                  "address":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                  "certificates":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                  "savings":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                  "emissions":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB"
```

```
            },
            "nft":{

"signature":"0x92923d135c6e4bc15bf8d20cd985f990f98fae8ac5ee3b3fc13785c75667b48239c5f888e9fa9cc
8f30d775c2f2da97da36d725a77ed81eabdf919657d6bdfbb1c",
               "payload":{
                  "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                  "tx":{
                     "nonce":2199,
                     "gasPrice":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x03e8"
                     },
                     "gasLimit":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x039a6c"
                     },
                     "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                     "value":{
                        "type":"BigNumber",
                        "hex":"0x00"
                     },

"data":"0xa578e29c0000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb000000000000
000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d0000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000a0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d00000000
00000000000000000000000000000000000000000000000013a0000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000005530783362464366344665336237443245326664303739623544643534364161333033
303044386642453 13a3078663231353438343430343734616662353130353343454562333130313164394534613136
38443244000000000000000000000000",
                     "chainId":6226,
                     "v":12488,

"r":"0x35722641759b62ec2879dd41db2736e2c833fa1ab771ce7c57ead9238c1f8e03",

"s":"0x15041ad76a387bd30fb3206551ddbbbf6310a311215bf2b1d04d14b912c0099b",
                     "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",

"hash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                     "type":null,
```

```
                        "confirmations":0
                     },
                     "receipt":{
                        "to":"0x36AbF05ac533D9Bb2024A2fb00c9e3F52e4F6a50",
                        "from":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
                        "contractAddress":null,
                        "transactionIndex":0,
                        "gasUsed":{
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x038340"
                        },

"logsBloom":"0x00000000000080000000000000000000000020000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000020080000000000001000400000000000000000000000800800000000000000000000000
00000020000000008000240000020000000000000000008000000000010000000000001000000000000000000000
00000000000000000000000000001000020000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000020000000000000000020000000000000000000000000000000020000000000
00000001000000000000800000100000000000000000000000000000",

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558",

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                     "logs":[
                        {
                           "transactionIndex":0,
                           "blockNumber":648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                           "address":"0x65297AFaf11eeAd5258A46e969c2341708e9CC59",
                           "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000048a2f735c6bc140c15109f5a8aff8010715d9ddb",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                           ],
                           "data":"0x",
```

```
                              "logIndex": 0,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                           },
                           {
                              "transactionIndex": 0,
                              "blockNumber": 648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                              "address":"0xc475EcB54601C676Ad008A7857A385a52c445244",
                              "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                              ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000013a",
                              "logIndex": 1,

"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                           },
                           {
                              "transactionIndex": 0,
                              "blockNumber": 648343,

"transactionHash":"0xb48af4752575241931521fabce913ee2f38814b79037af3bbf2ce6bd4e658736",
                              "address":"0xd37B668Ad0417EcD22472ca555a431e84afB40BB",
                              "topics":[

"0xddf252ad1be2c89b69c2b068fc378daa952ba7f163c4a11628f55a4df523b3ef",

"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

"0x000000000000000000000000f21548440474afb51053ceeb31011d9e4a168d2d"
                              ],

"data":"0x000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010d",
```

```
                              "logIndex": 2,

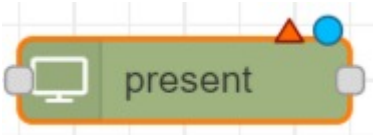
"blockHash":"0x33ddbecb4fe87e13e1b9556aaf92afee7f45b6fa36ab30c5c33b0b7098ba8558"
                           }
                        ],
                        "blockNumber": 648343,
                        "confirmations": 1,
                        "cumulativeGasUsed": {
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x038340"
                        },
                        "effectiveGasPrice": {
                           "type":"BigNumber",
                           "hex":"0x03e8"
                        },
                        "status": 1,
                        "type": 0,
                        "byzantium": true
                     },

"tokenId":"0x0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000457"
                  }
               },
               "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
            }
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/_all"
      }
   }
}
```


Quellcode der Implementierung

Node: Present

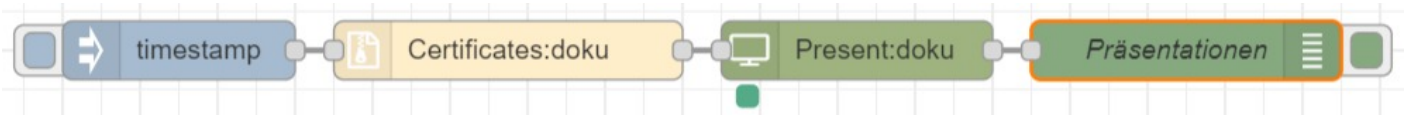
Extraktion einer überprüfbaren Präsentation eines Zertifikates. Erlaubt die teilweise Kenntlichmachung von Inhalten eines Zertifikates (Belegs) an einen Dritten.



Der Present-Node bekommt ein oder mehrere Belege und extrahiert daraus eine überprüfbare Präsentation (verifieable presentation/VP) als Ausgabe. Ein Dritter kann auf Basis der Präsentation erkennen, dass die Inhalte im Payload nicht verändert wurden und von welchem ursprünglichen Ersteller (meist Zertifizierungsdienst) die Angaben bestätigt wurden. Zudem wird ein Umschlag durch hinzugefügt, aus dem ersichtlich ist, wer die Präsentation erstellt hat. Die Konfiguration des Present Node erlaubt eine Selektion der Datenblöcke (Beispiel "ghg" für Treibhausgasemissionen), die in der Präsentation enthalten sein sollen.

Beispiel Flow

Download: simple_present.flow.json.json



Ausgabe


