



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# **Vertrauen ist gut, doch Kontrolle ist besser: 165 Jahre Vote électronique**

Swiss E-Voting Workshop, Aarau  
5. September 2014, Prof. Dr. Robert Krimmer

1—*Lack of Voter's Assurance that Vote will be Counted in Accordance with Desires*

„Presumably the voting machine **does require an act of faith on the part of the voter** in a mechanical contrivance whose **workings he cannot see**. [...] Indeed, he has even less assurance that the paper ballot [...] **be counted as he intended**; [...] see his **vote recorded, nor does any one else**.“

T. David Zukerman (1925)

# Überblick

1. E-Demokratie
2. Evolution des Vote Électronique
3. Herausforderungen
4. Vertrauen ist gut, doch Kontrolle ist besser

# E-Demokratie

# Die Herausforderung

- Sinkende Wahlbeteiligung
- Zunehmende Distanz zwischen den Herrschenden (PolitikerInnen) und den Beherrschten (WählerInnen)
- Zunehmende Mobilität, Globalisierung

# Entwicklung

## 1. Face-to-Face Gesellschaft

Rom, Athen, Wikinger, it./dt. Stadtstaaten  
Schweizer Landsgemeinde



## 2. Territorialgesellschaft

Frz. Revolution, USA, moderne Staaten



## 3. Globale Gesellschaft

Information, Kommunikation und Transaktion  
weltweit über das Internet



1918

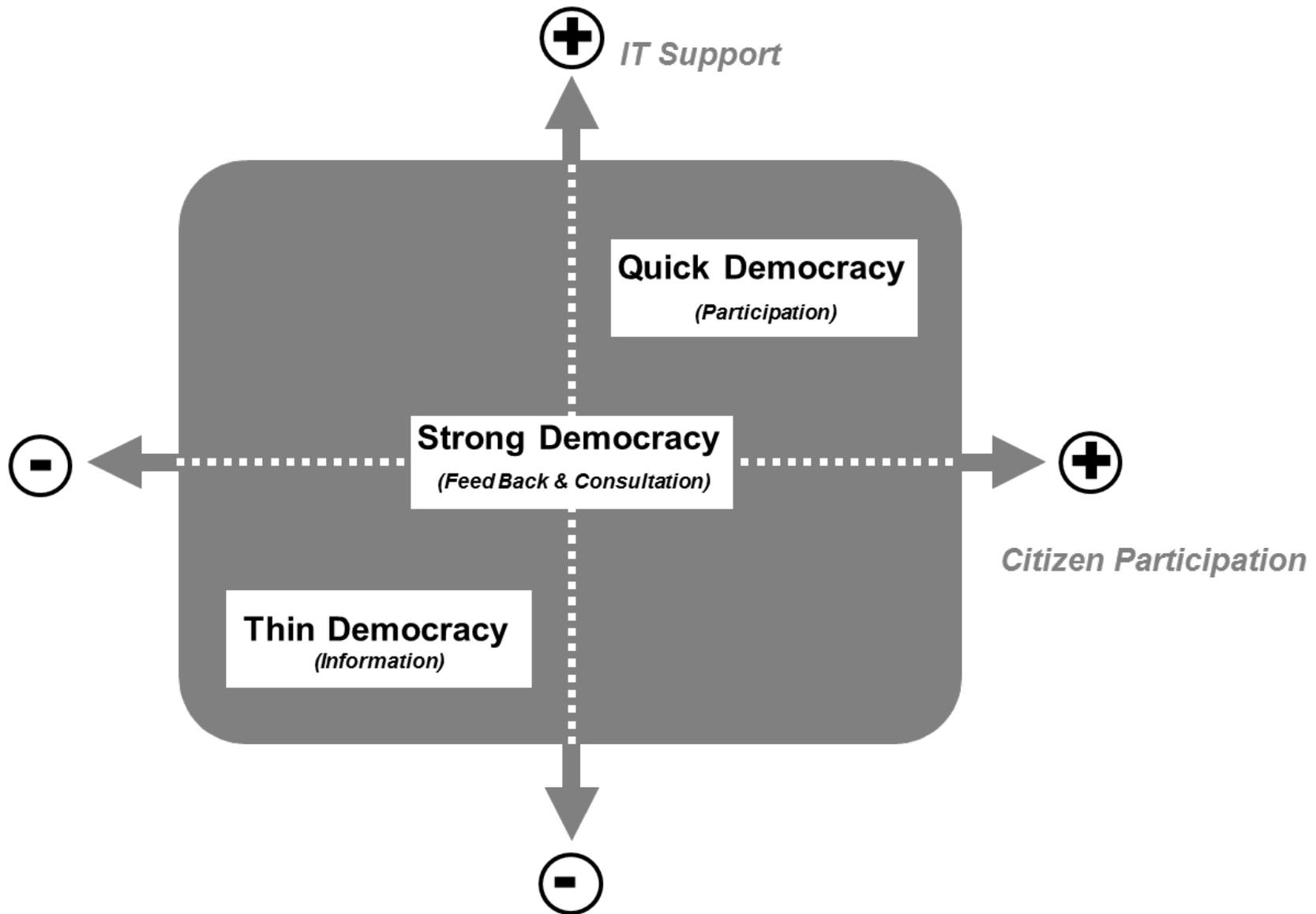
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Das Potenzial

