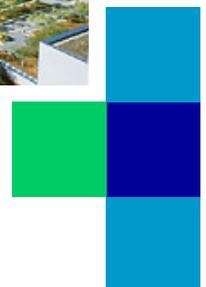


Information Life Cycle Management als strategisches Instrument zur Konsolidierung des Speichermanagements und dessen Folgen für klinische Anwendungssysteme

Bernhard Wentz, Detlef Kraska, Martin Oschem,
Péter Pálffy, Hans-Ulrich Prokosch

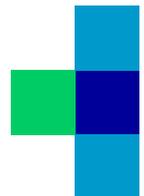


**Universitätsklinikum
Erlangen**



Einleitung und Motivation

- **Medizinische Anwendungssysteme** haben sich zu komplexen hoch funktionalen Systemen entwickelt
 - stellen auch Basisfunktionen zur Datenverwaltung und Archivierung zur Verfügung
- **Speicherstrategien** ⇒ Technologiewandel in Richtung zentraler Unternehmensspeicherlösungen
 - Ressourcen für alle angeschlossenen Rechnersysteme nutzbar
 - Kapazität fast beliebig erweiterbar
 - stetig wachsende Funktionalität (z.B. im Bereich Datenmanagement)
- Verwaltung immer größerer **Datenmengen**
- Immer höhere **Verfügbarkeit** gefordert
- ⇒ **Kosten steigen!**
- Unwichtige Daten auf teuren Datenspeichern ...
- ⇒ **Neue Strategien** erforderlich!

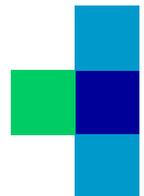


Einleitung und Motivation (2)

- **Information Lifecycle Management (ILM) Framework**
- Definition 2004 durch **SNIA** (**S**torage **N**etwork **I**ndustry **A**ssociation, Verband der Speicherhersteller)

- **Wert der Information** der Unternehmensdaten innerhalb ihres **Lebenzyklus** als entscheidende Kenngröße, d.h. eine gespeicherte Information soll
 - *so lange wie erforderlich **sicher gespeichert** werden*
 - *so schnell wie nötig **verfügbar** sein*
 - *so schnell wie notwendig **wiederherstellbar** sein*
 - unter Berücksichtigung aller **Kosten (TCO)**

- ⇒ **Erweiterung der Funktionalität** der Storage-Produkte



Folie 3

B.W.8

Zum letzten Punkt:
Speicher-Hersteller arbeiten jetzt schon an der Erweiterung der Funktionalität Ihrer Produkte

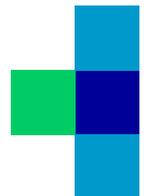
damit ergeben sich aus meiner Sicht folgende Hypothesen: (nächste Folie)

Wentz ; 10.09.2006

Hypothese

- Erweiterung der Funktionalität der Speichersysteme macht **Datenmanagement-Funktionalität** bei klinischen Anwendungssystemen überflüssig
- Klinische Anwendungen werden neue Schnittstellen unterstützen, um Dienste der Speichersysteme direkt ansprechen zu können

B.W.7



Folie 4

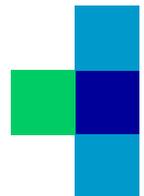
B.W.7

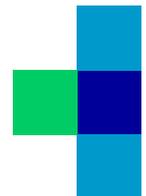
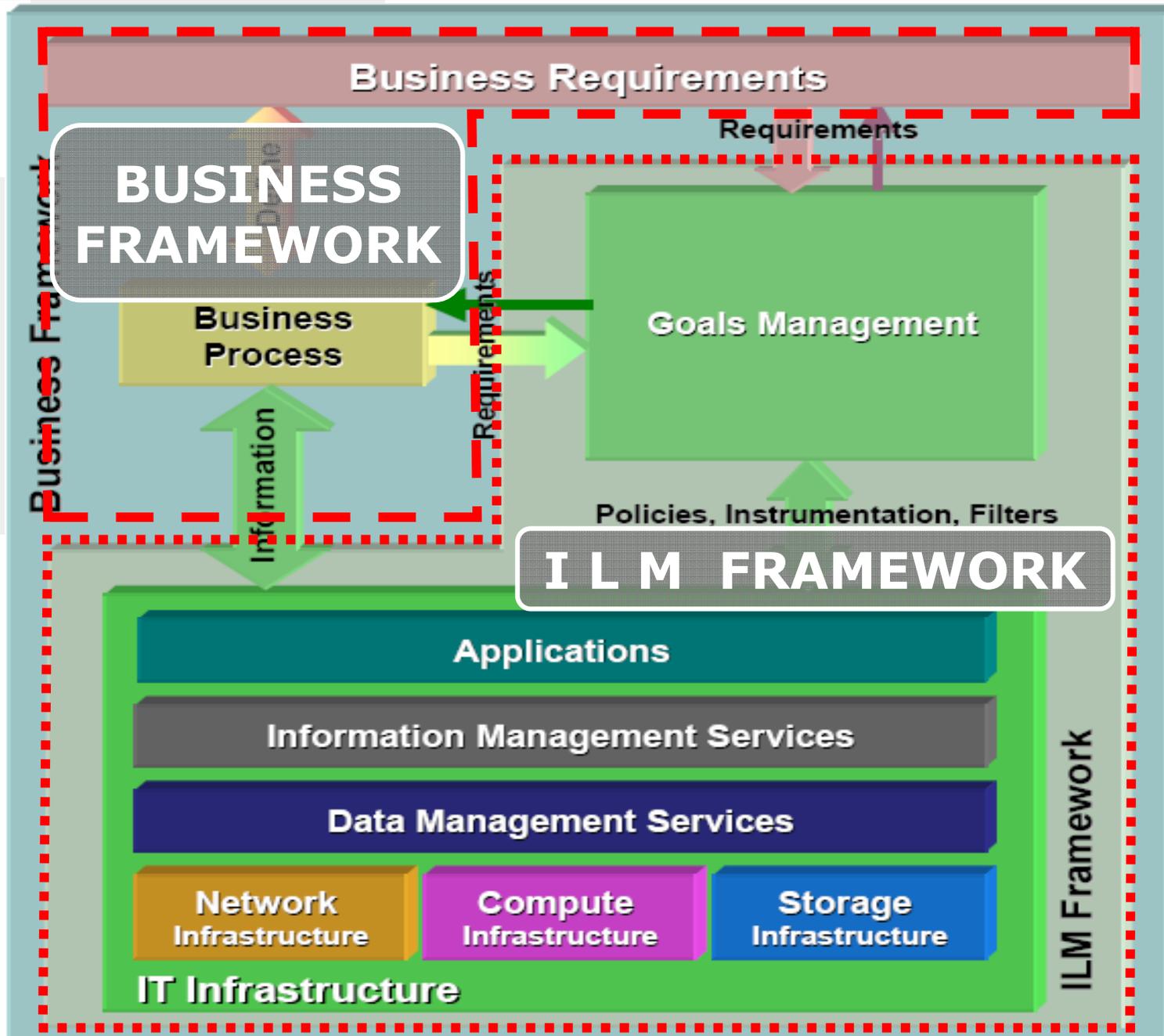
im Hinblick auf gesamte Unternehmens-IT eines Klinikums,
- Konsolidierung der Funktionalität
- Funktionsüberschneidungen vermeiden)