```
[
   {
      "payload":{

"signature":"0xb7bde2b1141b923a877a9372b5722562521ed418590a266021264955e9999d9d724cbc14eea2e6f
3f9367c95776c42c89cd240579e2b07aad04095845c2dc3aa1b",
         "payload":{
            "factors":{
               "unit":"g co2eq per wh",
               "actual":{
                  "grid":0.201,
```

```
                  "eco": 0.201
               },
               "base": {
                  "grid": 0.436
               }
            },
            "base": {
               "unit":"g co2eq",
               "grid": 0
            },
            "actual": {
               "unit":"g co2eq",
               "grid": 0,
               "eco": 0
            },
            "saving": {
               "unit":"g co2eq",
               "grid": 0
            },
            "scope": 2,
            "hash":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98"
         },
         "$schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
      },
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "iss":"did:ethr:6226:0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "iat":1673260521496,
      "recipient":"",

"signature":"0x40c9449ca8bb7acadd6262a3a4903aa3efe54ad90e906616f78fa8ed7b121ac3263b11d5c4b8cbb
4c60ab8df9e2527fc6fd3fe7811556cad34714c0cc18fc16e1c"
   },
   {
      "payload":{

"signature":"0x7b7636b91814e44a859eeac0d2a891d5d007d5930ee01f416607ce5da39fd925248d2b24649ad22
cc6a2d496023b1fc04e06198fa901fa200696fa7664333b911c",
         "payload":{
            "factors":{
```

```
            "unit":"g co2eq per wh",
            "actual":{
               "grid":0.201,
               "eco":0.201
            },
            "base":{
               "grid":0.436
            }
         },
         "base":{
            "unit":"g co2eq",
            "grid":583
         },
         "actual":{
            "unit":"g co2eq",
            "grid":269,
            "eco":269
         },
         "saving":{
            "unit":"g co2eq",
            "grid":314
         },
         "scope":2,
         "hash":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6"
      },
      "$schema":"https://schema.currently.io/tydids/ghg"
   },
   "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
   "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
   "iss":"did:ethr:6226:0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
   "iat":1673260521499,
   "recipient":"",

"signature":"0x0fc170a4ab59424f47ccfa732fd39be597fc9dc27f1be14ac3c7723f2d180862286e9c8a48182f43719c0d61f2279771d11538bc516f0e2fc970e67e29862b961b"
   }
]
```


Quellcode der Implementierung

Node: Presentations

Liste von Präsentationen, die in einer GHG Wallet hinterlegt wurden. Diese Präsentationen sind entweder mit einem remeberVP Node oder durch Erstellung eines Beleges hinzugefügt worden.



Präsentationen besitzen eine eindeutige Kennung, Schema sowie ein Herausgeber (Ersteller). Das Presentations Node gibt eine Liste von Präsentationen, die bei einer Wallet hinterlegt sind als Array im `msg.payload`.

Beispiel Flow

Download: simple_presentations.flow.json.json



Ausgabe


```
[
   {
      "presentation":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6",
      "time":1673260521501,
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
      "schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
   },
   {
      "presentation":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98",
      "time":1673260521498,
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
```

```
      "schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
   },
   {
      "presentation":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6",
      "time":1673260363088,
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
      "schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
   },
   {
      "presentation":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98",
      "time":1673260363084,
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
      "schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
   },
   {
      "presentation":"0xd90d0978039c34f955e0813af6c3f853ab43a891e508a3517a1c7c3929531be6",
      "time":1673260362082,
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
      "schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
   },
   {
      "presentation":"0xae809bc0a0695356ec850baf96eada931b21d717fa593baa683180f36d0e4a98",
      "time":1673260362073,
      "owner":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
      "issuer":"0xE7Fe0626D7B8e3F2e5ECD146F9b11daac1DBE447",
      "schema":"https://schema.corrently.io/tydids/ghg"
   }
]
```


Quellcode der Implementierung

Node: Received NFTs

Überwacht die Distributed Ledger Technology nach Eigentumsübertragungen eines NFT an eine andere GHG-Wallet.



Es erfolgt ein Abgleich mit dem Konsens der Distributed Ledger Technology statt, welche Belege sich im Eigentum einer Wallet finden. Diese Abfrage kann sehr lange dauern! Rückgabe im `msg.payload` ist ein Array mit den Kennungen der Belege.

Beispiel Flow

Download: simple_ownedNFTs_flow.json.json



Ausgabe

