

# Industrie 4.0

## Einsatzbereiche / Beispiele

---

Prof Dr.-Ing. Frank Lobeck



# *Inhalt*



- Einleitung
- Produkt Engineering
- Einsatzbereiche / Beispiele

# *Einleitung*



1. • Industrielle Revolution
  - Mechanisierung der Arbeit / Dampfmaschine
2. • Massenproduktion
  - Fließband / Taylorismus
3. • Digitale Revolution
  - IT / Automatisierungstechnik / „Mechatronik“
4. • Industrielle Revolution
  - Hightech Strategie der Bundesregierung
  - „Zukunftsprojekt Industrie 4.0 des BMBF“



- **Logistik**
- **Produktion**
- **Maschine-Maschine Kommunikation**
- **Flexibilisierung der Fertigung „Losgröße 0“**
- **...**

- **Wertschöpfungskette**
- **Produktentwicklung / Integraler Produktlebenszyklus**

# ***Produkt Engineering***



# Der Begriff „Produkt“

## Produkt (nach VDI-Richtlinie 2221)

Erzeugnis, das als Ergebnis des Entwickelns und Konstruierens hergestellt oder angewendet wird. Das können materielle (z. B. Maschinen, Verfahren) oder auch immaterielle Erzeugnisse (z. B. Programme) sein.

## Produkt (nach DIN EN ISO 8402)

Ein Produkt ist das Ergebnis von Tätigkeiten und Prozessen.

## Produkt (nach DIN ISO 10303)

Sache oder Substanz, die durch einen natürlichen oder künstlichen Prozess hergestellt wird.

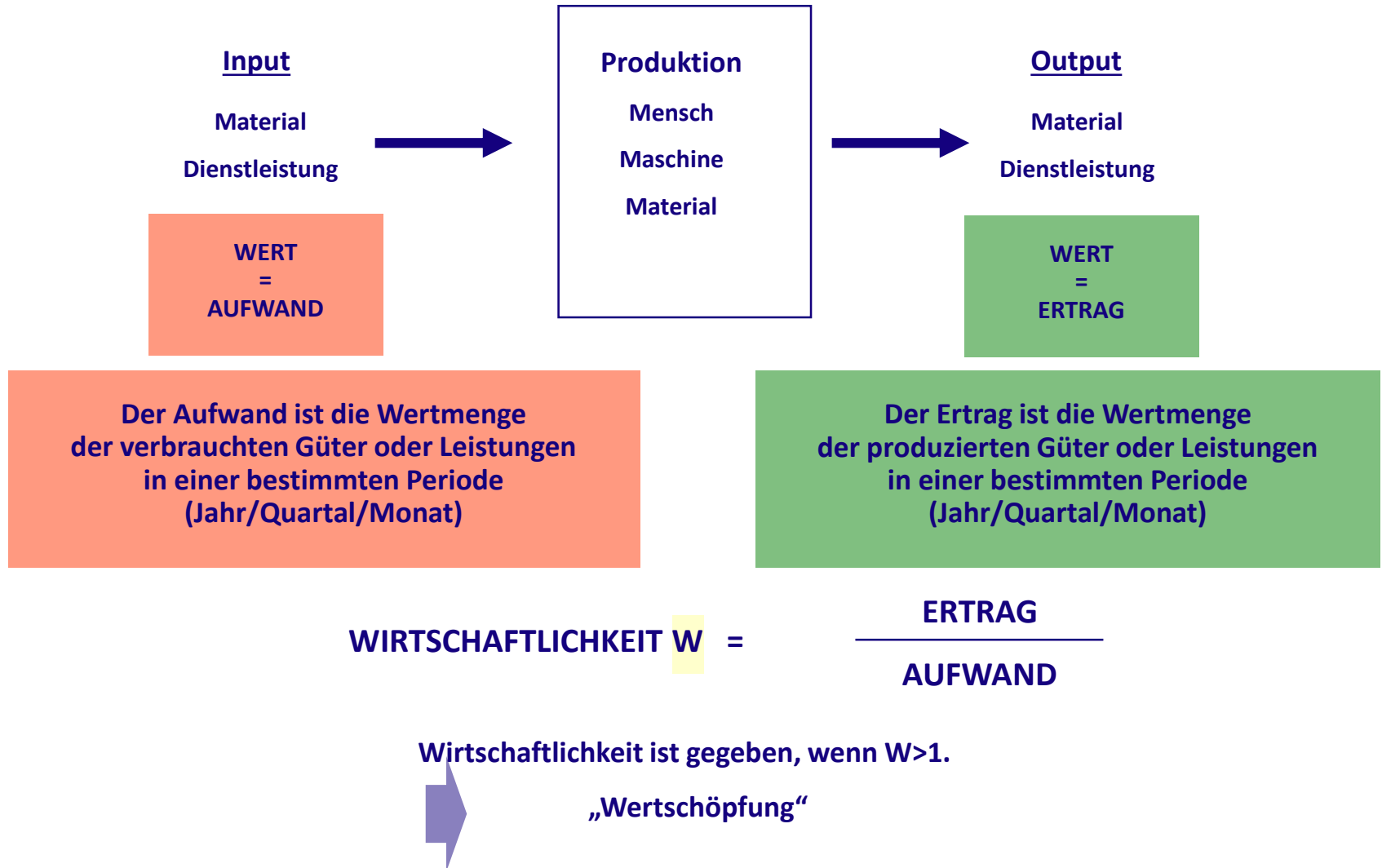
## Product (nach ANSI Standard Z94.0-1989)

Any commodity produced for sale.

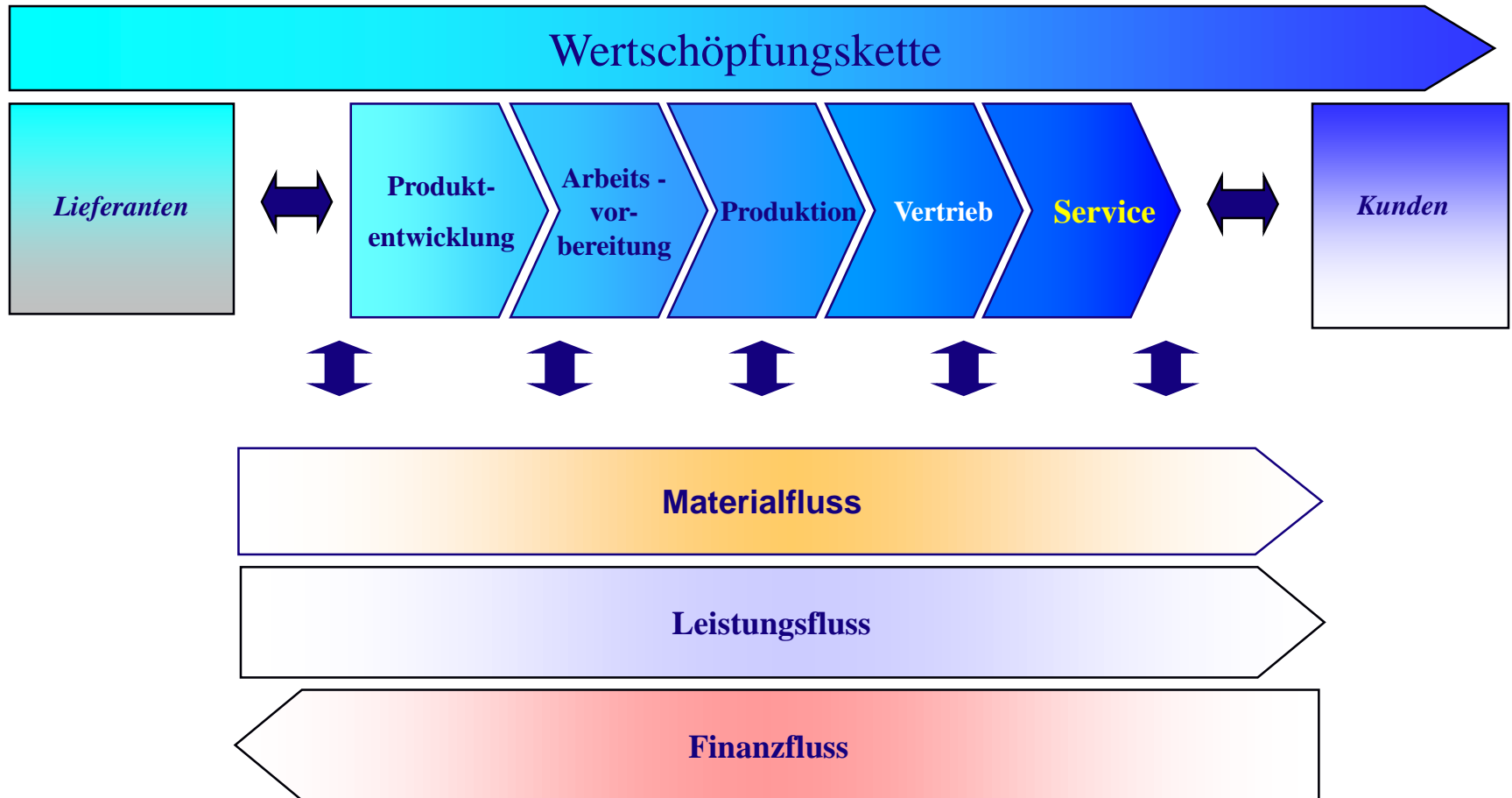


**Keine weitergehende Differenzierung des Begriffes „Produkt“**

# Der Begriff „Wertschöpfung“



# Die Wertschöpfungskette



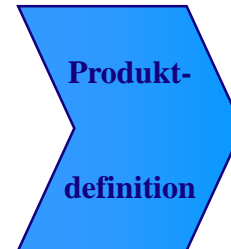
# Produktentwicklungsprozesse



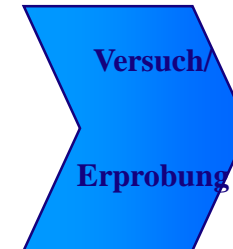
Strategische  
Produktfindung



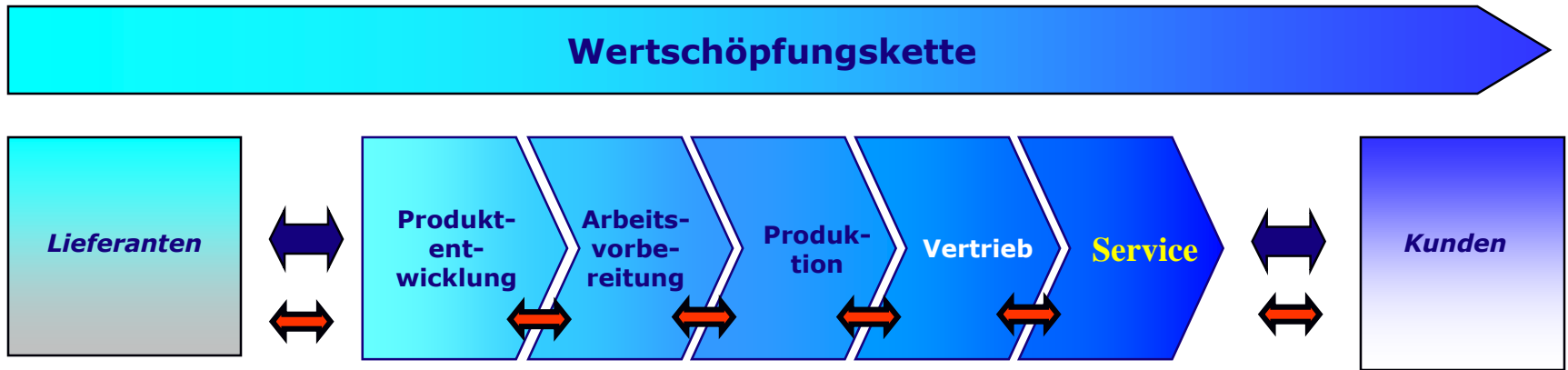
Anforderungen  
Alternativen  
Machbarkeit prüfen  
Grobgestaltung



Gestaltung  
Funktionalitäten  
Werkstoffe  
Konstruktion  
Technische  
Dokumentation  
Unterlagen /  
Genehmigungen...



Produkteigenschaften testen  
Prüfen ggf. optimieren

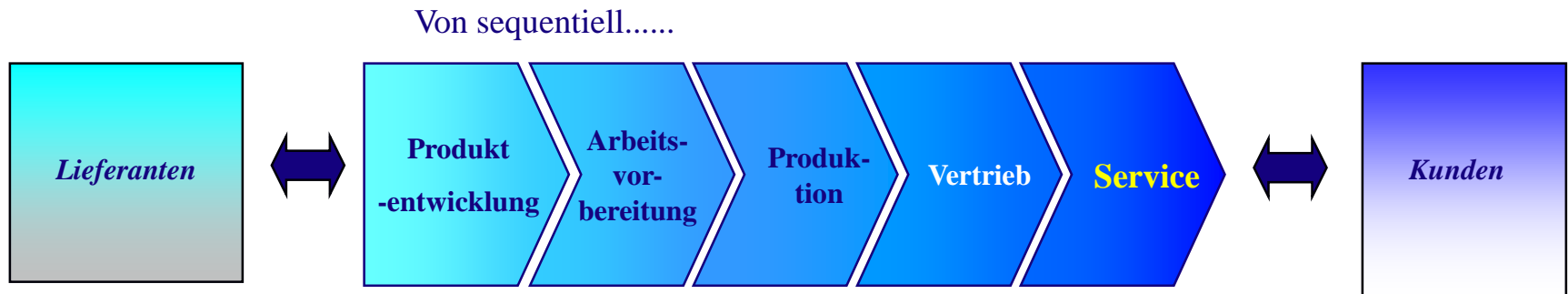


## Produkt Engineering

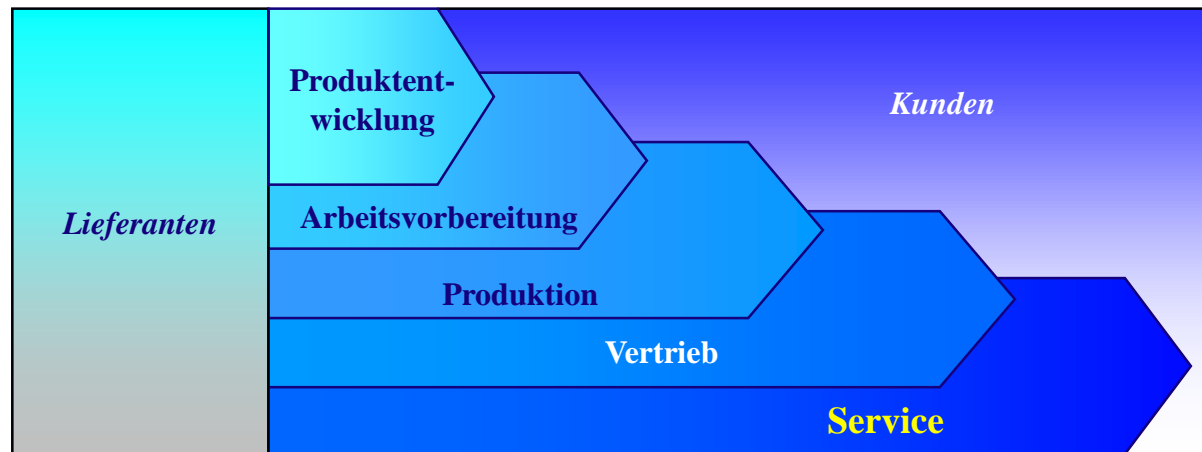
Ingenieurtätigkeit bei Entwicklung, Herstellung, Vertrieb von und Service an Produkten unter ganzheitlicher Betrachtung der Wertschöpfungskette



# „Produkt Engineering“



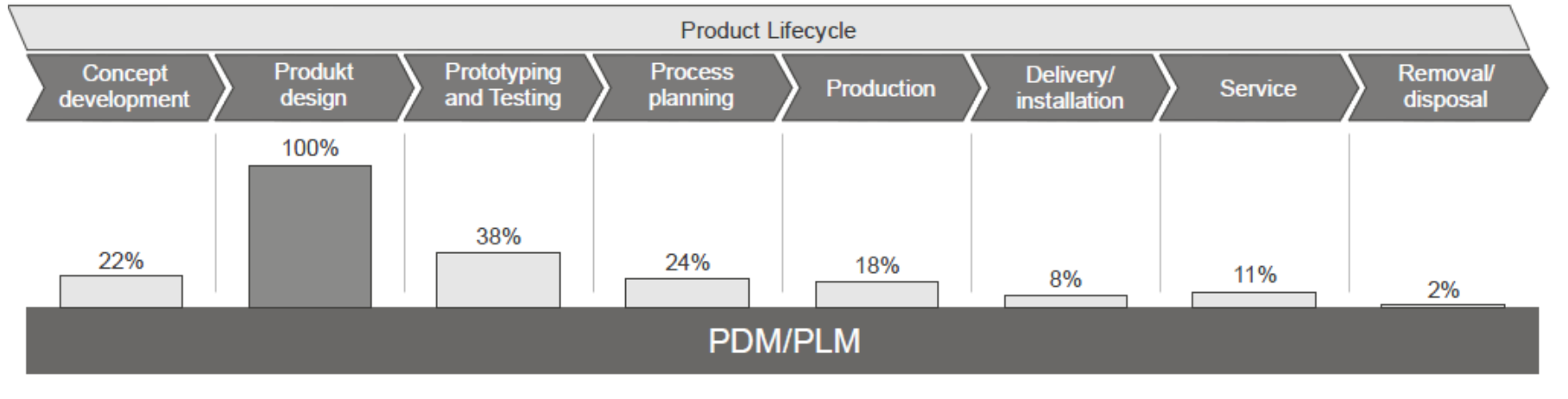
...zu integral



➔ Grundidee „integrale Arbeitsweise“ ist nur durchführbar wenn:

- Kooperation
- Rückgriff auf einheitliche Datenbasis
- Design to X

# Nutzenpotential von PLM



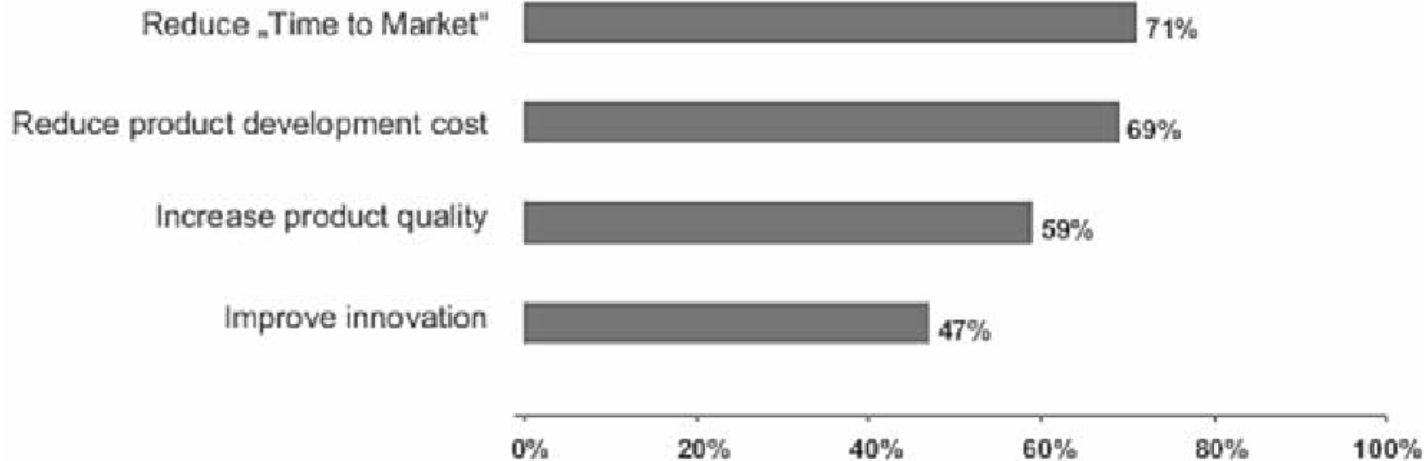
Das grösste Nutzenpotential wird heute immer noch im Bereich der Produktentwicklung (hier in erster Linie die Konstruktion) gesehen.

Quelle: Abramovici, M.; Schulte, S. et al.: Benefits of PLM – Nutzenpotentiale des PLM in der Automobilindustrie, Benchmark Studie, IBM Verlag, Frankfurt 2004

# Erwartungen an PLM

## Strategic goals

Number of interviewed managers who see PLM as the key lever to achieve the strategic goals



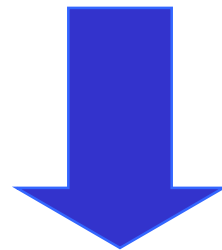
Das Management erwartet strategische Verbesserungen.

- messbare wirtschaftliche Faktoren
- nicht direkt quantifizierbare Faktoren

Quelle: Dasberg, J.: Product Innovation Framework, accenture 01.05.2008

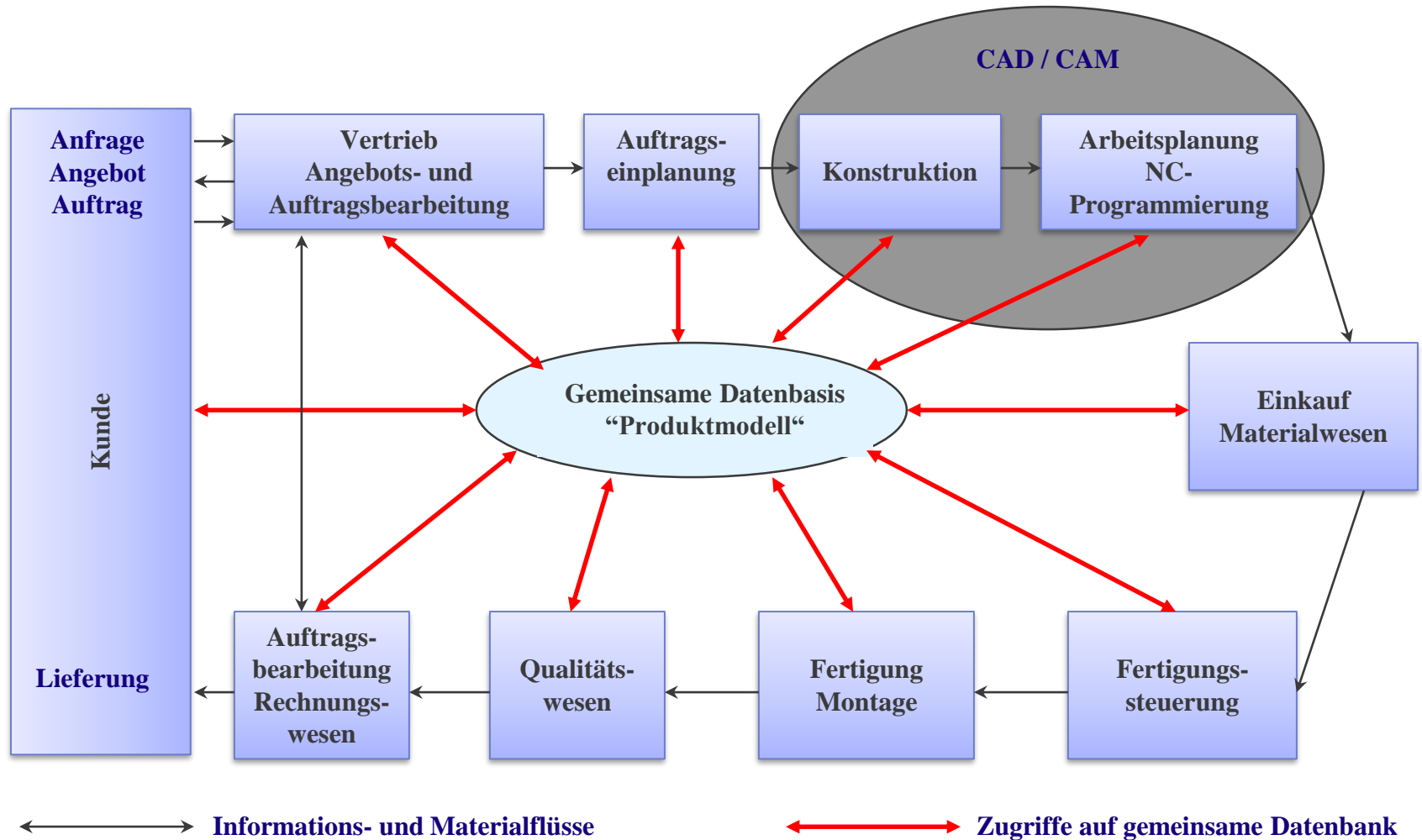
# Ziele von PDM

- Verkürzung der „Time To Market“
- Qualitätssicherung, Produkthaftung, Dokumentation des Produktes
  - Concurrent Engineering
- Erhöhung der Wiederverwendung -> Standardisierung
  - Verfügbarkeit von Informationen
- flexible und schnelle Reaktion auf Anforderungen des Marktes
  - Reduzieren der Teilevielfalt
- Vermeidung von redundanten Daten



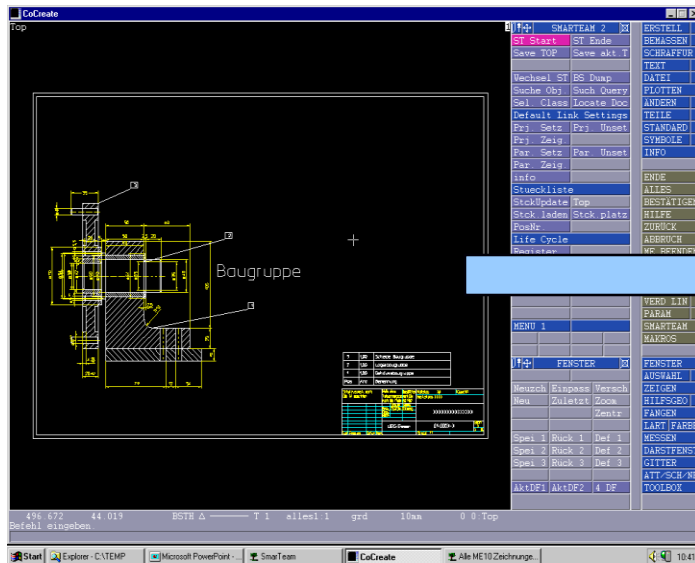
Ein PDM-System verwaltet alle Daten, die zur gesamten Lebenszeit eines Produktes anfallern an zentraler Stelle.