Anwendungen müssen Dienste (auch) verwenden können und die dafür notwendige Schnittstellen unterstützen
Wentz ; 10.09.2006

Entwicklung der Speicherstrategien

- DAS (Direct Attached **Storage**)
- NAS (Network Attached **Storage**)
- SAN (**Storage** Area *Network*)
- HSM (Hierarchical **Storage** *Management*)
- ILM (**Information Lifecycle** *Management*)



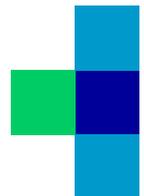
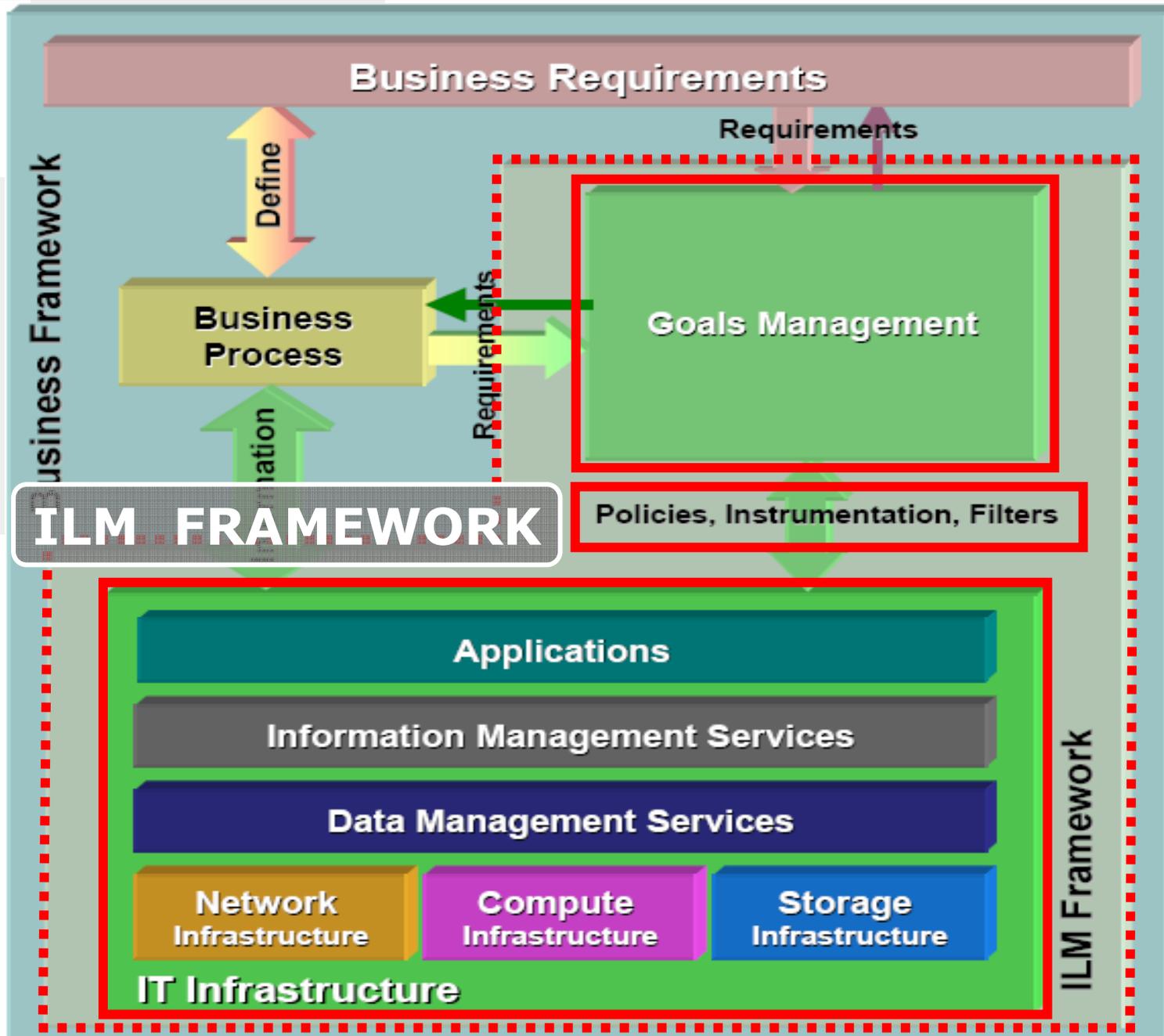


Folie 6

B.W.1

- Anforderungen des Unternehmens und seiner Geschäftsprozesse
- > bestimmen
- was im IT-Umfeld letztendlich alles gemacht werden soll
- daher auch die Beziehungen angedeutet durch Pfeile
- IT kann sich wiederum auf die Geschäftsprozesse auswirken (wechselseitige Beziehung)
- Bearbeitung der Informationen kann sich auch auf Geschäftsprozess einwirken

Wentz ; 10.09.2006



B.W.2

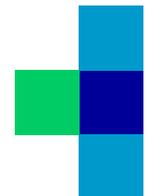
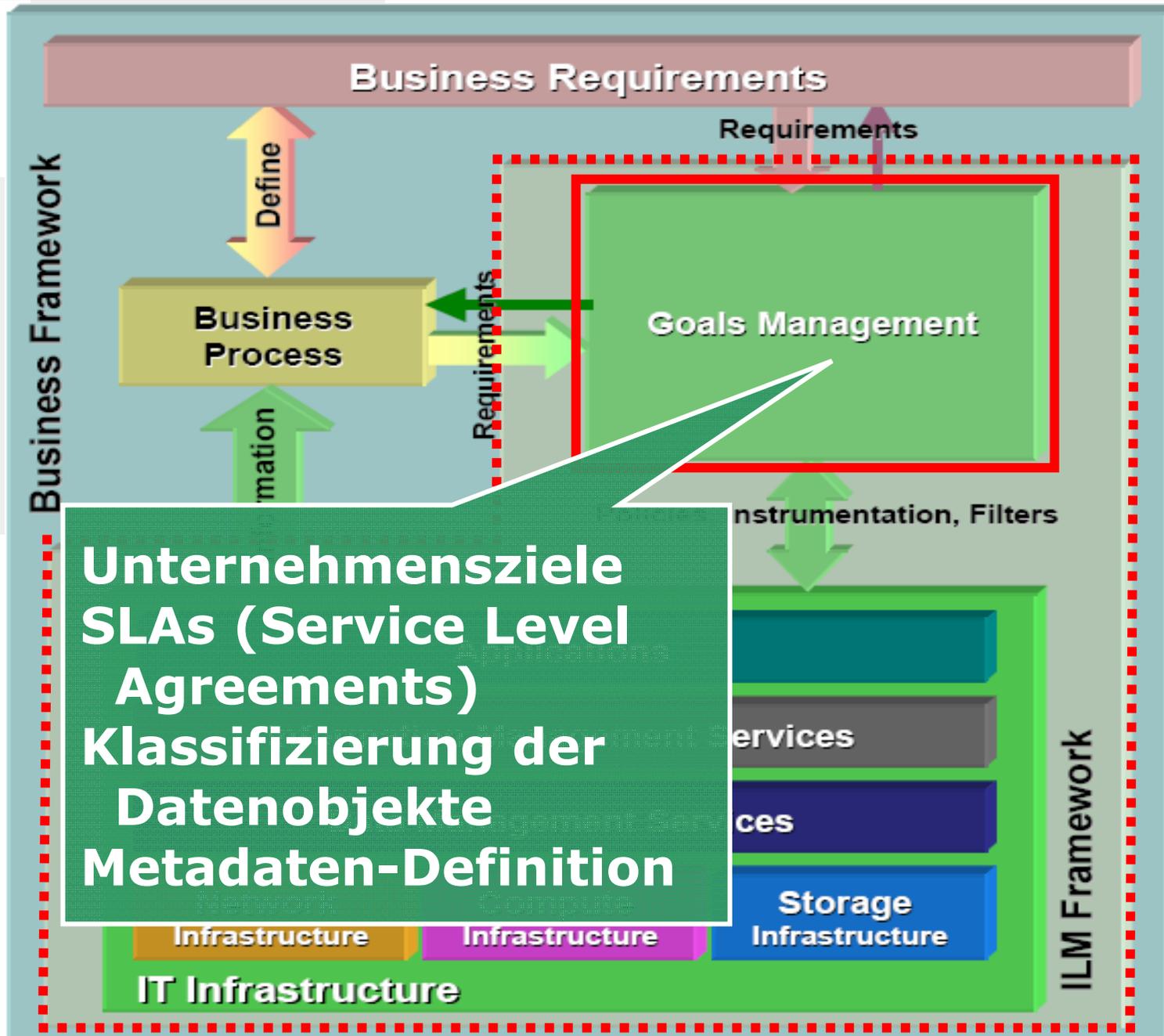
ILM Framework berücksichtigt 3 Bereiche