```
[
   "0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
   "0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
   "0x8d3a5Cc45326A0cF2D64c640dc8Ae0B1ddeE5b4a",
   "0x6911A882A18f5f5eBbc6ca398EcDC1faB9D1929b",
   "0x91E24b2325A8bb2f3776D06F8Eb26A049AE2768c"
]
```

Quellcode der Implementierung

Node: Remember Presentation

Erlaubt das Einlesen einer Präsentation eines Dritten in eine GHG Wallet.



Eine auf der Eingabeseite gelieferte Präsentation wird in die GHG Wallet, die in der Konfiguration der Remember Presentation Node angegeben ist, abgelegt. Vor der Ablage wird eine Überprüfung der digitalen Signaturen durchgeführt, so dass sichergestellt wird, dass innerhalb der Wallet nur Präsentationen abgelegt sind, die nicht verändert sind. Nach der Ablage kann die Präsentation zum Beispiel mit einem Presentations Node abgerufen werden.

Quellcode der Implementierung

Node: Signer

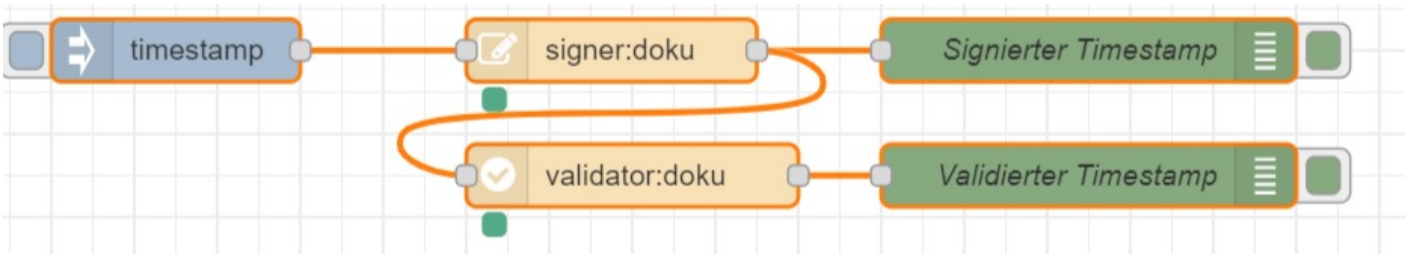
Signiert eine Nachricht mit dem privaten Schlüssel einer GHG Wallet und gibt eine überprüfbaren Umschlag (Envelope) zurück mit der Nachricht.



Mithilfe des Signer-Node kann eine Nachricht digital unterschrieben werden, sodass eine Veränderung des Nachrichteninhaltes erkannt werden kann. Diese Überprüfung erfolgt zum Beispiel mit einem Validator Node oder mit dem TyDIDs Trust-Framework.

Beispiel Flow

Download: simple_signer_and_validator.flow.json.json



Ausgabe

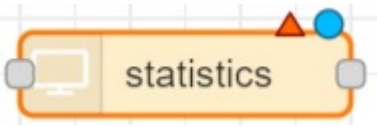
```
{
   "payload":1673224423003,
   "iss":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
   "iat":1673224423440,

"signature":"0xc8aa11b5f9522d527fdf4b9b691ea72524d1c7df3d81b071ff52c16b18f7129610ea0622a96a35f
a20d4e7ce039e9755d07ab9cfb1a038d73e3e8c4edfde7f651c"
}
```

Quellcode der Implementierung

Node: Statistics

Abrufen von statistischen Informationen zu den Belegen, die in einer GHG Wallet hinterlegt wurden.



Die Rückgabe des Statistics Node enthält im `msg.payload` eine Zusammenfassung der Daten aller von der Wallet verwalteten Zertifikate (Anzahl, sowie Summe der Treibhausgasemissionen, Stromverbrauch, Einsparungen), sowie den öffentlichen Schlüssel (Address) der Wallet.

Beispiel Flow

Download: simple_statistics.flow.json.json



Ausgabe


```
{
   "certificates":{
      "count":2,
      "sums":{
         "wh":1337,
         "emissions":269,
         "savings":314
      }
   },
   "address":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb"
}
```


Quellcode der Implementierung

Node: Transfer (NFT)

Transferieren des Eigentums eines Beleges (NFT) an einen Dritten. Es wird eine Transaktion im Dristributed Ledger hinterlegt. Damit dies möglich ist, fallen Transaktionskosten an, die mit dem Guthaben der GHG-Wallet beglichen werden.



Ein Transfer Node erlaubt es den Eigentumsnachweis eines Beleges an einen Dritten zu übergeben. Hierzu wird eine Transaktion auf die Distributed Ledger Technoligie geschrieben, welche mit dem Guthaben der GHG-Wallet bezahlt wird. Das aktuelle Guthaben der Wallet ist über den Node Statistics (Feld txBalance) abrufbar. Eine Transaktion verursacht etwa 55 Mio TYD an Kosten.

Beispiel Flow

Download: simple_transfer_flow.json.json



Zunächst wird ein neuer Beleg mit dem Event-Notary Node erstellt für einen Strombezug von 1337 Wattstunden. Das Eigentum am Beleg (NFT) wird im Anschluss an einen Dritten übermittelt. Die im Zertifikat manifestierten Daten werden nicht übertragen. Hierzu ist zusätzlich beim Empfänger ein Import CERT durchzuführen.

Quellcode der Implementierung

Node: Owned NFTs

Liste der Kennungen von allen im Eigentum der GHG-Wallet befindlichen NFTs (Belege).



Es erfolgt ein Abgleich mit dem Konsens der Distributed Ledger Technology statt, welche Belege sich im Eigentum einer Wallet finden. Diese Abfrage kann sehr lange dauern! Rückgabe im `msg.payload` ist ein Array mit den Kennungen der Belege.

Beispiel Flow

Download: simple_ownedNFTs_flow.json.json



Ausgabe