# Heutiges Ziel: Integrierte Datenverarbeitung mit gemeinsamer Datenbasis



Quelle: Henning

## Historisch: Verwaltung von 2D-CAD



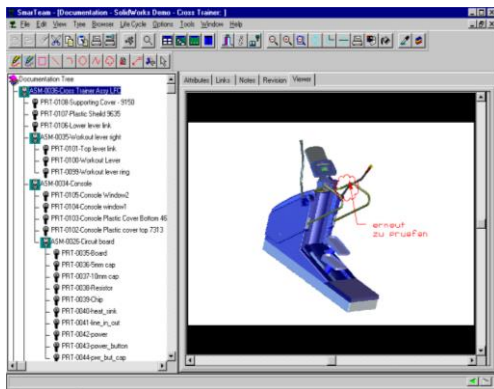
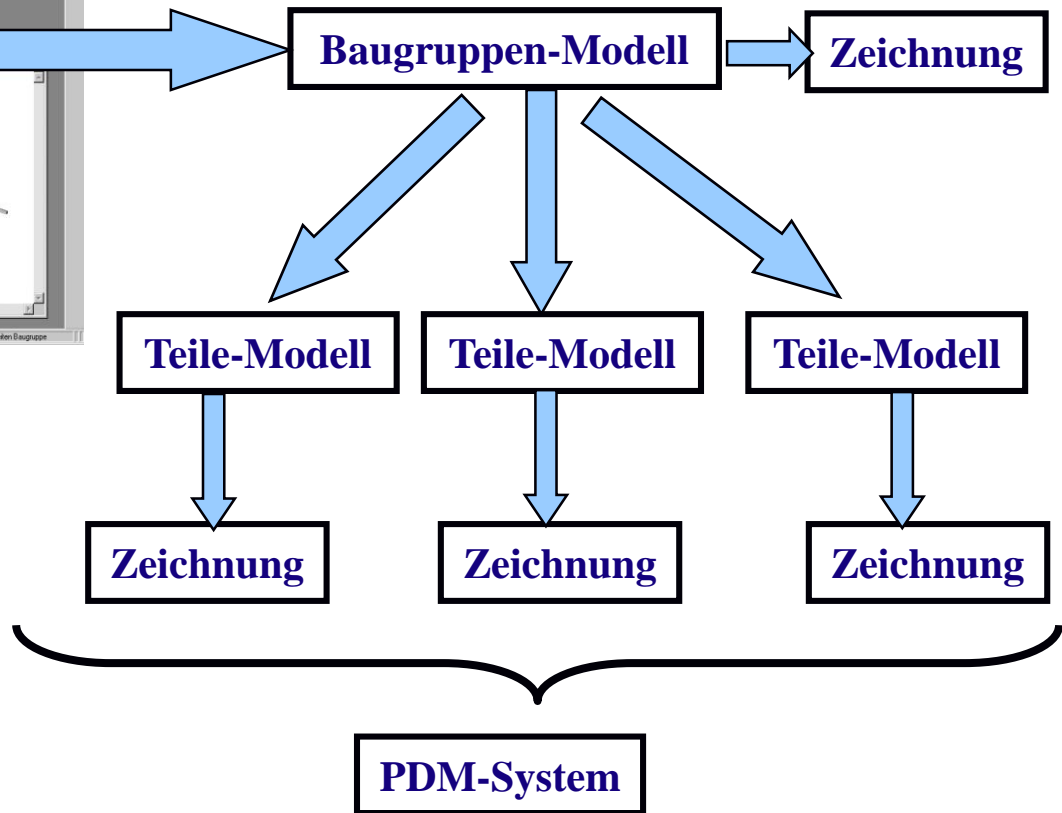
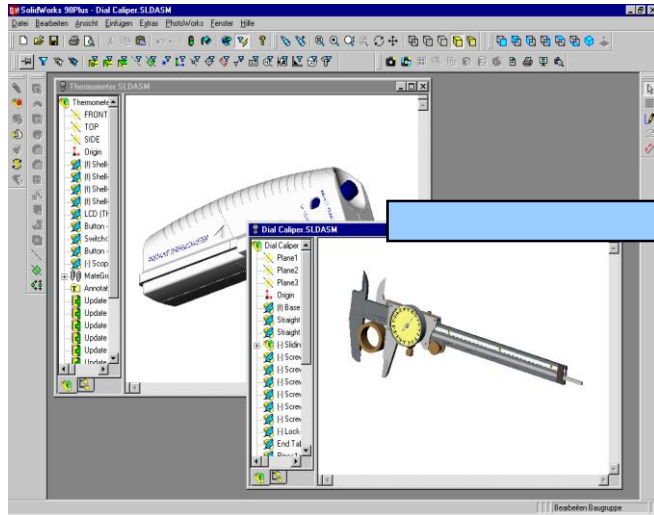
## Zeichnungsdatei

# Zeichnungsverwaltung

## ZVS-System

Zeichnungs-Nr	Teile-Nr.	Änderungs-Index	Version	Ersteller	Maßstab	Format
ZE-99-2879877	N-17675	4	A	Meier	1:1	A3Q
ZE-00-0203878	K-94744	0	C	Rems	1:2	A1Q
ZE-98-9508678	N-09458	1	A	Meier	1:1	A3H
ZE-00-0298857	N-43980	3	D	Meier	1:1	A4H
ZE-00-0205968	N-B4955	1	B	Meier	1:1	A0Q
ZE-00-4607748	N-98850	1	E	Meier	1:1	A3Q

# Notwendigkeit für PDM: 3D-CAD



## Und was ist jetzt PDM?

Historisch haben sich PDM-Systeme als Folge des Einsatzes von 3D-CAD Systemen entwickelt.

Gleichzeitig haben Aspekte des CIM\* Eingang in PDM-Systeme gefunden.

An PDM bzw. PLM werden viele verschiedenartige Erwartungen geknüpft.

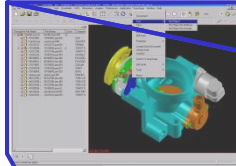
PLM stellt viele komplexe Funktionalitäten bereit.

PDM / PLM lässt sich nur mit Hilfe der IT-Umgebung in der Produktentwicklung erklären.

\*CIM : Computer Integrated Manufacturing



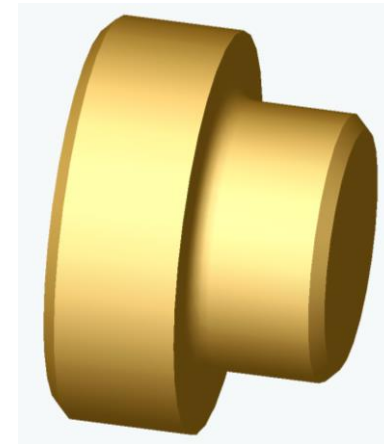
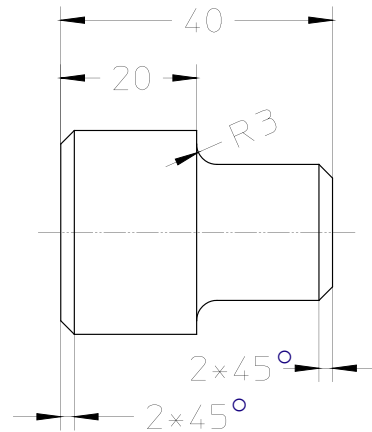
## CAD



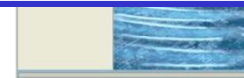
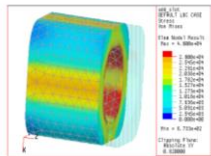
## CAM



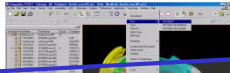
### CAD: Computer Aided Design



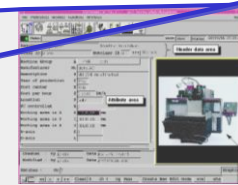
## CAE



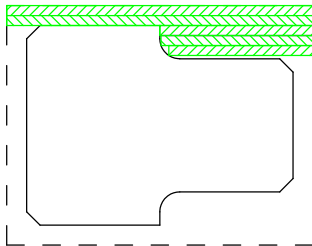
## CAD



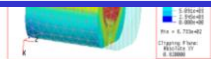
## CAM



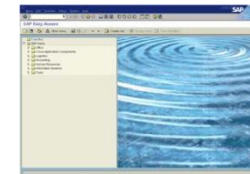
### CAM: Computer Aided Manufacturing



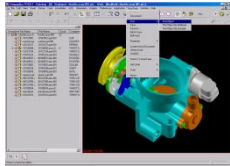
```
PARTNO/WELLE  
MACHIN/NC-DREH-100  
  
CONTUR BLANCO  
BEGIN /0,0 YLARGE,PLAN,0  
RGT/DIA,5,0  
RGT/PLAN,30  
RGT7DIA,0  
TERMCO  
CONTUR/PARTCO  
BEGIN/5,5,YLARGE,PLAN,5  
RGT/DIA,30  
LFT/PLAN,10  
M1,RGT/DIA,50  
GOTO
```



## ERP



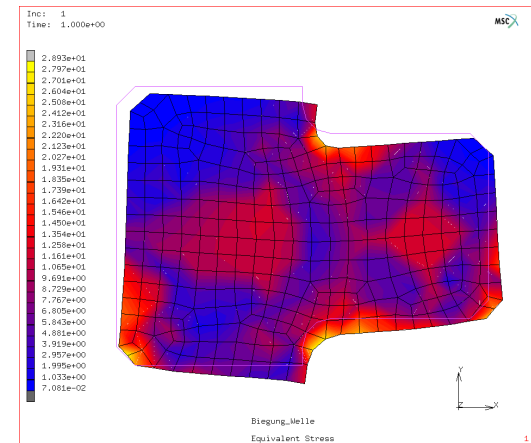
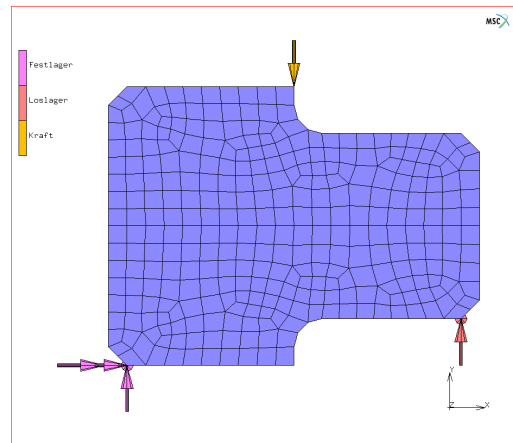
## CAD



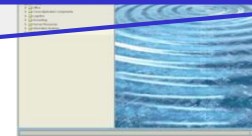
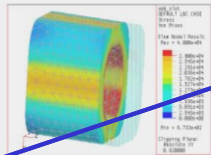
## CAM

**CAE: Computer Aided Engineering**

**FEM: Finite Elemente Methode**

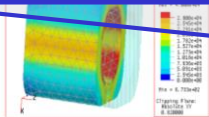


## CAE

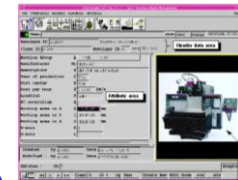


# CAD

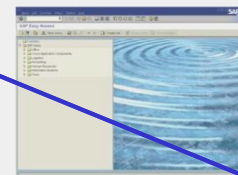
## ERP: Enterprise Resource Planning

[illegible]

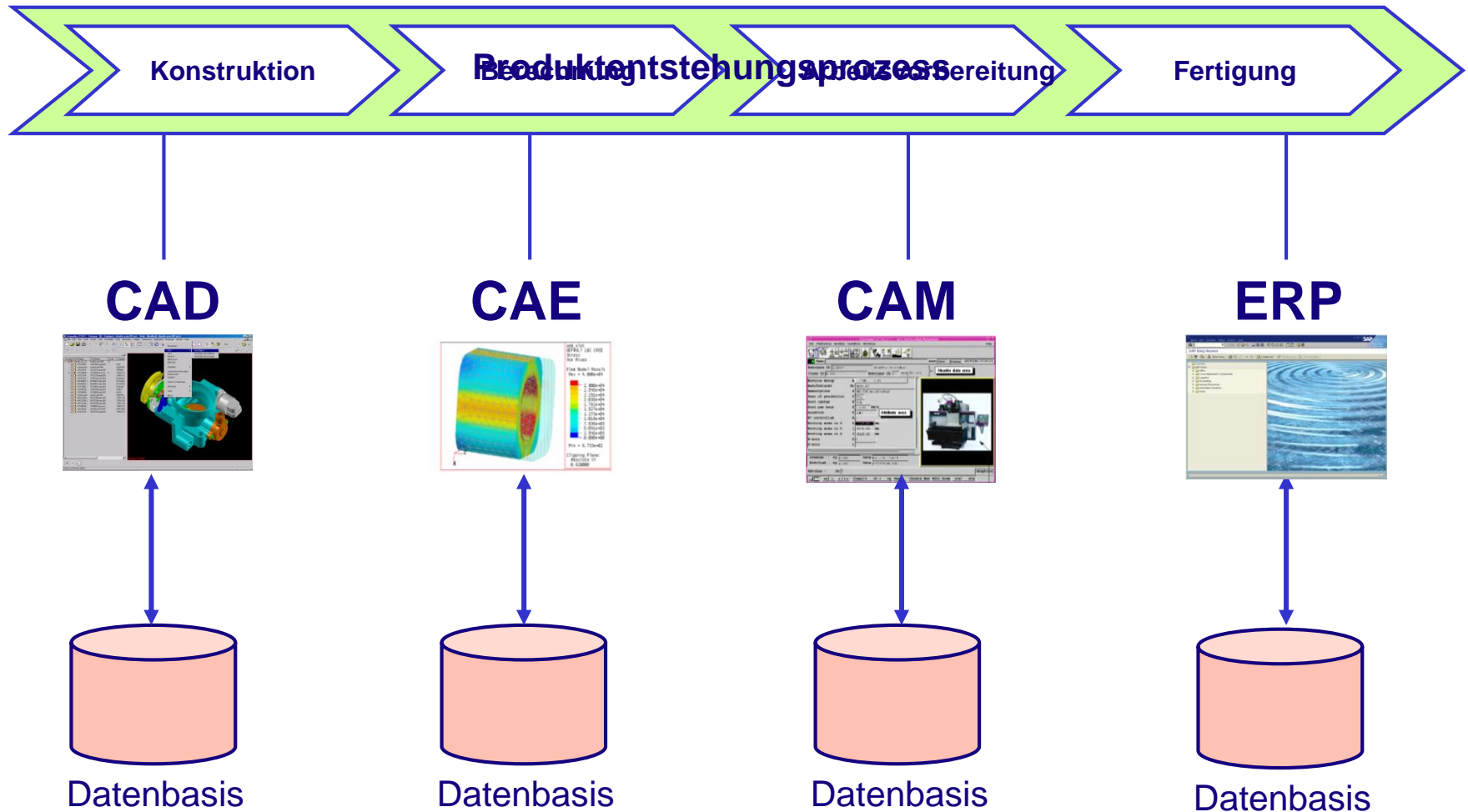
# CAM

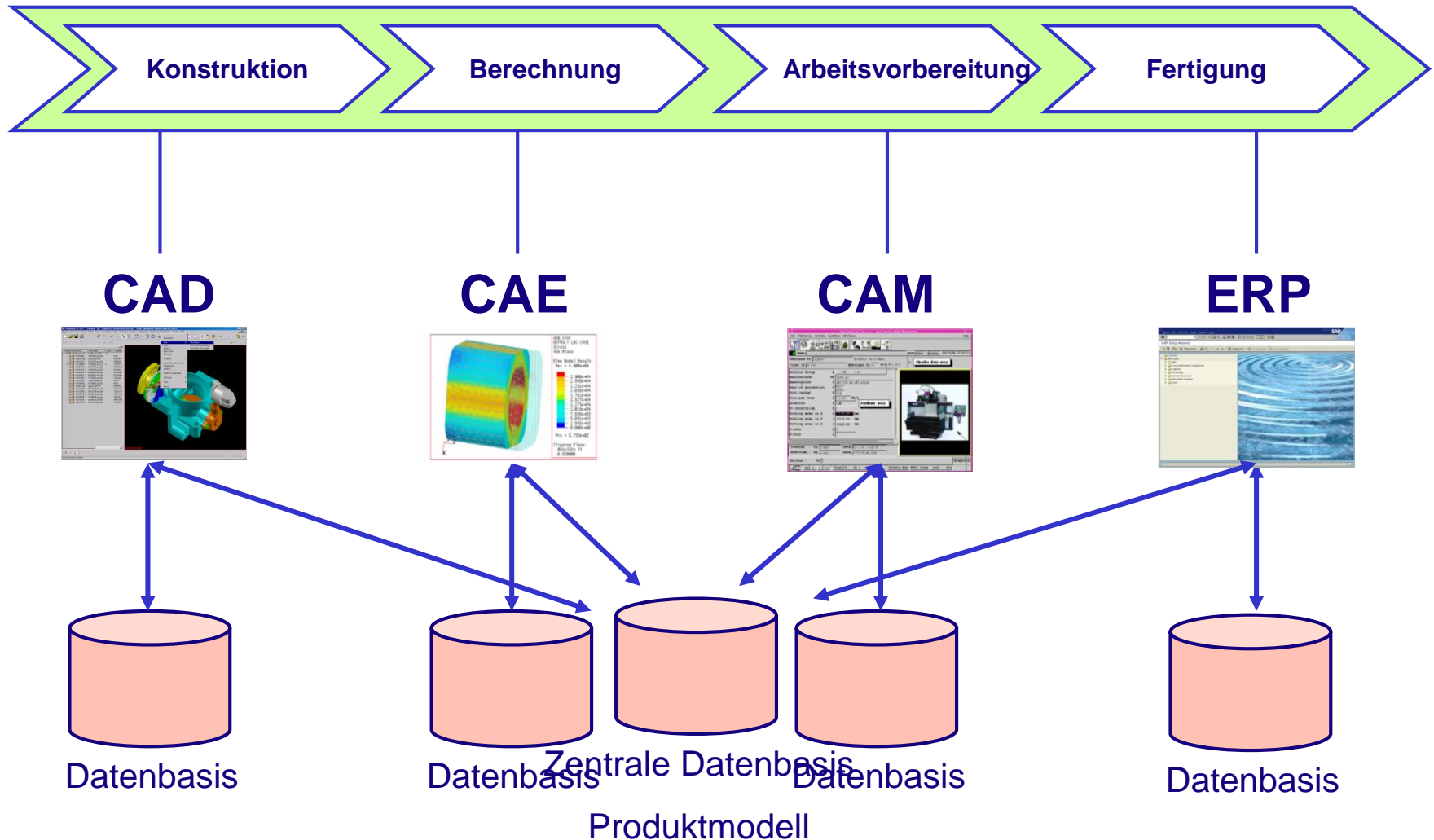


# ERP



# IT-Systeme in der Produktentwicklung





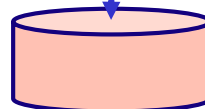
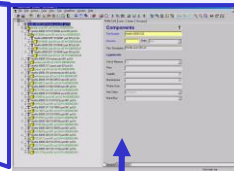
PLM: Product Lifecycle Management

PDM: Product Data Management

EDM: Engineering Data Management

Unter Product Lifecycle Management oder kurz **PLM** versteht man die ganzheitliche Verwaltung aller Daten, die während des gesamten Lebenszyklus eines Produktes anfallen. Dies beinhaltet die Fähigkeit alle Prozesse der Bearbeitung sowie den Informationsfluß zu steuern und zu kontrollieren.

PLM



Datenbasis

# *PDM-Systeme: Grundlagen*



PDM-Systeme bestehen im Wesentlichen aus den beiden Komponenten:

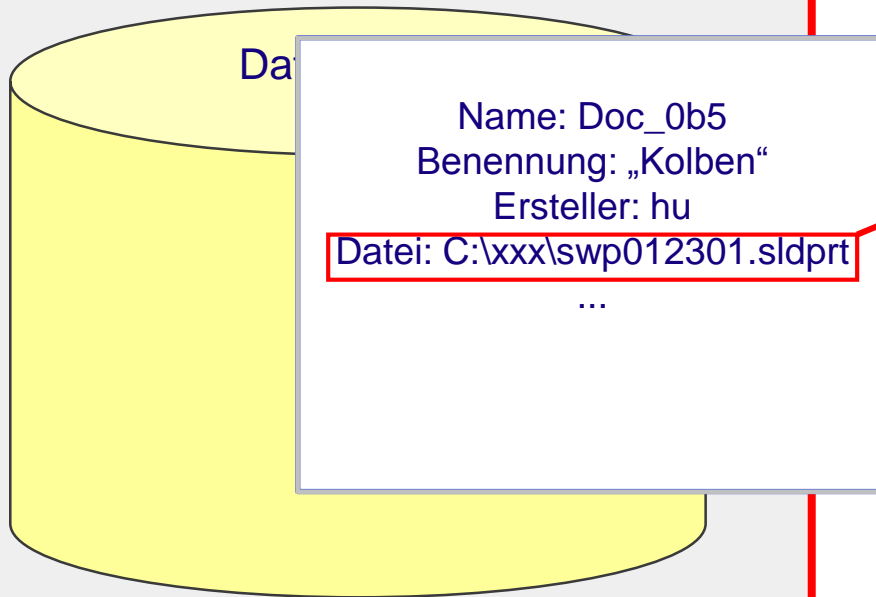
- **Datenmanagement:**

- Erfassung,
- Verwaltung und
- Archivierung von Daten

- **Prozessmanagement:**

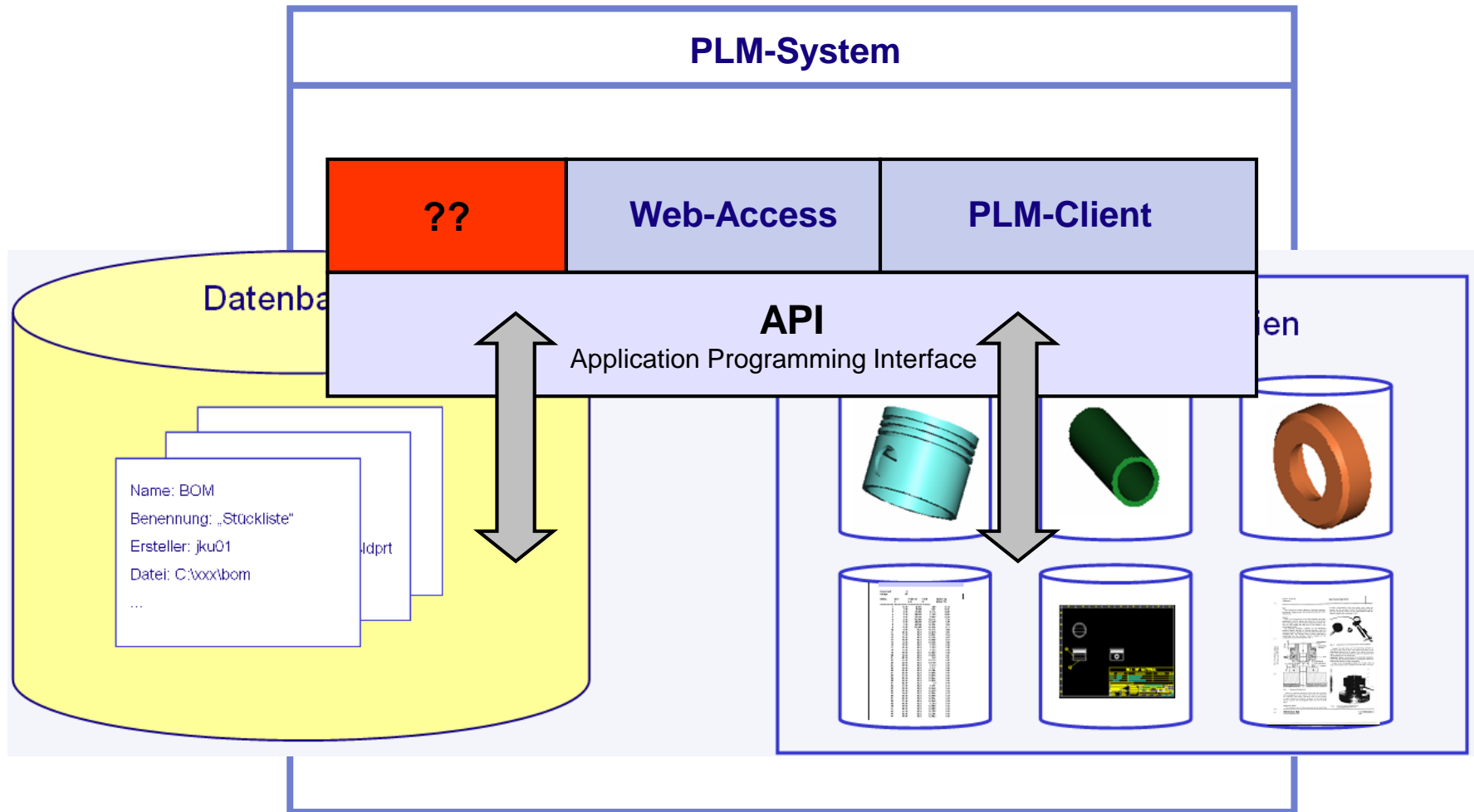
- Workflow-Management
- Verwaltung von Arbeitsprotokollen

## Metadaten



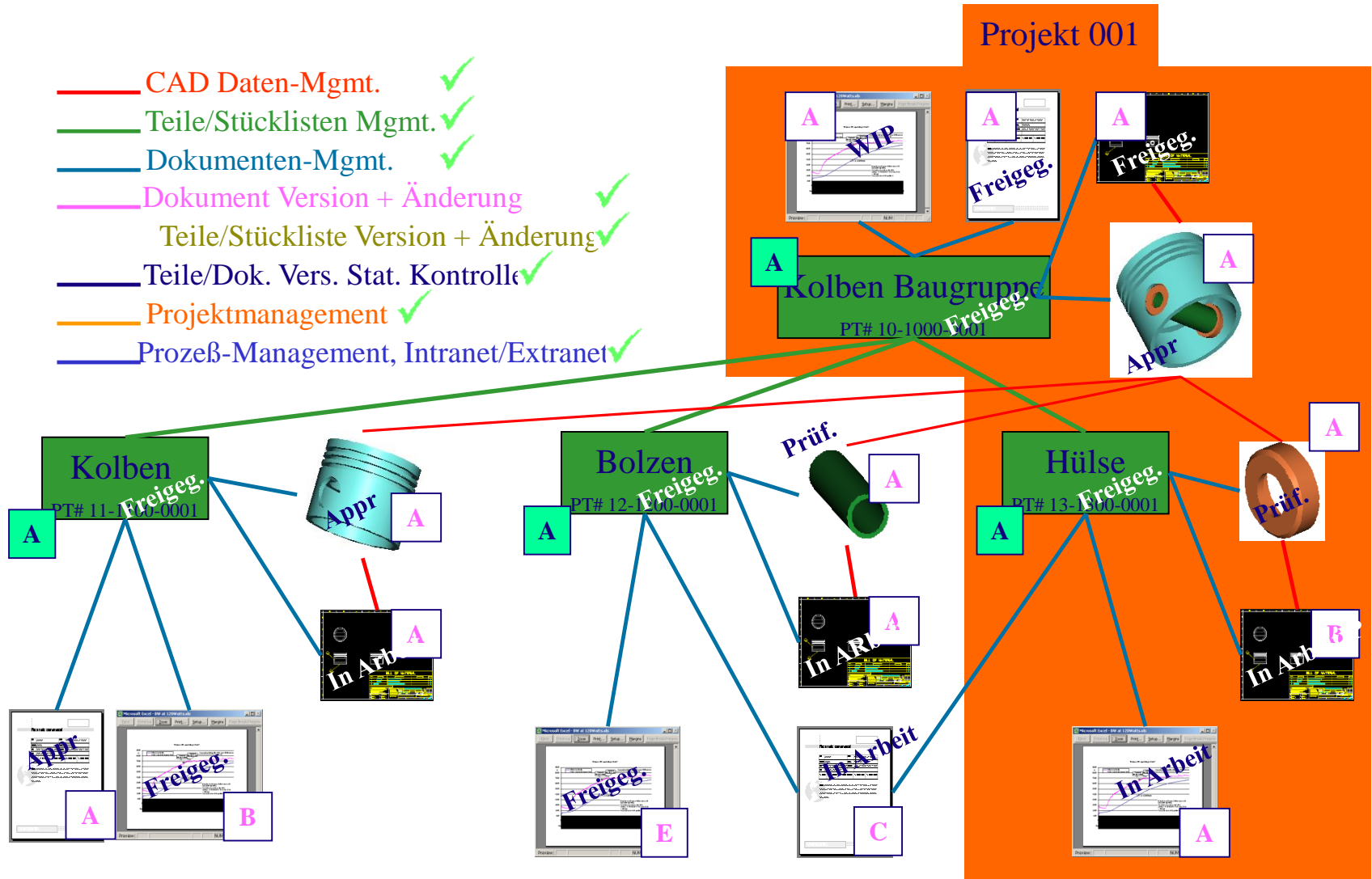
## Daten





# Datenmanagement

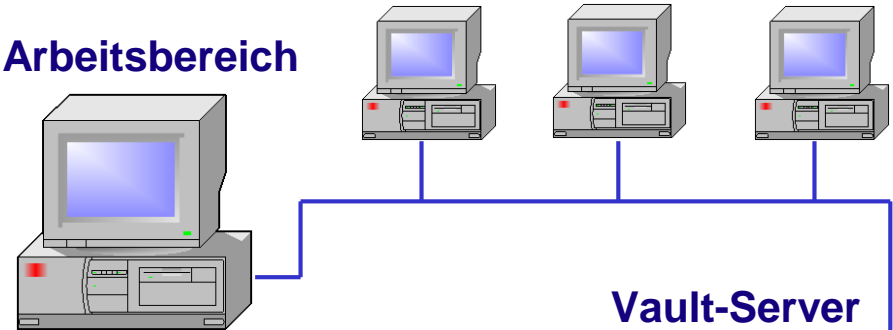
- CAD Daten-Mgmt. ✓
- Teile/Stücklisten Mgmt. ✓
- Dokumenten-Mgmt. ✓
- Dokument Version + Änderung ✓
- Teile/Stückliste Version + Änderung ✓
- Teile/Dok. Vers. Stat. Kontrolle ✓
- Projektmanagement ✓
- Prozeß-Management, Intranet/Extranet ✓



# PLM: Lifecycle-Management (für Dokumente)

Name: Doc123  
Benennung: „Kolben“  
Ersteller: jku01  
Status: Checked In  
Version: a.0  
Datei: [Checked In]\sw01.sldprt  
...