- ich fange unten an
- IT-Infrastruktur mit allen Hardware und Software-Komponenten
- Ziel Management mit

Definition von Zielen bis zur Definition von SLAs und deren Klassifizierung (wie wichtig ist was)

- Regularium mit dem diese Ziele auf die IT-Infrastruktur angewendet werden soll

Wentz ; 10.09.2006



B.W.4

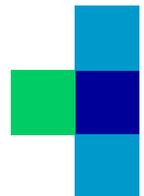
ILM Framework berücksichtigt 3 Bereiche

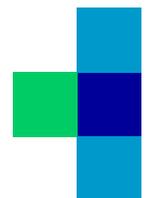
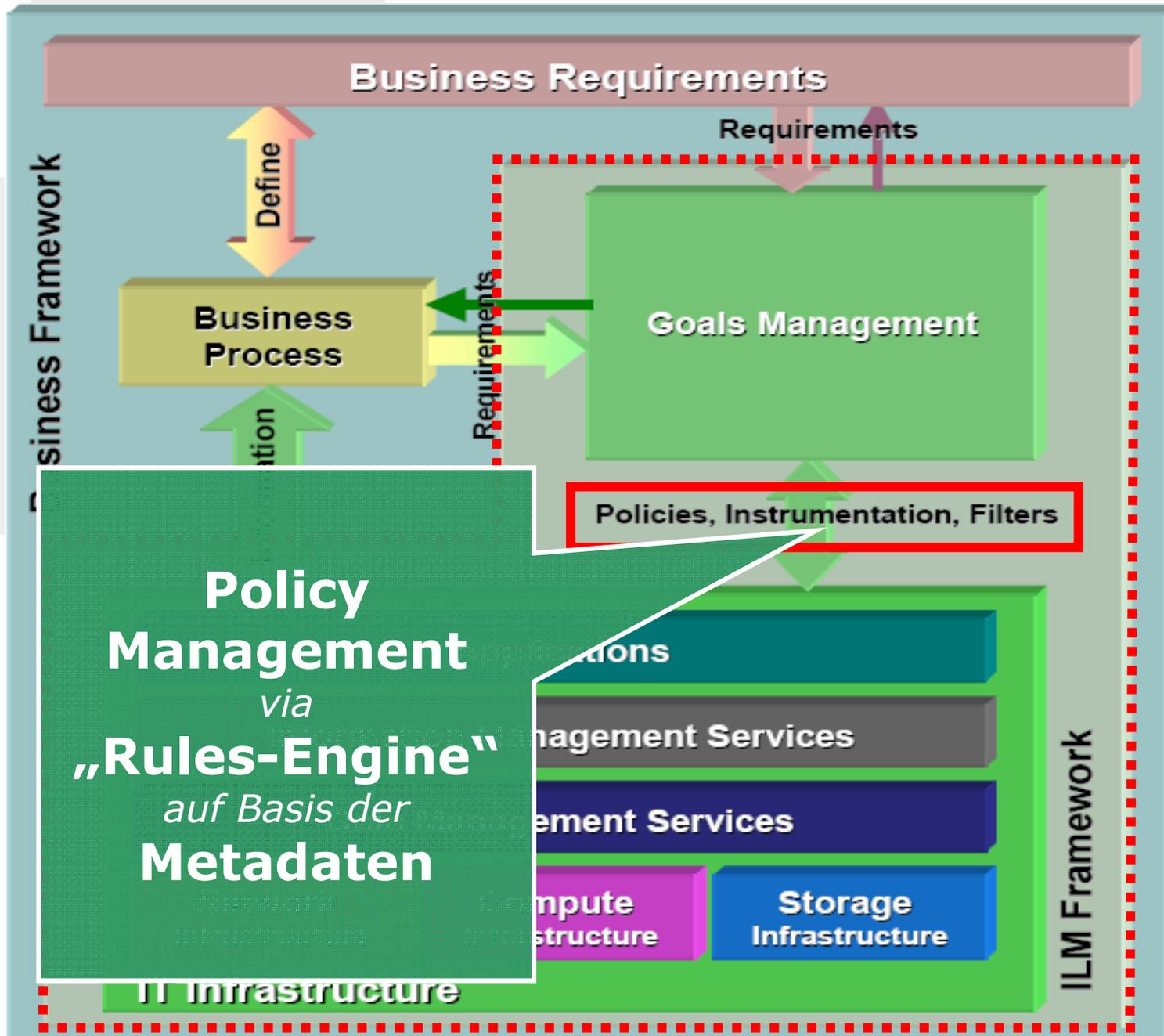
- ich fange unten an
- IT-Infrastruktur mit allen Hardware und Software-Komponenten
- Ziel Management mit
Definition von Zielen bis zur Definition von SLAs und deren Klassifizierung (wie wichtig ist was)
- Regularium mit dem diese Ziele auf die IT-Infrastruktur angewendet werden soll

Wentz ; 10.09.2006

Metadaten

- „Daten über Daten“
- Basis-Attribute einer Datei
 - Dateiname, Pfad, letzter Zugriff, letzte Änderung, etc.
- Information über eine Datei
 - Wie oft wurde eine Datei gelesen, wie oft geändert?
 - Über welche Applikation und wie häufig aufgerufen?
 - Datei-Typ (Aussage über den Inhalt)
 - Zu welchem Patient gehört die Datei?
 - In welcher Klinik wurde sie generiert?
- Allgemeine Informationen
 - Welchen „Wert“ hat eine Datei zu welchem Zeitpunkt?
 - Auf welcher Speicherkomponente muss zu welchem Zeitpunkt eine Information mit dem Wert **n** abgelegt werden?
 - Keywords, etc.





