

# upribox 2

Endbericht, Call 11, Projekt 1655

<https://upribox.org>

## 1. Fragestellungen

Im Rahmen des netidee Call 2014, wurde das Projekt „upribox“ (Usable Privacy Box) ins Leben gerufen. Unser Projekt hatte sich zum Ziel gesetzt eine Lösung zu entwickeln, mit der auch Menschen ohne große IT-Kenntnisse ihre Privatsphäre im Internet schützen können. Im Rahmen unseres netidee Projektes hatten wir 25 erste Prototypen der upribox gebaut, die u.a. auch bei dem netidee Best Of 2015 verlost wurden. Seit Dezember 2015 gibt es die Software der upribox frei unter der GNU GPLv3 auf Github.

Die Fragestellungen für die Anschlussförderung des upribox Projektes („upribox 2“) zielten darauf ab unsere Software weiter zu verbessern und die Nachhaltigkeit unseres Projektes sicherzustellen. In weiterer Folge beschreiben wir die drei Hauptfragestellungen unseres Projekts im Detail.

### (1) Zero-Config

Das größte Verbesserungspotential das wir identifizieren konnten, besteht in einer noch einfacheren Installation der upribox. Bei der ersten Version unserer upribox mussten alle bestehenden Geräte neu mit dem upribox WLAN verbunden werden, das war vielen Leuten zu mühsam. Wir hatten uns daher mit der **Zero-Config Installation** ein sehr ehrgeiziges Ziel gesetzt: upribox anstecken und alle Geräte sind automatisch geschützt.

### (2) IoT Monitoring

Eine zunehmende Anzahl IoT Geräten wie z.B. SmartTVs, E-Books, Thermostate etc. kommuniziert mit dem Internet. Für Benutzer gibt es momentan keinen einfachen Weg um einen Überblick zu erhalten, welches Gerät mit wem, wie viel und wann kommuniziert. Wir setzten uns daher zum Ziel ein „IoT Monitoring“ Feature für die upribox 2 Software zu entwickeln. Eine Übersicht zeigt welche

Geräte wann, wieviel und vor allem mit wem kommunizieren; ein Fernseher der zu viel mit seinem Hersteller plaudert soll so einfach mit der upribox entdeckt werden können.

### **(3) Nachhaltigkeit**

Eine wesentliche Fragestellung des Projektes bestand darin die Entwicklung der upribox Software nachhaltig sicherzustellen. Fragestellungen (A) und (B) konzentrierten sich im wesentlichen auf technische Weiterentwicklungen unserer Software, bei (C) ging es darum für die Zukunft des Projektes nach dem Auslaufen der netidee Förderungen zu sorgen. Ein konkretes Ziel dieser Fragestellung beschäftigte sich daher mit der Etablierung eines upribox Onlineshops.

## **2. Projektschritte**

In weiterer Folge beschreiben wir die von uns im Rahmen des Projektes durchgeführten Entwicklungsarbeiten. Die einzelnen Arbeiten sind in insgesamt fünf Projektschritte aufgeteilt: (1) – (5). Die jeweilige Überschrift bezeichnet die Haupttätigkeit des jeweiligen Projektschrittes als auch der geplante Zeitraum (MM/YYYY-MM/YYYY). Neben der Beschreibung der Haupttätigkeiten, beinhaltet jeder Projektschritt unsere **Ergebnisse** als auch Erkenntnisse (**Lessons Learned**).

### **(1) BASE (01 – 03/2017)**

Als Basis für die upribox 2 experimentierten wir in der ersten Phase mit alternative Hardware zu dem Raspberry Pi 3. Unser Fokus lag im Speziellen auf dem BananaPi M2+ einem Singleboard-Computer der im Vergleich zu dem Raspberry Pi eine kostengünstigere und leistungsfähigere Hardware-Basis versprach. Nach mehreren Wochen intensiver Programmierarbeit konnten wir unsere upribox Software erfolgreich auf den BananaPi M2+ portieren. Parallel zur Portierung unserer Software hatten wir an einem neuen 3D-gedruckten Gehäuse für den BananaPi M2+ gearbeitet. Schlussendlich mussten wir leider feststellen dass der BananaPi M2+ keine geeignete Alternative für den Raspberry Pi darstellt da: a) der BananaPi M2+ durch einen Hardware-Designfehler im Dauerbetrieb oft überhitzt und dadurch unbenutzbar wird, b) keine aktuellen Linux-Kernel-Versionen verfügbar sind und somit Teile der upribox Software nicht

zukunftsstauglich wären (z.B. IPv6 Unterstützung).