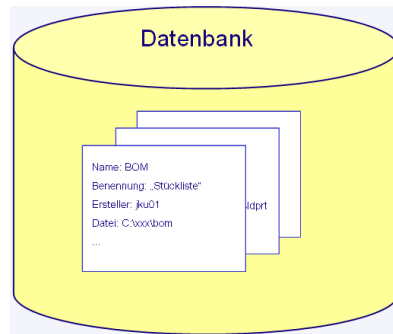
Arbeitsbereich



Vault-Server

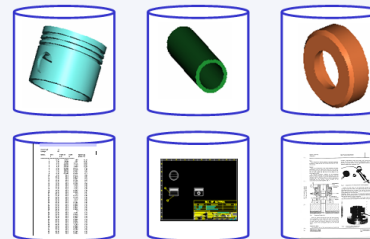
Check In

Check In



Datenbank

Dokumente / Dateien



# PLM: Lifecycle-Management

Name: Doc123

Benennung: „Kolben“

Ersteller: jku01

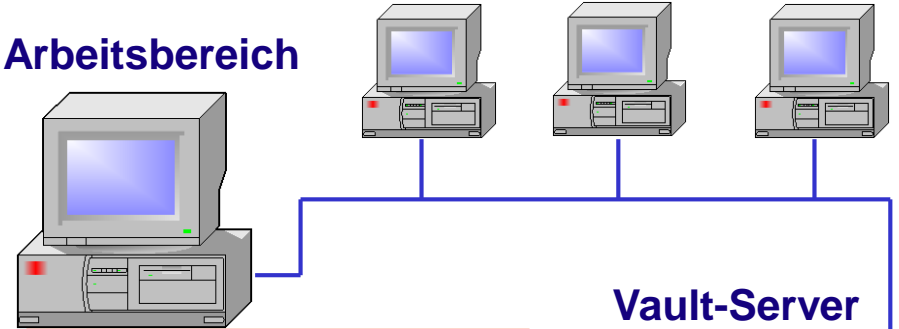
Status: Checked In

Version: a.0

Datei: [Checked In]sw01.sldprt

...

Arbeitsbereich

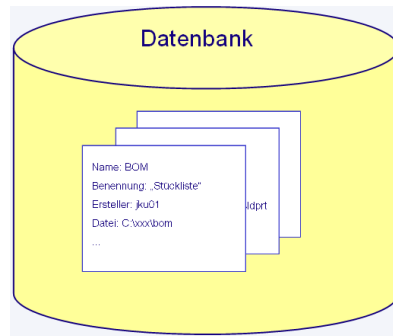


Vault-Server

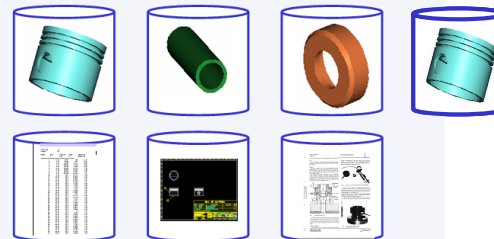
Copy

Check In

Copy



Dokumente / Dateien



# PLM: Lifecycle-Management

Name: Doc123

Benennung: „Kolben“

Ersteller: jku01

Status: Checked Out

Version: a.1

Datei: c:\xxx\sw01.sldprt

...

rt

Arbeitsbereich

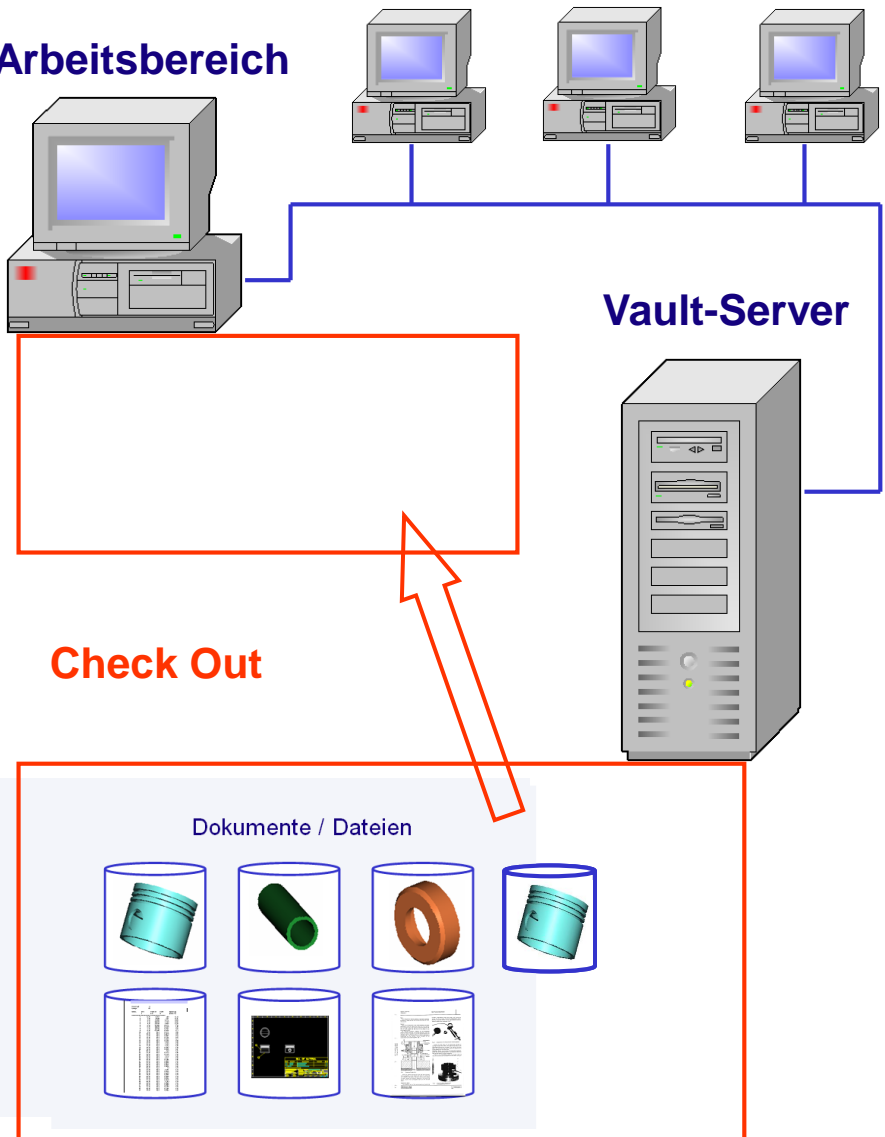
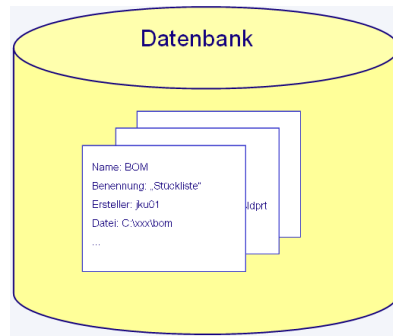
Vault-Server

Check Out

Check In

Copy

Check Out



Name: Doc123  
Benennung: „Kolben“  
Ersteller: jku01

Status: Released

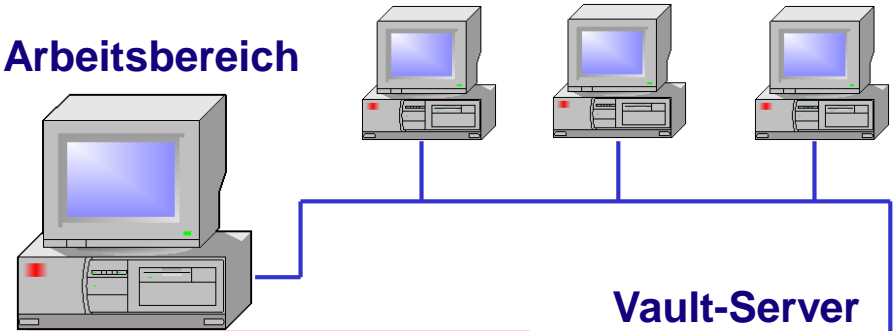
Version: a

Datei: [Released]\sw01.sldprt

...

rt

Arbeitsbereich



Vault-Server

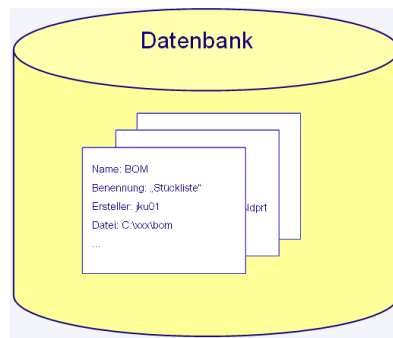
Release

Check In

Copy

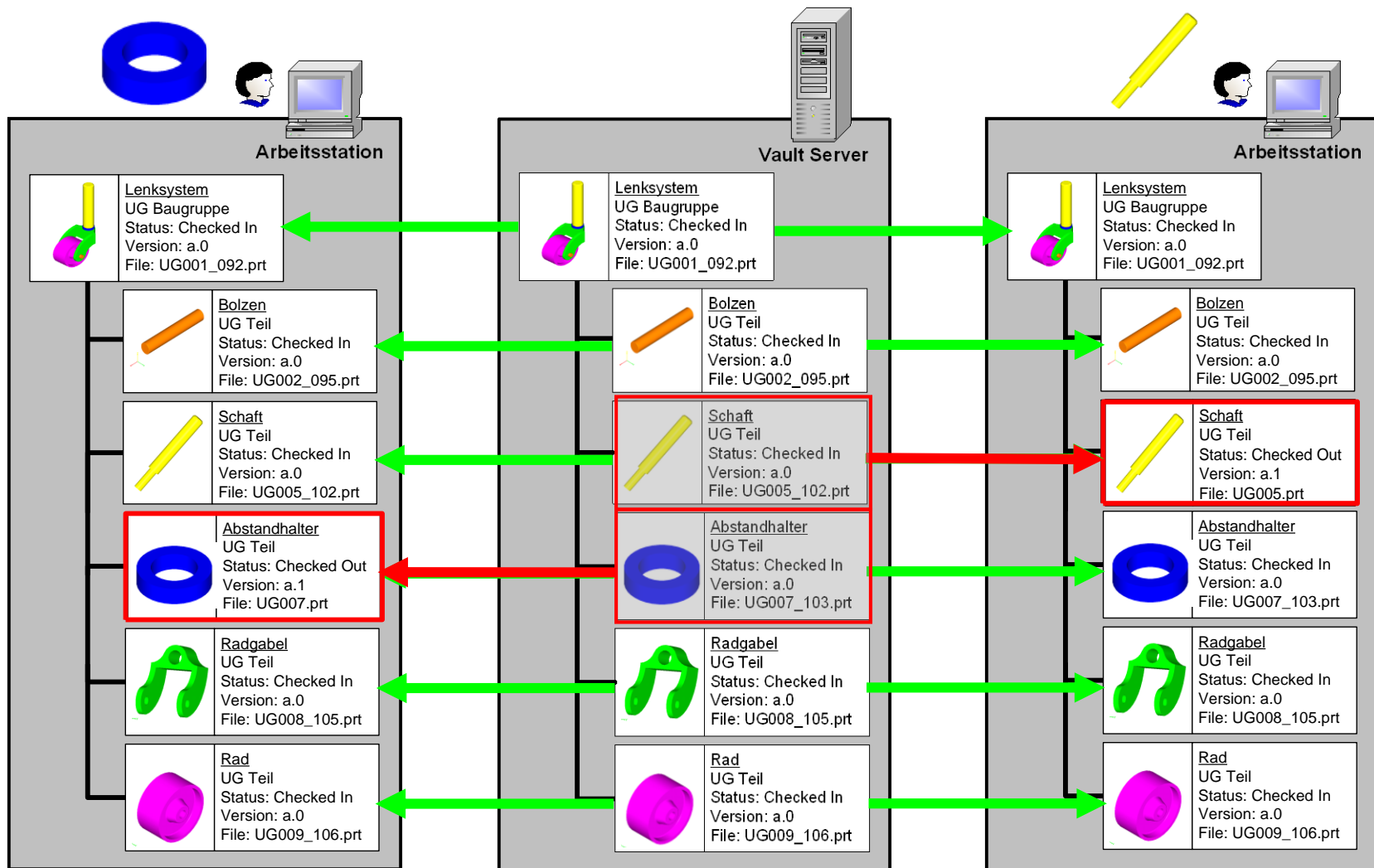
Check Out

Release





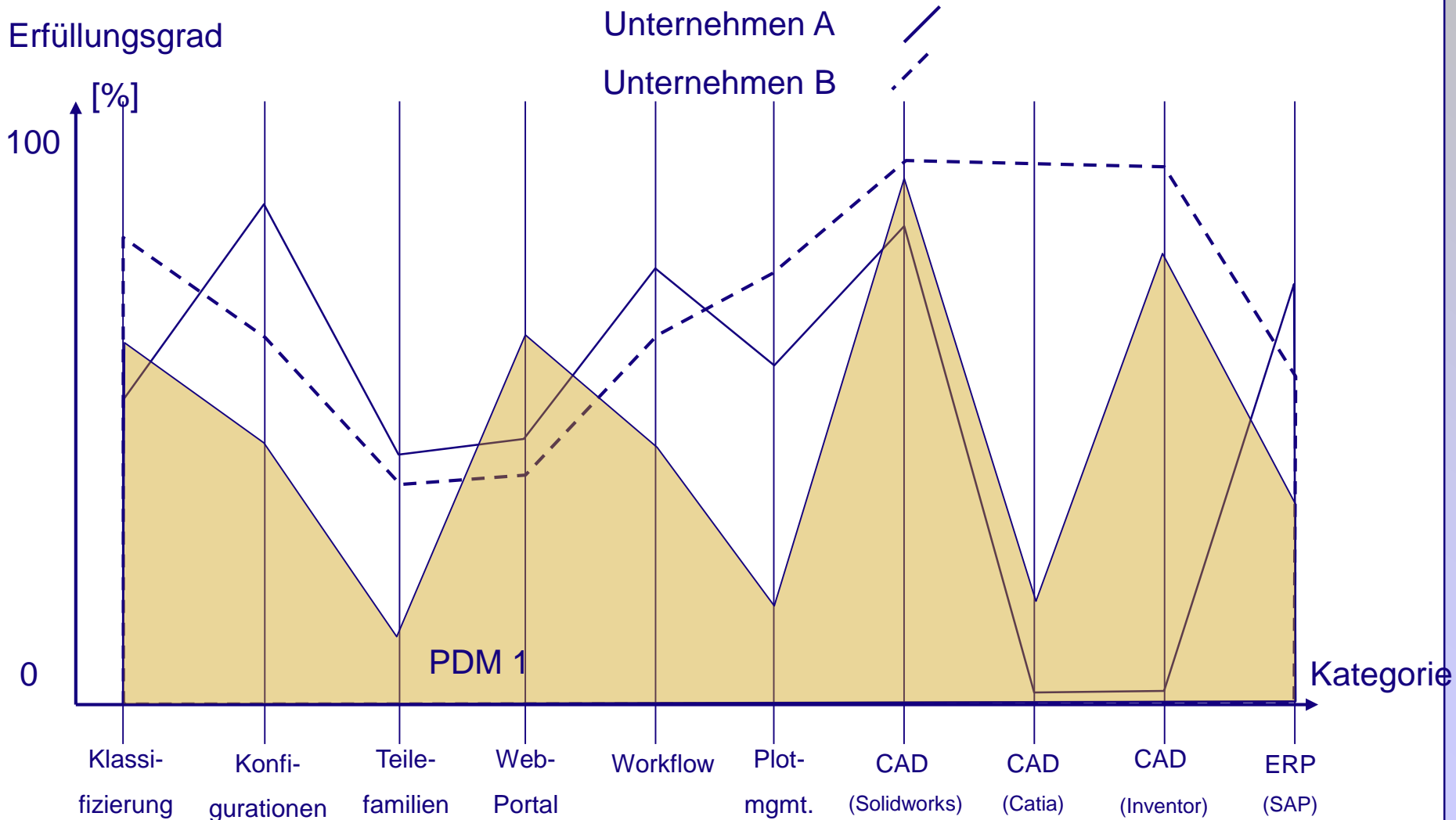
# PDM: Concurrent Engineering



# *PDM / PLM: Abgrenzung*



# PDM vs PLM



# PDM vs PLM

Erfüllungsgrad

[%]

100

0

Unternehmen B

PDM 2

PDM 1

Kategorie

Klassi-  
fizierung

Konfi-  
gurationen

Teile-  
familien

Web-  
Portal

Workflow

Plot-  
mgmt.

CAD  
(Solidworks)

CAD  
(Catia)

CAD  
(Inventor)

ERP  
(SAP)

# PDM vs PLM

Erfüllungsgrad

[%]  
100

0

Unternehmen B

PLM B

PDM 2

Kategorie

Klassi- Konfi- Teile- Web- Workflow Plot- CAD CAD CAD ERP  
fizierung gurationen familien Portal mgmt. (Solidworks) (Catia) (Inventor) (SAP)

# PDM vs PLM

Die Unterscheidung der Begriffe PDM und PLM stellt oftmals ein Problem dar. Ursprünglich handelte es sich bei der Einführung des Begriffs PLM um eine Marketingmaßnahme, da streng genommen die Definition von PLM identisch ist mit der von PDM.

Heute hat sich die folgende (vereinfachte) Definition etabliert:

Unter PDM-System wird ein Software-Programm verstanden, welches neben den PDM-Funktionen auch vielfältige Möglichkeiten zur Anpassung / Erweiterung beinhaltet. Ein PDM-System kann „gekauft und installiert“ werden.

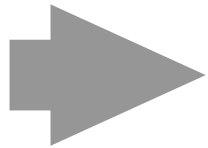
Unter PLM wird in erster Linie die Strategie und Methode zur Umsetzung von Product Lifecycle Management verstanden. Dies ist immer an den konkreten Anforderungen eines Anwendungsgebietes (eines Unternehmens) orientiert.

Durch die spezifische Anpassung eines PDM-Systems entsteht ein PLM-System.

# *Service / Produkt Engineering*



Zum Service gehört die Betreuung der Produkte bzw. Dienstleistungen und Kunden nach Auftragsabschluss:



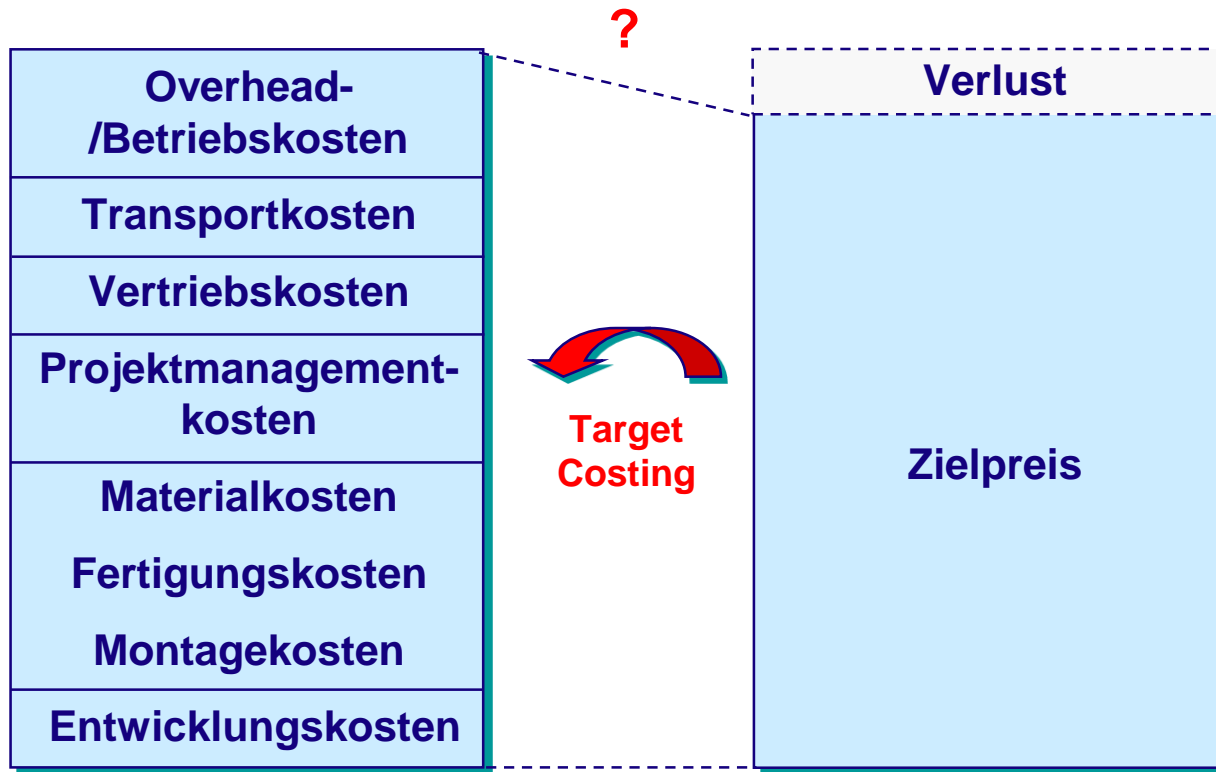
*Herstellen und Aufrechterhalten der Kundenzufriedenheit*



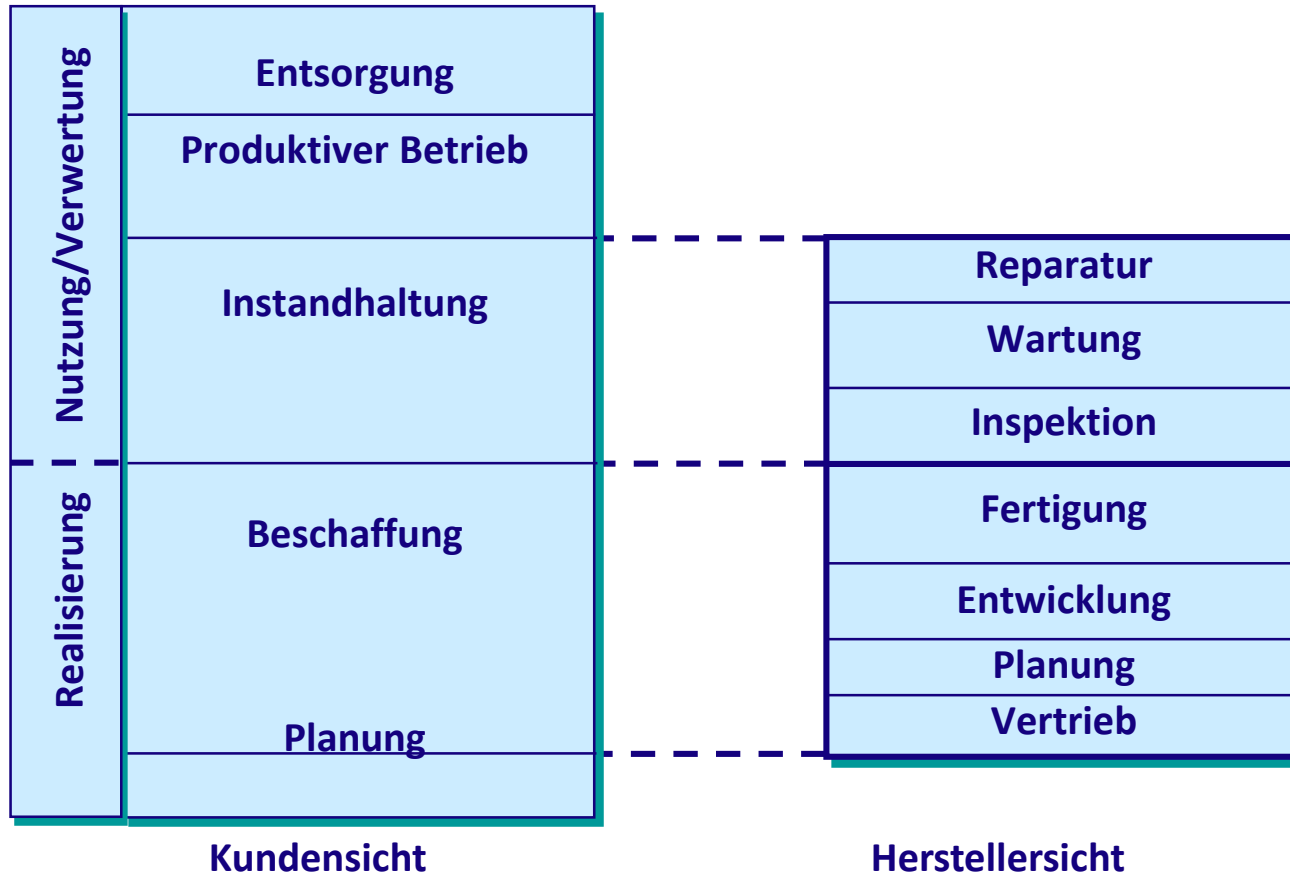
- ***Unterstützung bei Troubleshooting***  
*z.B. schnelle Hilfe und Ersatzteilbeschaffung bei Produktionsausfällen*
- ***Rabatte bei Produkterneuerungen***  
*z.B. günstige Möglichkeiten des System-Updates  
(Softwarebranche)*
- ***gesellschaftliche Vorteile***  
*z.B. Einladungen zu Sport- oder kulturellen Veranstaltungen*



# Wettbewerbsorientierte Preisfindung



# Kundennutzenorientierte Preisfindung



## Pre- und After-Sales-Services



**Service ist Kundenpflege!**

### Pre-Sales

- Dienstleistungen vor dem Verkauf
- Unterstützung der Entscheidungsfindung
- Erleichterung der Beschaffung
- Beratung
- Konzepterstellung
- Ausstellung / Präsentation / Kundenbesuche
- Vorführungen / Tests
- Bestellservice
- Lieferservice
- Finanzierung / Leasing

### After-Sales

- Dienstleistungen nach dem Verkauf
- Betreuung des Kunden
- Kontaktpflege zum Kunden
- Sammeln von Informationen / Feedback
- Marktbeobachtung / Trendanalyse
- Lieferung
- Inbetriebnahme
- Hilfestellung / Support
- Wartung
- Reparatur / Update
- Außerbetriebnahme und Entsorgung

## Pre- und After-Sales-Services: Beispiel Werkzeugmaschinen



Bild: Gildemeister AG

### *Pre-Sales*

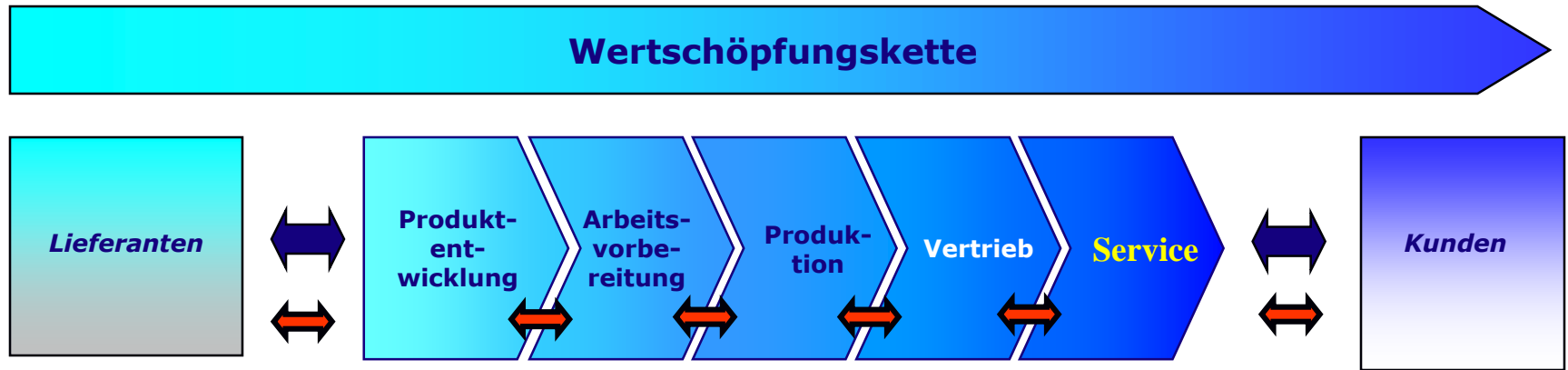
- *Vorfürungen*
- *Tests anbieten / Probewerkstücke herstellen*
- *Bedienung schulen*

### *komplementäre Dienstleistungen*

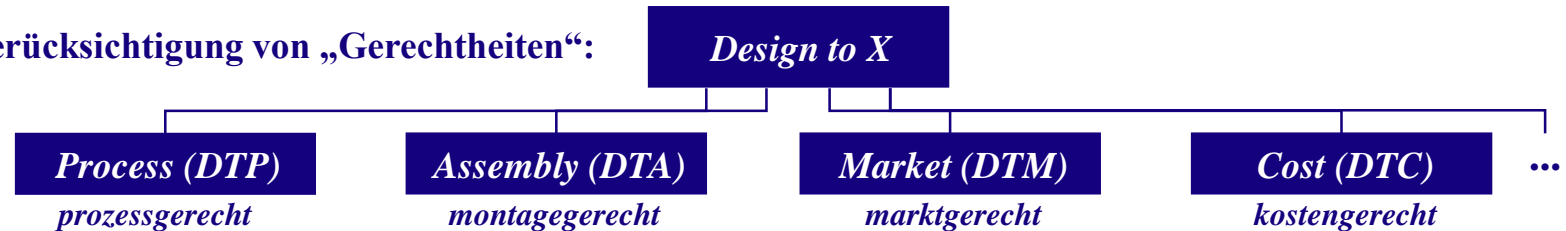
- *Maschine anwendungsspezifisch qualifizieren (Nachweis der Anwendbarkeit für einen gegebenen Anwendungsfall)*
- *Produktion von Werkstücken (als Dienstleistung anstelle eines Kaufs)*

### *After-Sales*

- *Inbetriebnahme*
- *Wartung / Reparatur / Ersatzteilversorgung*
- *Hotline / Techn. Support*
- *Softwareupdates*
- *Aushelfen bei Kapazitätsengpässen*
- *Rückkauf bei Ersatzinvestition*



Berücksichtigung von „Gerechtheiten“:



➔ Berücksichtigung von Wechselwirkungen und Anforderungen aller Teile der Wertschöpfungskette erforderlich (vorgelagerte und nachgelagerte Anteile beachten)!