- Eine andere, intensivere Interaktion
- Ermöglichung von Partizipation von sehr entfernten Plätzen und mit Menschen die wir kaum kennen
- Infragestellen von akzeptierten Paradigmen (Repräsentanz)

# E-Demokratie

- Für viele, ist das Internet die Möglichkeit nicht teilnehmende BürgerInnen wieder zu erreichen
- Aber: PolitikerInnen zögern die E-Demokratie zu unterstützen
- Ideal-Zustand: kontinuierlicher Austausch und Dialog zwischen PolitikerInnen und BürgerInnen





# Evolution des Vote Électronique

# Evolution des Vote Électronique

- Wählen ohne Wahltechnologie:

Division, Handzeigen, Lautstärke (Stimme), Rogatoren, Viva voce

- Aber: Geheime Stimmabgabe benötigt Wahltechnologie

- ➔ Sieben Kategorien von Wahltechnologien

# Einfache Wahltechnologien

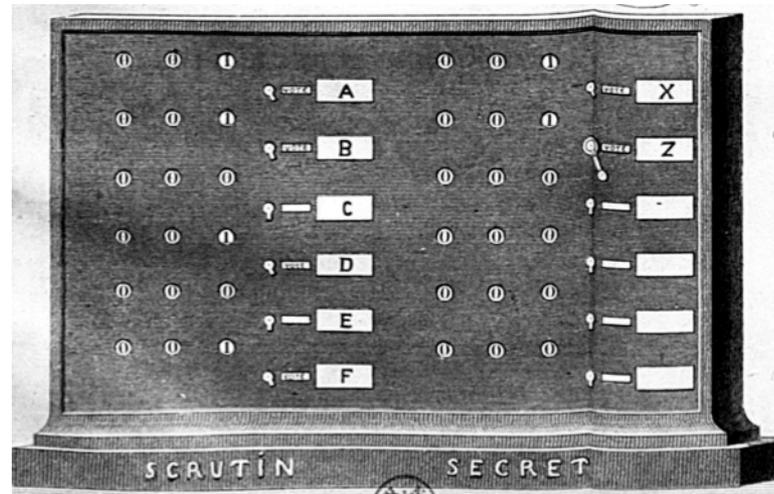
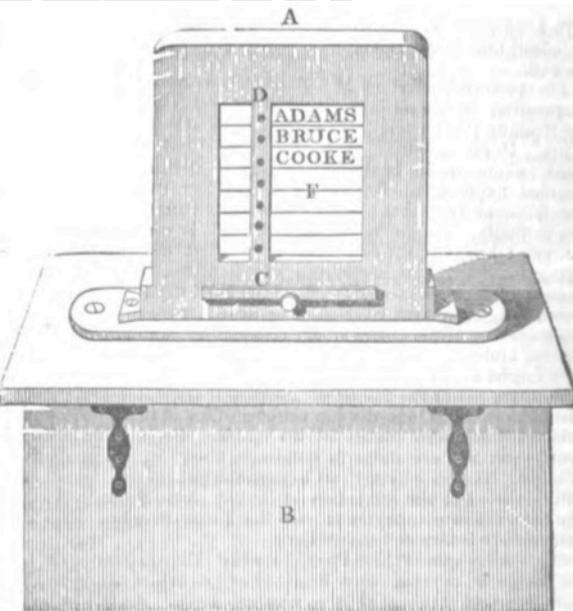
1. Wahltoken:  
Steine, Metallstücke, Murmeln,  
Bohnen, Schwerter
2. Unstrukturierte Stimmzettel:  
Tonscherben, Palmblätter,  
Papier
3. Strukturierte Stimmzettel:  
Wachstafeln,  
Australische Stimmzettel