Abbildung 1: 3D-gedruckte Gehäuseprototypen für den BananaPi M2+

Als weitere Basis für die upribox 2 hatten wir im Februar 2017 unsere Projektwebseite (<https://upribox.org>) grundlegend überarbeitet. Unser Fokus lag hierbei zum Einem auf der Überarbeitung unseres Designs und zum Zweiten in der Migration unsere Webseite auf die WordPress Software. Bis Februar 2017 basiere unsere Webseite auf einfachen statischem HTML und dieser Ansatz skaliert auf Dauer nicht (Mehrsprachigkeit, Benutzerverwaltung) und hätte auch eine eigenständige Webshop-Entwicklung erfordert. Von Januar bis Februar hatten wir unsere Projektwebseite daher auf WordPress umgestellt.

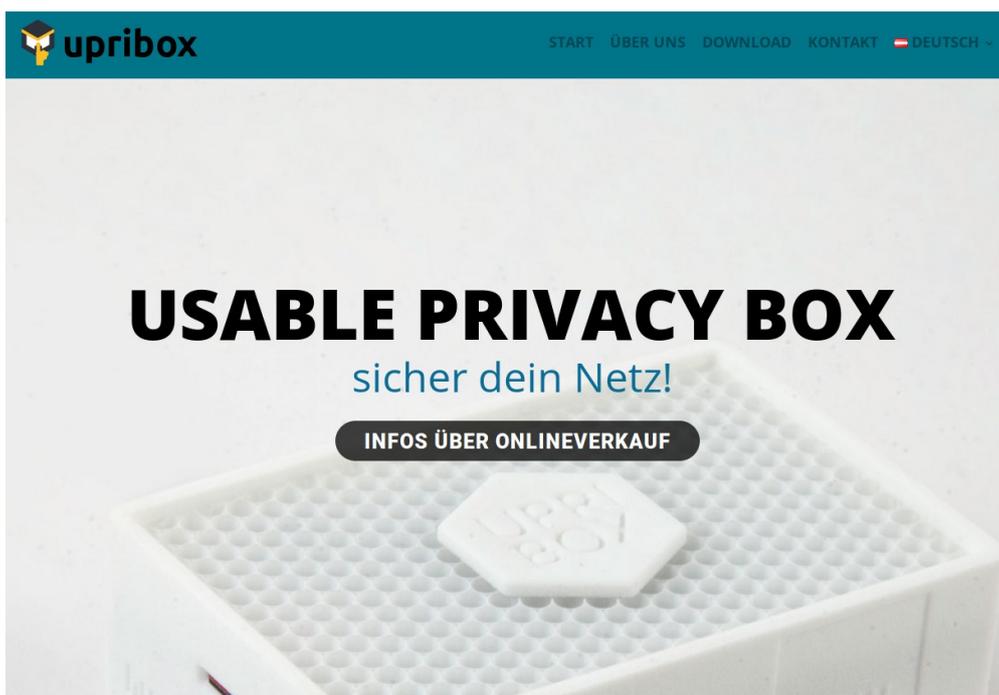


Abbildung 2: Neue WordPress-basierte Webseite (Februar 2017)

Das letzte Ergebnis in der ersten Phase des upribox 2 Projektes fokussierte sich auf der Entwicklung und dem Testen der upribox Zero-Config Funktionalität. Die

Entwicklung für IPv4 funktionierte im wesentlichen sehr gut und wir mussten in dieser Phase etwas mehr Zeit als geplant in der Unterstützung von IPv6 investieren.

Ergebnisse

### **1.1 Prototypen basierend auf BananaPi M2+**

Details auf Englisch zum Nachlesen am netidee Blog:

<https://www.netidee.at/upribox-v2/banana-pi-m2-bpi-m2p>)

### **1.2 Neue Webseite** (siehe <https://upribox.org>)

### **2.2 Zero-config Feature** (siehe netidee Blog:

<https://www.netidee.at/upribox-v2/upribox-zero-config-features>)

Lessons Learned

### **Vorsicht bei Alternativen zum Raspberry Pi**

Es gibt eine Vielzahl von Single-Board-Computern die im Vergleich zum Raspberry Pi leistungsstärker dimensioniert sind und zum Beispiel ein Gigabit Ethernet bieten. Durch die intensive Verwendung von BananaPi Boards wurde jedoch klar dass die Raspberry Pi Hardware v.a. durch zwei Aspekte für Projektvorhaben ungeschlagen bleibt: a) Stabilität (keine thermische Probleme, etc.) und b) die ausgezeichnete Softwareunterstützung (Kernel und Betriebssystem sind immer am neuesten Stand).