B.W.5

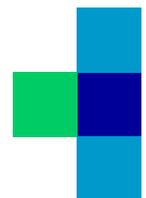
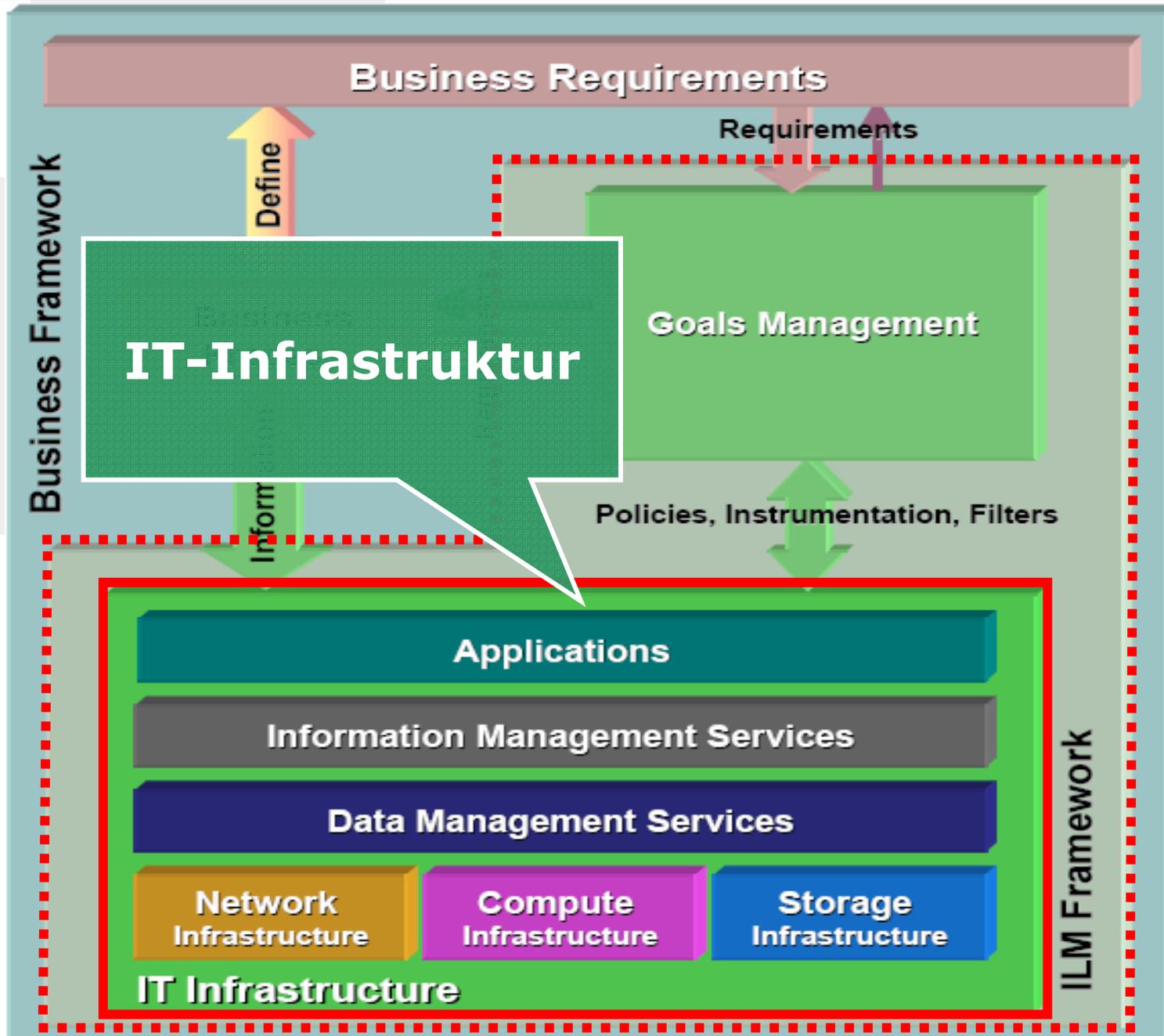
ILM Framework berücksichtigt 3 Bereiche

- ich fange unten an
- IT-Infrastruktur mit allen Hardware und Software-Komponenten
- Ziel Management mit

Definition von Zielen bis zur Definition von SLAs und deren Klassifizierung (wie wichtig ist was)

- Regularium mit dem diese Ziele auf die IT-Infrastruktur angewendet werden soll

Wentz ; 10.09.2006

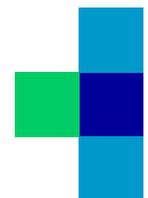
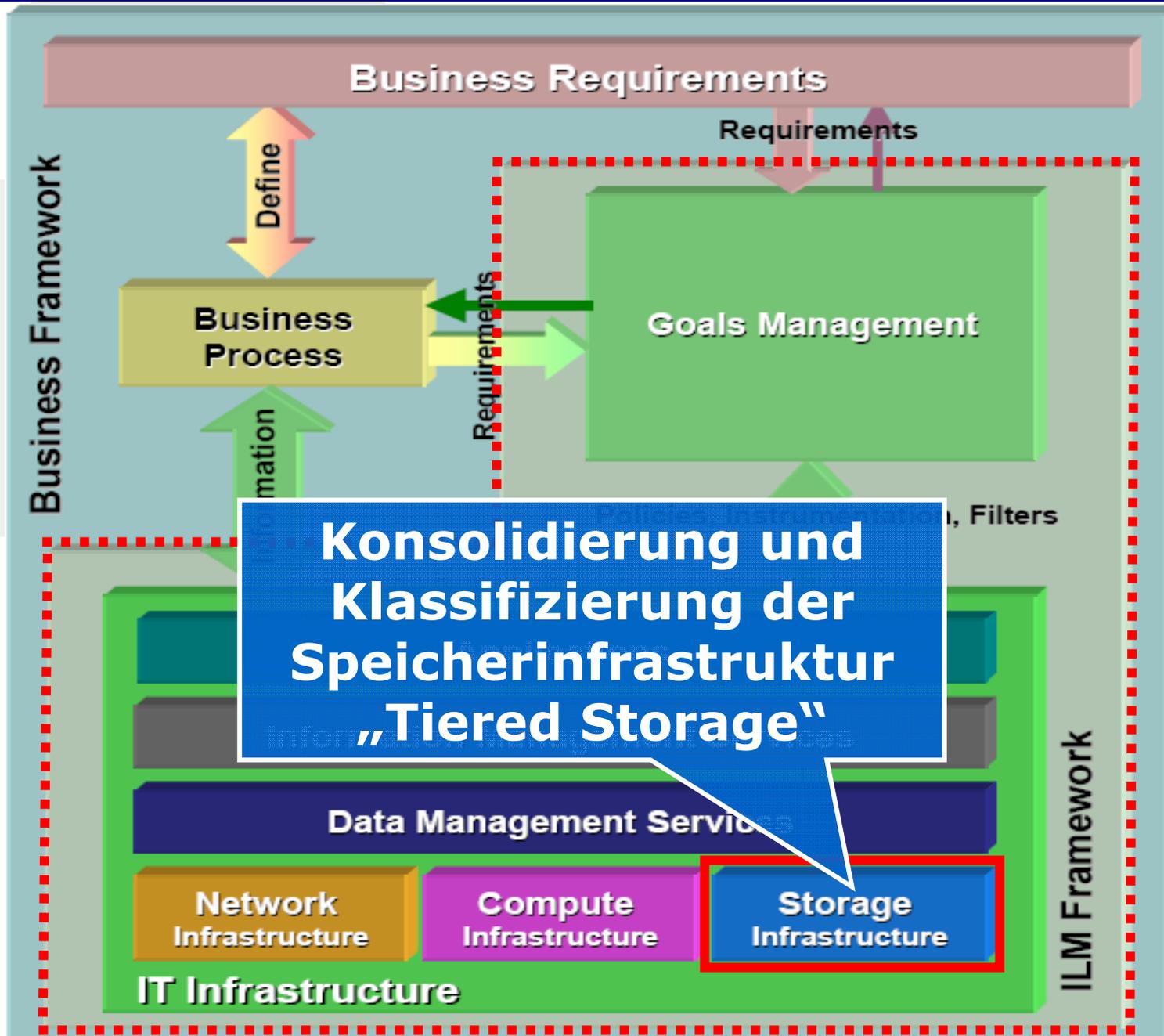