# Fortgeschrittene Wahltechnologien:

## 4. Mechanische Wahlmaschinen

- 1836 Graham Grote (UK)
- 1849 Jan Jozef Baranowski (FR),
- 1898 Pull Lever Machine (noch im Einsatz, NY)

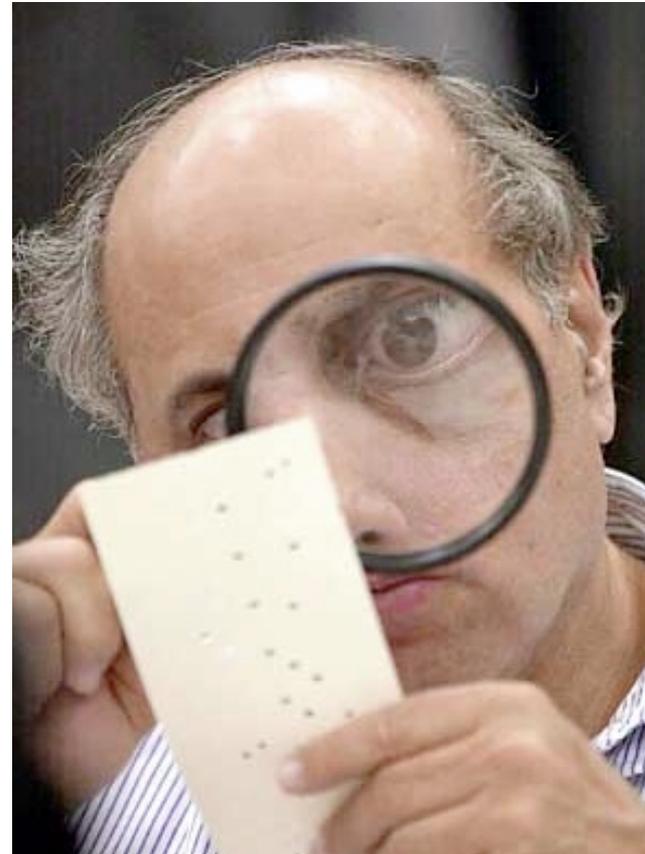


1918  
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Fortgeschrittene Wahltechnologien:

## 5. Stimmzettel Leser

- 1954: Patent für Vote-a-Punch
- Florida 2000
- Heute immer mehr optische Stimmzettelscanner im Einsatz



# 6. Elektr(on)ische Wahlmaschinen

- 1849 Martin de Brettes, 1859 Thomas Edison, 1872 Werner Siemens, Carl Albert
- Erster Einsatz Ericsson System 1932 in Finnland

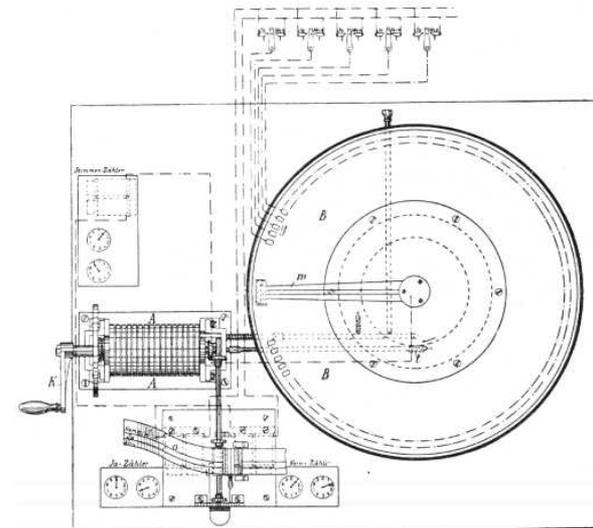
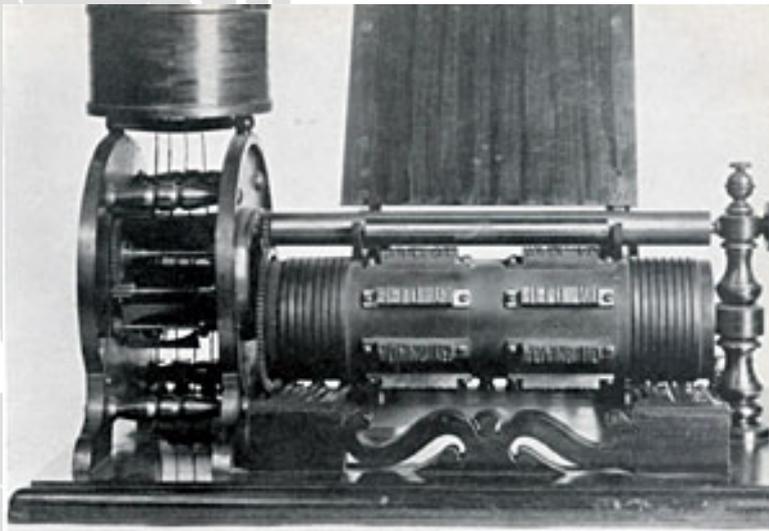