### **Testen Testen Testen**

Eine wesentliche Erkenntnis aus dieser Projektphase ist es möglichst früh mit einer Vielzahl von Geräten zu testen. Unsere Tests hatten sich auf Entwickler beschränkt und wir mussten mit Fortschreiten des Projektes feststellen dass unser Zero-Config Feature bei manchen Setups wie z.B. bestimmten Huawei Modems zu Problemen führen kann. „Testen Testen Testen“ klingt intuitiv und selbstverständlich und aus unserer Sicht ist es wichtig möglichst früh eine Vielzahl von Nutzern einzubinden.

## (2) DEVICE (03/2017 – 05/2017)

In der zweiten Projektphase unseres upribox2 Projekts fokussierten wir uns auf die Erstellung eines neuen Benutzerinterfaces für die upribox. Unser upribox 2 Team besteht aus einem interdisziplinärem Team das sich aus Usability, Security, und Privacy Experten zusammensetzt. Als solches ergeben sich bei uns immer zumindest zwei unterschiedliche Sichtweisen auf das Projekt: wie können wir für Leute den maximalen Nutzen erzeugen (User Experience), bzw. was können wir alles an technischen Features umsetzen (Security Engineering). Daher ist es für uns wichtig, dass wir gemeinsame Ziele entwickeln um festzulegen wie wir unsere technischen Features möglichst klar kommunizieren und vor allem auch einfach bedienbar (usable) gestalten. Anfang April hatten wir daher einen mehrstündigen Workshop mit der [Design Studio](#) Methode durchgeführt, bei dem unser gesamtes Team an neuen Ideen für das upribox 2 User Interface gearbeitet hatten. Konkret lief der Workshop wie folgt ab: mehrere Gruppen die jeweils aus zumindest einem unserer Usability-Experten und einem Security-Engineer bestanden, zeichnen für ein bestimmtes Feature unter Zeitdruck einen Vorschlag für das User Interface, danach werden die Vorschläge diskutiert. Im Anschluss werden die Gruppen neu gemischt und das nächste Feature besprochen. Mit Hilfe der entstanden Skizzen und Ideen konnten wir schlussendlich erster Wireframes für das upribox 2 Interface erstellen.



Abbildung 3: Impression von unserem "Design Workshop"

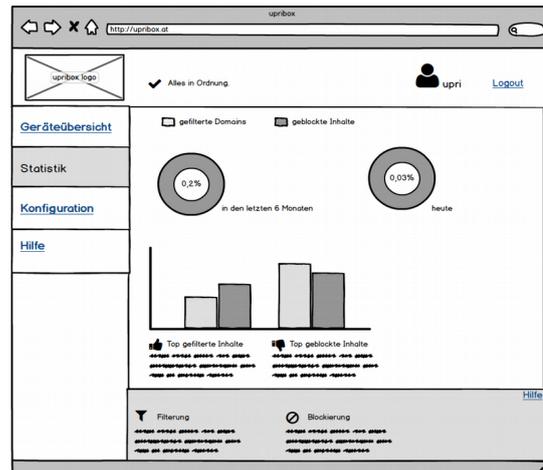


Abbildung 4: Erster Wireframe für die "Statistikseite" der upribox v2 die im Rahmen des Workshops entstanden ist.

## Ergebnisse

### 2.1 Wireframes

Erste grobe Entwürfe des überarbeiteten upribox Benutzerinterface.

### 2.1 Web User Interface v2

User Interface v2 bestehend aus Grafiken, Icons, und HTML Vorlagen.

## Lessons Learned

Der gemeinsame Design Workshop war für uns extrem wichtig um die geplante Funktionalität der neuen upribox Software im vorab abzustecken. Durch den gemeinsamen Workshop wurden viele Unklarheiten vorab besprochen und sichergestellt dass das upribox 2 eine gemeinsame Vision für das Projekt teilt.