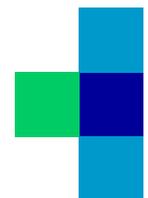
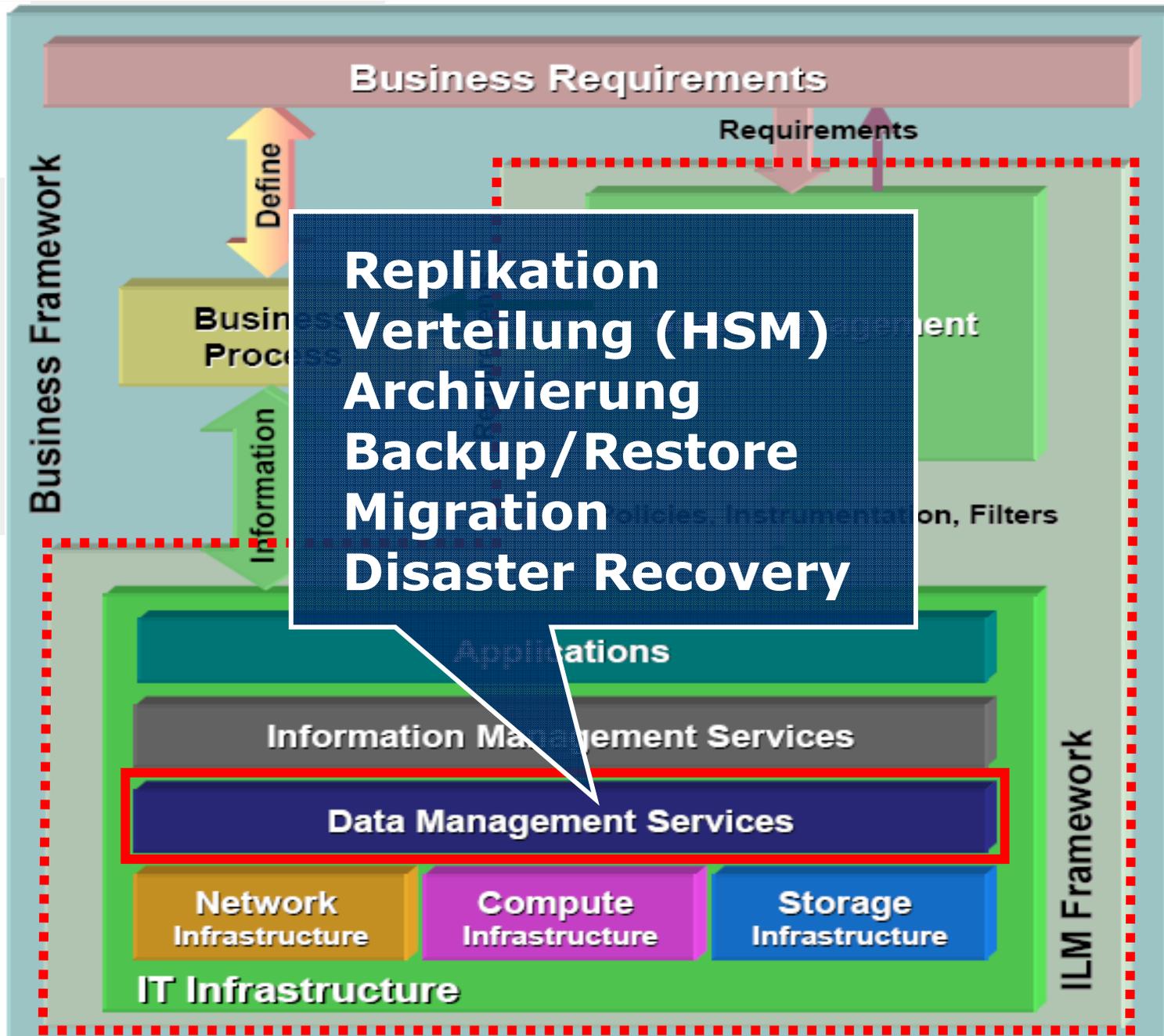
B.W.6