Fig. 140.



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

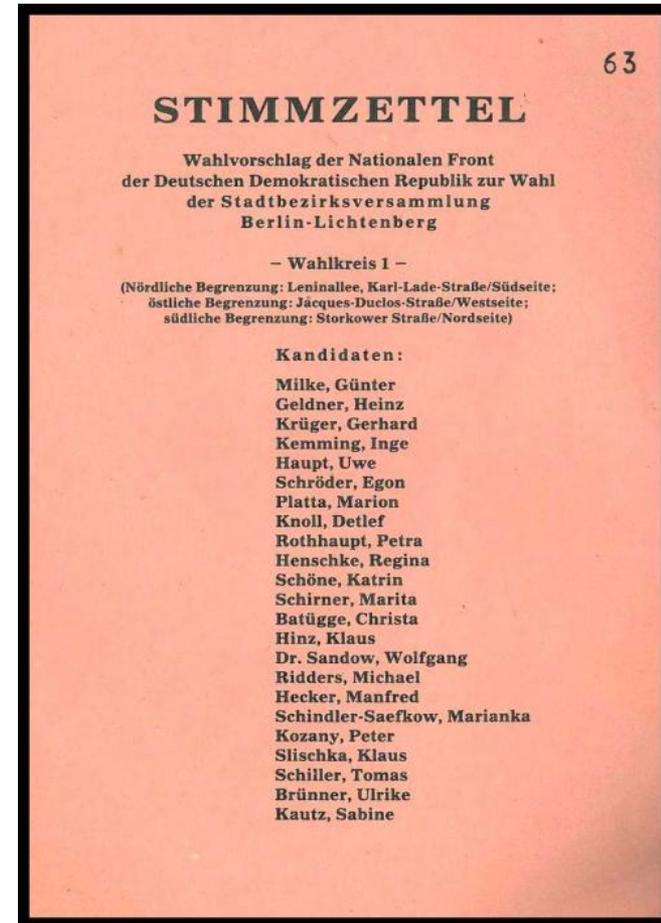
# 7. Internetwahlen



# Kontrolle

# Vor 25 Jahren ...

- 7. Mai 1989:  
Kommunalwahlen in DDR
- Einheitsliste
- Wettbewerb um die höchste  
Wahlbeteiligung (99+%)
- Falsifizierung war schwierig
- Beobachtung durch Bürger



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Vor 25 Jahren ... (II)



# Einen Monat später



# Können wir Bits & Bytes ...



**angreifen,**



**fühlen,**



**sehen?**

(Lenarcic 2010)

# Die akademische Antwort

- **Wurde meine Stimme richtig gezählt?**
- **Oder: Wie kann ich das überprüfen?**
- **Voter Verified Paper Audit Trail (VVPAT)**

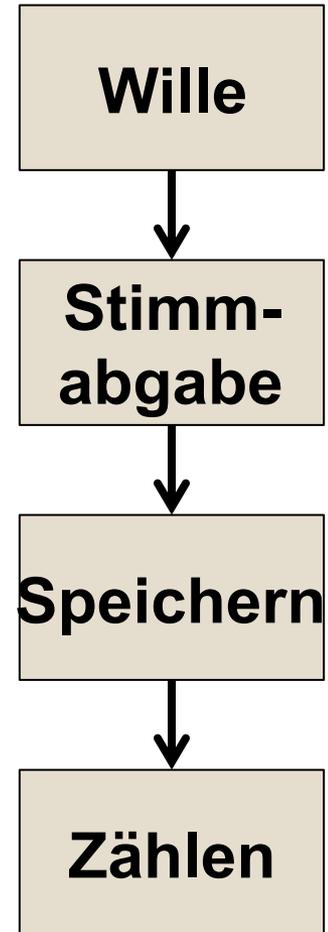


1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Verifizierbarkeit von Anfang bis Ende