# Design to X: Kundennutzenanalyse (KNA)

Ziel:

Aufdecken des vom Unternehmen mit seinen Produkten tatsächlich bereitgestellten Kundennutzens

daraus

- zielgerichtete operative Maßnahmen zur Erreichung der strategischen Ziele
- Erreichen oder Halten einer gesicherten Marktposition

Arbeitsschritte:

Wie wettbewerbsfähig ist das eigene Unternehmen?

Wo liegt die Wettbewerbs-Zielposition?

Wie ist die Wettbewerbs-Zielposition erreichbar?

Welche konkreten Handlungsschritte folgen daraus?

Bestandsaufnahme

Zielformulierung

Empfehlungen

operative Maßnahmen



Verknüpfung strategischer Zielsetzungen und operativer Maßnahmen

nach: Barske u.a., Das innovative Unternehmen

## Aufgaben der Kundennutzenanalyse

- Kunden-Kaufentscheidungen ermitteln (auch subjektive)
- Präferenzen bei den Kundenerwartungen
- Feststellen der Wettbewerberpositionen
- Möglichkeiten finden, wie eine starke Wettbewerbsposition des eigenen Unternehmens mit vertretbarem Aufwand erreicht werden kann

## Geltungsbereich der Kundennutzenanalyse

### Marktsegmente

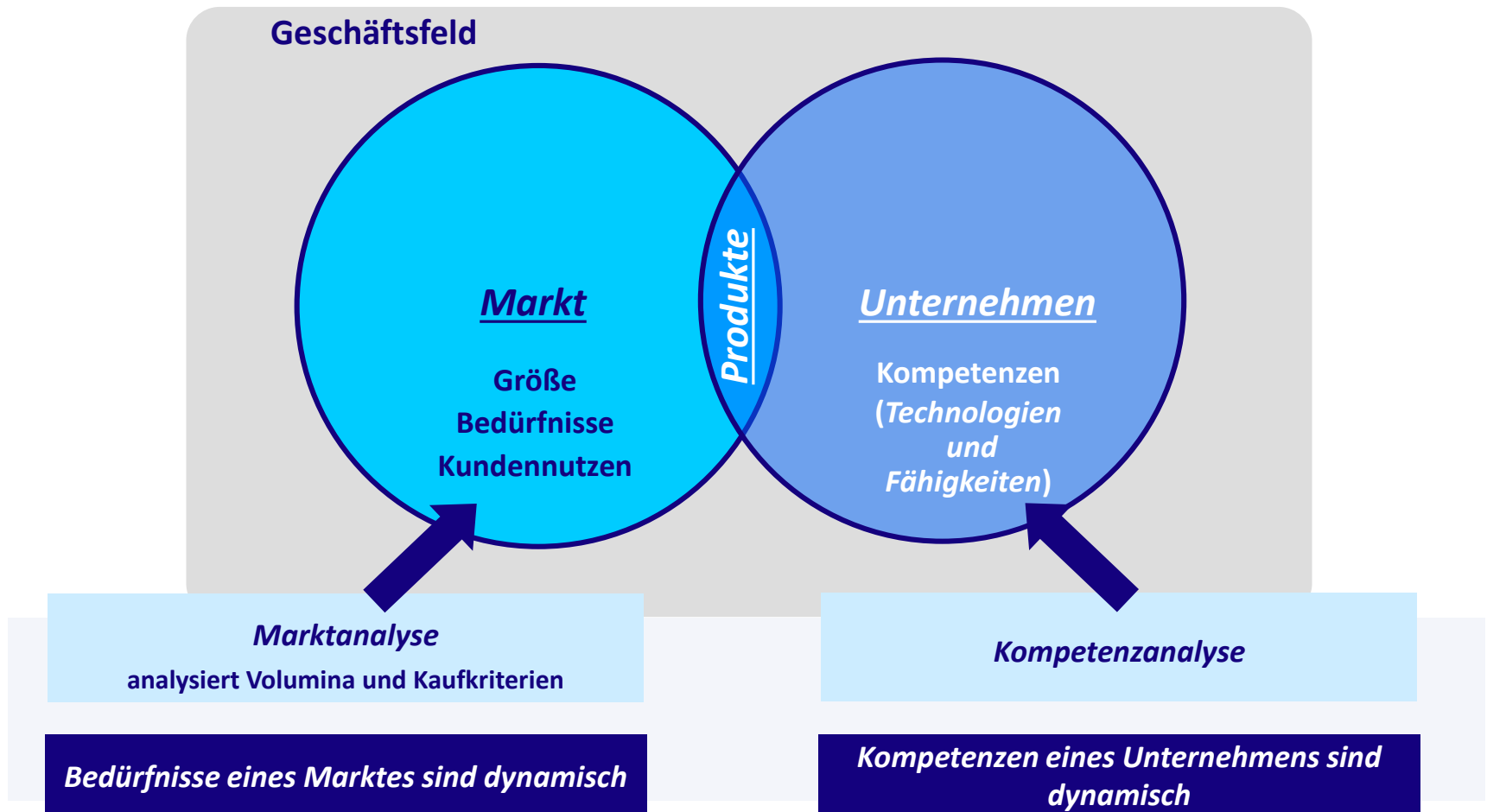
- ➔ die Einteilung der Marktsegmente ist von entscheidendem Einfluss auf die Aussage der Kundennutzenanalyse ! (vgl. Dieselmotoren)

Es bestehen häufig erhebliche Abweichungen zwischen Kundennutzen aus Unternehmens- und aus Kundensicht!



nach: Barske u.a., Das innovative Unternehmen

# Produkte verbinden Märkte mit Unternehmen





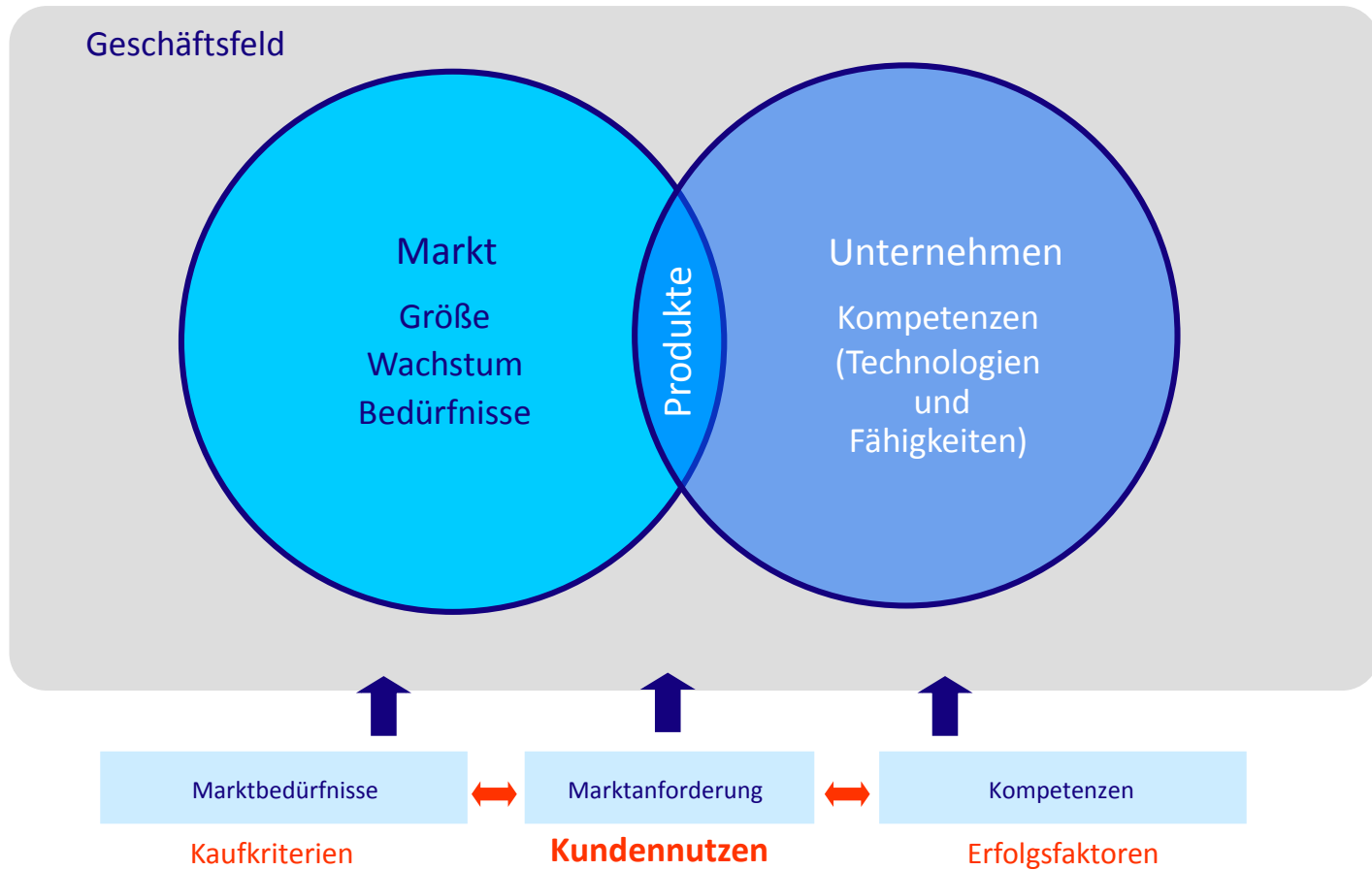
# ***Kundennutzen***



**„Der Kunde will saubere Wäsche,  
nicht Waschpulver!“**

Kenichi Ohmae, McKinsey Japan

## Produkte als Bindeglied zwischen Markt und Unternehmen



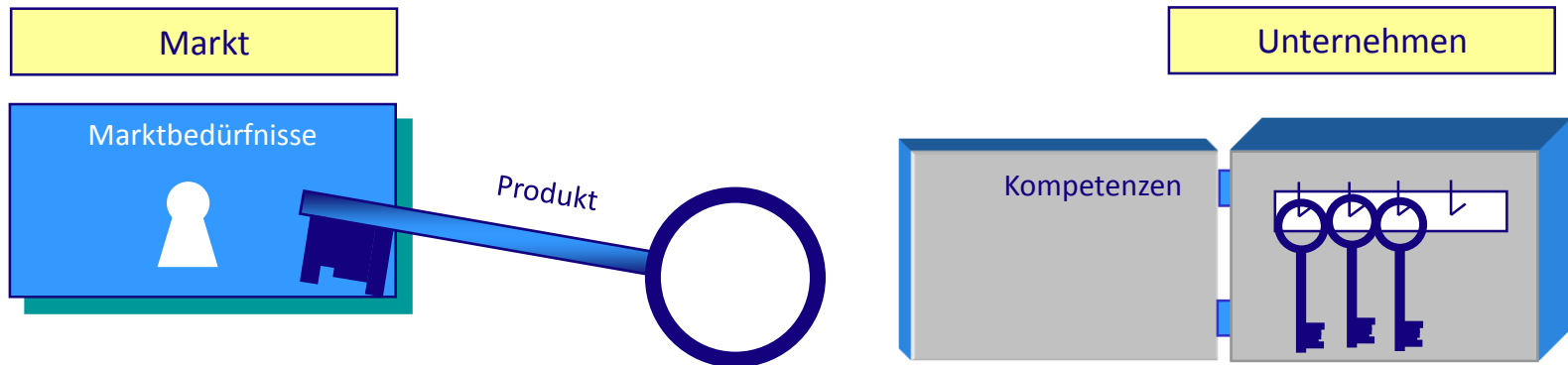
# Marktbedürfnisse - Kompetenzen



Unter welchen Kriterien entscheidet sich ein Käufer für einen bestimmten Anbieter ?

Welche Anforderungen muß ein Produkt erfüllen (um den Kundennutzen zu erfüllen) ?

Was muss das Unternehmen beherrschen (um die Marktanforderungen bestens zu erfüllen) ?



# Marktbedürfnisse - Kompetenzen



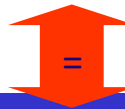
Unter welchen Kriterien entscheidet sich ein Käufer für einen bestimmten Anbieter ?

Welche Kompetenzen müssen beherrscht werden (um einen Wettbewerbsvorteil zu besitzen) ?

Welche Technologien/ Fähigkeiten müssen beherrscht werden (um in den kritischen Erfolgs-faktoren stark zu sein) ?



- Preis
- Qualität
- Liefertreue
- Ausstattung
- Service
- Image
- Finanzierung
- ...



Werkstoffe  
Verfahren

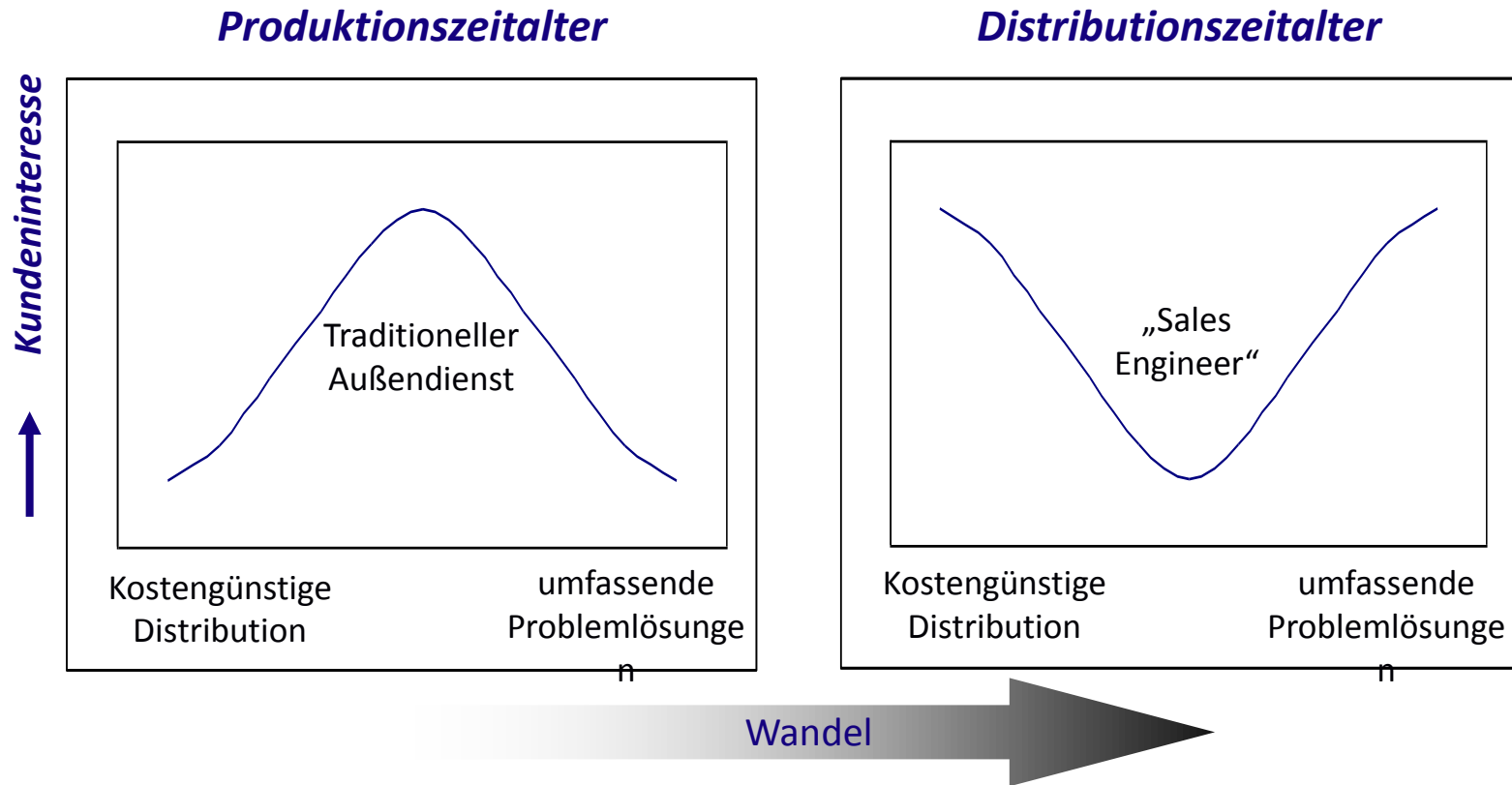
Organisatorische  
Fähigkeiten

Technologien

Marktfähigkeiten

...

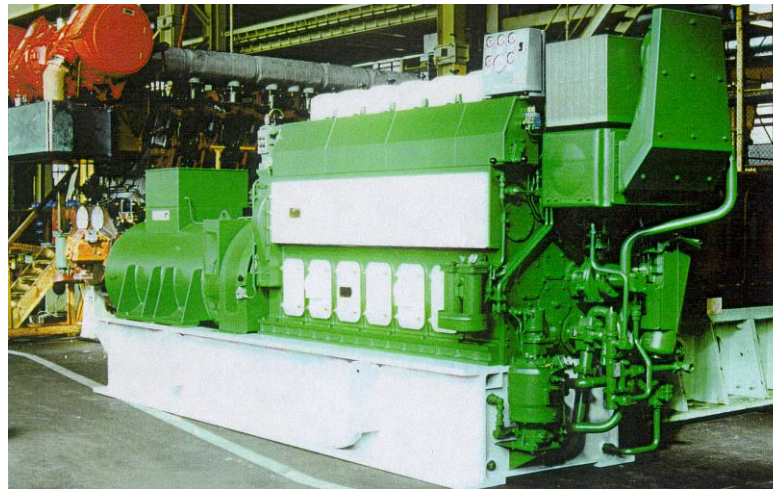
# Kundenanforderungen



***Der Service muss Kundenbedürfnisse und Kundenwünsche erkennen und mit technischem Sachverstand in sein Unternehmen einbringen!***

# Beispiel Schiffsdieselmotoren

*Optimierung des Services durch Einsatz intelligenter Diagnoseelektronik in Kombination mit Satellitenfunktechnik*

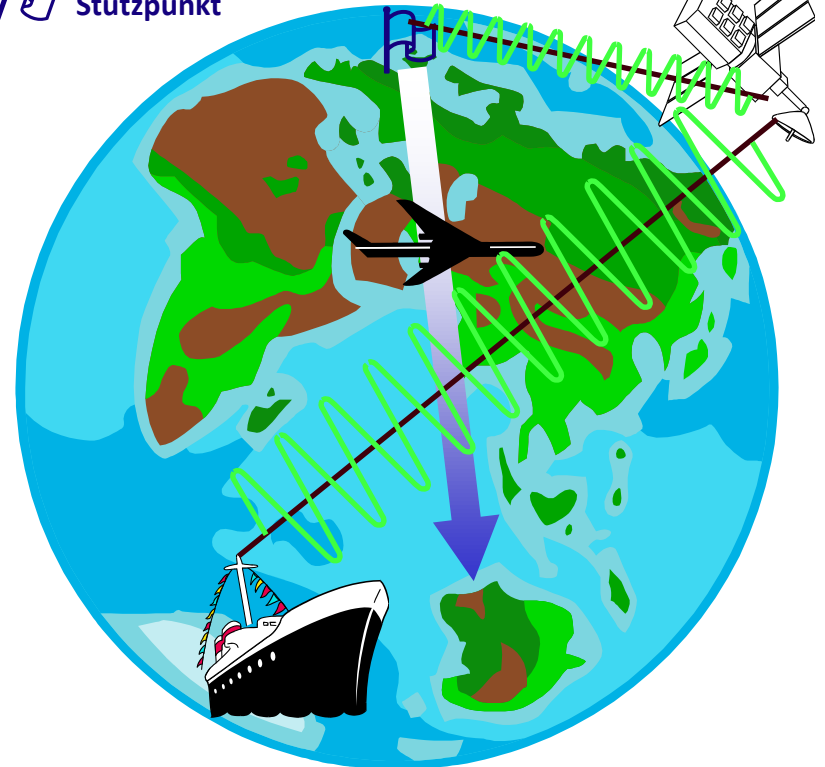


# Beispiel Schiffsdieselmotoren

 Weltweite Service-  
Stützpunkte

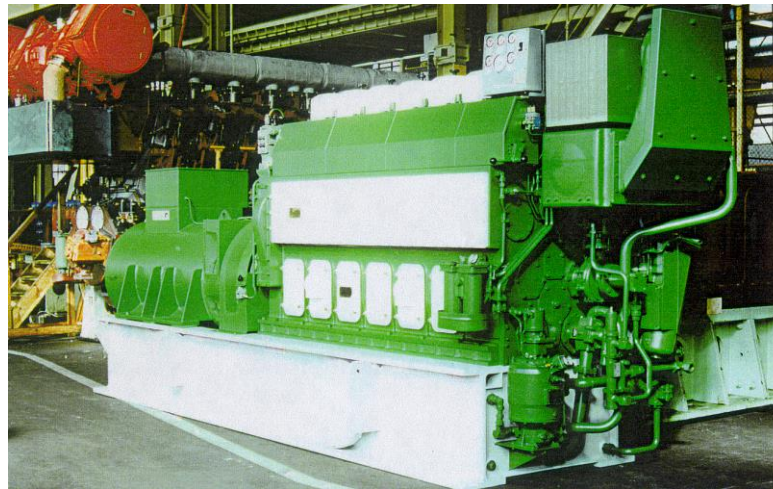


 Zentraler Service-  
Stützpunkt



# Beispiel Schiffsdieselmotoren

*Optimierung des Services durch Einsatz intelligenter Diagnoseelektronik in Kombination mit Satellitenfunktechnik*



*Vorteile für den Hersteller:*

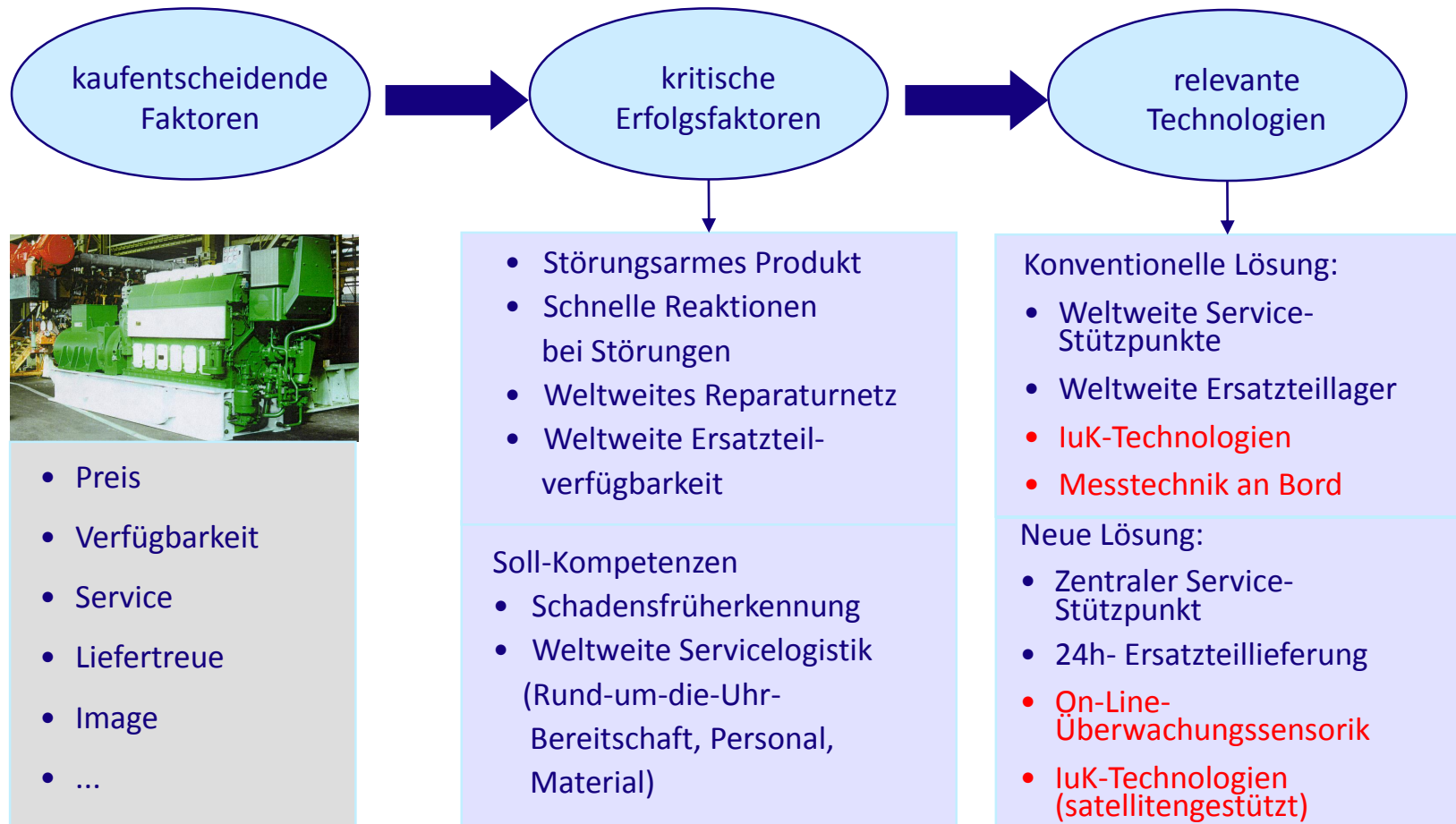
- *Reduzierung der Anzahl an Service-Stützpunkten*
- *direkte Ersatzteildisposition aufgrund der Motordiagnose möglich.*

*Vorteile für den Kunden:*

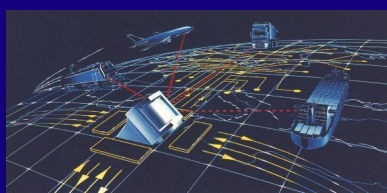
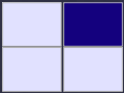
- *Reduzierung von Ausfall- und Wartezeiten*
- *direkte Ersatzteildisposition aufgrund der Motordiagnose möglich.*



# Beispiel Schiffsdieselmotoren



## Neue Hilfsmittel: Beispiel Telematik / Fernüberwachung



Telematik

Bild:  
Krupp Timtec Telematic

### Telematik

„Mittel der Informationsverknüpfung mindestens zweier DV-Systeme mit Hilfe eines Telekommunikationssystems sowie einer speziellen Datenverarbeitung“

### Telekommunikation

Verknüpfung von mobilen und / oder stationären EDV-Systemen

- drahtgebundene, stationäre Telekommunikationsnetze und Dienste
- drahtlose Mobil- und Datenfunknetze
- Telekommunikationsendgeräte

### Informatik

Hard- und Software zur Verarbeitung der ausgetauschten Daten

- Rechnerhardware
- Schnittstellen-, Kommunikations- und Anwendersoftware

# Geschäftsfelder des Maschinenbaus im Wandel



Diversifizierung im Produktportfolio  
- Servitization -

# Definition von Servitization



Servitization ist eine bestimmte Art von Geschäftsmodellinnovation, die den Wandel eines Unternehmens weg vom Verkauf eines materiellen Produktes hin zu einem Kombinierten Angebot aus Produkt und Dienstleistung.