### (3) WATCH (06/2017 – 09/2017)

Nachdem in wir in den ersten beiden Projektphasen die Basis für die upribox v2 Software geschaffen hatten, ging es in der „WATCH“ Phase des Projekts darum IoT Netzwerkverkehr zu erkennen und zu klassifizieren. Eine erste konkrete Fragestellung die wir in dieser Projektphase untersucht hatten war die Erkennung von (IoT) Geräten im Heimnetzwerk. Unsere anfänglichen Versuche fokussierten sich auf das „fingerbank“ Projekt<sup>1</sup>, eine offene Datenbank die Signaturen für eine Vielzahl von Geräten enthält. Signaturen bestehen hierbei aus einer Sammlung

1 <https://fingerbank.org/>

von DHCP Parametern, User Agent (UA) Strings, als auch MAC Adressen. Diese drei Eigenschaften (DHCP, UA, MAC) können verwendet werden um mit Hilfe von passiven Messungen festzustellen welches Gerät zum Einsatz kommt. Zur Identifikation dieser drei Artefakte hatten wir daher eine neue Softwarekomponenten namens „Registrar“ entwickelt. Unsere Untersuchungen zeigten jedoch dass die fingerbank Datenbank einen hohen Speicherbedarf, längere Ladezeiten und vor allem keine hohe Genauigkeit aufweist. In weiterer Folge konzentrierten wir uns daher in erster Linie auf die automatisierte Auswertung von User Agents und MAC Adressen. Schlussendlich hatten wir unsere passiven Messungen und Experimente um zwei aktive Methoden basierend auf zwei Netzwerkprotokollen ergänzt: Simple Service Discovery Protocol (SSDP), und Multicast DNS (mDNS). SSDP ist ein Protokoll das speziell für die einfache Verwendung und Konfiguration von Geräten konzipiert wurde. Unsere Experimente zeigten das eine Vielzahl von IoT Geräten das SSDP Protokoll unterstützen und das sich damit eine Vielzahl von Geräteeigenschaften einfach und effizient auslesen lassen. Das mDNS Protokoll wurde u.a. dafür entworfen um Gerätenamen in einem Heimnetzwerk einfach zur Verfügung zu stellen. Das mDNS Protokoll ist sehr einfach zu implementieren und in vielen Fällen ist der über mDNS veröffentlichte Name die beste Möglichkeit um ein Gerät zu erkennen (z.B. Name: „Philips Hue“). Aus unseren Erkenntnissen und Tests ist am Ende eine fertige Softwarekomponente für die upribox v2 entstanden die IoT Geräte basierend auf passiven (User Agent, MAC) als auch aktiven Tests (SSDP, mDNS) zuverlässig erkennt.

#### Geräteübersicht

			
✓ <a href="#">ASRock Incorporation</a>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
✓ <a href="#">Harmony Hub</a>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
✓ <a href="#">LG Nexus 5X</a>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
✓ <a href="#">Philips hue (192.168.0.42)</a>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
✓ <a href="#">Wireless Router Archer C7</a>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
✓ <a href="#">LG Nexus 5X</a>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
✓ <a href="#">Linux</a>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 5: Überblick über erkannte Geräte

Ein Algorithmus wählt anhand der unterschiedlichen Gerätemerkmale den besten Namen aus. Benutzer haben zusätzlich die Möglichkeit selbst einen Namen auszuwählen bzw. aus unseren erkannten Gerätenamen/-type auszuwählen.

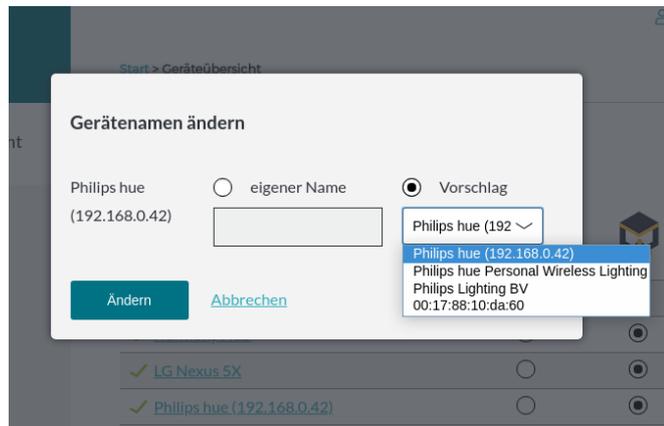


Abbildung 6: Dialog zum Ändern von Gerätenamen + Vorschlägen

Nachdem wir die Funktionalität zur Erkennung von Geräten implementiert hatten, hatten wir in dieser Phase die Funktionalität entwickelt um Geräte unterschiedlich zu konfigurieren (Kein Filter, Werbefilter [silent], Werbefilter + Tor [ninja]).