```
[
   "0xf21548440474afb51053CEEb31011d9E4a168D2D",
   "0x6a2385Bae7fbc38FF23d475B9D3eB93EEFB7A843",
   "0x8d3a5Cc45326A0cF2D64c640dc8Ae0B1ddeE5b4a",
   "0x6911A882A18f5f5eBbc6ca398EcDC1faB9D1929b",
   "0x91E24b2325A8bb2f3776D06F8Eb26A049AE2768c"
]
```

Quellcode der Implementierung

Node: Validator

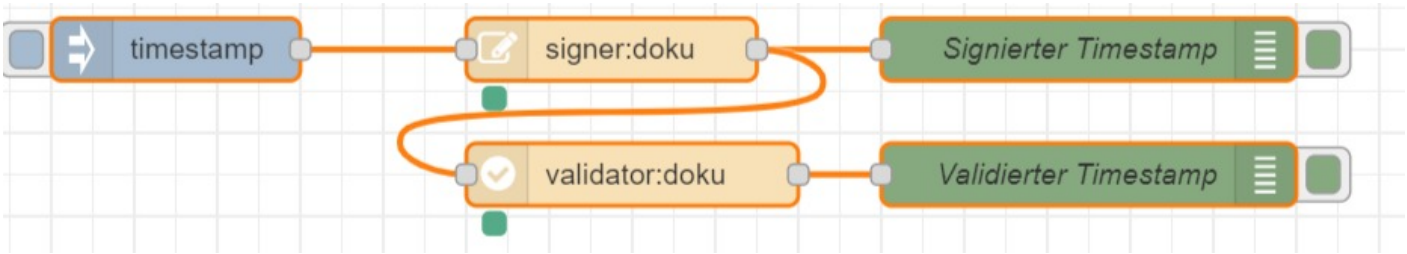
Validiert den Umschlag einer Nachricht auf Basis des im Umschlag hinterlegten öffentlichen Schlüssels.



Mit einem Validator-Node kann die digitale Unterschrift eines Signer-Node überprüft werden. Es wird sichergestellt, dass der Nachrichteninhalt (Payload) nicht verändert wurde und vom Inhaber des öffentlichen Schlüssels stammt. Der Umschlag der Nachricht kann zum Beispiel mit einem Signer Node oder mit dem TyDIDs Trust-Framework erstellt werden.

Beispiel Flow

Download: simple_signer_and_validator.flow.json.json



Ausgabe


```
{
   "payload":1673224423003,
   "iss":"0x48a2F735c6BC140C15109f5a8AFF8010715D9ddb",
   "iat":1673224423440,

"signature":"0xc8aa11b5f9522d527fdf4b9b691ea72524d1c7df3d81b071ff52c16b18f7129610ea0622a96a35f
a20d4e7ce039e9755d07ab9cfb1a038d73e3e8c4edfde7f651c"
}
```


Quellcode der Implementierung

Konzept: THG neutrale Einspeisung

Stromerzeugung aus Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft verursachen keine Treibhausgasemissionen, die bilanziell zum Zeitpunkt der Erzeugung/Einspeisung zu berücksichtigen sind. Daher werden diese als Einsparung (Saving) bewertet.

Wird der Zertifizierungsdienst der STROMDAO GmbH verwendet, so muss bei der Beleganfrage durch einen Event-Notary Node oder einen Metered-Notary Node zwingend die Kontextinformation in der Konfiguration des Node gesetzt werden:

```
{
    "direction": "feedin"
}
```

Hinweis

In welcher Art die Treibhausgasemissionen, welche durch regenerative Erzeugung vermieden wurden, berücksichtigt werden, ist abhängig von der Implementierung des Zertifizierungsdienstes (Messstellenbetreiber, Energie Service Anbieter) und kann im Einzelfall abweichen.

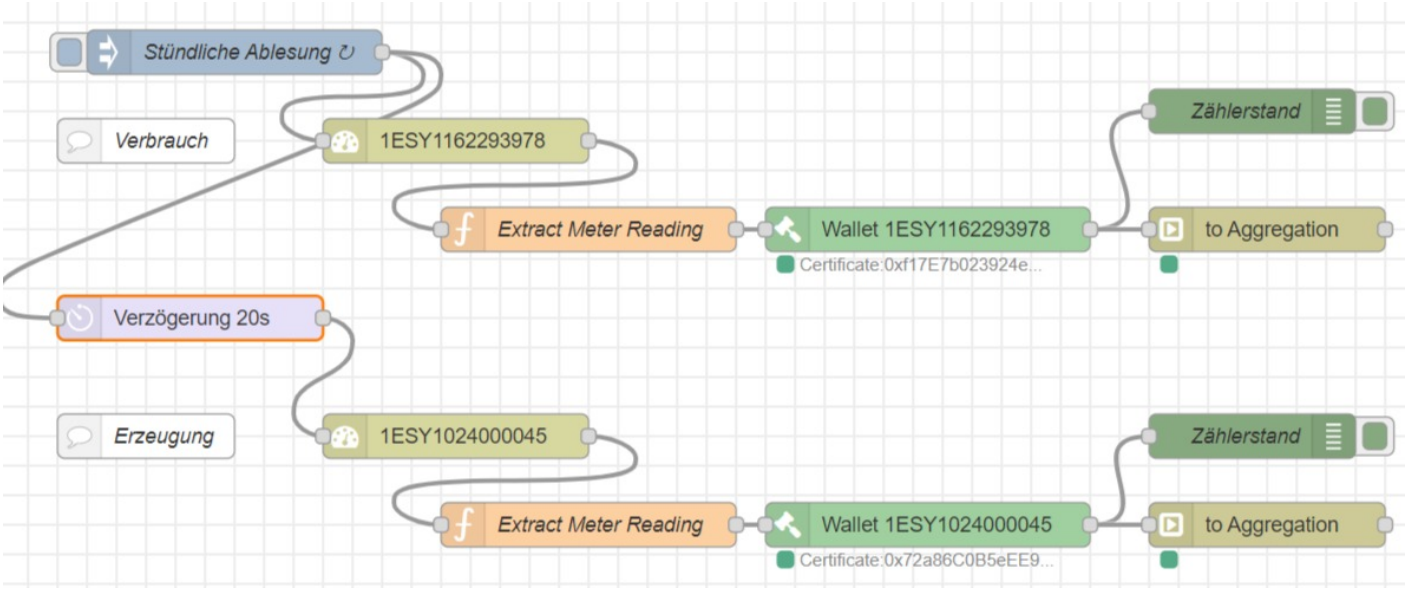
Berücksichtigung vermiedene Treibhausemission durch regenerative Stromerzeugung

Für jede Watt-Stunde, welche aus einer Erneuerbare Energie Anlage eingespeist wurde, musste keine konventionelle Erzeugung genutzt werden. Die vermiedene Emission berechnet sich aus der erzeugten Strommenge, multipliziert mit dem Faktor des zum Zeitpunkt der Einspeisung vorhandenen Strommixes.

Konzept: Bilanzierung Treibhausgasemission und Vermeidung

SusScope2 erlaubt eine direkte Bilanzierung (Verrechnung) der Scope 2 Emissionen für den Bereich Strom. Entsprechend werden tatsächlich angefallene Emissionen basierend auf Zählerständen den vermiedenen Emissionen durch lokale Stromerzeugung (Eigenstrom) gegenübergestellt. Die Bilanzierung wird mithilfe einer Aggregation durchgeführt.

Beispiel: Emissionen des Stromverbrauchs gegenübergestellt zu Erzeugung



Stündlich werden zwei Stromzähler abgelesen, wobei der Zähler mit der Endung `"78"` ein Verbrauchszähler ist und der Zähler mit der Endung `"45"` Erzeugungszähler ist. Beiden Zählern wurde eine eigene Wallet zugeordnet. Für jeden Zähler getrennt wird ein Transfer zu einer Aggregation durchgeführt.

Konzept: Nutzung von Verifiable Credentials in der Nachhaltigkeitsberichterstattung

Verifiable Credentials sind digitale Zertifikate, die es einer Person ermöglichen, ihre Identität, Fähigkeiten oder Besitztümer nachzuweisen, ohne ihre persönlichen Daten preiszugeben.

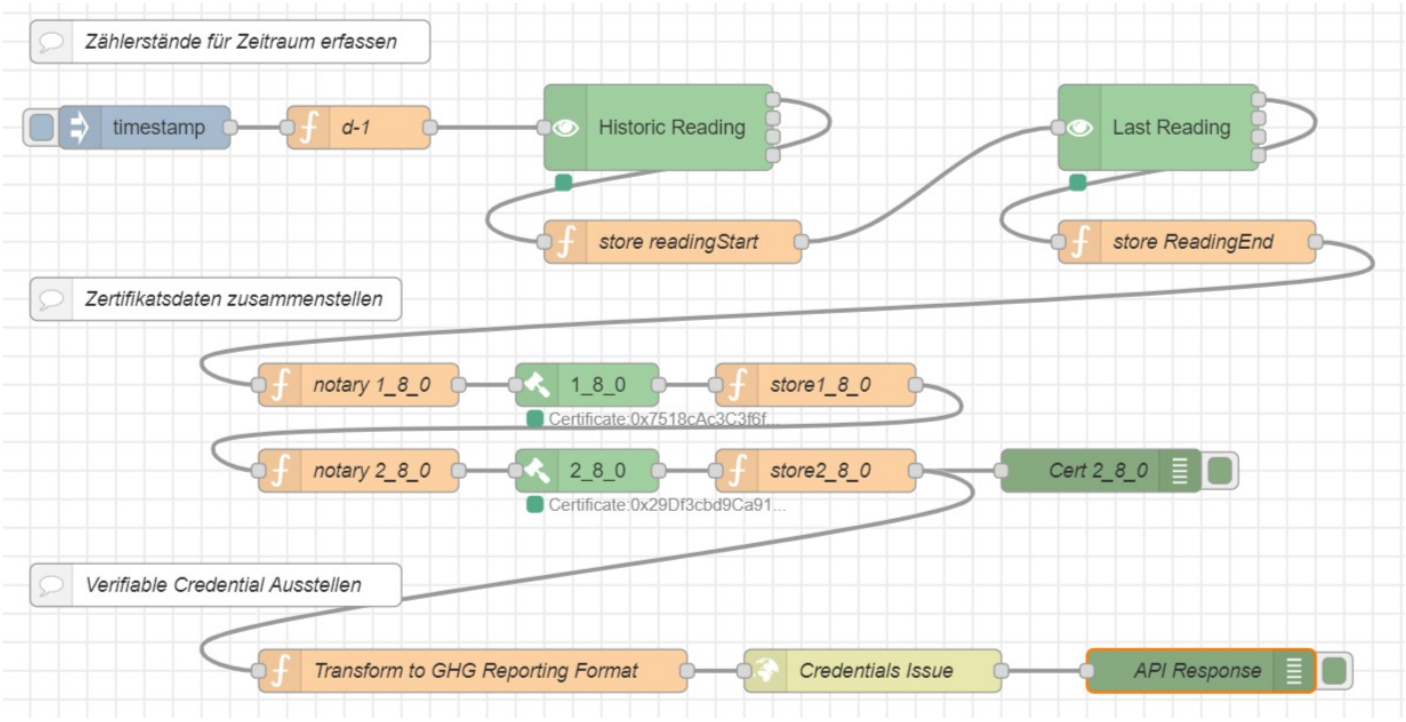
Stellen wir uns vor, ein Unternehmen möchte seinen CO_2-Fußabdruck reduzieren und seine Bemühungen zur Nachhaltigkeit kommunizieren. Es möchte jedoch keine sensiblen Daten wie Zählerstände oder Zählernummern preisgeben.

Mit Verifiable Credentials kann das Unternehmen stattdessen einen digitalen Nachweis über seinen Stromverbrauch und Stromerzeugung erbringen, der von einem unabhängigen Dritten ausgestellt wurde, der die Echtheit der Daten bestätigt. Der Nachweis kann Informationen enthalten, wie beispielsweise den Gesamt-CO2-Ausstoß des Stromverbrauchs bzw. der Stromerzeugung des Unternehmens, ohne jedoch sensible Daten preiszugeben, auf deren Basis der Wert im Nachhaltigkeitsbericht basiert.

Der digitale Nachweis wird in einem Nachhaltigkeitsbericht des Unternehmens verwendet, um die Bemühungen zur CO_2-Reduktion und Nachhaltigkeit zu belegen. Andere Unternehmen, Kunden oder Investoren können die Echtheit des Nachweises überprüfen, ohne direkt auf die persönlichen Daten des Unternehmens zugreifen zu müssen.

Verifiable Credentials bieten also ein höheres Maß an Datenschutz und Sicherheit, da Sie nicht mehr Ihre sensiblen Ursprungsdaten für jede Verifizierung preisgeben müssen. Sie können auch dazu beitragen, den Prozess der Überprüfung von Echtheit und Zielerreichung zu automatisieren, was Zeit und Kosten spart.

Das folgende Beispiel zeigt die Umsetzung im Rahmen von SusScope2 beim Energie Service Anbieter in der Rolle des Zertifikatsausstellers für seinen Klienten:



In diesem Fall wird automatisiert der Zählerstand von vor 24 Stunden eines Zweirichtungszählers ausgelesen und mit dem aktuellen Zählerstand verglichen. Auf Basis dieser Information wird zunächst für den Strombezug (1_8_0) ein Zertifikat erstellt und im Anschluss für die Stromeinspeisung (2_8_0). Mit diesem Datensatz wird im letzten Schritt das Verifiable Credential ausgestellt, welches dem Klienten übermittelt werden kann.

Beispiel Ergebnis

- Direktlink zu Verifier
- Verifieable Credential.pdf

Der zur Erstellung des Credentials genutzte Prozess (Flow) verwendet den Event-Notary Node. Die Auslesung der Stromzähler erfolgt in diesem Fall mit einem NR-Discovergy-Adapter. Es wurde bewusst kein Metered-Notary verwendet, da der Nachweis über einen genauen Stichtagszeitraum erfolgt (hier 1 Tag) zur Verwendung in einem Nachhaltigkeitsbericht und keine fortlaufende Nachweisführung für ein Monitoring.

GHG DLT

Die Distributed Ledger Technology wird genutzt, um eine transparente und unveränderbare Nachweisführung von Treibhausgasemissionen durchzuführen. Erreicht wird dies durch eine Anzahl von Smart-Contracts, welche ein Regelwerk bereitstellen.

Konzept: Aufbau einer Aggregation

Eine Aggregation erlaubt die Zusammenfassung der Emissionswerte von mehreren Entitäten zu einer Entität. Die Einrichtung erfolgt durch Ausführung einer DLT-Transaktion.

Smart Contract

Quellcode: ghgAggregation.sol

ABI: ghgAggregation.abi.json

Glossar

Begriffe aus der SusScope2 Implementierung und Dokumentation

Aggregation

Unter Aggregation wird bei SusScope2 die Zusammenfassung von mehreren Belegquellen für Treibhausgasemissionen zu einer Identität (Konto). Belegquellen können einzelne GHG-Wallets sein, wobei jede Aggregation für sich eine Identität ist. Dies hat zur Folge, dass die Emissionen aktiv mit einem Transfer von der Quelle an die Aggregation übertragen werden müssen.

Aggregationen finden ausschließlich in der Distributed Ledger Technologie statt, weshalb benötigte Metadaten auf einem anderen Weg übertragen werden müssen.

Solidity Smart-Contract - Aggregation