Diese Kombination hat einen höheren Nutzen als das physische Produkt allein – sowohl für den Kunden als auch für den Lieferanten. Das zusammengesetzte Angebot aus Produkt und Dienstleistung wird *Product-Service-System* genannt.

Immer mehr Hersteller erkennen:

dass heutzutage ein hochwertiges Produkt sichere Umsätze nicht mehr garantieren kann.

Diese sind lediglich die Eintrittskarte zum Markt!

Kunden legen verstärkt Wert auf die Beziehung zu ihren Lieferanten, und Servitization ist eine gute Möglichkeit, dies zu erreichen.

Hersteller von Sachgütern erwägen die Servitization als Innovationsstrategie vor allem wegen ...

- Wettbewerbsdruck
- Margendruck
- Gefahr von Commoditisierung
- radikaler Innovationen *durch* Konkurrenten
- des *Installed Base*-Arguments\*
- Übermacht von Kunden
- Überlegener technischer Kompetenz

\*Das *Installed Base*-Argument:

Auf jedes neu verkaufte Produkt kommen viele mehr, die bereits im Einsatz sind.

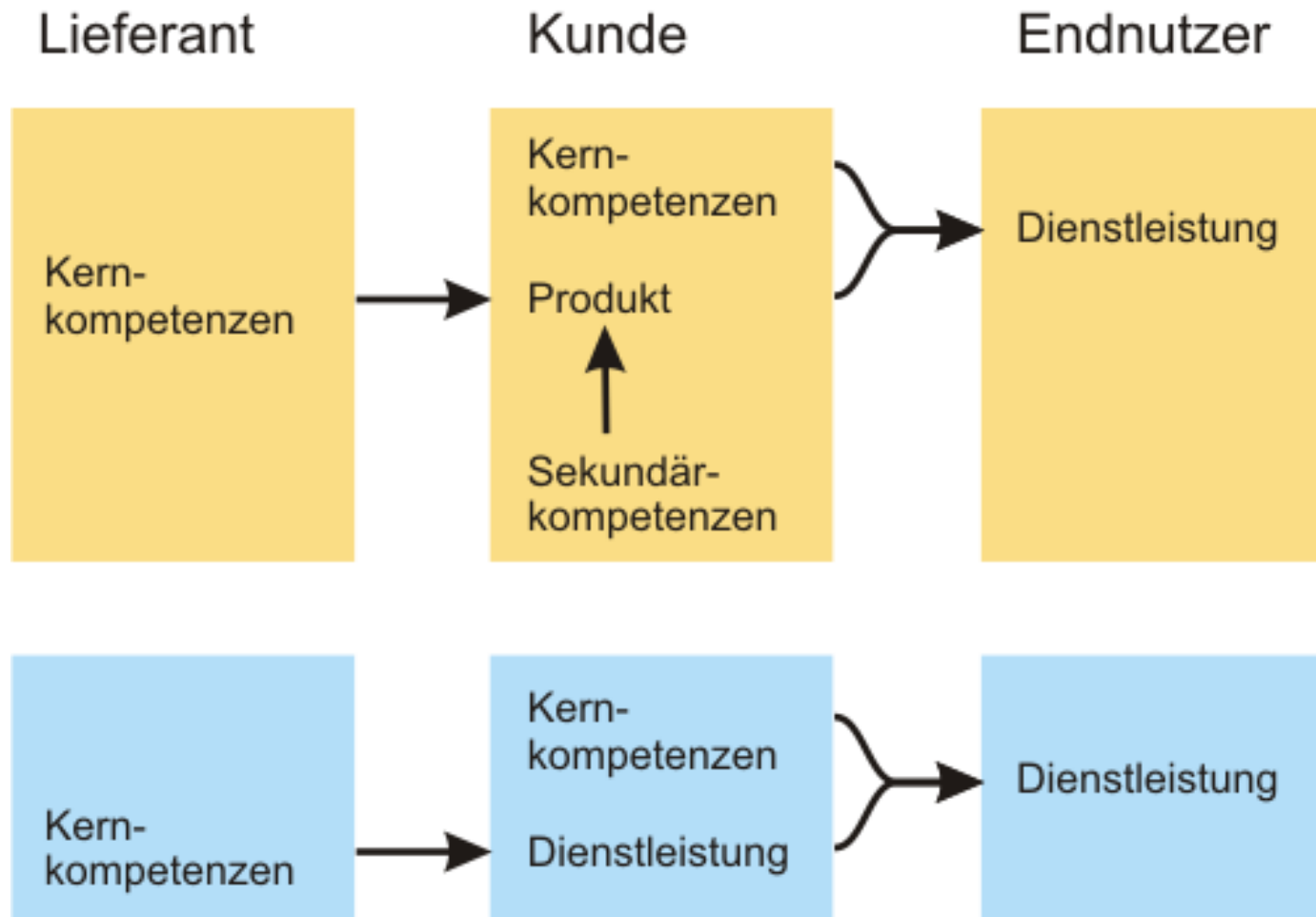
Markt  $S = X + n \cdot Y$

Es macht also Sinn, zu versuchen, mit diesen „Vielen“ Geld zu verdienen statt nur mit dem einen. Für Automobile beispielsweise hat „n“ den Wert 12.

Jürgen Schrempp, der ehemalige Vorstandsvorsitzende von DaimlerChrysler, hat bereits 2001 prophezeit:

*Innerhalb von zehn Jahren wird der Kaufpreis eines Autos nur noch ein Viertel des gesamten Wertes sein, den der Kunde erhält. Der Rest wird aus Wartung, Finanzierung und anderen Dienstleistungen bestehen.*

# Servitization – Das klassische Beispiel



[www.zephram.de/blog](http://www.zephram.de/blog)

Quelle von **Graham Horton**



Servitization bezeichnet eine Geschäftsmodellinnovation, bei der ein Produkthersteller dazu übergeht, eine Kombination aus Produkt und Dienstleistung anzubieten.

Servitization hat viele Vorteile, sowohl für den Lieferanten, als auch für den Kunden. Sie wird vor allem von Premiumherstellern als wichtige strategische Maßnahme zur Sicherung der eignen Marktposition gesehen.


Beispiel für die Servitization:

ein OEM-Hersteller im B2B-Geschäft, dessen Kunden eine Dienstleistung für den Endverbraucher bereitstellt.

Dies könnte zum Beispiel ein Hersteller von Bussen sein, dessen Kunden städtische Betriebe sind oder ein Kraftwerkhersteller, der an Energieversorger verkauft. In solchen Situationen ist die Servitization naheliegend.

## BMW FIRMENWAGEN AKTIONSWOCHEN BIS 31.12.2014.

[Mehr erfahren](#)




### Mein BMW Login.


via SSL [Login](#)

[> Jetzt registrieren](#)


[> Passwort-Erinnerung](#)



**Herr Schulz BMWstory.**  
Der erste BMW i8 Kunde.



**Einer siegt. Alle gewinnen.**  
Werden auch Sie zum



[Jetzt konfigurieren](#)

[BMW Partner finden](#)

[Infomaterial bestellen](#)

[Probefahrt vereinbaren](#)



## Die BMW Group

- 76 Milliarden Euro Umsatz und
- rund 110.000 Beschäftigte
- 1,85 Millionen Fahrzeuge (jährlicher Ausstoß 2012)
- Ist unter den 15 größten Autoherstellern der Welt.
- Das Unternehmen ist an der Börse notiert!

Die BMW Group gehört zu den größten  
Wirtschaftsunternehmen Deutschlands!



- Die BMW Bank GmbH ist ein Finanzdienstleister und ein Unternehmen der BMW Group.
- Das Unternehmen wurde 1971 in München gegründet.
- 1973 kam die BMW Leasing GmbH – ebenfalls in München – hinzu.
- Weltweit ist BMW Group Financial Services in 53 Ländern mit 26 Gesellschaften und 27 Kooperationen vertreten.
- Vertretene Fabrikate sind BMW, MINI und Rolls-Royce Motor Cars.
- Das Angebot der BMW Group Financial Services umfasst Einkaufsfinanzierung und Finanzierung der Lagerhaltung von Kfz- und Ersatzteilen der BMW- und MINI-Händler sowie Verkaufsfinanzierung/Finanzierung von Pkw und Motorrädern an Kunden der BMW- und Mini-Händler (Ratenfinanzierung und 3-Optionen-Finanzierung BMW Select).

# Angebot der BMW Group Financial Services

Das Angebot der BMW Group Financial Services umfasst

- Einkaufsfinanzierung und Finanzierung der Lagerhaltung von Kfz- und Ersatzteilen der BMW- und MINI-Händler
- Finanzierung von Pkw und Motorrädern an Kunden der BMW- und Mini-Händler (Finanzierung und Ratenfinanzierung).
- Vergabe von Barkrediten.
- Vermögensmanagement und Direct Finance

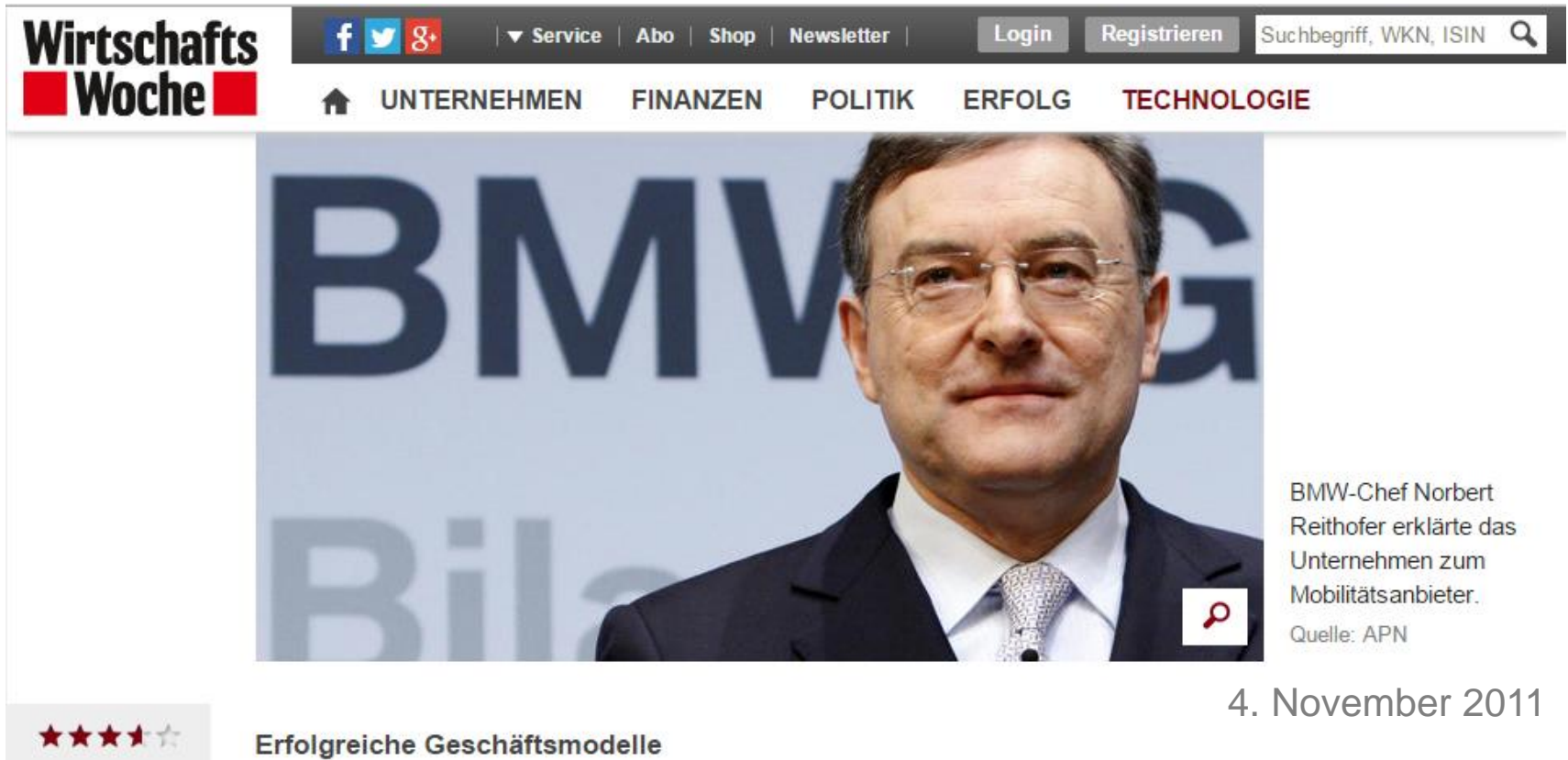
Leasing

- Gegenstände aller Art für die BMW- und MINI-Handelsbetriebe

Optionaler Einschluss von Dienstleistungen

- Versicherung, Wartung und Reparatur.





4. November 2011

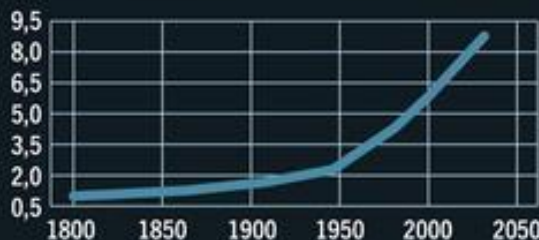
... Das Geschäftsmodell der Autokonzerne verändert sich. Sie müssen künftig mehr bieten, als nur Autos zu bauen. Der Traum von neuen Formen der Mobilität wird plötzlich real ....



Deutschland eignet sich bestens, die Weichen für intelligente Mobilitätskonzepte zu stellen ...

## Megamarkt städtische Mobilität

Die Weltbevölkerung steigt rapide an. Seit Oktober 2011 leben offiziell mehr als sieben Milliarden Menschen auf der Erde



2030 Prognose: Quelle: United Nations

Ein immer größerer Teil der wachsenden Weltbevölkerung arbeitet in Städten (Wertschöpfung in Prozent)



Quelle: Arthur D. Little

Der wichtigste Standortfaktor in Städten ist aus Sicht von Investoren die Mobilität (Anteil unter allen Antworten in Prozent)



Quelle: Siemens

Deutschland eignet sich bestens, die Weichen für intelligente Mobilitätskonzepte zu stellen, denn die weltweit führenden Verkehrstechnikunternehmen sitzen hier.

- Autohersteller: BMW, Daimler und Volkswagen,
- Hersteller von Zügen und Bahnkomponenten: Siemens und Voith,
- IT- und Telematik-Konzerne: Toll Collect und Deutsche Telekom.

Die Unternehmen sind inzwischen die Treiber der mobilen Zukunft, die über die wirtschaftliche Dynamik einer Stadt entscheidet.

**Mobilität ist der mit Abstand wichtigste Standortfaktor für Investoren!**



# BMW – Konzernstrategie „Number One“

- Warum „nur“ ein Autohersteller sein, wenn das Geschäft die Mobilität ist, fragte sich BMW-Chef Norbert Reithofer schon 2007
- Konzernstrategie „Number One“:  
Bis 2020 solle BMW „der weltweit führende Anbieter von Premium-Produkten und Premium-Dienstleistungen für individuelle Mobilität“ werden.
- Reithofer erklärte BMW zum Mobilitätsanbieter und definierte alles, was Menschen von A nach B bringt, als potenzielles Geschäftsfeld.
- BMW will sich mit umfassenden Produkt- und Dienstleistungen einen Teil des Megamarktes sichern: mit Elektromobilen wie dem neuartigen Stadtauto i3, das 2013 auf den Markt kommt, aber auch mit einem Carsharing-Angebot, das der Konzern mit dem Autovermieter Sixt entwickelt, mit der Vermarktung eines eigenen Navigationssystems, dem Elektroroller E-Scooter aus der Motorradsparte oder einer Carsharing-Lösung für Firmenflotten, die seit Kurzem die BMW-Leasingtochter Alphabet anbietet.
- Zudem gründete BMW 2011 einen mit 100 Millionen Euro ausgestatteten Risikokapitalgeber in New York. iVentures spürt Erfolg versprechende Geschäftsideen in der Mobilität auf und hilft ihnen mit Geld und Rat. So kamen die Münchner an das Startup My City Way, das Applikationen (Apps) für Mobiltelefone anbietet mit Infos über öffentliche Verkehrsmittel, Parkplätze und Veranstaltungen. Auch das Londoner Unternehmen ParkatmyHouse, das freie Privatparkplätze im Internet vermarktet, ist ein Zögling von iVentures.

## *Warum bloß ein Autohersteller sein, wenn das Geschäft die Mobilität ist?*

BMW-Chef Norbert Reithofer (2007)

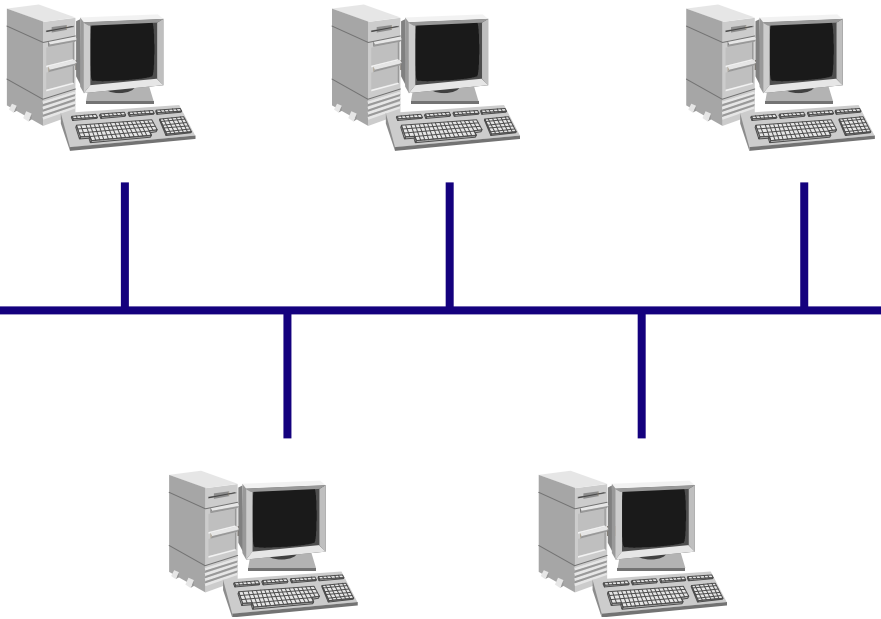
- Konzernstrategie „Number One“:  
Bis 2020 solle BMW „der weltweit führende Anbieter von **Premium-Produkten** und **Premium-Dienstleistungen** für individuelle Mobilität“ werden.
- Reithofer erklärte BMW zum **Mobilitätsanbieter** und definierte alles, was Menschen von A nach B bringt, als potenzielles Geschäftsfeld.

# *Netzwerktechnik*

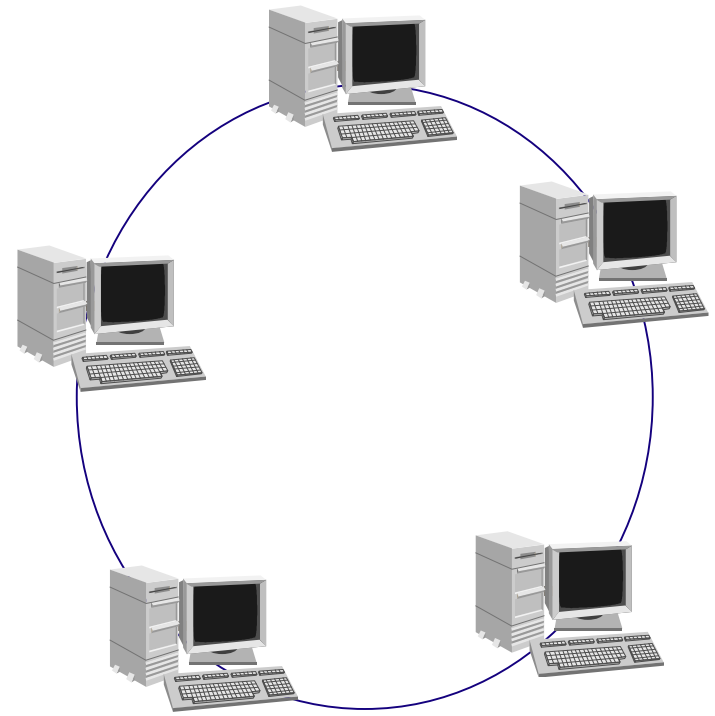


## Grundlagen

# Netztopologien (1)

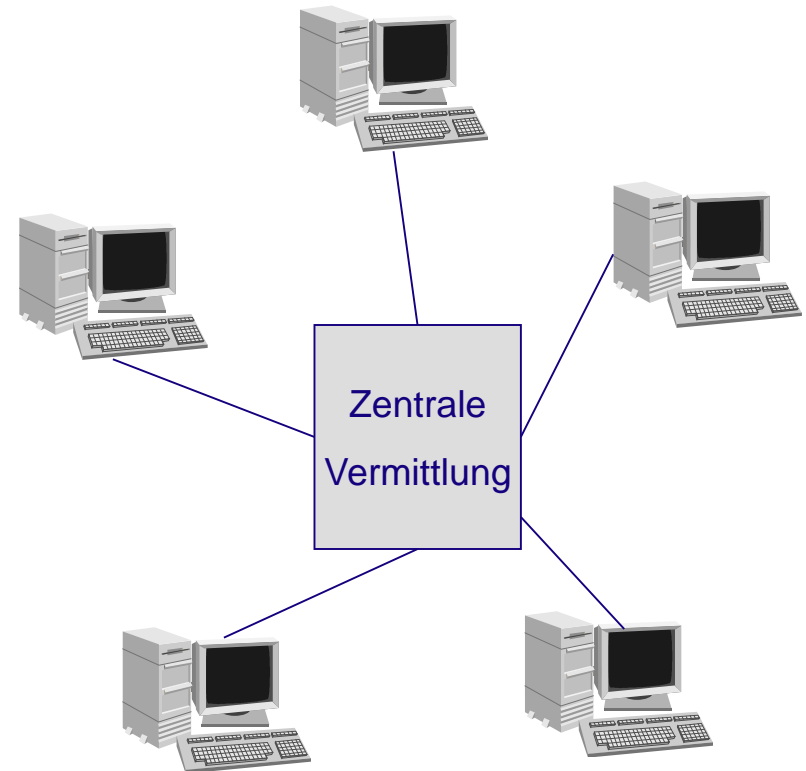
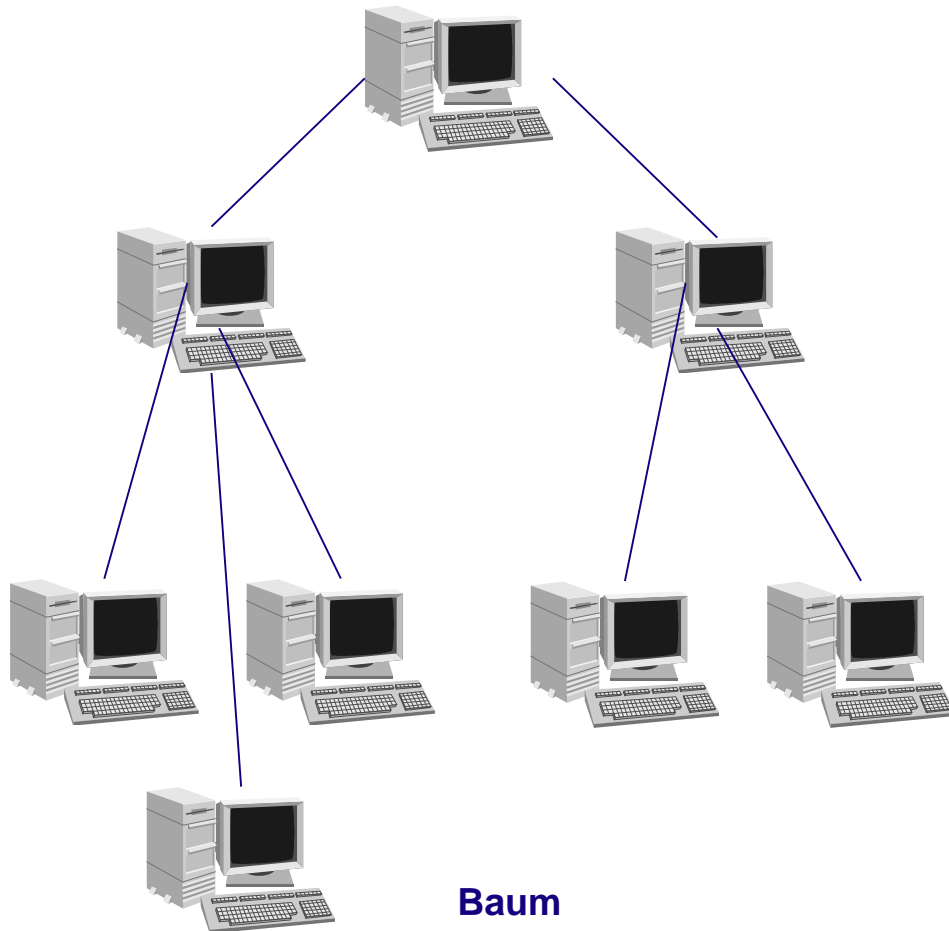


**Bus**

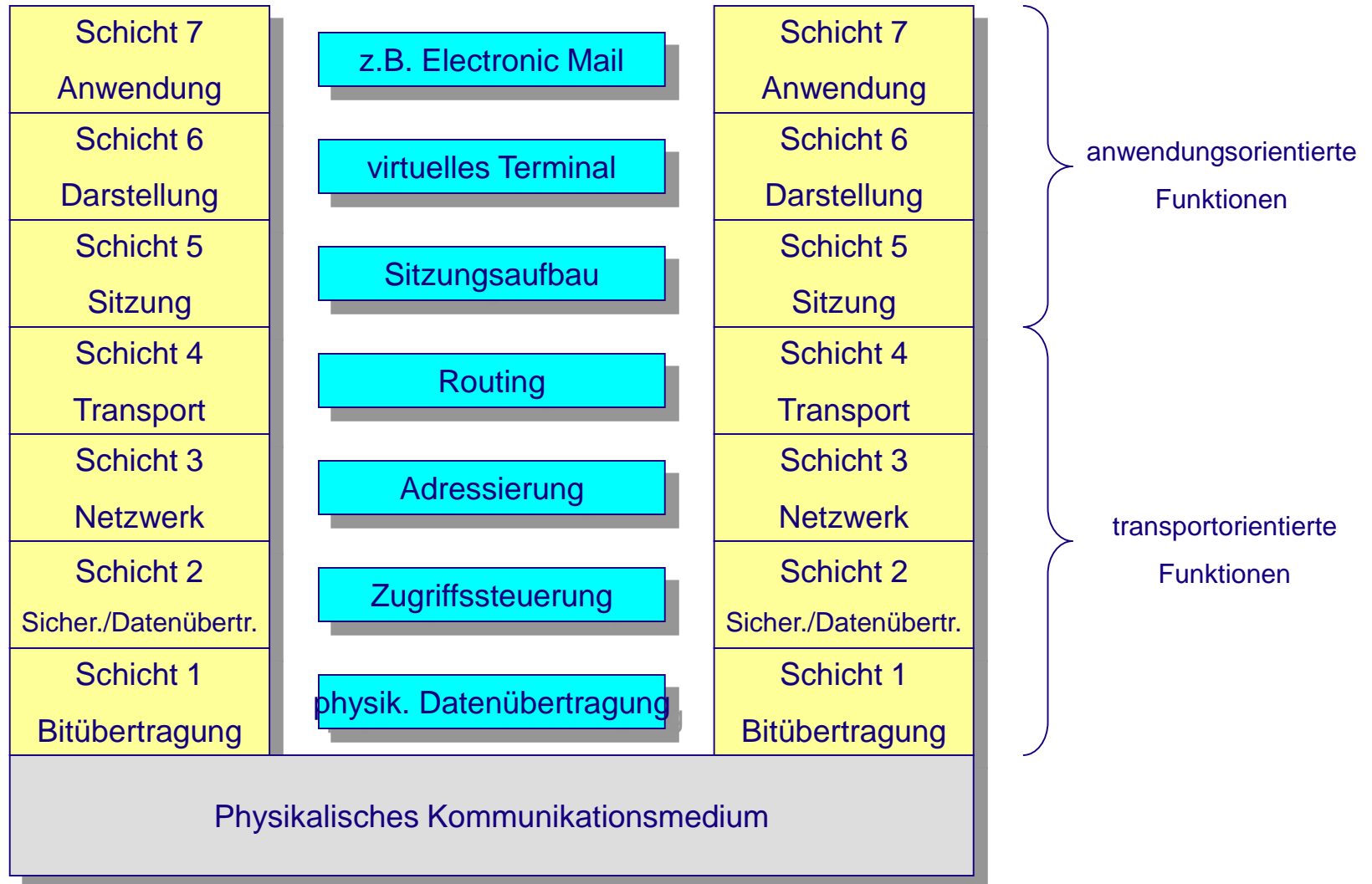


**Ring**

# Netztopologien (2)



# ISO/OSI-Referenzmodell



# TCP/IP - OSI Referenzmodell

OSI-Schicht	TCP/IP-Schicht	Beispiel
Anwendungen (7)	Anwendungen	HTTP, UDS, FTP, SMTP, POP, Telnet, OPC UA
Darstellung (6)		
Sitzung (5)		
		SOCKS
Transport (4)	Transport	TCP, UDP, SCTP
Vermittlung (3)	Internet	IP (IPv4, IPv6), ICMP (über IP)
Sicherung (2)	Netzzugang	Ethernet, Token Bus, Token Ring, FDDI, IPoAC
Bitübertragung (1)		

OSI: Open Systems Interconnection

Quelle: Wikipedia

## Anwendungsschicht

Die Anwendungsschicht (engl.: *Application Layer*) umfasst alle Protokolle, die mit Anwendungsprogrammen zusammenarbeiten und die Netzwerkinfrastruktur für den Austausch anwendungsspezifischer Daten nutzen.