- Überprüfung mittels Beweiskette:
  1. Abgegeben wie beabsichtigt
  2. Gespeichert wie abgegeben
  3. Gezählt wie gespeichert
- (1) Individuelle und
- (2) Allgemeine Verifizierbarkeit

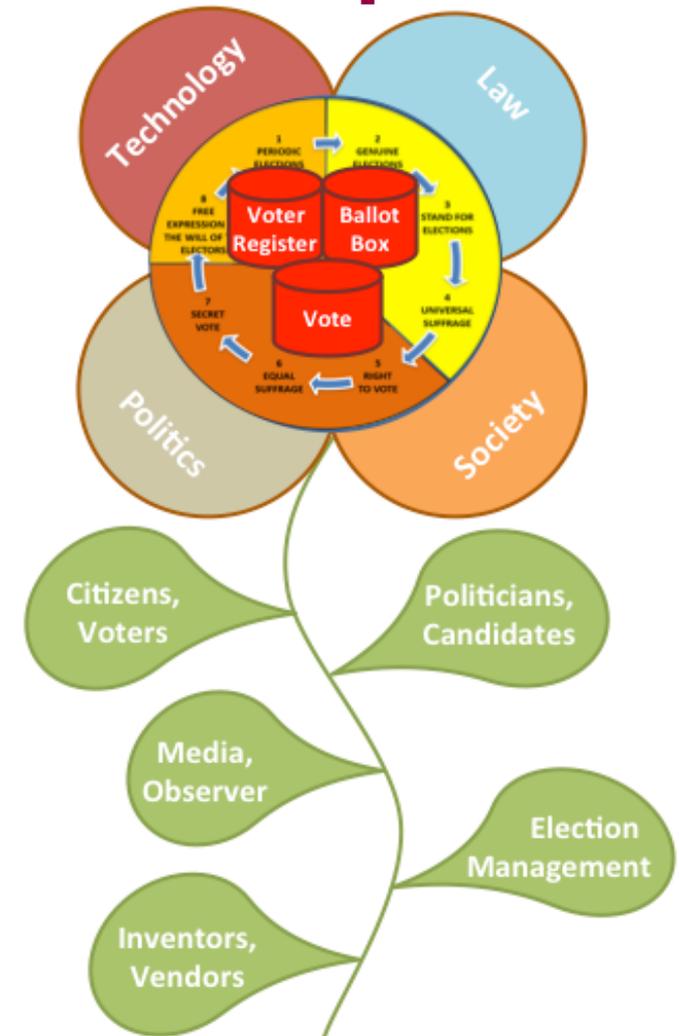


# Kontrolle (II)

# Beurteilung von Vote Électronique



- Kontext
- Inhalt
- Prozess
- ➔ E-Voting Mirabilis



(Krimmer, 2012)

# Kontext

- Entscheidung
- Rechtlicher Rahmen  
(Verfassung, ...)
- Wahlsystem
- Wahlbeteiligte



# Inhalt / Wahltechnologie

- Beschaffung
- Wahladministration
- Mehrkanalwahlverfahren
- Aufsicht
- Risiko Management
- Produzenten
- Training der Wahlbehörden
- WählerInnenInformation
- Stimmgeheimnis
- Bedienbarkeit
- Öffentliche Tests
- Zertifizierung
- Verifizierbarkeit
- Audits
- Zugang für WahlbeobachterInnen



# Allgemeine Erfahrung

- Zeitbedarf: Vote Électronique benötigt mehr Vorbereitungszeit als herkömmliche (Papier-) Wahlen
- Integrierter Zugang notwendig:  
keine isolierte Betrachtung von Wahltechnologie möglich