```
pragma solidity ^0.8.6;

import "@openzeppelin/contracts/access/Ownable.sol";
import "./GHGNFT.sol";
import "./GHGERC20.sol";
import "./GHGTOKEN.sol";

contract GHGAggregation is Ownable {

    GHGToken ghgToken;
    GHGERC20 ghgSavings;
    GHGERC20 ghgEmissions;
    GHGNFT ghgCertificates;

    uint256 public savings=0;
    uint256 public emissions=0;
    uint256 public cntNFTs=0;
    uint256 public cntAggregations=0;

    mapping (uint256 => uint256) public idToNft;
    mapping (uint256 => address) public adToNft;

    mapping (address => uint256) public approvedContributors;
```

```
constructor(GHGToken _ghgToken) {
    ghgToken = _ghgToken;
    ghgSavings = _ghgToken.ghgSavings();
    ghgEmissions = _ghgToken.ghgEmissions();
    ghgCertificates = _ghgToken.ghgCertificates();
}

function approveContributor(address _contributor) public onlyOwner {
    approvedContributors[_contributor] = 1;
}

function declineContributor(address _contributor) public onlyOwner {
    approvedContributors[_contributor] = 0;
}

function addNFT(uint256 _tokenId) public {
    if ((msg.sender != owner()) && (approvedContributors[msg.sender] == 0)) {
        revert();
    }
    if(ghgCertificates.ownerOf(_tokenId) == address(this)) {
        for(uint256 i=0;i<cntNFTs;i++) {
            if(idToNft[i] == _tokenId) revert();
        }
        idToNft[cntNFTs] = _tokenId;
        cntNFTs++;

        address hash = nftTokenHolder(_tokenId);
        savings += ghgSavings.balanceOf(hash);
        emissions += ghgEmissions.balanceOf(hash);
    } else {
        revert();
    }
}

function addAggregation(GHGAggregation _aggregation) onlyOwner public {
    if(_aggregation.owner() == address(this)) {
        for(uint256 i=0;i<cntAggregations;i++) {
            if(adToNft[i] == address(_aggregation)) revert();
```