## Transportschicht

Die Transportschicht (engl.: *Transport Layer*) ermöglicht eine Ende-zu-Ende-Kommunikation. Das wichtigste Protokoll dieser Schicht ist das Transmission Control Protocol (TCP), das Verbindungen zwischen jeweils zwei Netzwerkteilnehmern zum zuverlässigen Versenden von Datenströmen herstellt. Es gehören aber auch unzuverlässige Protokolle – zum Beispiel das User Datagram Protocol (UDP) – in diese Schicht.

## Internetschicht

Die Internetschicht (engl.: *Internet Layer*) ist für die Weitervermittlung von Paketen und die Wegewahl (Routing) zuständig. Auf dieser Schicht und den darunterliegenden Schichten werden Direktverbindungen betrachtet. Die Aufgabe dieser Schicht ist es, zu einem empfangenen Paket das nächste Zwischenziel zu ermitteln und das Paket dorthin weiterzuleiten. Kern dieser Schicht ist das Internet Protocol (IP) in der Version 4 oder 6, das einen Paketauslieferungsdienst bereitstellt. Sogenannte Dual-Stacks können dabei automatisch erkennen, ob sie einen Kommunikationspartner über IPv6 oder IPv4 erreichen können und nutzen vorzugsweise IPv6. Dies ist für entsprechend programmierte Anwendungen transparent. Die Internetschicht entspricht der Vermittlungsschicht des ISO/OSI-Referenzmodells.

## Netzzugangsschicht

Die Netzzugangsschicht (engl.: *Link Layer*) ist im TCP/IP-Referenzmodell spezifiziert, enthält jedoch keine Protokolle der TCP/IP-Familie. Sie ist vielmehr als Platzhalter für verschiedene Techniken zur Datenübertragung von Punkt zu Punkt zu verstehen. Die Internet-Protokolle wurden mit dem Ziel entwickelt, verschiedene Subnetze zusammenzuschließen. Daher kann die Host-an-Netz-Schicht durch Protokolle wie *Ethernet*, *FDDI*, *PPP* (Punkt-zu-Punkt-Verbindung) oder *802.11* (*WLAN*) ausgefüllt werden. Die Netzzugangsschicht entspricht der Sicherungs- und Bitübertragungsschicht des ISO/OSI-Referenzmodells.



## Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

- Protokoll zur Übertragung von Daten über ein Netzwerk.
- Anwendungsschicht
- Hauptsächlichste Verwendung: Webseiten im World Wide Web (WWW) mit Hilfe eines Browsers anzeigen.
- HTTP ist vom Konzept her ein zustandsloses Protokoll. (Nach der Datenübertragung wird keine Verbindung zwischen den Kommunikationspartnern aufrecht erhalten).
- In den meisten Fällen verwendet HTTP als Transportprotokoll TCP.
- Durch ständige Erweiterung der Anfragemöglichkeiten wird der Anwendungsbereich stetig erweitert. (Nicht nur Hypertext )

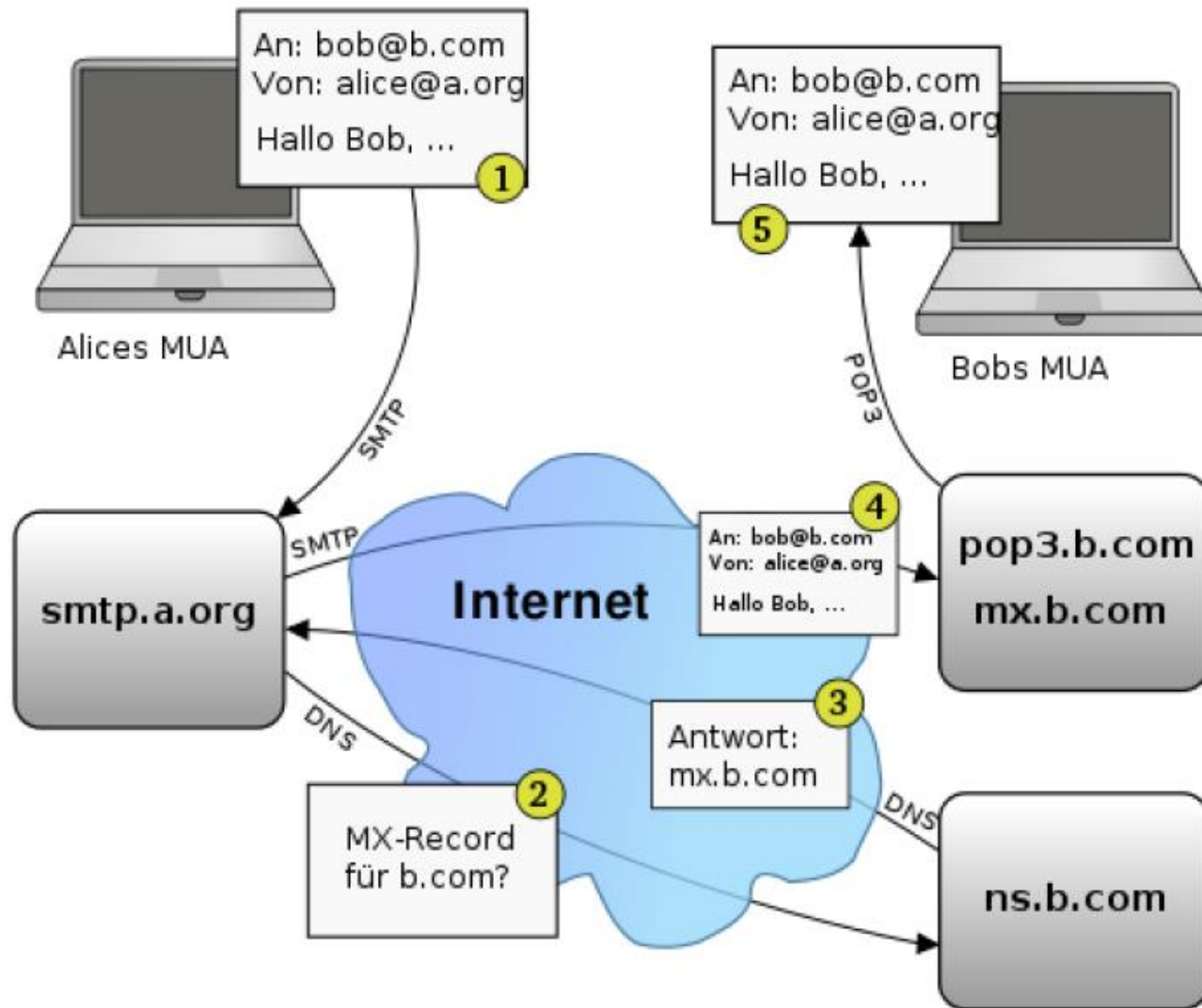
## Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)

- Protokoll zur abhörsicheren Übertragung von Daten über ein Netzwerk
- Aufbauend auf HTTP (Zusätzliche Schicht zwischen TCP und HTTP)
- Erweiterung um Authentifizierung und Verschlüsselung
- Keine separate Sicherheitssoftware erforderlich
- Verschlüsselung durch SSL (Secure Sockets Layer)

## Email

- In einem Computernetzwerk übertragene briefartige Nachricht.
- Meistgenutzter Dienst des Internets
- Format einer Email: RFC 2822 – Textzeichen (7 Bit ASCII-Zeichen)
- Inhalt: Header, Body durch eine Leerzeile getrennt.
- Ein Dateianhang (Attachment) ist eine Datei, die im Body der Email verschickt wird. Dazu muss das MIME Protokoll (Multipurpose Internet Mail Extensions) implementiert sein.
- Protokolle zum Versenden von Email:
  - SMTP – Simple Mail Transfer Protocol, Transport und Versand von Emails
  - POP3 – Point of Presence, Abrufen von Emails von einem Mailserver
  - IMAP – Internet Message Access Protocol, Zugriff auf Daten, die auf einem Mailserver liegen. (Im Gegensatz zu POP werden die Daten auf dem Server belassen.)

# Email



## File Transfer Protocol (FTP)

- Protokoll zur Übertragung von Dateien (RFC 959).
- Client / Server Prinzip
- Steuerung jeweils über Verbindungen.
- Ablauf: Client eröffnet eine TCP-Verbindung und sendet Befehle bzw. Anfragen, die jeweils vom Server beantwortet werden.
- Zugang entweder durch Anmeldung mit Benutzername und Kennwort oder
- Anonymes FTP: Öffentlich zugängliche Bereiche eines FTP-Servers. (Anmeldung als User „anonymous“, Passwort ist die Email-Adresse)

- **Internet:**

Internet bezeichnet ein öffentliches und offenes Netz.

- **Intranet**

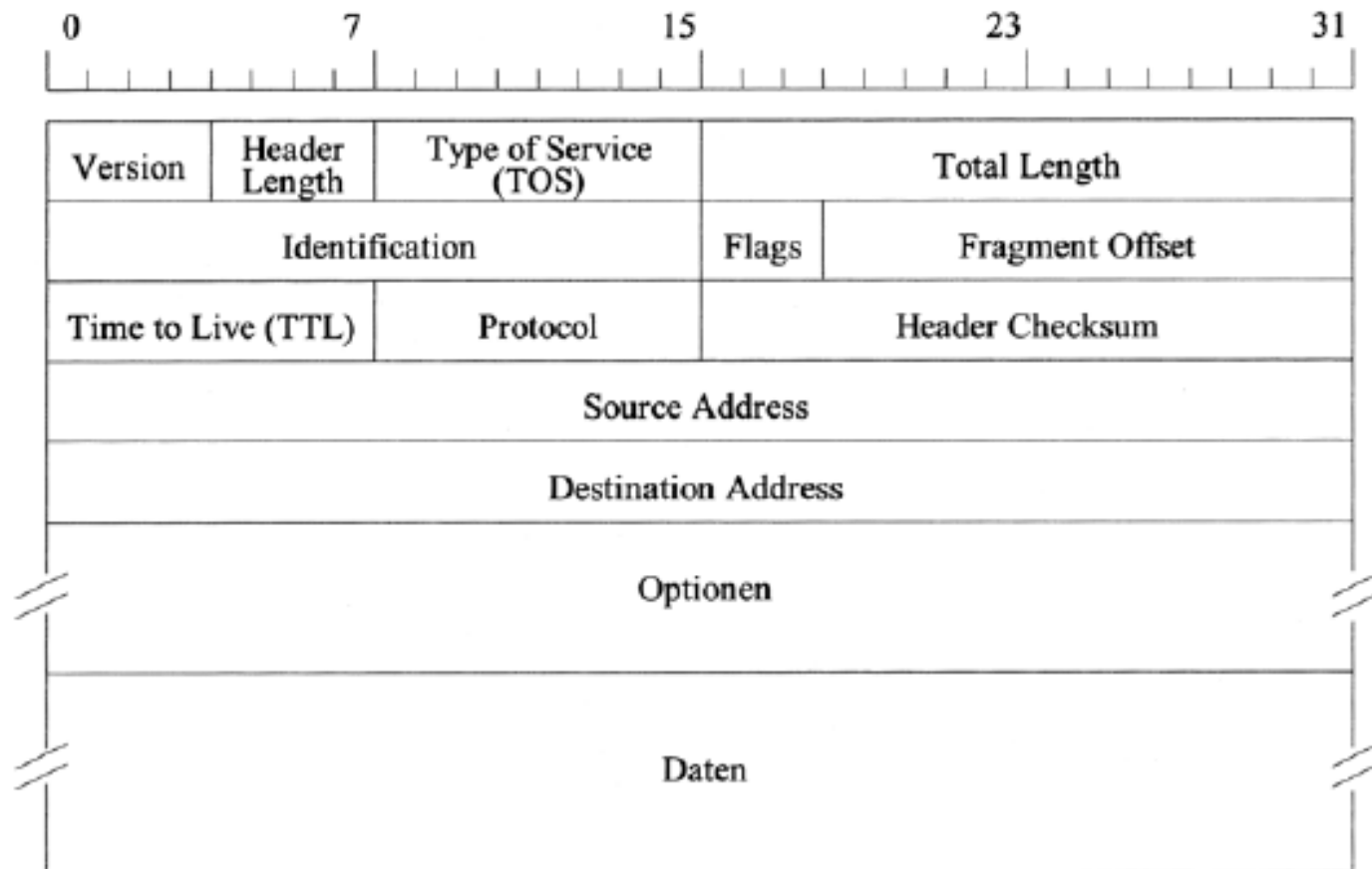
Ein Intranet ist ein Netz, welches nur für eine geschlossene Benutzergruppe zugänglich ist. (Beispielsweise ein unternehmensinternes Netz). Ein Intranet verwendet die gleiche Technik (Protokolle) wie das Internet.

- **Extranet**

Extranet bezeichnet ein Intranet, welches zusätzlich ausgewählten Partnern (Kunden, ext. Mitarbeiter etc.) einen Zugang ermöglicht.

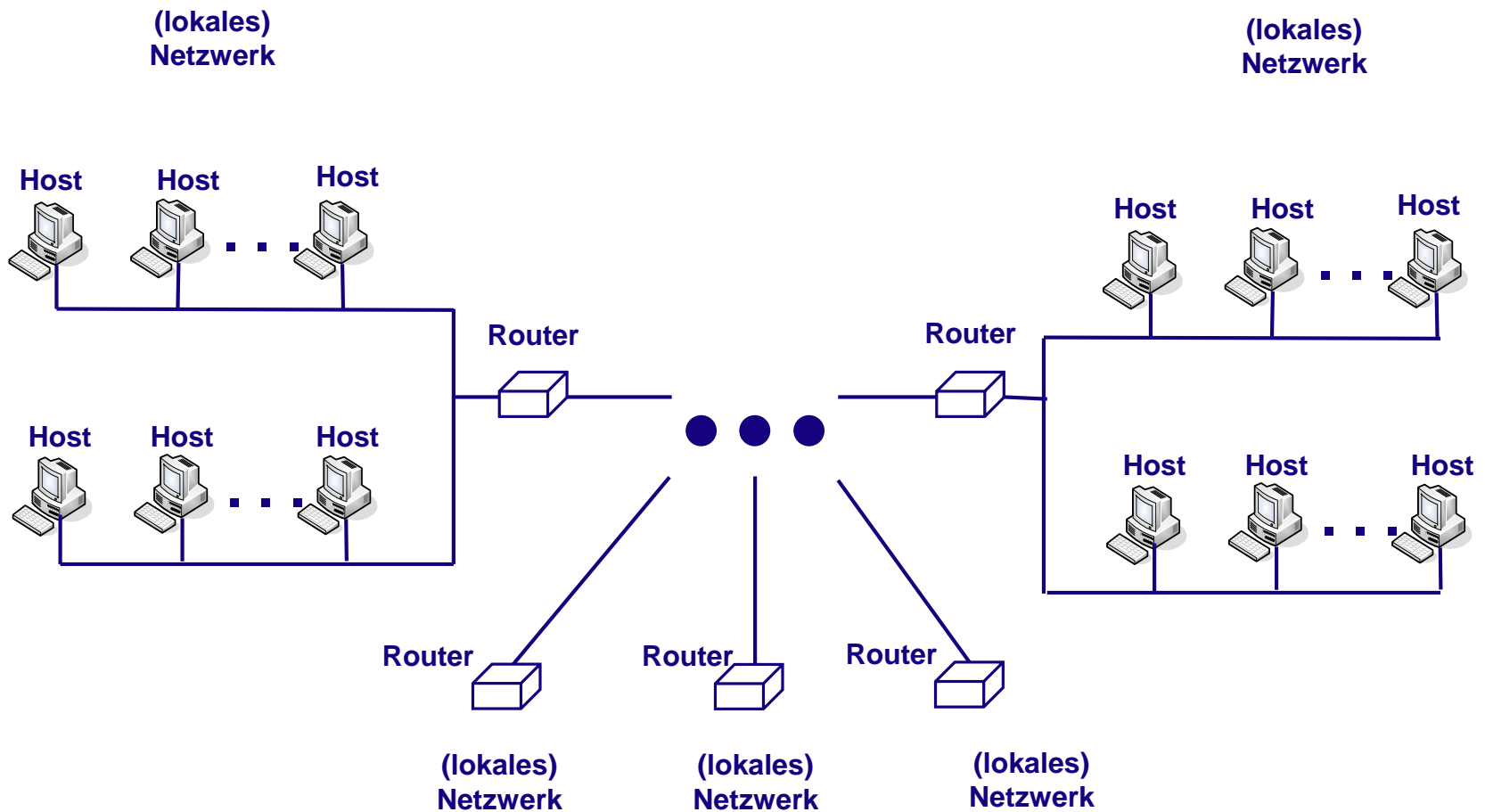
- Die Grundlage für die Kommunikation im Internet stellt das Internet Protokoll IP (Internet Protocol) dar.
- Basierend auf der Vermittlung von (Daten-)Paketen mit variabler Länge.
- Jedes Paket enthält eine eindeutige Adresse (Absender und Empfänger)
- Verbindungsloses Protokoll. Pakete werden von **Routern** bis zum Empfänger weitergeleitet.
- Prinzip: Ein Endgerät (Host) in einem lokalen Netz ist über einen Router mit anderen Endgeräten verbunden.

# TCP/IP Datenpakete





# TCP/IP Adressierung



- Die Identifikation von Geräten in einem Computernetzwerk (wie auch im Internet) erfolgt über eindeutige IP- Adressen.
- Eine IP-Adresse kann einen einzelnen Empfänger oder eine Gruppe beschreiben.
- Zur Zeit werden überwiegend IP-Adressen basierend auf dem Internetprotokoll Version 4 (IPv4) verwendet. Die zukünftige Version 6 (IPv6) ist bereits definiert.

## IPv4:

- Jede IP-Adresse besteht aus 32 Bits, d.h.  $2^{32} = 4.294.967.296$  Adressen.
- Darstellung üblicherweise: 4 Gruppen ganzer dezimaler Zahlen im Intervall 0 – 255.
  - 192.161.1.0,
  - 127.0.0.1
  - 134.252.123.2

## IPv6:

- Jede IP-Adresse besteht aus 128 Bits, d.h.  $2^{128} = \text{ca. } 3,4 \cdot 10^{38}$  Adressen.
- Darstellung üblicherweise: hexadezimal, wobei je 2 Oktetts zusammengefasst werden.
  - 13ac:8513:dc20::4ad2:125:3022

- Eine (IPv4) Adresse besteht aus einem Netzwerk- und einem Host-Teil.
- Die Netzmaske gibt an, welcher Teil der IP-Adresse das Netzwerk bzw. den Host identifiziert.

Beispiel:

Netzwerkadresse: 132.252.121.0

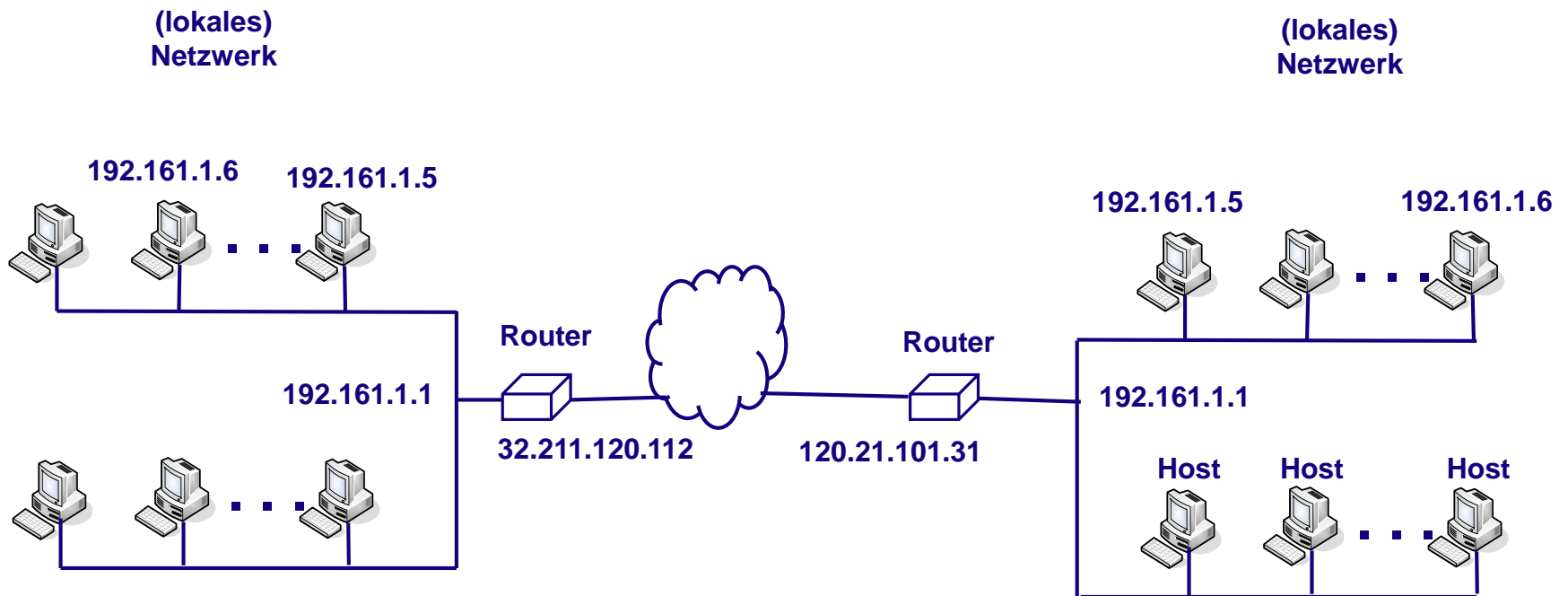
Netzmaske: 255.255.255.0

Alle Hosts, deren Adresse mit 132.252.121 beginnt, gehören zum selben Subnetz.

Es sind max. 254 Adressen (Hosts) in diesem Netz möglich.

- Besondere IP-Adressen:
- Loopback: 127.0.0.1 (beschreibt immer den lokalen Host)
- Broadcast: 255.255.255.255 (Nachrichten werden an alle Hosts gesendet)

# TCP/IP Adressierung



- IP-Adressen: können statisch oder dynamisch vergeben werden.
- Eine dynamische Vergabe erfolgt über DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- Ein DHCP-Server verwaltet einen Adressbereich.
- Client Rechner erhalten vom DHCP Server eine komplette Netzwerkkonfiguration. (IP-Adresse, Netzmaske, Gateway, DNS Domain....)

## DNS – Domain Name System:

Da IP-Adressen nur schwer lesbar sind, können für Hosts (oder Teilnetze) Namen vergeben werden.

