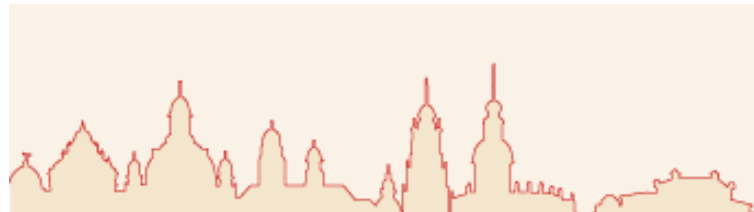


# Intelligenter Tablettendispenser als „Narrow-Band IoT“ zum Telemonitoring der Erhaltungstherapie bei chronischen Leukämien



**Universitätsklinikum Carl Gustav Carus**

DIE DRESDNER.



# Grundidee: Medizinischer Bedarf

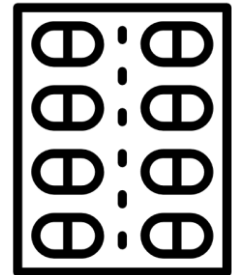
- Die Therapie chronischer Leukämien (CML, CLL) ist durch die Einführung spezifischer Kinaseinhibitoren („Targeted therapy“) revolutioniert worden
- Orale Dauertherapie mit guter Verträglichkeit und Prognose
  - Voraussetzung für den Therapieerfolg ist eine strikte Adhärenz bei Medikamenteneinnahme
  - Auch kurze Therapiepausen führen zu
    - Halbierung des progressionsfreien Überlebens
    - risikoreichen und teuren stationären Therapien (klassische Chemo, Knochenmark-Tx)

# *Ziel und Patientennutzen*

- Verbesserung der Therapieadhärenz durch Bereitstellung der Medikation für die Leukämietherapie in einer „Intelligenten Tablettenschachtel“
- direkte Rückmeldung über die Tabletteneinnahme an den Patienten und behandelnden Onkologen
  - Verbesserung der Lebensqualität und des Überlebens der Patienten
  - Insbesondere für Patienten im ländlichen Raum Sachsens