```
            }
            adToNft[cntAggregations] = address(_aggregation);
            cntAggregations++;
            savings += _aggregation.savings();
            emissions += _aggregation.emissions();
        } else {
            revert();
        }
    }

    function transferAggregation(address to,GHGAggregation _aggregation) onlyOwner public
{
       if(_aggregation.owner() == address(this)) {
            bool found=false;
            for(uint256 i=0;i<cntAggregations;i++) {
                if(adToNft[i] ==  address(_aggregation)) {
                    adToNft[i]=address(0);
                    found=true;
                }
            }
            if(found) {
                 savings -= _aggregation.savings();
                 emissions -= _aggregation.emissions();
                 _aggregation.transferOwnership(to);
            } else {
                revert();
            }
        } else {
            revert();
        }
    }

    function transferNft(address to,uint256 _tokenId) onlyOwner public {
        if(ghgCertificates.ownerOf(_tokenId) == address(this)) {
            bool found=false;
            for(uint256 i=0;i<cntNFTs;i++) {
                if(idToNft[i] == _tokenId) {
                    idToNft[i]=0;
                    found=true;
```

```
            }
        }
        if(found) {
            address hash = nftTokenHolder(_tokenId);
            savings -= ghgSavings.balanceOf(hash);
            emissions -= ghgEmissions.balanceOf(hash);
            ghgCertificates.transferFrom(address(this),to,_tokenId);
        } else {
            revert();
        }
    } else {
        revert();
    }
}

function nftTokenHolder(uint256 _tokenId) public view returns (address) {
            string memory hash = ghgCertificates.tokenURI(_tokenId);
             uint endIndex =99;
             uint startIndex =57;

             bytes memory strBytes = bytes(hash);
             bytes memory result = new bytes(endIndex-startIndex);

             for(uint j = startIndex; j < endIndex; j++) {
                 result[j-startIndex] = strBytes[j];
              }
            address did = toAddress(string(result));
            return did;
}

function fromHexChar(uint8 c) public pure returns (uint8) {
    if (bytes1(c) >= bytes1('0') && bytes1(c) <= bytes1('9')) {
        return c - uint8(bytes1('0'));
    }
    if (bytes1(c) >= bytes1('a') && bytes1(c) <= bytes1('f')) {
        return 10 + c - uint8(bytes1('a'));
    }
    if (bytes1(c) >= bytes1('A') && bytes1(c) <= bytes1('F')) {
        return 10 + c - uint8(bytes1('A'));
```

```
        }
        return 0;
    }

    function hexStringToAddress(string memory s) public pure returns (bytes memory) {
        bytes memory ss = bytes(s);
        require(ss.length%2 == 0); // length must be even
        bytes memory r = new bytes(ss.length/2);
        for (uint i=0; i<ss.length/2; ++i) {
            r[i] = bytes1(fromHexChar(uint8(ss[2*i])) * 16 +
                        fromHexChar(uint8(ss[2*i+1])));
        }

        return r;

    }

    function toAddress(string memory s) public pure returns (address) {
        bytes memory _bytes = hexStringToAddress(s);
        require(_bytes.length >= 1 + 20, "toAddress_outOfBounds");
        address tempAddress;

        assembly {
            tempAddress := div(mload(add(add(_bytes, 0x20), 1)),
0x1000000000000000000000000)
        }