Ergebnisse

### 3.1 Registrar Service

Softwarekomponente um (IoT) Geräte in Heimnetzwerken automatisch zu erkennen.

### 3.2 Device Overview

Softwarefeature um Werbeblocken / Ninja-Modus pro Gerät zu konfigurieren.

Lessons Learned

Passive Geräteerkennungsmethoden sind aufwendig und unpräzise. Gerade IoT Geräte können mit Hilfe von SSDP und mDNS sehr gut erkannt werden.

## (4) TUNE (10/2017 – 11/2017)

Die TUNE Phase bestand aus umfangreichen Usertests. Wir hatten 15 komplette upribox Sets erstellt (Raspberry Pi 3, v2 alpha Software, Anleitung) für unsere Testphase erstellt und an Testpersonen gegeben. Die Testpersonen wurden im

Vorfeld nicht speziell vorbereitet und waren somit bei der Verwendung der upribox auf sich alleine gestellt. Mit Hilfe dieser Phase konnten wir eine Reihe von Verbesserungen identifizieren: Probleme bei der Verständlichkeit der Anleitung aber auch kleinere Software Bugs. In dieser Phase mussten wir auch feststellen das es in manchen Fällen zu Kompatibilitätsproblemen des upribox Zero-Config Features mit Netzwerkkonfiguration kommen kann (z.B. A1 TV Box). Abschließend wurde in dieser Phase auch überprüft dass das Design der upribox einheitlich gestaltet ist (Webseite, Benutzerinterface, Anleitung). Die TUNE Phase war somit sehr wichtig um die Gesamtqualität unserer Ergebnisse erheblich zu steigern.

Ergebnisse

#### **4.1 Grafikset für Webseite und Anleitungen**

Grafiken um wesentliche Features und der Installation wurden neu konzipiert und gezeichnet.

#### **4.1 Anleitungen v2**

Besser lesbare Schrift für Passwörter. Anleitung wird dynamisch erzeugt (pdflatex). Reihenfolge und Interfacescreenshots auf v2 angepasst.

#### **4.1 Bugs, Bugs, Bugs**

Vielzahl von kleineren Bugs wurde innerhalb des Tests ausgebessert. Design wurde mit Hilfe eines finalen Corporate-Identity Checks vereinheitlicht.

Lessons Learned

In dieser Phase wurden wir mehrmals daran erinnert wie wichtig es ist, die tatsächlichen Nutzer unseres Projektes in die Entwicklung miteinzubeziehen. Das upribox 2 Projektteam hatte sich im Laufe des Projektes so sehr in die Arbeit vertieft, das wir auch zu einem gewissen Grad betriebsblind geworden sind. Im Nachhinein betrachtet hätten Benutzertests im besten Fall nach Abschluss jeder einzelnen Phase stattfinden können. Gleichzeitig konnten wir über unsere Tests die Qualität des Projektergebnis wesentlich steigern.

#### **(5) FINAL (12/2017)**

In der finalen Phase unseres Projektes arbeiteten wir an zwei wichtigen Punkten: die Veröffentlichung unseres Onlineshops als auch die finale OpenSource Version

unserer Software. Für den Webshop mussten wir eine Reihe von Anpassungen an unserer Webseite vornehmen. Der Onlineshop wurde mit Hilfe des WooCommerce Moduls für WordPress implementiert. Die Fotos der upribox wurden in einem Fotolabor der FH St. Pölten gemacht. Die neue Version unserer upribox wurde auf Github veröffentlicht. In weiterer Folge wurde die überarbeitete Softwaredokumentation direkt auf der upribox Webseite veröffentlicht. Abschließend wurde der Onlineshop Ende Dezember per E-Mail über unseren Newsletter angekündigt.

Ergebnisse

### **5.1 Onlineshop**

Unser Onlineshop ist seit Ende Dezember 2017 online: <https://upribox.org/shop>

### **5.2 upribox Software v2**

Die upribox v2 Software wurde auf Github veröffentlicht: <https://github.com/usableprivacy/upribox/releases/>, die dazugehörige Dokumentation wurde unter <https://docs.upribox.org> veröffentlicht.