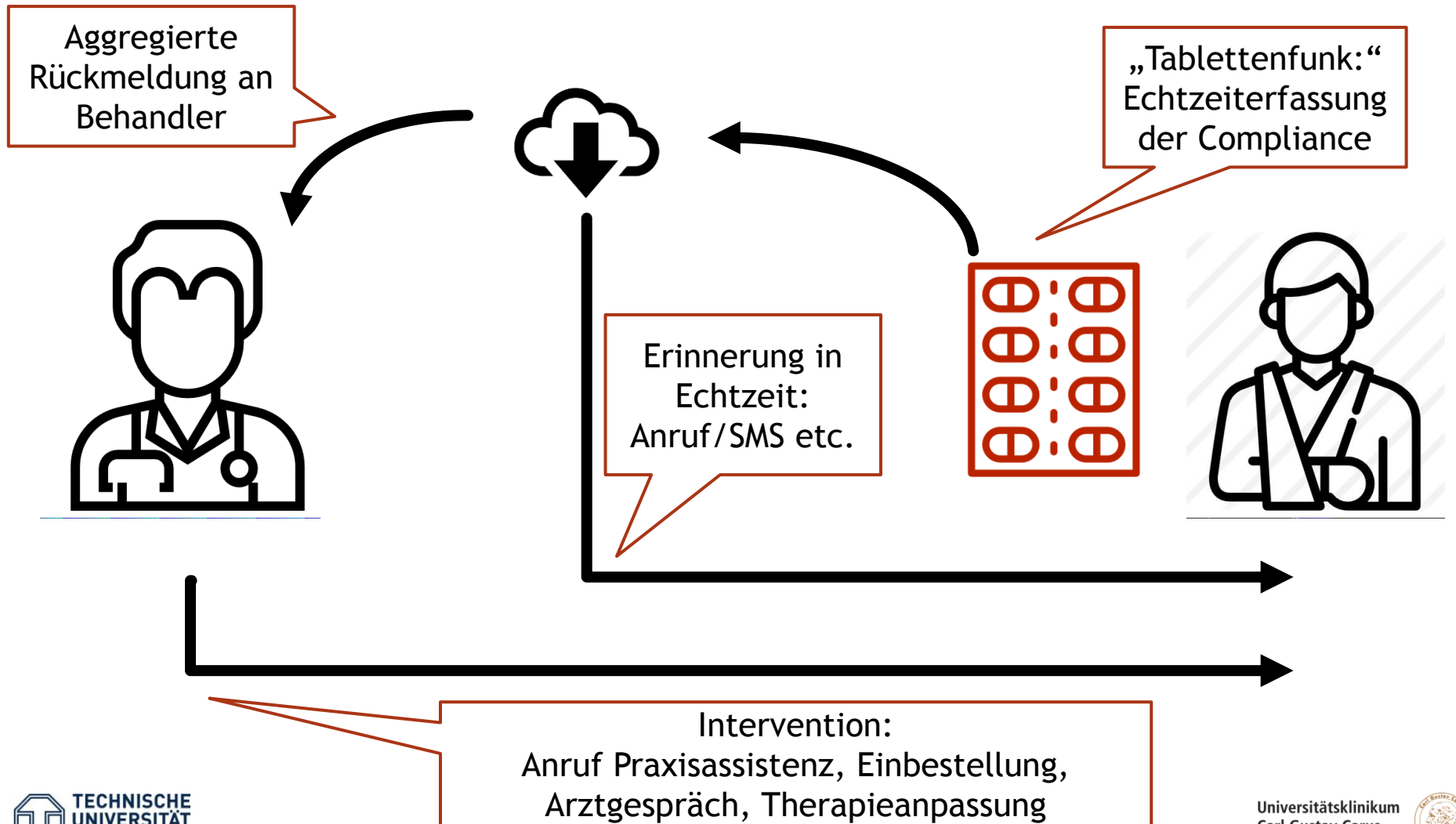
# Patientencompliance 1.0

Patient sieht Arzt (Anreise, Kapazität) alle 1-3 Monate

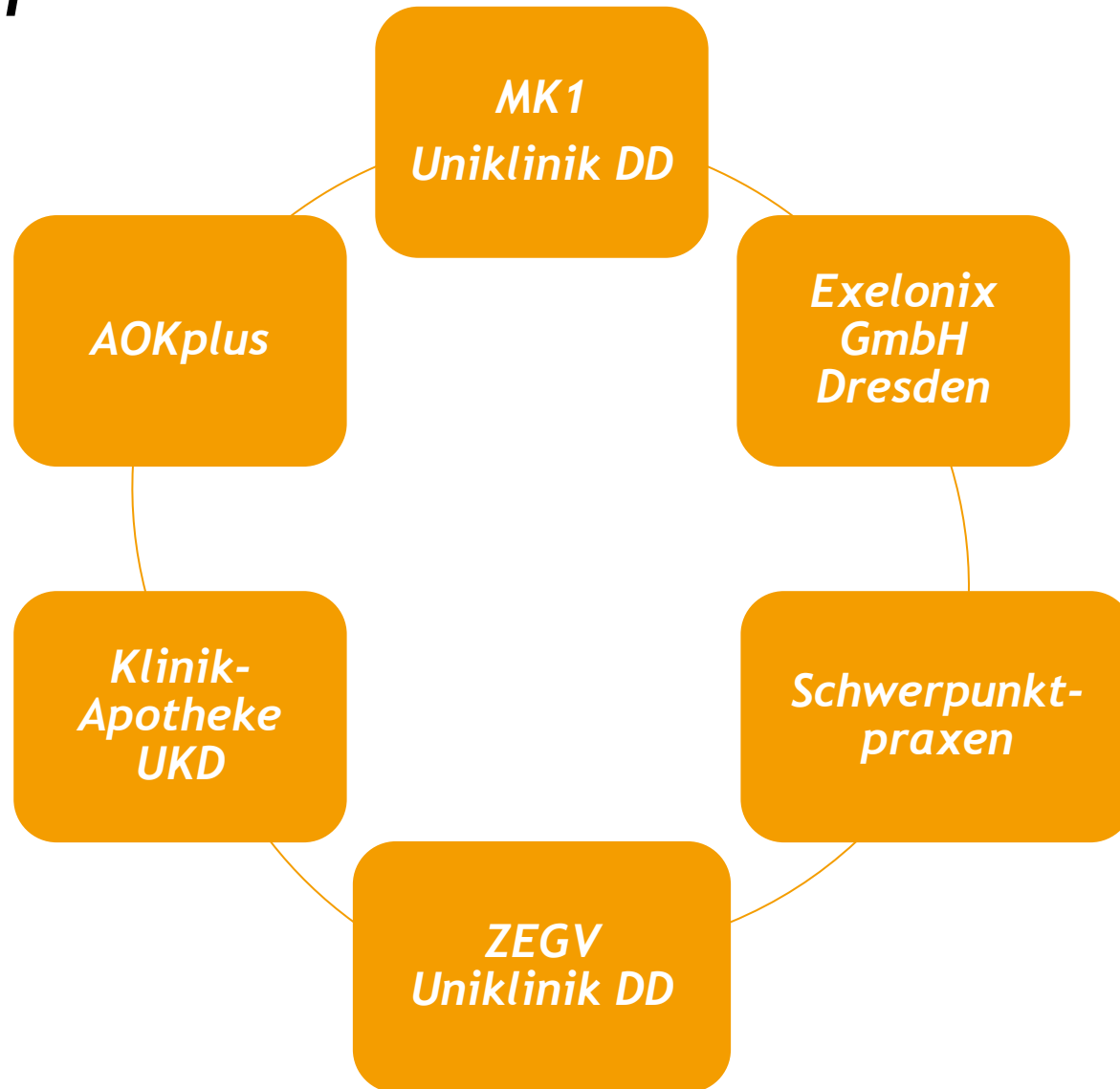


Compliance unklar: Arzt reagiert auf Komplikationen

# Patientencompliance 4.0




# Projektpartner



# Umsetzung I

- Neuer Mobilfunkstandard erlaubt Steigerung der Funktionalität, Robustheit, Anwendungsperformance und günstige Kostenstruktur
- Nutzung des neuen Narrow-Band IoT (Internet of Things) Standards
- Intelligenten Tablettendispensers (ITD) der bis zu 6 Monaten immer online ist
  - keine Verbindung über das Mobiltelefon des Patienten, keine WLAN-Konfiguration, kein Aufladen
  - fertiges Produkt, welches nutzerunabhängig direkt funktioniert
  - damit auch für ältere Patienten, Patienten mit Sehbehinderung oder feinmotorischen Problemen geeignet


# Umsetzung II



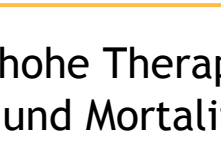
- Entnahmedaten werden von der ITD direkt in einer „Gesundheitscloud“ gespeichert (datenschutzgerechte Lösung)



- Individuelle Rückmeldungsoptionen (SMS, automatischer Festnetz, akustisches Signal)



- Bei Complianceproblemen persönliche Kontaktaufnahme und ggf. Einbestellung in die Praxis



- hohe Therapieadhärenz mit niedrigeren Behandlungskosten und Mortalität assoziiert



# Konzept



Config Portal

Statistik Portal

Alarmierungsportal

Adhärenz Server



Konfiguration

Erinnerung

Einnahme

Protokollierung

# Die intelligente Tablettenschachtel wird erst mit dem neuen Standard NB-IoT möglich!

## 1. Kosten

Geringe Verbindungspreise

Billions of connections  
**150k** per cell

## 2. Verbesserte Reichweite

Funkabdeckung überall, sogar im Keller!