        return tempAddress;
    }
}
```

Beleg

Meist ein Zertifikat für den Nachweis eines Vorgangs. Im Kontext der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen werden Belege über einen Sachverhalt ausgestellt und enthalten alle Daten zur Nachvollziehbarkeit des bilanzierten Fakts. Zu jedem Beleg wird ein NFT ausgestellt, mit einer eindeutigen Eigentümerschaft; d.h. unabhängig davon, ob es Kopien des Beleges gibt, kann über die Distributed Ledger Technologie festgestellt werden, welche Identität (Wallet) der Eigentümer ist. Im Rahmen eines Geschäftsvorfalls wird zum Beispiel nach der Ladung eines E-Auto durch den Energie-Service-Anbieter ein Beleg an den Ladenden ausgestellt.

Eigentümer(schaft)

Als Eigentümer wird eine Identität bezeichnet, der in der Distributed Ledger Technologie (DLT) ein digitaler Wert zugeordnet ist. Im Rahmen von SusScope2 sind jedem Beleg ein Eigentümer zugeordnet. Die Eigentümerschaft ist mithilfe einer `transferOwnership()` Transaktion des entsprechenden Smart Contracts übertragbar. Die Übertragung der Eigentümerschaft ist für alle ersichtlich, da diese Bestandteil des Konsens ist.

Emissionen

Innerhalb von SusScope2 werden als Emissionen nur tatsächlich freigesetzte Treibhausgasemissionen bezeichnet. Entsprechend der Liste Mengen und Einheiten erfolgt die Aufzeichnung in Gramm-CO_2-Äquivalente (gCO_2eq). Der Weltklimarat (IPCC) hat Werte für Treibhausgase und ihre CO_2-Äquivalente veröffentlicht, mit deren Hilfe auch andere Klimagase berücksichtigt werden können, ohne diese einzeln bewerten zu müssen.

Beispielrechnung

Würde zu einem Zeitpunkt sämtlicher Strom in Deutschland aus den vorhandenen Steinkohlekraftwerken stammen, so würde die Emission je Kilo-Watt-Stunde (kWh) bei 868 gCO_2eq liegen (Stand 2019). Stammt jedoch zum selben Zeitpunkt die Hälfte des Stroms aus Photovoltaik (0 gCO_2eq/kWh), so würde lediglich 434 gCO_2eq als Emission je Kilo-Watt-Stunde angesetzt werden.

Bilanzierung und Berechnung

Die Zusammensetzung der Kraftwerke, welche in das Netz einspeisen, schwankt nach Tageszeit, Jahreszeit, Wetter und Verbrauch. Entsprechend des Erzeugungsmix verändert sich auch die spezifischen Emissionen einer Kilo-Watt-Stunde Strom. Im Rahmen von SusScope2 wird mit den zur Verfügung stehenden Daten der Energiewirtschaft gearbeitet, um die Nutzung von Durchschnittswerten weitestgehend zu vermeiden. Die Belege des Energieserviceanbieter werden im Rahmen des Zertifizierungsdienstes den feingranularen Verbrauchswerten zugeordnet, die jeweilige Berechnungsgrundlage ist im Beleg aufzuführen.

Abgeleitet von den Emissionen sind vermiedene Emissionen. Hier handelt es sich um Emissionen, die zum Beispiel durch eine zeitliche Verlagerung des Stromverbrauchs nicht entstanden sind. Hierbei erfolgt die Berechnung der vermiedenen Treibhausgase aus der Differenz zwischen dem Jahresschnitt und der zum Zeitpunkt des Strombezuges (Ableseperiode) vorhandenen Emissionswertes.

Glossar

GHG Wallet

Eine digitale Brieftasche, mit der Hauptaufgabe einen privaten Signaturschlüssel zu speichern, welcher für die Erstellung von digitalen Signaturen notwendig ist und für sich eine digitale Identität besitzt. Zusätzlich bietet die GHG Wallet Methoden und Werkzeuge zur Verarbeitung und Verwaltung von Treibhausgasemissionen (Belege/Zertifikate). Belege können immer nur einen Eigentümer haben, d.h. einer Identität/Wallet zugeordnet sein.

Die GHG-Wallet ist eine eigenständige Node JS Bibliothek, welche Open-Source durch die STROMDAO GmbH bereitgestellt wird.

Node-RED "Nodes" der GHG-Wallet:



Glossar

Mengen und Einheiten

Messgröße	Einheit	Beispielverwendung
Treibhausgasemissionen	Gramm (CO_2-Äquivalente)	`savings`, `actual`
Stromverbrauch	Wattstunden (Wh)	`grid`, `eco`
Zeit	Millisekunden (ms)	`time`, `timestamp`

Non Fungible Token (NFT)

Ein Non-Fungible Token (kurz NFT) ist ein „kryptografisch eindeutiges, unteilbares, unersetzbares und überprüfbares Token, das einen bestimmten Gegenstand, sei er digital oder physisch, in einer Blockchain repräsentiert“. Im Rahmen des SusScope2 Frameworks für die Verwaltung von Treibhausgasemissionen wird ein NFT für einen Beleg erstellt.

Zertifizierungsdienst

Dienstleister, der als Online-Service die Bestätigung der Treibhausgasemissionen für Stromverbrauch vornimmt. Ein Zertifizierungsdienst kann zum Beispiel durch einen Energieserviceanbieter oder durch den Messstellenbetreiber zur Verfügung gestellt werden. Die Kommunikation mit dem Dienst erfolgt über eine REST-Schnittstelle (https) und folgt dem Ablauf, welche für die Blockchain basierte Nachweisführung der THG-Emission und Minderung definiert ist.

Die Open-Source Bibliotheken sind vorkonfiguriert, die **STROM**DAO GmbH als Zertifizierungsdienst zu nutzen.

Vermiedene Emissionen (Savings)

SusScope2 unterstützt die Protokollierung von vermiedenen Treibhausgasemissionen. Festgehalten werden diese im Datenfeld `savings`. Entsprechend der allgemeinen Bilanzierungsregeln für die Nachhaltigkeitsberichterstattung werden diese nach folgenden Verfahren ermittelt und analog zu den Emissionen in gCO_2eq verarbeitet:

Einsparung durch zeitliche Verlagerung des Strombezugs

Auf der Grundlage, dass die Erzeugungsart von Strom einem ständigen Wechsel im Tagesverlauf unterzogen ist, wird für einen belegten Verbrauch die zu diesem Zeitpunkt entstandene Emission mit dem Jahresschnitt verglichen. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich die Einsparung für einen dedizierten, beleghaften Verbrauch.

Mit einem zunehmenden Ausbau der Stromerzeugung aus regenerativen Quellen, treten Zeiten, in denen die vermiedene Emission die tatsächliche Emission übersteigen, mit steigender Häufigkeit auf.

Vermeidung durch eigene Stromerzeugung (PV)

Erfolgt die Bilanzierung von Stromerzeugung, die zur Eigenstromnutzung verwendet wird (zum Beispiel durch eine Photovoltaikanlage), so hat die dadurch erzeugte Strommenge verhindert, dass Strom aus dem Netz bezogen wurde. In diesem Fall wird die volle Höhe als vermiedene Emission ausgegeben (s.h. Konzept: THG neutrale Einspeisung)