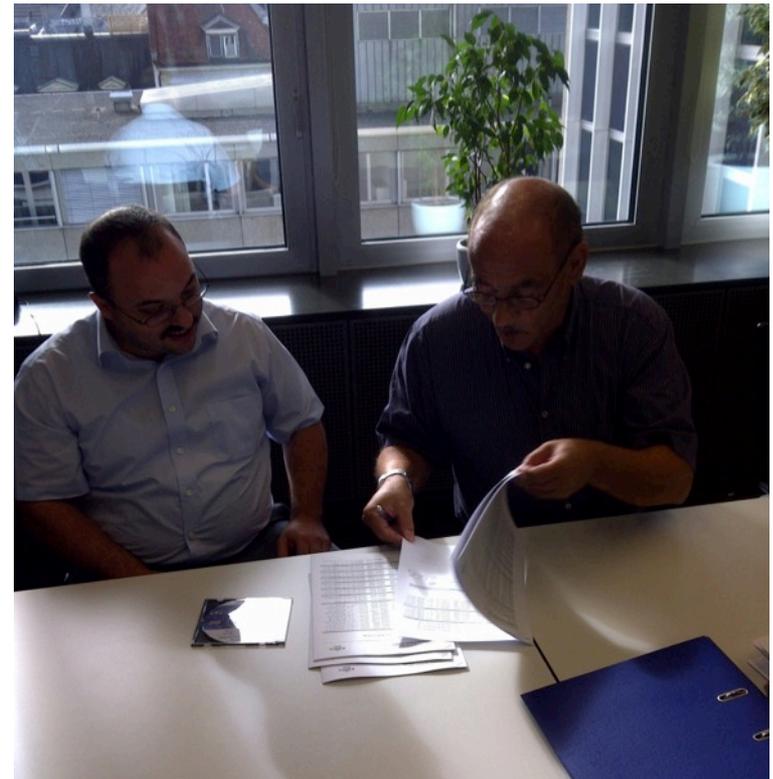
# Gesetzgebung



- Mehr Details in den Prozeduren notwendig – Setup, Start, Beenden, Auszählung, Datenzerstörung - Notwendigkeit alle Wahlprozesse der elektronischen Wahl gleich wie die Papierwahl zu dokumentieren
- Klare Regeln für ungültige e-Stimmen
- Datenschutz bedeutet nicht (nur) Datensicherheit sondern auch: Berechenbarkeit
- Wahlbeteiligte müssen wissen wie seine/ihre Daten verarbeitet werden (und wann gelöscht).

# Aufsicht & Verwaltung

- Formalisierung einer für Internetwahlen zuständigen Behörde / Wahlkommission
- ➔ Keine Auslagerung
- Technische Kapazität für Wahlbehörde
- Formalisierte Rollentrennung
- Notfallplanung



# Wahlprozess

- Entwicklung eines e-Wahlkalenders
- Festlegung von Fristen
- Zusammenarbeit mit wesentlichen Beteiligten für Abwehr von dDoS-Attacken
- Mehrsprachigkeit
- **Verifizierbarkeit für Wähler und Öffentlichkeit**



# Sicherheit und Integrität

- Papierbasierte Wählerkarten oder Chipkarten
- Qualität und Sicherheit des Druckprozesses entscheidend (inkl. Datenmissbrauch)
- (Formalisierte) Rollentrennung
- Verwaltung von privaten Schlüsseln
- Kontinuierliche Überprüfung der technische Verfahren



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Evaluierung, Zertifizierung und Auditierung

- Anfang-bis-Ende Tests unter reellen Bedingungen um Schnittstellenproblematiken zu identifizieren
- Endgültige Software (Prozesses für Softwarelieferung)
- Dokumentierung der Befehle auf Kommandoebene, inklusive Veröffentlichung
- Detaillierte Evaluierung und Zertifizierung der Wahltechnologie
- Delegation von Audit, Evaluierung und Zertifizierung an unabhängige, kompetente, staatliche Stellen
- Veröffentlichung der Evaluierungsberichte

# Zusammenfassung

# Zusammenfassung

- **E-Demokratie:** Internet transformiert unsere Demokratie und stellt traditionelle Konzepte in Frage aber erlaubt mehr Partizipation
- **Blindes Vertrauen ist ‚out‘ – seit 165 Jahren**
- **Kontrolle auf mehreren Ebenen notwendig**
  - Vorab, begleitend, nachgehend
  - Individuell und Universell
  - Innerhalb und außerhalb der Staatsgrenzen



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Danke!

**Prof. Dr. Robert Krimmer**  
Technische Universität Tallinn,  
Ragnar Nurkse Schule für Innovation und  
Staatswissenschaften

E-Mail: [robert.krimmer@ttu.ee](mailto:robert.krimmer@ttu.ee)