Extended long range coverage and **deep penetration** indoors & underground

Integrates into cellular system  
**Easy** deployment

## 5. Verschlüsselung:

Höchster Datenschutz

**Secure & Reliable**  
industry standards based

## 4. Extrem

**Stromsparend:**  
Mehr als ein Jahr mit einer Batterie funken

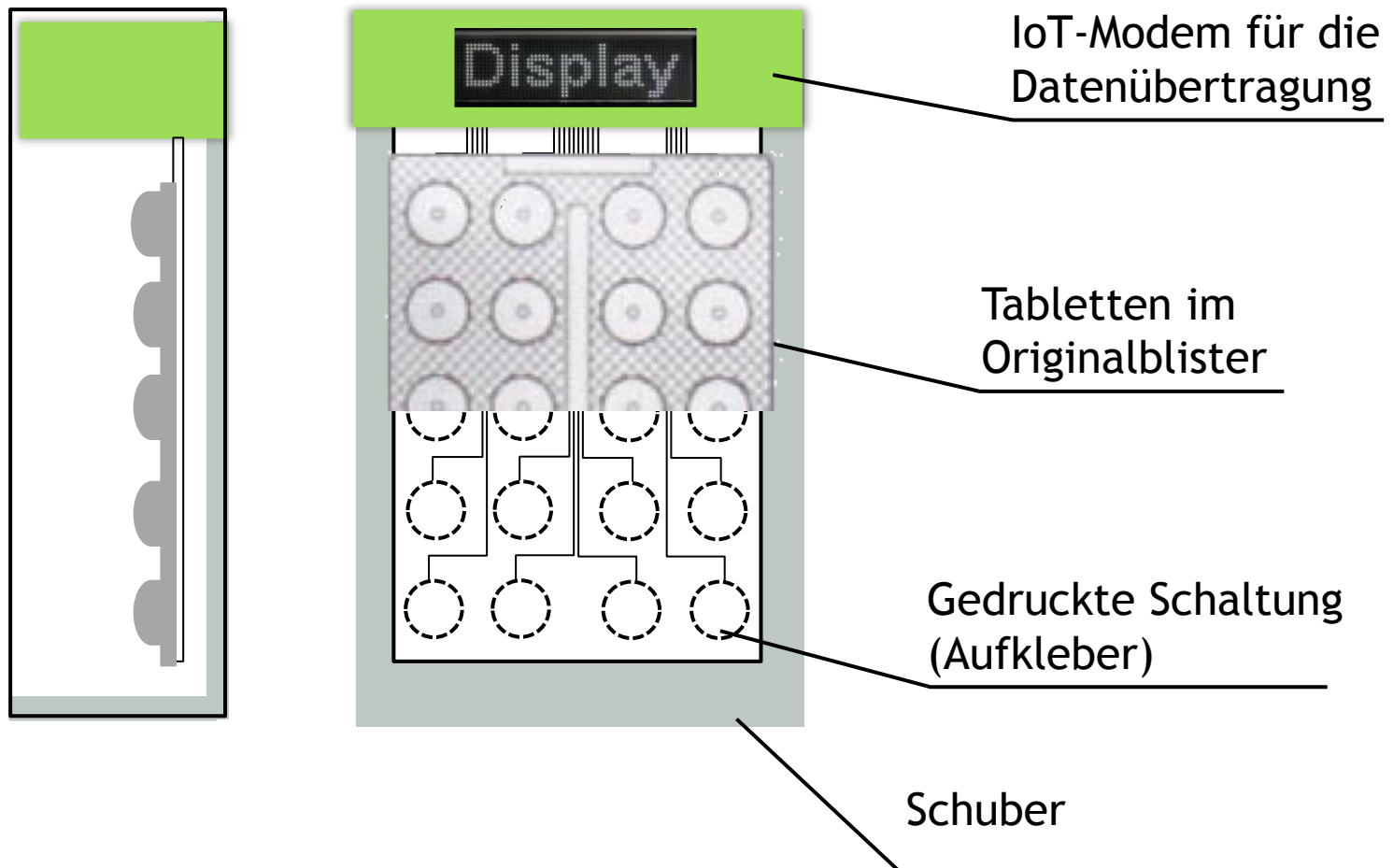
Optimized for low power consumption  
**10+ years** battery life