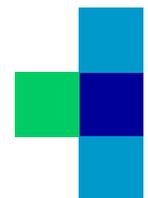
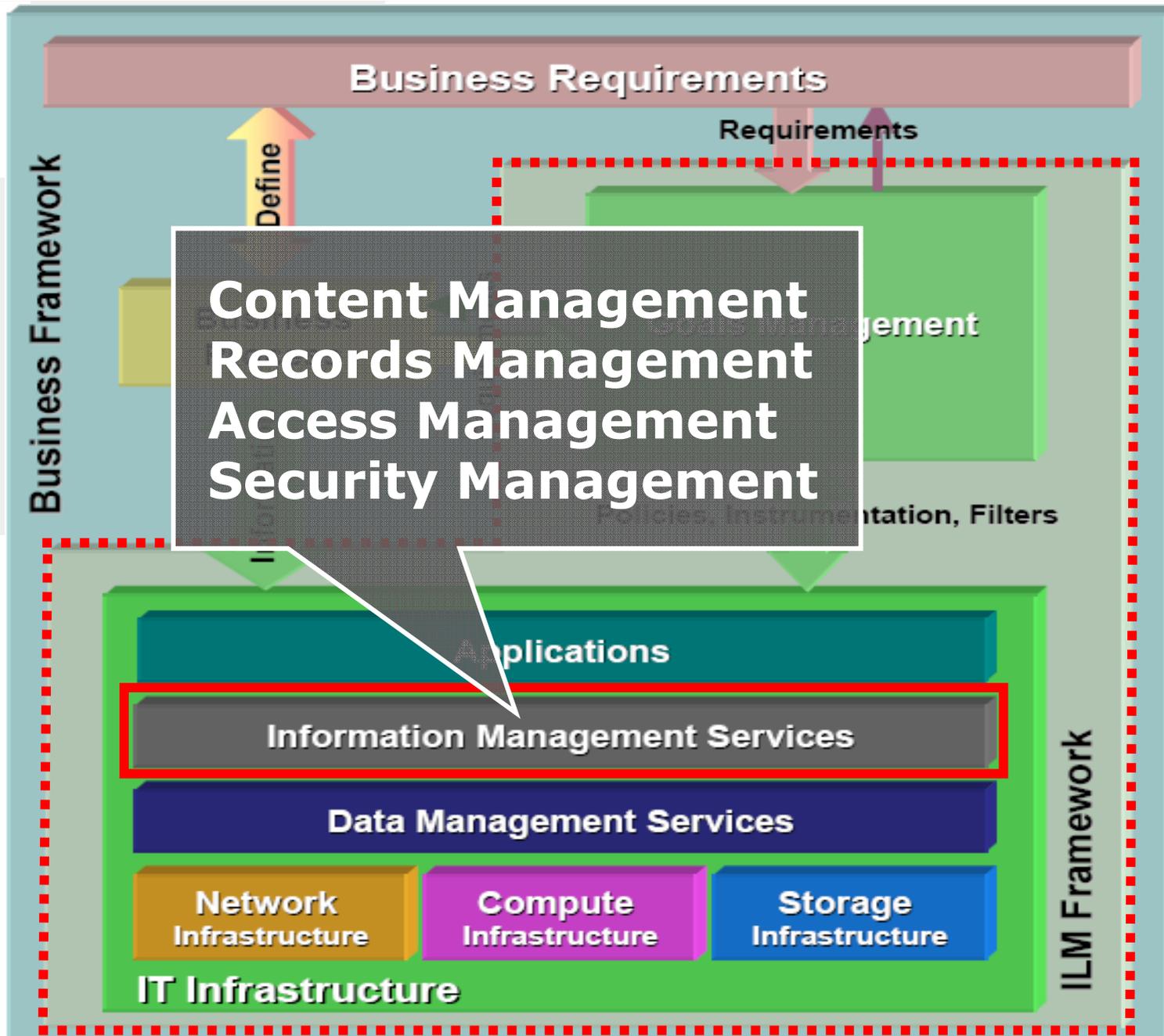
ILM Framework berücksichtigt 3 Bereiche

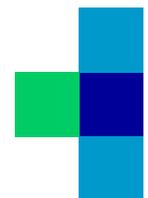
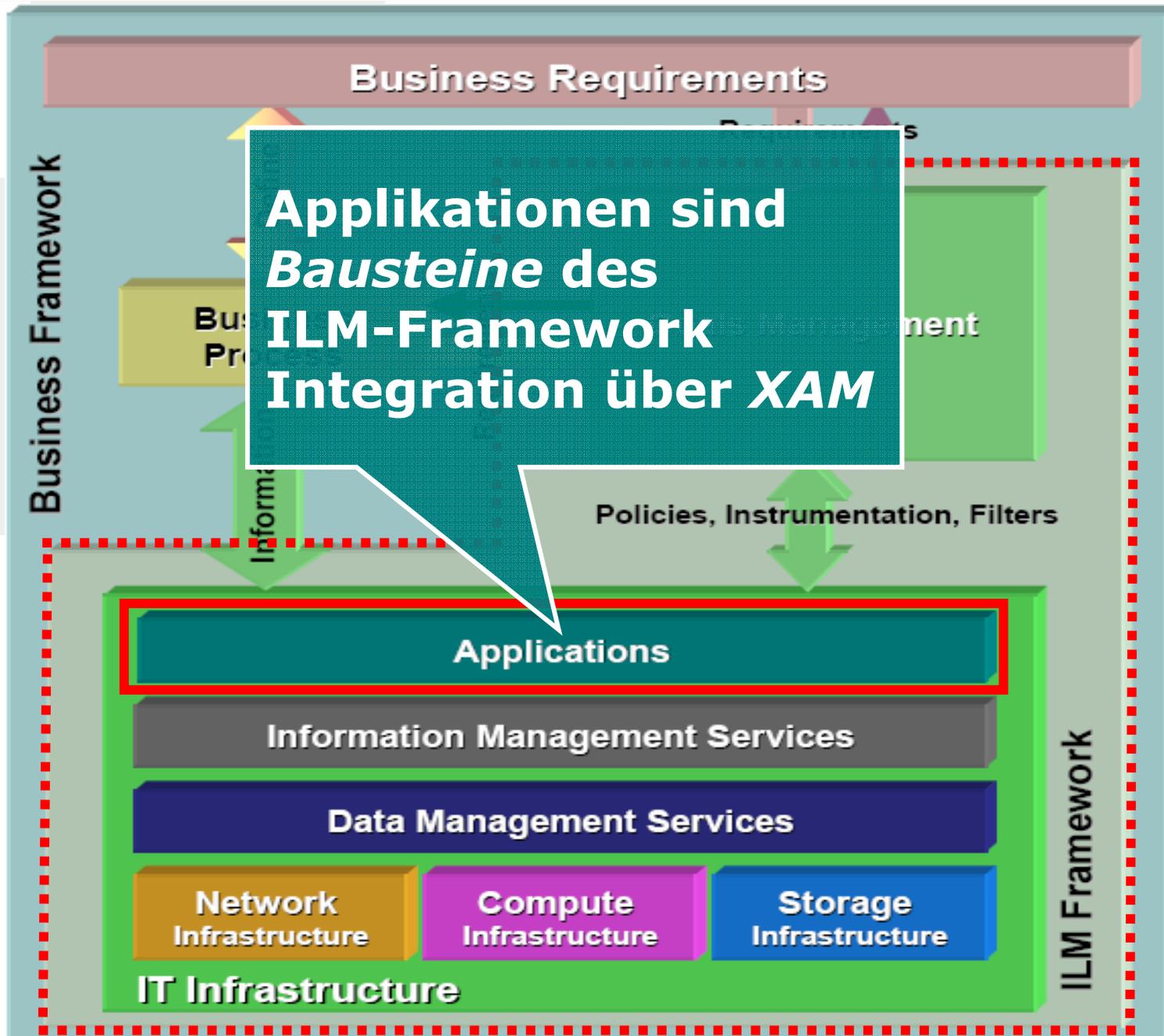
- ich fange unten an
- IT-Infrastruktur mit allen Hardware und Software-Komponenten
- Ziel Management mit
Definition von Zielen bis zur Definition von SLAs und deren Klassifizierung (wie wichtig ist was)
- Regularium mit dem diese Ziele auf die IT-Infrastruktur angewendet werden soll