Lessons Learned

Für die Veröffentlichung des Onlineshops mussten wir weit mehr Zeit investieren als wir über die netidee finanziert hatten. Den Aufwand zur Erstellung eines eigenen Onlineshops hatten wir vorab unterschätzt. Der erhöhte Mehraufwand ergab sich vor allem durch das Setup eines geeigneten Payment-Providers um Kreditkartenzahlungen zu akzeptieren. Hierfür waren eine Vielzahl von bürokratischen als auch technischen Änderungen notwendig die wir über In-Kind Leistungen bewältigt hatten.

## **3. Ergebnisse**

### **(1) Beta Batch**

Unser wichtiges Ergebnis unserer netidee Anschlussförderung war die Veröffentlichung unseres „Beta Batch“: 30 upriboxen mit unserer neuen Software die wir über unseren Onlineshop zum Verkauf angeboten hatten.



## upribox 2.0

€120,00 inkl 20% MwSt. zzgl Versandkosten

Schutz deiner Privatsphäre leicht gemacht. Einfach anstecken und ohne Werbung auf allen Geräten surfen.



Vorrätig

1

Artikelnummer: upribox 2.0 Limited Edition Kategorie: Unkategorisiert

Zusätzliche Information

Abbildung 7: Fotos und Video zum upribox 2 "Beta Batch" [Screenshot von unserem Onlineshop]

### (2) upribox Software

Die upribox Software v2 wurde auf Github unter einer GPLv3 Lizenz veröffentlicht: [https://github.com/usableprivacy/upribox/tree/master\\_2](https://github.com/usableprivacy/upribox/tree/master_2)

### (3) Vorträge, Artikel, Preise

Die zwei wichtigsten Vorträge die im Rahmen der upribox Anschlussförderung durchgeführt wurden waren: IT-SECX 2016 St. Pölten („upribox 2.0: who is my Smart TV talking to?“) und unser Vortrag auf der internationalen IEEE Security & Privacy Konferenz in Paris (Details auf netidee.at Blog: <https://www.netidee.at/upribox-v2/forschungsergebnis-auf-der-euro-sp-2017>).

Im Laufe des Projektjahres konnten wir uns auch über zwei Auszeichnungen freuen: Nominierung bei den Open Mind Awards im Bereich Infrastruktur: <https://www.netidee.at/upribox-v2/open-minds-awards> als auch eine Auszeichnung bei dem Innovationspreis des Landes Niederösterreich: <http://www.infinoe.at/1515>. Darüber hinaus konnten wir uns wieder über Berichterstattung über die upribox freuen wie z.B. in der Berliner Morgenpost (<https://www.morgenpost.de/web-wissen/article213134551/Diese-Werkzeuge-helfen.html>).

	Beschreibung	Lizenz	Link
1	Entwickler-DOKUMENTATION	CC-BY-3.0 AT	<a href="https://docs.upribox.org">https://docs.upribox.org</a>
2	Anwender-DOKUMENTATION	CC-BY-3.0 AT	<a href="https://docs.upribox.org">https://docs.upribox.org</a>
3	<b>upribox Software</b> *) Fertige Software Images für Raspberry Pi 2/3 *) Gesamte upribox Software als OpenSource	GPL-3.0	<a href="https://github.com/usableprivacy/upribox">https://github.com/usableprivacy/upribox</a>
4	<b>Daten-Projektergebnisse als Open Data</b> *) Daten die im Rahmen von Untersuchungen gesammelt werden *) Daten die im Rahmen von Research-Papers präsentiert worden sind (siehe 7)	CC-BY Sharelike-3.0 AT	<a href="https://github.com/markushuber/blockmedata">https://github.com/markushuber/blockmedata</a>
5	<b>Research-Papers</b> *) Im Fall das akademische Konferenz/Journal Ergebnisse nicht frei zugänglich macht *) Paper wird als pdf auf der upribox Webseite veröffentlicht *) Copyright wird in der Regel an Publisher (ACM, IEEE, etc.) übertragen, Ergebnisse werden daher unter Fair Access/Use Bestimmungen veröffentlicht	Fair Use	<a href="https://github.com/markushuber/blockmedata">https://github.com/markushuber/blockmedata</a>

Tabelle 1: Übersicht über Projektergebnisse des upribox v2 Projektes

## 4. Fazit und Ausblick

Die Anschlussförderung der ISPA netidee hat die Basis geschaffen um die Ergebnisse unserer Forschung und Arbeit nachhaltig zugänglich zu machen. Aktuell arbeiten wir an Kooperationen mit Internet Service Providern um einen zusätzlichen Vertriebskanal für die upribox zu schaffen.