## 3. Mobilfunk:

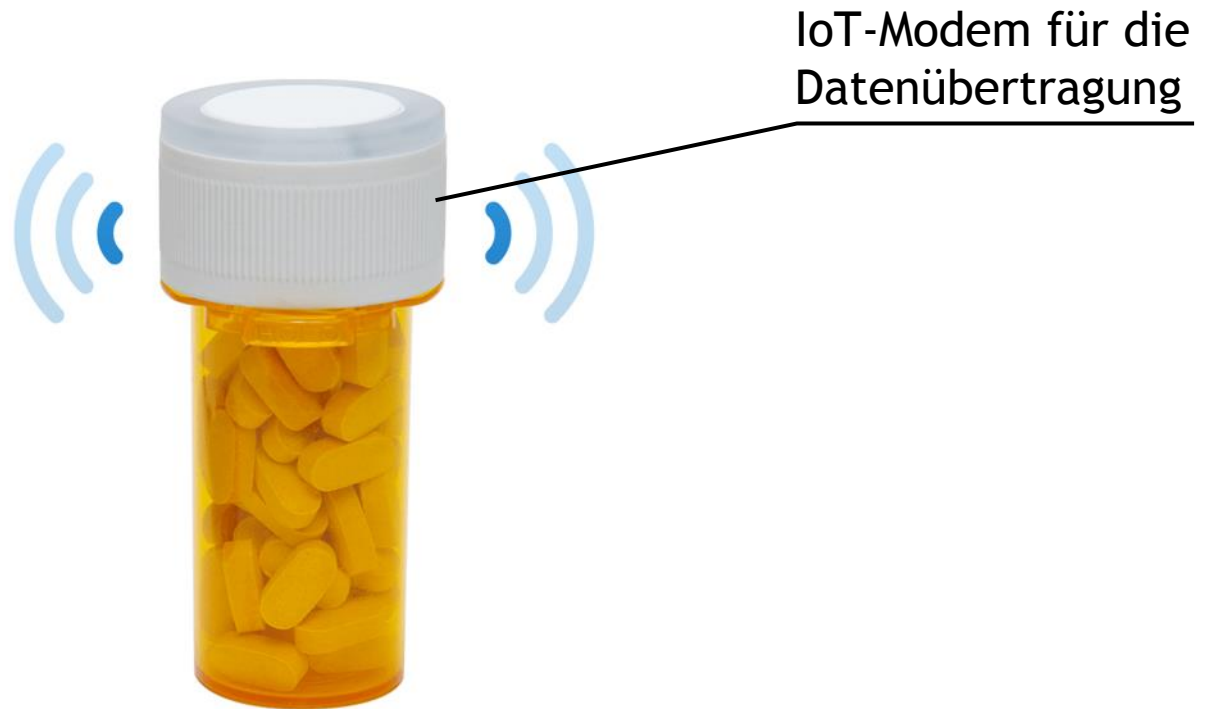
einfache Verfügbarkeit nicht vom privaten Internetzugang abhängig

Source: u-blox

# HW-Variante 1: Original Blister-Lösung



# HW-Variante 2: Pillen Dose



# Dispenser HW Funktionalität

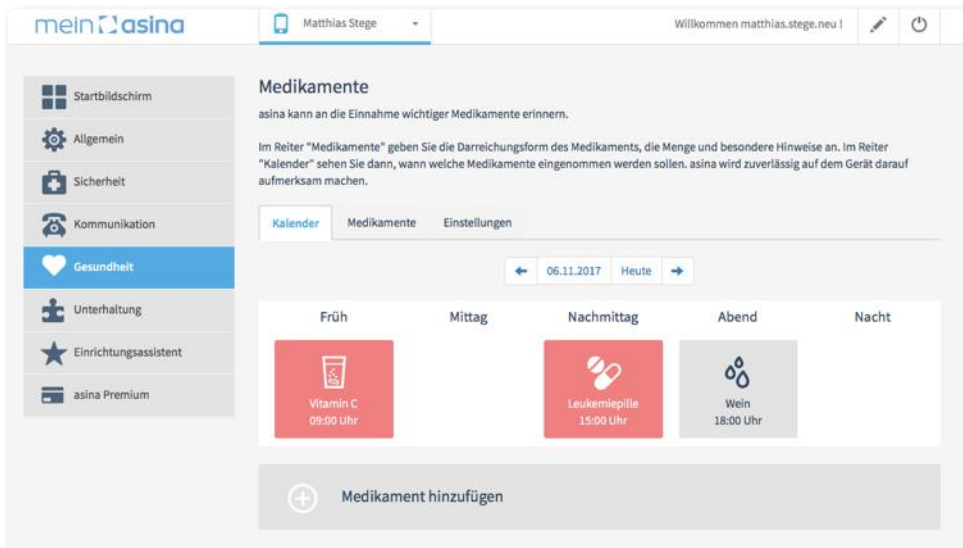
## Sensorik

- Adhärenz:
  - Entnahme von Tabletten
  - Position des Dispensers
- Kontrollierte Lagerbedingungen Tabletten:
  - Temperatur
  - Luftfeuchte
  - Luftdruck
  - Lichteinfall