Wentz ; 10.09.2006



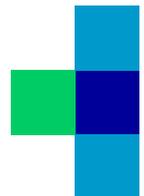


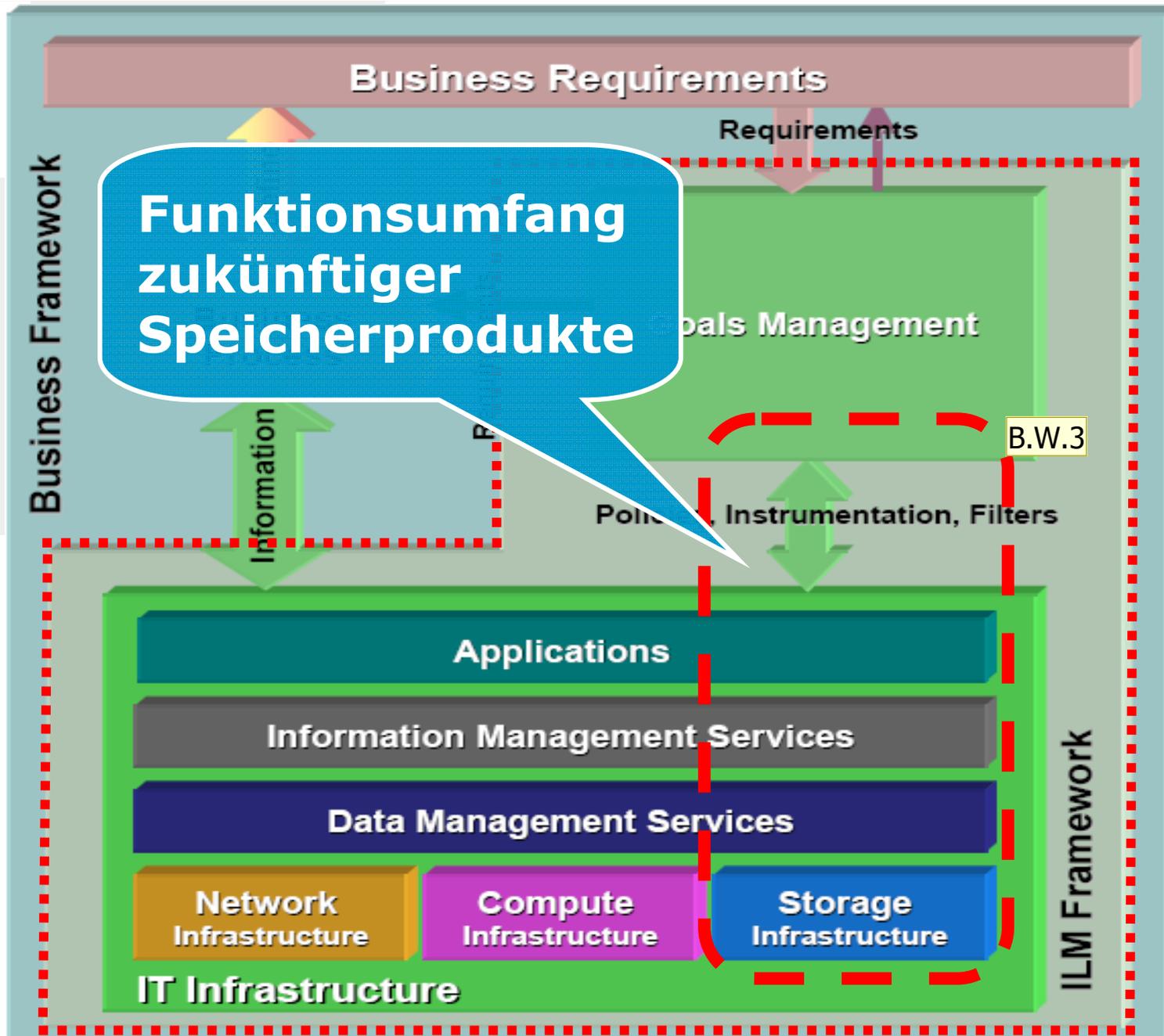




XAM: eXtensible Access Method

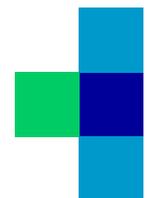
- Schnittstelle definiert die **Interoperabilität** zwischen Applikationen und „Object Storage Devices“
- Regelt Zugriff auf Metainformationen und Storage Objekte
- Ermöglicht Automatisierung der „ILM Verfahren“
- Aktueller Status: **Vision Standard** der SNIA
- Komplette Definition bis Ende 2006 vorgesehen, danach Referenzimplementierungen **geplant**





**Funktionsumfang
zukünftiger
Speicherprodukte**

B.W.3



B.W.3

Zukünftige Speicherprodukte werden

- Speicherkomponenten beinhalten bzw. integrieren können

Funktionen zur Verfügung stellen für

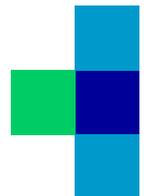
- Daten- und Informationsmanagement
 - Werkzeuge (Applikationen) für Regularien
- Ziele, über Policies, Filter etc. umsetzbar sind

Verfahren für automatisierung

Wentz ; 10.09.2006

Wert der Information im klinischen IT-Umfeld: Beispiele aus Radiologie

- Nach Erstellung einer Röntgenbild-Aufnahme
 - Ablage auf Online Speicher für Bearbeitung und Befundung
 - Nach definiertem Zeitraum: Röntgenbild wird **weniger wichtig**
 - Archivierung auf kostengünstigeren Datenspeicher (z.B. Band)
- Alte Röntgenbilder bei Wiederaufnahme eines Patienten
 - Altes Röntgenbild wird wieder **wichtig**
 - Altes Röntgenbild auf Band ⇒ Wiederherstellen auf Online-Speicher
- *Anmerkung:* Mangels Alternativen wurden bei RIS/PACS *hierarchische Speichermanagement-Strategien* direkt **innerhalb** der Applikationen implementiert (Archivieren, Pre-Fetching, Auto-Routing).



B.W.10

Ein Röntgenbild wird nach seiner Aufnahme für Bearbeitung und Befundung auf einem Online Speicher abgelegt. Später wird es einem kostengünstigeren Datenspeicher archiviert.

Bei Wiederkehr eines Patienten muss ein auf z.B. Band gespeichertes altes Röntgenbild auf einen Online-Speicher geladen werden, damit alle behandelnden Ärzte das alte Bild einsehen können, um Verlaufs-veränderungen (z.B. Rezidive) zu erkennen.

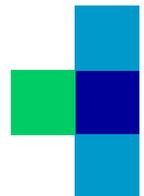
Mangels Alternativen wurden bei RIS/PACS hierarchische Speichermanagement-Strategien direkt innerhalb der Applikationen implementiert (Auslagern, Pre-Fetching, Auto-Routing).

Wentz ; 10.09.2006

Wert der Information im klinischen IT-Umfeld: Beispiele zur Krankenakte

B

- Krankenakte nach Entlassung des Patienten
 - Nach einem definierten Zeitraum Ablage auf kostengünstigem Datenspeicher
- Krankenakte bei Wiederaufnahme eines Patienten
 - Wert der Information der Krankenakte ändert sich abhängig vom Ereignis Patientenaufnahme (*geplant, stationär* oder *ambulant*)
 - Wiederherstellung der digitalen Krankenakte vom Band auf einen Online-Speicher
- Krankenakte nach 30 Jahren Aufbewahrung
 - Krankenakte wird nicht mehr benötigt
 - Kann vernichtet bzw. vom Datenspeicher gelöscht werden.