Bsp: Die Adresse 132.252.181.87 hat den Namen [www.uni-due.de](http://www.uni-due.de)

- Der Namensraum des Internet wird in Form eines Verzeichnisdienstes durch eine Vielzahl sog. DNS-Server verwaltet.
- Aufteilung in DNS-Zonen, die von einem DNS-Server verwaltet werden.
- Ein DNS-Server verfügt über lookup Tabellen (Auflösen eines Namens zu einer Adresse) und reverse-lookup Tabellen (Finden eines Namens für eine Adresse)

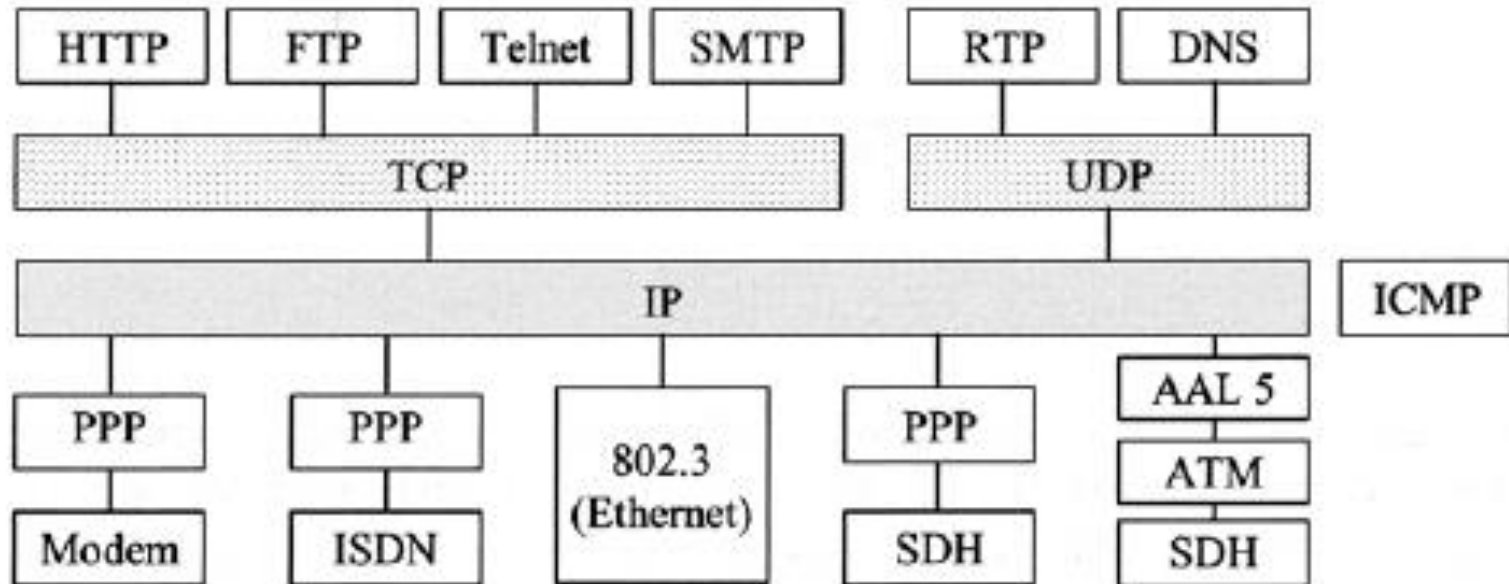
```
@      IN      SOA      sparc1.ikb.uni-essen.de. root.sparc1.ikb.uni-essen.de. (
                                99060400; Serial
                                10800   ; Refresh every 3 hours
                                3600    ; Retry every hour
                                604800  ; Expire after a week
                                86400   ) ; Minimum ttl of 1 day

      IN      NS      sparc1.ikb.uni-essen.de.
      IN      NS      ns1.netz.uni-essen.de.
      IN      NS      ns2.netz.uni-essen.de.

localhost      IN      A      127.0.0.1
; lokale Rechner

sparc1.ikb.uni-essen.de.  IN      A      132.252.121.2
sparc2.ikb.uni-essen.de.  IN      A      132.252.121.3
krikkit.ikb.uni-essen.de. IN      A      132.252.121.5
```

# TCP/IP



## ping [<ip-adr>], [<name>]

- Diagnose Programm zur Überprüfung der Erreichbarkeit eines Rechners im Netzwerk.

```
E:\admin>ping www.uni-due.de

Ping wird ausgeführt für www.uni-duisburg-essen.de [132.252.181.87] mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 132.252.181.87: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=59
Antwort von 132.252.181.87: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=59
Antwort von 132.252.181.87: Bytes=32 Zeit=2ms TTL=59
Antwort von 132.252.181.87: Bytes=32 Zeit=3ms TTL=59
Ping-Statistik für 132.252.181.87:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Mittelwert = 2ms
E:\admin>
```

## ping 127.0.0.1 oder ping loopback

- Ping an den lokalen Rechner. Test des TCP/IP Protokolls

## **nslookup [<ip-adr>], [<name>]**

- Abfrage an den DNS-Dienst nach einem Hostnamen oder einer Adresse.

## **ipconfig [/all]**

- .Ausgabe der aktuellen Netzwerk Konfiguration

```
E:\admin>ipconfig

Windows-IP-Konfiguration

Ethernet-Adapter Ethernet:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
    Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::8103:70e4:cb2d:b3c5%14
    IPv4-Adresse . . . . . : 134.91.174.39
    Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.192
    Standardgateway . . . . . : 134.91.174.1

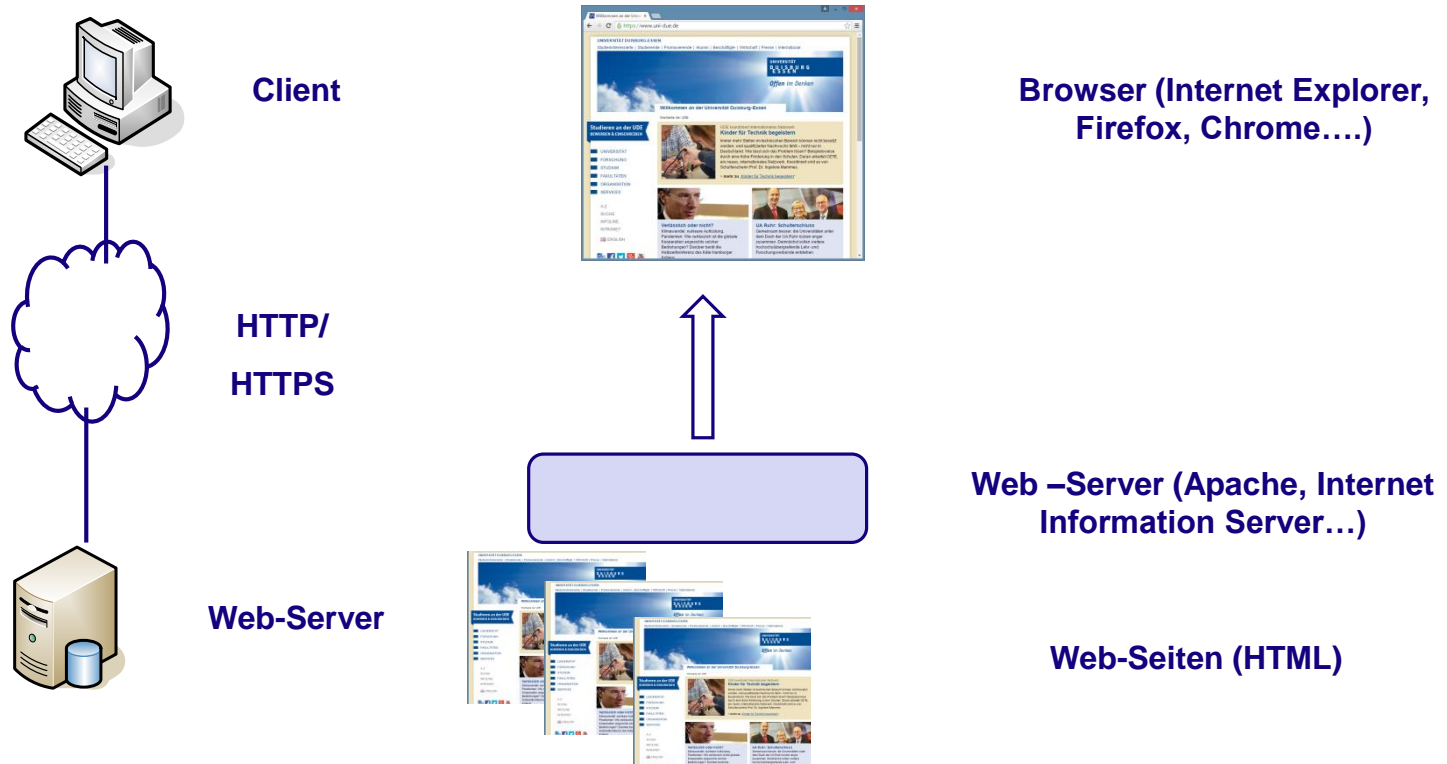
Drahtlos-LAN-Adapter LAN-Verbindung* 3:

    Medienstatus. . . . . : Medium getrennt
    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
```



## WWW (World Wide Web)

- System von abrufbaren Dokumenten / Webseiten
- basiert auf Protokollen HTTP, HTTPS
- Bekanntester Dienst im Internet
- Grundprinzip: Aufruf einer Webseite mit einem „Web Browser“ -> Server schickt die angeforderte Seite, die von dem Browser dargestellt wird.
- Webseiten sind durch Hyperlinks verbunden.



## HTML(Hyper Text Markup Language)

- Auszeichnungssprache (Strukturierung, keine Formatierung)
- Strukturierung von Dokumenten
- Texte, Bilder, Links, weitere Medien
- Entwickelt durch das W3C (World Wide Web Consortium)
- Aktuelle Version HTML 5
- HTML wird oft in Verbindung mit CSS (Cascading Style Sheets für die Präsentation der Inhalte) verwendet.

UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

Studieninteressierte | Studierende | Promovierende | Alumni | Beschäftigte | Wirtschaft | Presse | International

**Virtuelle Produktentwicklung**  
FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN

UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN  
*Offen im Denken*

**Virtuelle Produktentwicklung**

**Studieren an der UDE**  
WERBEN & EINSCHREIBEN

**STARTSEITE**

**FACHGEBIET**

- Bekanntmachungen
- Stellengangebote
- Mitarbeiter
- Kontakt

**LEHRE / STUDIUM**

- Abschlussarbeiten
- Lehrveranstaltungen
- Downloads

**FORSCHUNG**

- Allgemeine Informationen
- Publikationen

**TECHNISCHE BILDUNG**

**FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN**

SUCHE

INFOLINE

**Ab sofort sind wir nur noch in den neuen Büroräumen (MG 169 - MG 173) erreichbar.**

Die Entwicklung von technischen Produkten wird durch eine Vielzahl von IT-Systemen unterstützt. Das Zusammenführen der vielfältigen Insellösungen über Abteilungs- und Prozessgrenzen hinweg in einem zentralen Produktmodell schafft die Grundlage für die Umsetzung von Product Lifecycle Management Methoden (PLM) und ist somit die Basis für die Optimierung von Produktentwicklungsprozessen. Das Fachgebiet „Virtuelle Produktentwicklung“ beschäftigt sich mit den verschiedenen Aspekten der Konzeption und Umsetzung von PLM. Dabei stehen die Bereiche Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Engineering (CAE) und Product Data Management (PDM) im Zentrum der Betrachtung. Die Anwendungsprogrammierung spielt die zentrale Rolle für die Systemintegration und stellt einen weiteren Schwerpunkt unserer Aktivitäten dar. Für Lehre und Forschung stehen aktuelle Systeme aus allen angesprochenen Anwendungsbereichen zur Verfügung.

**Differentialgetriebe**

In diesem Video wird die Funktionsweise eines Differentialgetriebes, auch Ausgleichsgetriebe oder kurz Differential genannt, aufgezeigt.

**FAKULTÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN VIRTUELLE PRODUKTENTWICKLUNG**

**Leitung**

Prof. Dr.-Ing. Frank Lobeck  
frank.lobeck@uni-due.de  
Tel.: +49 (0)203 379 2508  
Raum: MG 171

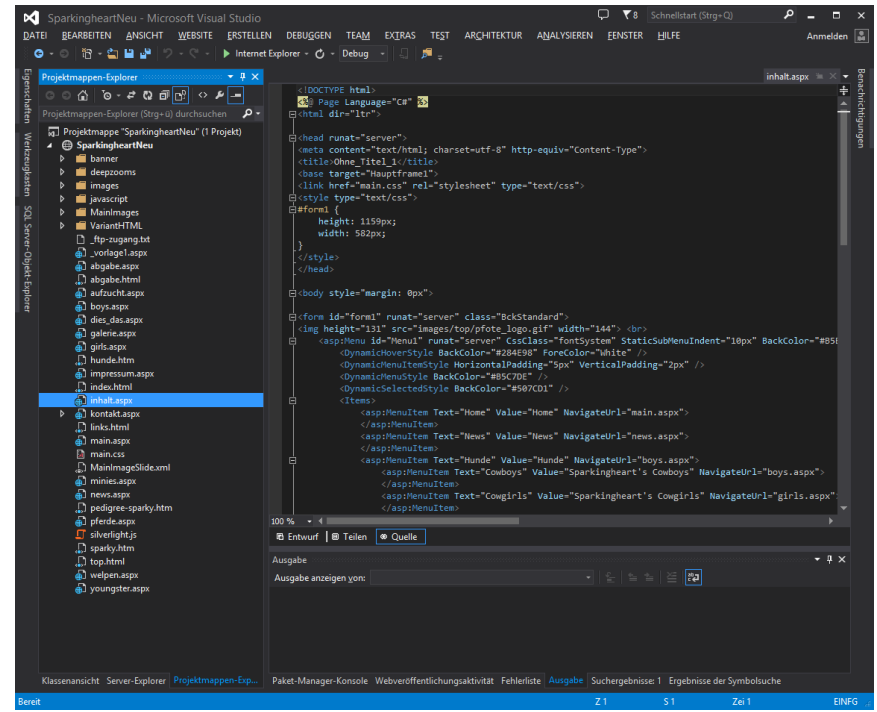
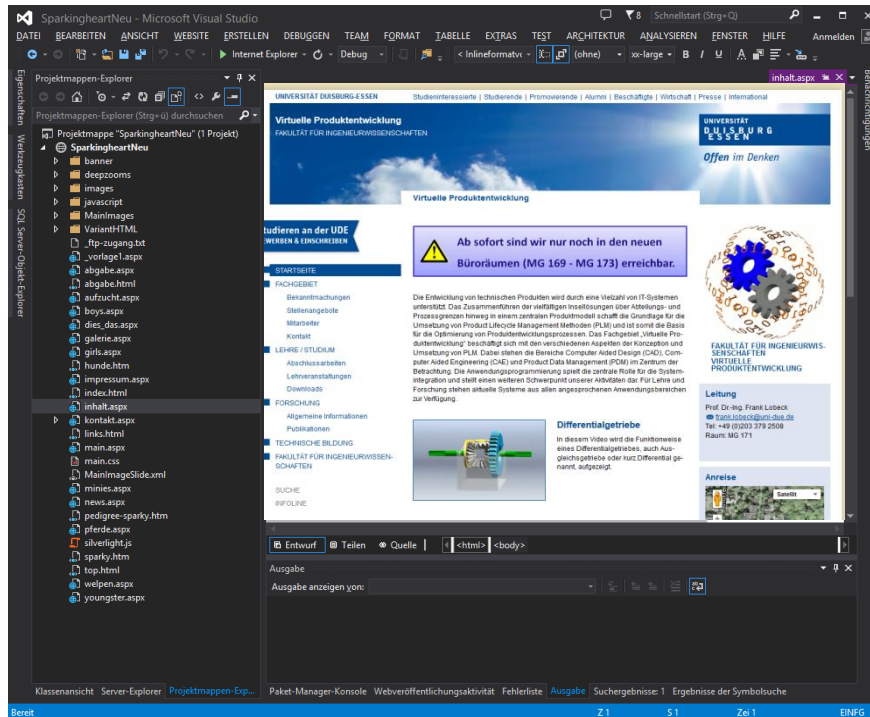
**Anreise**

```

1 <!DOCTYPE html>
2
3 <!--[if IEMobile 7 ]><html class="no-js iem7" manifest="default.appcache?v=1"><![endif]-->
4 <!--[if lt IE 7 ]><html class="no-js iem6" lang="de"><![endif]-->
5 <!--[if IE 7 ]><html class="no-js iem7" lang="de"><![endif]-->
6 <!--[if IE 8 ]><html class="no-js iem8" lang="de"><![endif]-->
7 <!--[if (gte IE 9) | (gt IEMobile 7) | !!(IEMobile) | !(IE)]><!--><html class="no-js" lang="de"><!--><![endif]-->
8
9 <head>
10 <meta name="GENERATOR" content="IMPERIA 8.6.33" />
11
12 <meta charset="utf-8">
13 <title>Virtuelle Produktentwicklung</title>
14 <meta name="keywords" content="fachgebiet, virtuelle, produktentwicklung, universität, duisburg, essen, lobeck">
15 <meta name="description" content="Startseite des Fachgebiets für Virtuelle Produktentwicklung an der Universität Duisburg">
16 <meta name="robots" content="index, follow">
17 <meta name="template" content="portal2007_basic" />
18 <!-- mit mobiler Anpassung -->
19 <meta name="rubrik" content="Virtuelle Produktentwicklung (/vip) ... Virtuelle Produktentwicklung (/vip)" />
20 <meta name="X-Imperia-Live-Info" content="6f31e55b-40ae-2401-5560-5694e68b13a1/118827/119305" />
21
22 <!-- http://t.co/dKP3o1e -->
23 <meta name="HandheldFriendly" content="True" />
24 <meta name="MobileOptimized" content="320" />
25 <meta name="viewport" content="width=device-width, target-densitydpi=160dpi, initial-scale=1" />
26
27 <!-- For less capable mobile browsers -->
28 <link rel="stylesheet" media="handheld" href="/portal/css/2011/css/handheld.css?v=1" -->
29
30 <!-- For all browsers -->
31 <link rel="stylesheet" href="/portal/css/2011/style.2013.css" />
32 <link rel="stylesheet" href="/portal/css/2011/legacy.css" />
33 <link rel="stylesheet" href="/portal/css/2011/jqueryui/uni-due.css" />
34 <!-- JavaScript at bottom except for Modernizr and Cookies -->
35 <!-- general functions for reading/writing cookies and mobile menu -->
36 <script src="/portal/tools/js/2011/cookies.js"></script>
37 <script src="/portal/tools/js/2011/mobilemenu.js"></script>
38 <!-- / -->
39 <script src="/portal/tools/js/2011/libs/modernizr-1.7.min.js"></script>
40
41 <!-- For iPhone 4 -->
42 <link rel="apple-touch-icon-precomposed" sizes="114x114" href="/imperia/md/images/cms/h/apple-touch-icon.png">
43 <!-- For iPad -->
44 <link rel="apple-touch-icon-precomposed" sizes="72x72" href="/imperia/md/images/cms/m/apple-touch-icon.png">
45 <!-- For iPhone 3G, iPod Touch and Android -->
46 <link rel="apple-touch-icon-precomposed" href="/imperia/md/images/cms/l/apple-touch-icon-precomposed.png">
47 <!-- For Nokia -->
48 <link rel="shortcut icon" href="/imperia/md/images/cms/l/apple-touch-icon.png">
49 <!-- For everything else -->
50 <link rel="shortcut icon" href="/favicon.ico">

```

## HTML (Hyper Text Markup Language)



## Web 2.0

- Web 2.0 bezeichnet eine Entwicklung, die dem Anwender eine aktive Gestaltung / Interaktivität erlaubt.
- Sammelbegriff für verschiedene Techniken / Anwendungen
  - Foren
  - Blogs
  - Wiki-Technik
  - ...

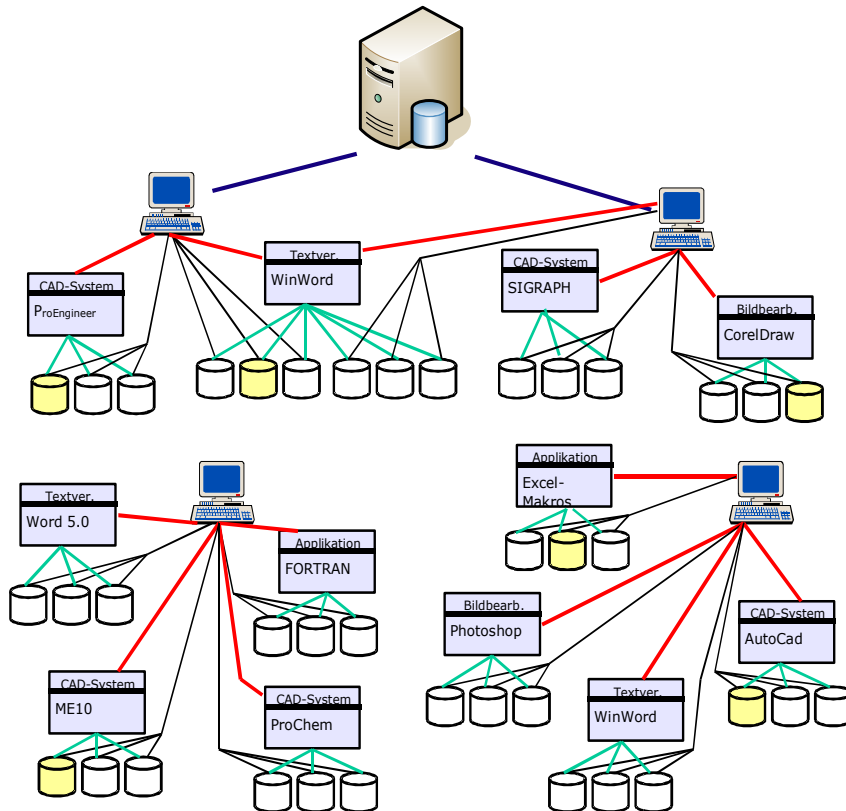


Quelle: Wikipedia, [https://de.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](https://de.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)

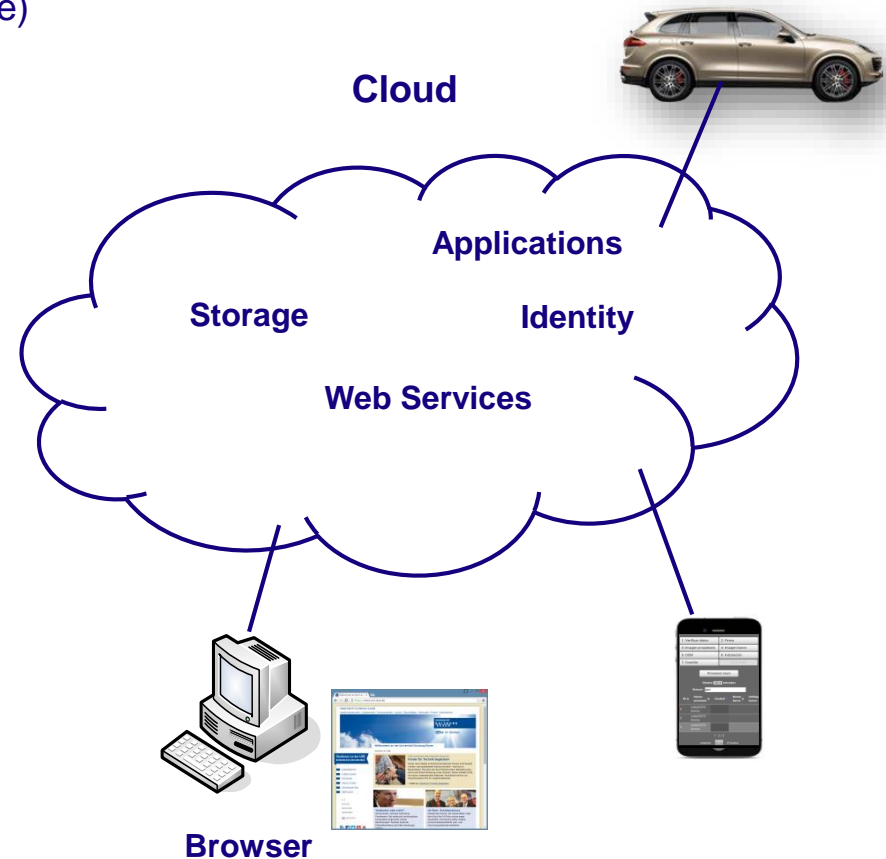
## Cloud (Cloud Computing)

- Ursprünglich bezeichnet Cloud Computing das Speichern von Daten und die Ausführung von Programmen auf einem (oder mehreren) Servern.
- Alle IT-Anwendungen stehen in der Cloud skalierbar zur Verfügung.
- Geschäftsmodell: SaaS (Software as a Service)