## Aktorik

- Erinnerung:
  - Signalisierung (Klingelton)
- Suche:
  - Suchton (falls Tabletten nicht gefunden werden)
  - Letzte Position wird im Webportal angezeigt
- Service:
  - Datum & Zeit
  - Anzeige Raumtemperatur
  - SMS zur Motivation zur Adhärenz

# Webportal



- Einstellen von Arzneimitteln
- Automatische Kontrolle der Einnahme
- Warnmeldungen (Email, Whatsapp, SMS) an Arzt, Patient, Fürsorger
- Statistiken
- Für mobile Geräte & PC

# *Kosten und Perspektive Regelversorgung*

- Die Therapiekosten für Targeted Therapies bei CLL und CML sind hoch (Monatstherapiekosten von 5.000- 9.000 Euro für TKIs)
- bei Rückfällen sind stationäre Therapien bis hin zur Knochenmarktransplantation notwendig
  - optimale Durchführung der Therapien mit entsprechend hoher Adhärenz wirtschaftlich sinnvoll
  - hohe Therapieadhärenz mit niedrigeren Behandlungskosten und Mortalität assoziiert

# *Vorteile für Kostenträger*

- Kosteneinsparung durch Reduktion von Rückfällen, Therapieumstellungen/-eskalationen
- Geringe Kosten (~1000 €/Jahr/Patient)
- Einfache, datenschutzgerechte Umsetzung
- Evaluierung im Rahmen von Studien



# *Sachsen als Innovationsstandort*

- erhebliches Innovations- und Produktpotential für den Standort Sachsen
- zugrundeliegenden Mobilfunktechnologien sind an der TU Dresden entwickelt worden
- Firma Exelonix ist eine Ausgründung der TU
  - Verbreitung autonomer und intelligenter Tablettendispenser ermöglichen neue Geschäfts- und Servicemodelle für Apotheken
  - „next generation pharmacy“

# Agenda

- Analyse medizinischer Bedarf
- Technische Umsetzung
- Datenschutz
- Kooperationspartner
  - *Medizinische Klinik und Poliklinik I, Universitätsklinikum Dresden* ✓
  - *Klinik-Apotheke, Universitätsklinikum Dresden* ✓
  - *Zentrums für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung, TU Dresden* ✓
  - *Ambulante Schwerpunktpraxen* ✓
  - *Exelonix GmbH* ✓
  - *Kostenträger* ✓
- Antrag zur nachhaltigen Förderung der Digitalisierung im Gesundheitswesen im Freistaat Sachsen RL eHealthSax 2017/18

# Zeitplan

- **07-11/2017: Bedarfsanalyse, Prüfung technische Umsetzung, Datenschutz, Arzneimittelrecht, Kooperationspartner**
- **01/18: Einreichung Antrag eHealthSax 2017/18**
- **Q3-Q4 2018: Entwicklung Prototyp**
- **Q1-Q2 2019: Pilotphase am UKD**
- **Q3-Q4 2019: Ausweitung auf beteiligte Schwerpunktpraxen**
- **Q3-Q4 2020: Auswertung, Prüfung Überführung Regelversorgung, Zulassung des IDT als Medizinprodukt**

# Aufgaben

- **Medizinische Klinik und Poliklinik I, Universitätsklinikum Dresden:** Die Medizinische Klinik I als hämatoonkologische Referenzklinik Ostsachsens übernimmt die Projektsteuerung, Ethik- und Datenschutzevaluation und zeichnet für das Medizinische Konzept verantwortlich. Ca. 30% der Patienten im Pilotprojekt werden über die Hochschulambulanz eingeschlossen
- **Klinik-Apotheke, Universitätsklinikum Dresden:** Konfektionierung der Arzneimittel
- **Zentrums für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung, TU Dresden:** Planung und Analyse des Evaluationsinstruments
- **Onkologisches Schwerpunktpraxen:** Erprobung der Therapie praxisnah im ländlichen Raum Sachsens
- **Exelonix GmbH:** Entwicklung und Herstellung der Prototypen, Programmierung der Cloudlösung und des Patienten/Arzt und Analyseinterfaces. Zulassung des IDT als Medizinprodukt