Folie 19

B.W.12

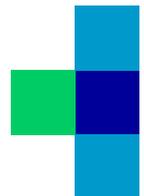
Eine Krankenakte aus einem DMS wird bei Wiederkehr eines Patienten zu einer wichtigen Informationsquelle. Das klinische Personal benötigt schnellstmöglich Zugriff:

Wentz ; 10.09.2006

Wert der Information im klinischen IT-Umfeld

B

- ist eine **dynamische** Größe, die sich
- während des **Lebenszyklus** der Information **ändern** kann -
- abhängig von bestimmten **klinischen Anforderungen** oder
- abhängig von bestimmten **Ereignissen**



B.W.14

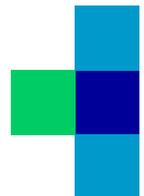
Eine Krankenakte aus einem DMS wird bei Wiederkehr eines Patienten zu einer wichtigen Informationsquelle. Das klinische Personal benötigt schnellstmöglich Zugriff:

Wentz ; 10.09.2006

ILM und Folgen für klinische Anwendungen

- Aus Sicht der Anwendung werden Daten auf einem zentralen Storage-System „nur noch“ **gespeichert**
- Alle das **Data Management** betreffenden Funktionen, wie Verteilung der Daten, Archivierung und Datensicherung werden nach den definierten **Regeln vom Storage-System** selbst umgesetzt
- Das Storage-System stellt sicher, dass die Daten abhängig von ihrem Wert auf dem **wirtschaftlichsten Datenspeicher** abgelegt werden

B.W



Folie 21

B.W.11

Auf welchem Speicher sich die Daten befinden, ist Aufgabe des Storage-Systems und nicht mehr der Anwendung.

Wentz ; 10.09.2006

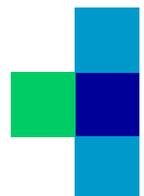
ILM und die Folgen für RIS/PACS

■ Was ändert sich?

- PACS wird reduziert auf ein System zum Speichern von DICOM-Objekten (in einem zentralen ILM-basierten Storage-System)
- Die **Archivierungsfunktionalität** wird nach den definierten Regeln komplett vom Storage-System übernommen.
- Die **Kommunikationsfunktionalität** kann nach den definierten Regeln ebenfalls vom Storage-System abgedeckt werden.
- Wenn XAM Standard in RIS Systemen implementiert ist, kann **PACS** sogar komplett **überflüssig** werden!

■ Was bleibt?

- RIS wird weiterhin die Kommunikation mit den Modalitäten steuern



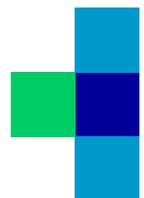
ILM und die Folgen für DMS Systeme in der Krankenaktenarchivierung

■ Was bleibt?

- DMS System beschränkt sich zukünftig auf die Verwaltung der Krankenakten
- Unterstützung der Prozesse der **Datenerfassung** im klinischen Workflow (Funktionen zur Digitalisierung von konventionellen Krankenakten, Steuerung angeschlossener **Scanner**)

■ Was ändert sich?

- Archivierung (auch Langzeit-) übernimmt Storage-System
- Steuerung von Bandrobotersysteme durch Storage-System
- Steuerung einer MO-Jukebox übernimmt Storage-System



Interoperabilität zwischen klinischen Anwendungen und Storage-Systemen mit **XAM**

■ **Ohne** XAM: „statisch“

- **Kein** Zugriff auf Metadaten aus med. Anwendungen möglich
- **Keine** Steuerung von Prozessen des Speichersystems durch die med. Anwendung möglich
- Verwendung eines ILM-basierten Storage-Systems reduziert sich auf die Ausführung von Verfahren nach vorab definierten Regeln innerhalb des Storage Systems

■ **Mit** XAM: „dynamisch“

- Zugriff auf Metadateninformation aus med. Anwendung
- Metadaten innerhalb der Anwendungen auswertbar
- Vorgänge im Speichersystem direkt aus Anwendungen über XAM initiiierbar (Archivierung bei Entlassung, Verfügarmachen der Daten bei Wiederaufnahme)
- Metadaten aus Applikation heraus veränderbar

Folie 24

B.W.15 Im ILM-System definierte Regeln (Policies) müssen evtl. ereignisbedingt dynamisch verändert werden, damit Speichersystem applikationsgerecht reagieren kann.

XAM stellt genau die Schnittstelle zur Verfügung, damit eine klinische Applikationen aus der Anwendung heraus auf aktuelle Anforderungen reagieren und bei Bedarf dynamisch Policies verändern kann.

Funktionalität frühestens ab 2007 verfügbar

Wentz ; 11.09.2006

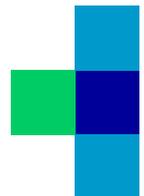
B.W.16 Kopplung der Datenarchivierung mit der Entlassung des Patienten die im Anwendungssystem erfasst wird

Ereignis -> Wiederaufnahme eines Patienten wird im Anwendungssystem erfasst -> lade alle früheren Dokumente von Röntgenbildern bis Krankenakte auf den Online Speicher]

Wentz ; 11.09.2006

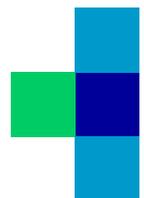
Conclusio (1)

- „ILM steckt noch in den Kinderschuhen“ ⇒ hat aber dennoch als strategisches Instrument zu **Konsolidierung** des Speichermanagements hohes Potential zur Speicheroptimierung damit zur **Kostenreduktion**
- Reduktion der **Gesamtkosten** durch Verbesserung der Datenverteilung (*wichtige Daten auf hoch performanten ↔ weniger wichtige auf günstigeren Speichermedien*)
- Größte Verantwortung liegt dabei in der Analyse der Geschäftsprozesse und der Definition des **Regelwerks** (und damit der **Metadaten**)
- Hersteller wie ADIC, EMC², IBM, SUN/StorageTek etc. haben bereits die **ersten** auf **ILM** basierenden **Speicherlösungen** präsentiert (allerdings nur mit Teilfunktionalitäten)



Conclusio (2)

- Klinische Systeme brauchen sich zukünftig nicht mehr um das Daten-Management zu kümmern: Funktionen wie **optimale Verteilung** der Daten, **Archivierung**, **Datensicherung** übernimmt das Storage-System
- Nebeneffekt: Optimale Verteilung der Daten in Richtung performanter Speichermedien bewirken eine **Beschleunigung** der klinischen Arbeitsabläufe
- **XAM** Schnittstelle gibt klinischen Anwendungssystemen die Möglichkeit des direkten Zugriffs auf Metadaten und auf Dienste der Storage-Systeme
- Roadmaps und Produktportfolios der **Speicherhersteller** weisen auf die erwünschte Zusammenarbeit mit **Herstellern klinischer Anwendungssysteme** hin (z.B. bei PACS)



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**



**Universitätsklinikum
Erlangen**