### On Premise

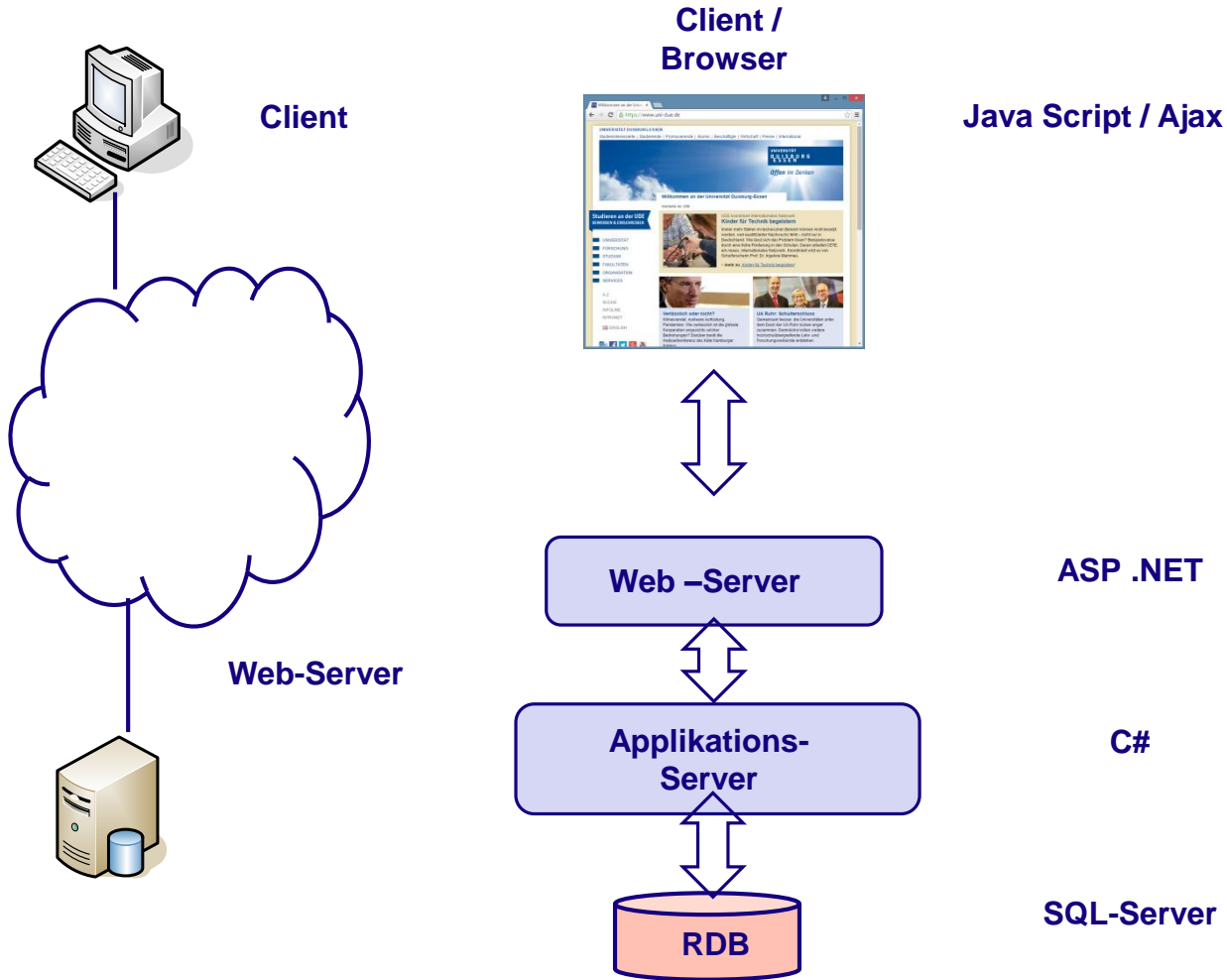


### Cloud

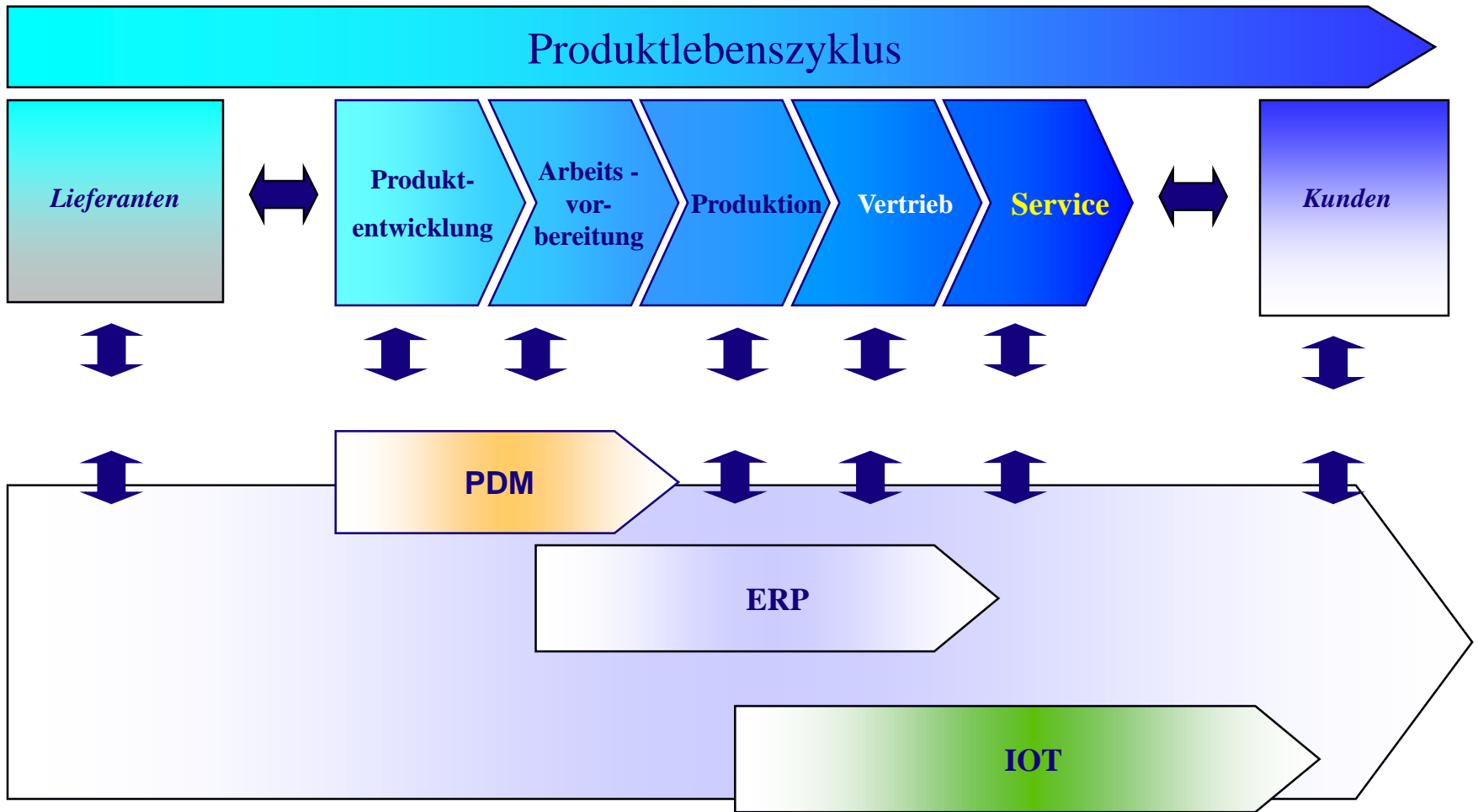


# Cloud – Applikationen (Beispiel)

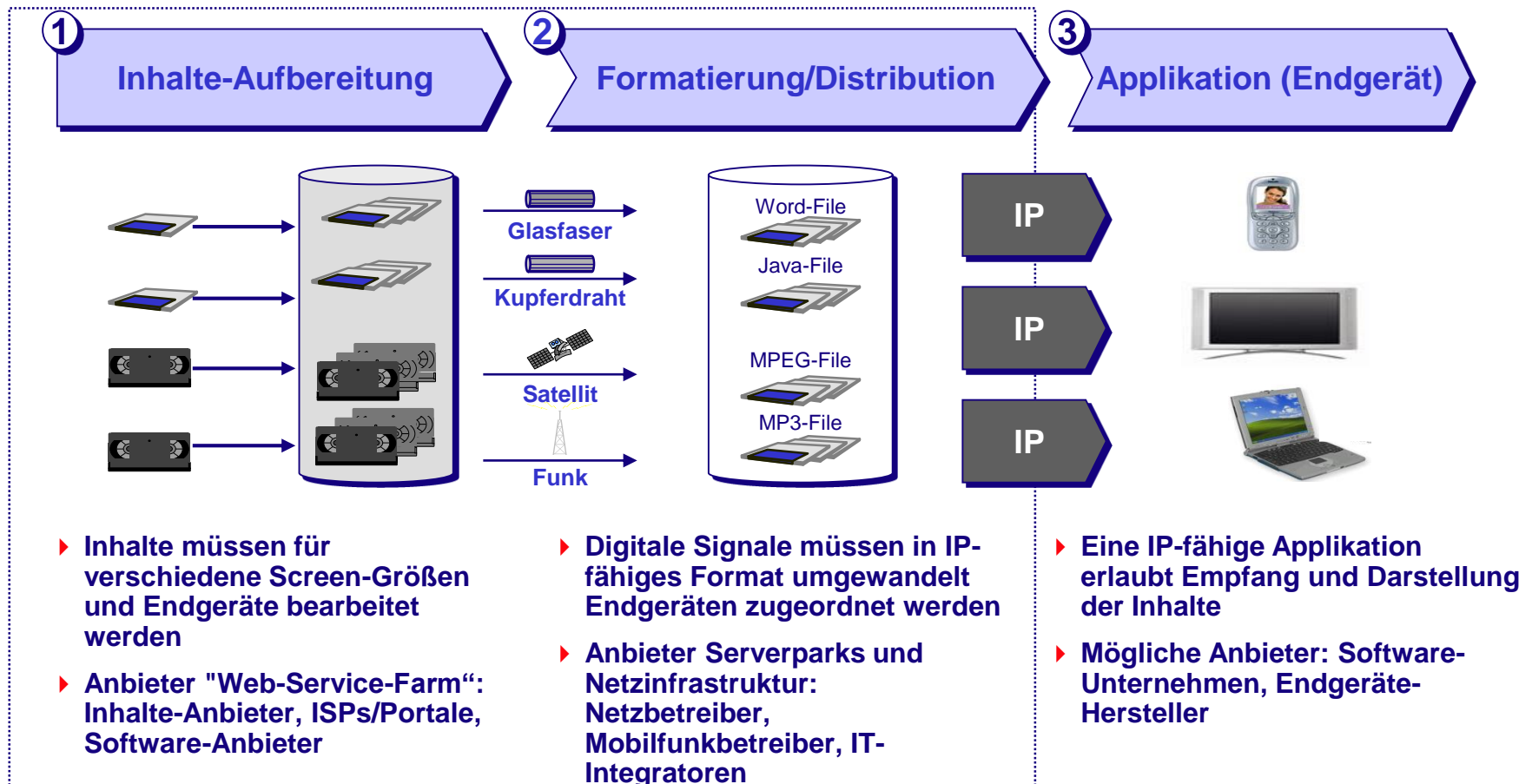
## Beispiel: Web Anwendung



# Bezug zu PDM / PLM

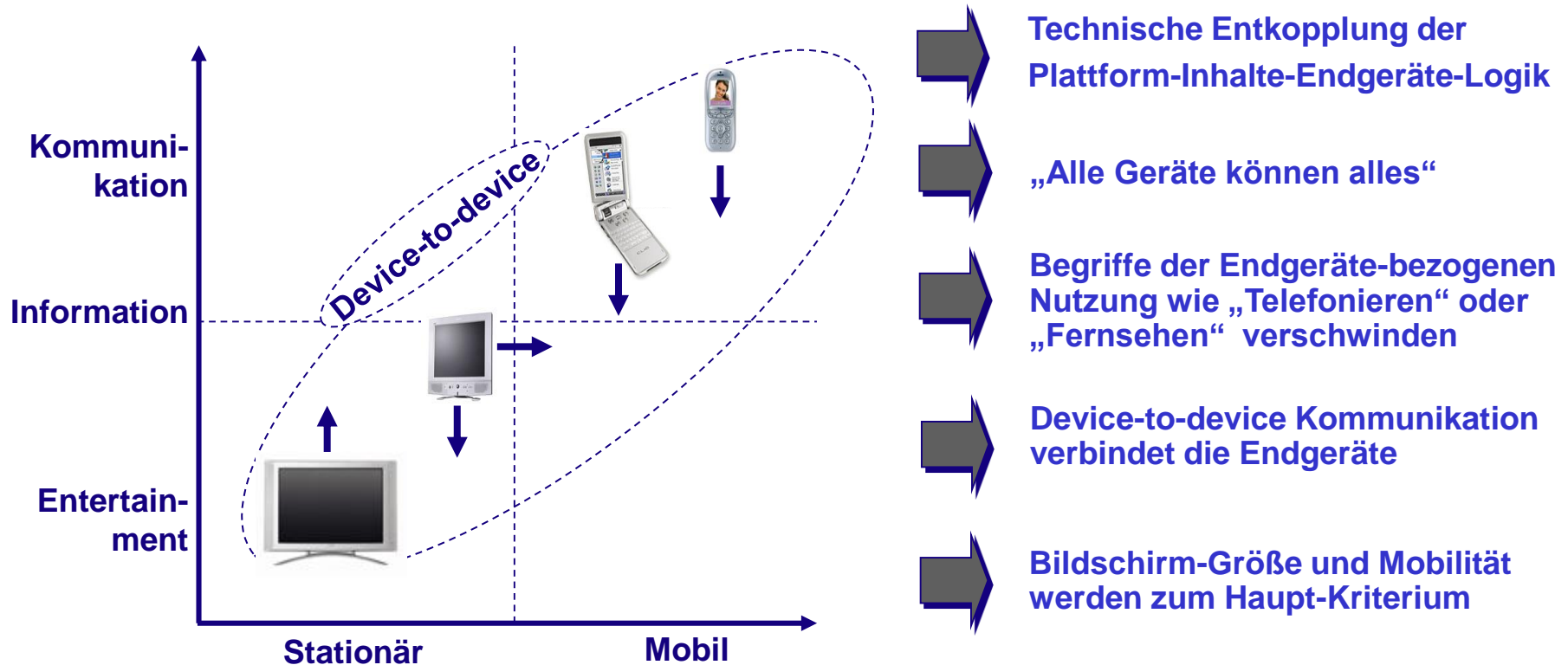


# Technologie: IP-Netzkonvergenz



\* Bereits im digitalen Format, keine Signalumwandlung mehr notwendig





➔ Potentielle Aktionsbereiche

Quelle: Experteninterviews, Delphi, BAH Analyse

# Mobile Devices

10 Millionen Geräte bis 2020

61% der CIO's setzen „Mobility“ als Priorität

45% gesteigerte Produktivität durch mobile Apps



# Mobility: Anwendungsbereiche

## Business to Enterprise

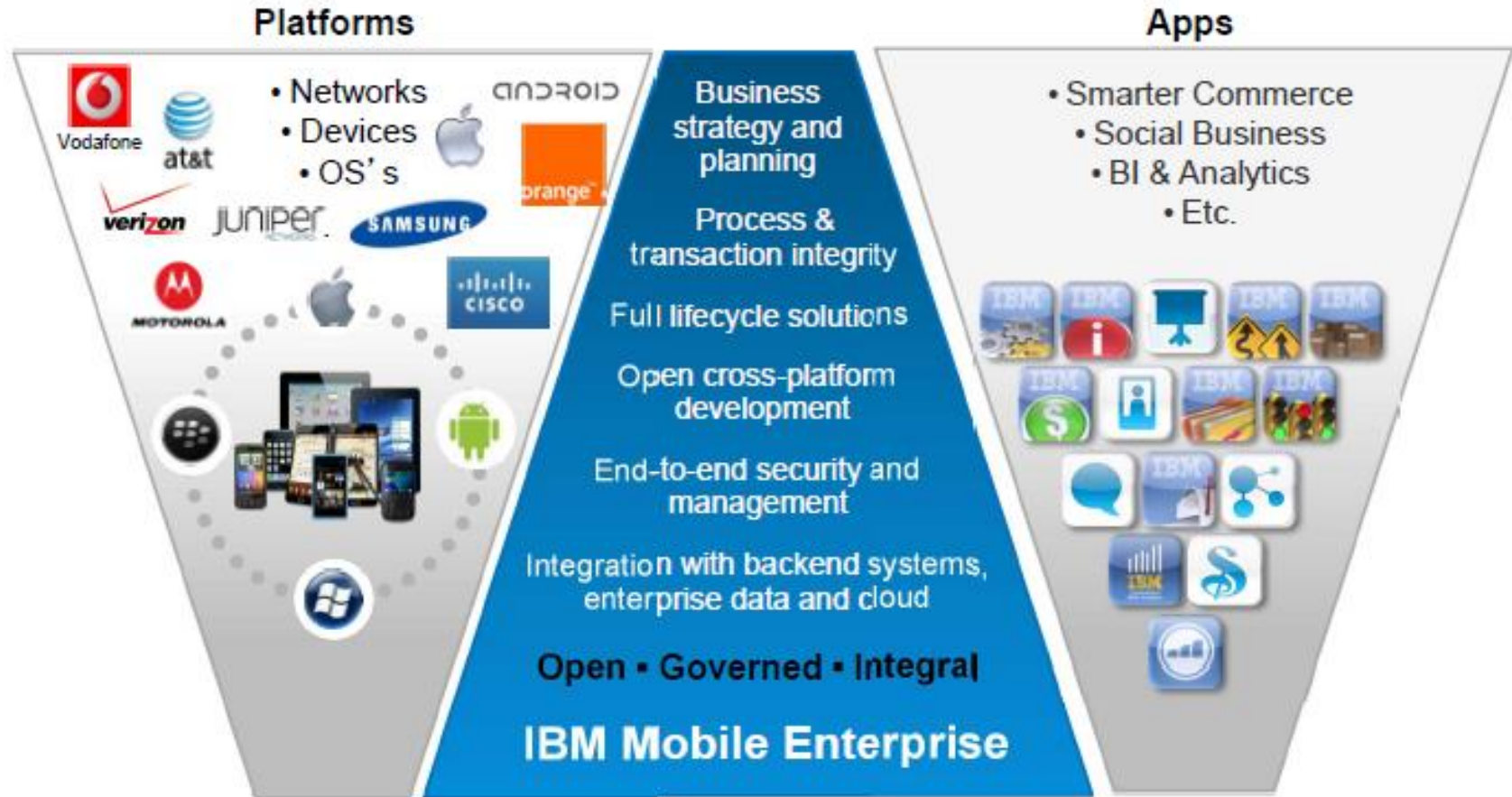
- Erhöhung der Produktivität
- Ausdehnung bestehender Anwendungen für Außendienst / Home Office
- Kostensenkung für Treibstoff, Flottenunterhalt
- Verbesserte Erreichbarkeit und beschleunigte Entscheidungsprozesse
- Optimierte Geschäftsprozesse mit externen Partnern
- Kostensenkung (BOD)
- ....

## Business to customer

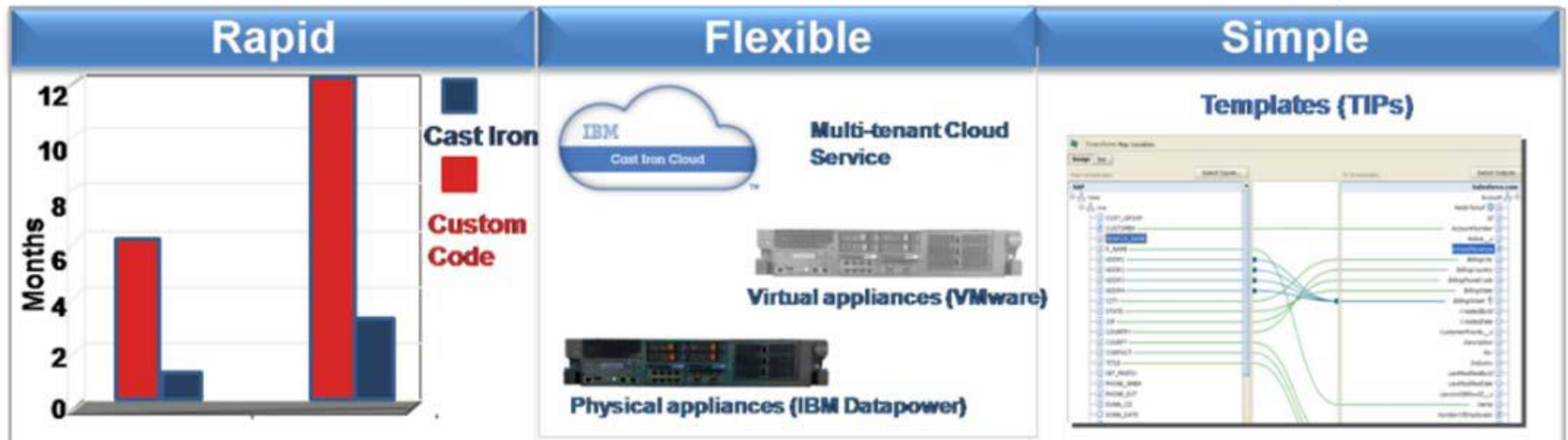
- Verbesserte Kundenzufriedenheit
- Kundenbindung
- Personalisierte Angebote
- Wettbewerbsmerkmal
- Verbesserung des Markenimages
- Analyse Kaufverhalten der Kunden

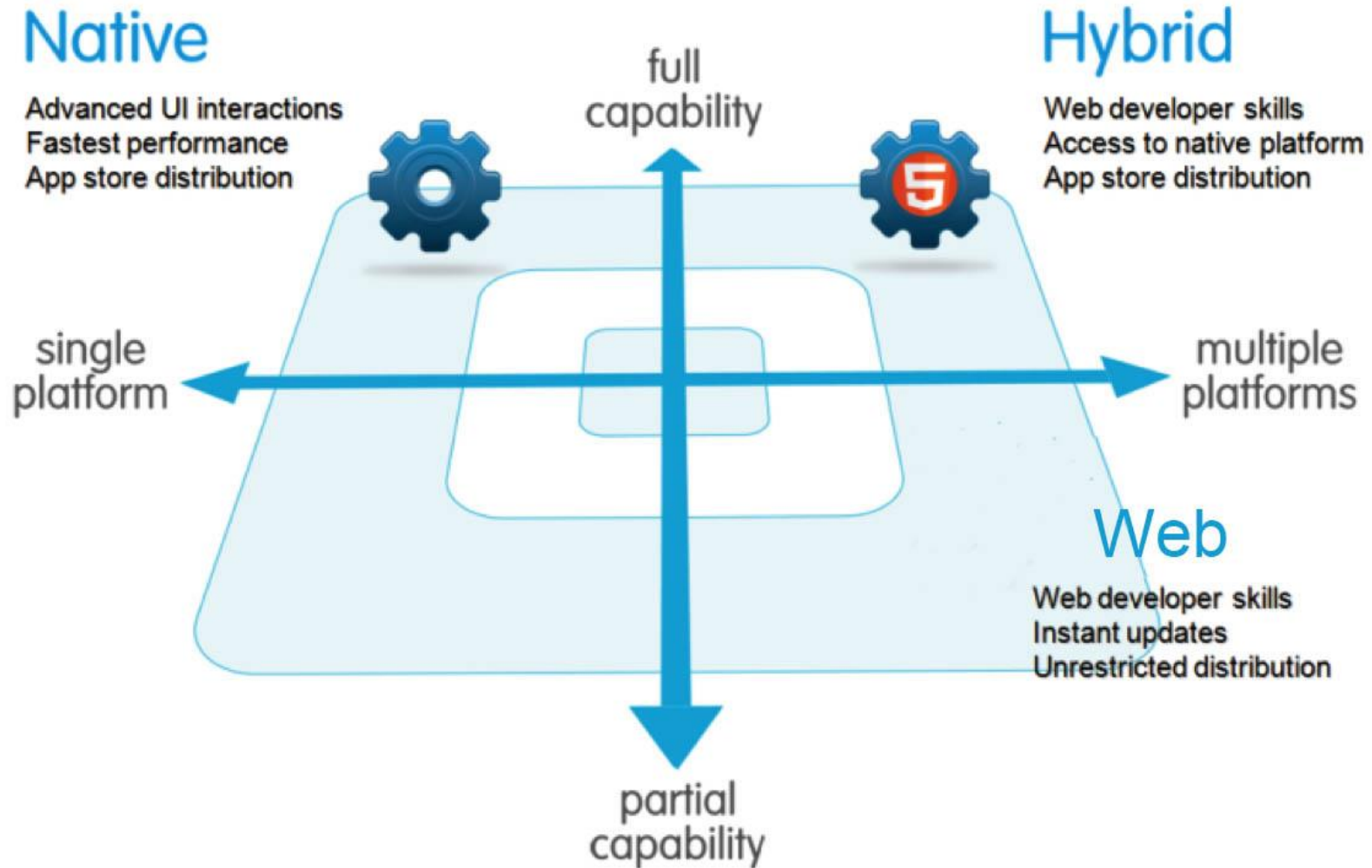
....

# Mobility: Anwendungsbereiche



## Integrate Cloud & On-Premise Systems with Mobile Apps







# Mobile Anwendungen / Apps

	Web App	Hybrid App	Native App
Development costs	Medium	Medium	High
Maintenance/Update	Easy	Hard	Hard
Experience of user	Fair	Good	Very Good
Certification of stores	No	Yes	Yes
Install	No	Need	Need
Cross-Platform	Very Good	Good	Bad
Languages	HTML 5 / CSS / Java Script	HTML 5 / CSS / Java Script	Objective C/C++ (IOS)

# Native Apps

Weit verbreitete Betriebssysteme (OS) für mobile Endgeräte.  
(Tablets, Smartphones, Notebooks....)





# Native Apps

1. Used in a particular platform or device.
2. Operating based on local operating systems  
IOS, Android, WP



3. Applications are expensive to develop

## 3.3 Native App



1.between native app and web app

2.coded in both browser-supported  
and computer language



1.software that runs in a web  
browser

2.creat in a browser-supported  
programming language



## 3.3 Native App

- A new project Interface in Xcode, as shown below.



### Get started with a playground

Explore new ideas quickly and easily.



### Create a new Xcode project

Start building a new iPhone, iPad or Mac application.

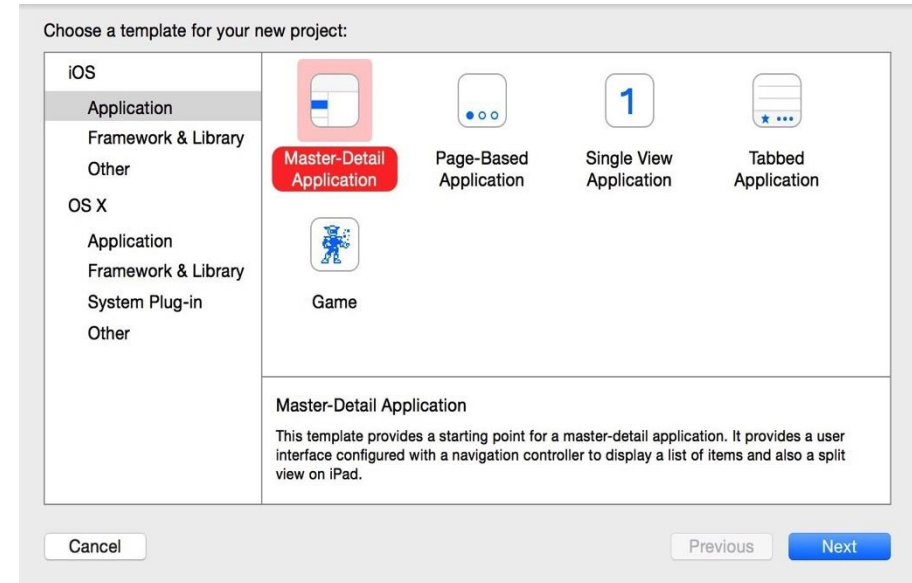


### Check out an existing project

Start working on something from an SCM repository.



Show this window when Xcode launches



## Single View Application

## 3.3 Native App

- A new project Interface in Xcode, as shown below.

iOS

Application

Framework & Library

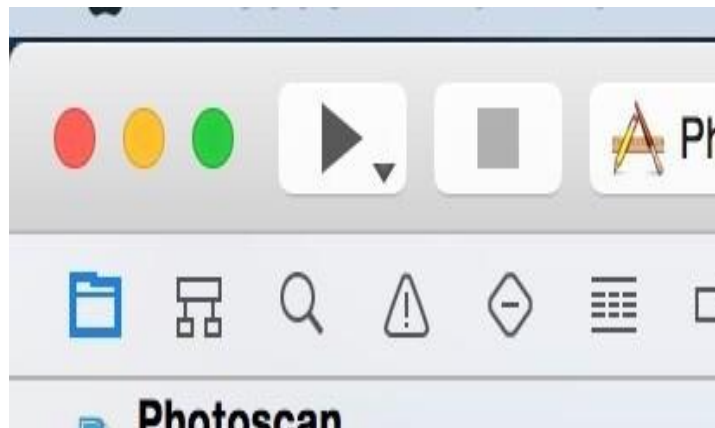
OS X

Application

Framework & Library

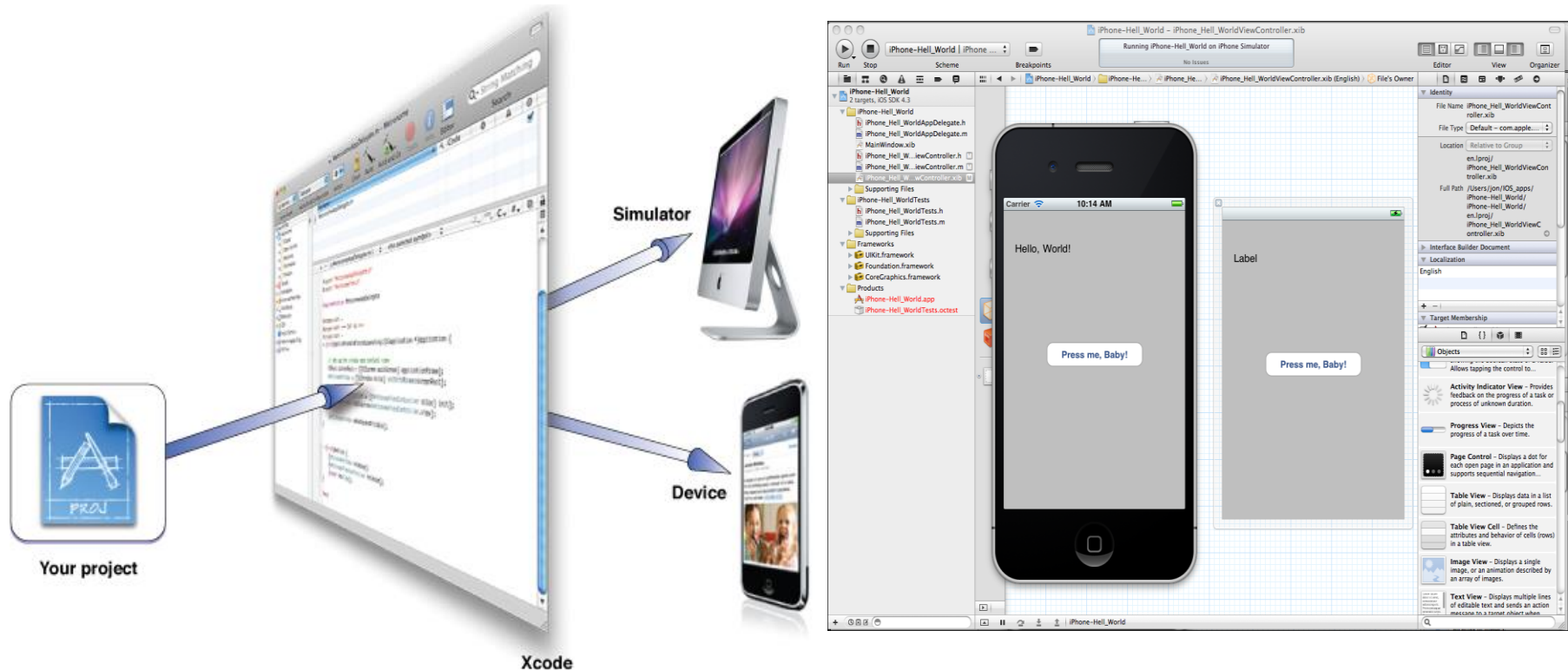
System Plug-in

Other



## 3.3 Native App

- Test the App by using computer or Iphone, Create a simulator for iPhone, the simulator provides a local environment to test the application



## Features

- Multimedia
- APIs für
  - Geolocation
  - Sensoren
  - Kamera
  - Multimedia
  - Dateihandling
- UI-Elemente z.B. Drag and Drop
- Steuerelemente

# HTML



Heute können Web-Anwendungen erstellt werden, die effektiv eingesetzt werden können.

# *Service Management System*



Praxis-Beispiel: Entwicklung eines Web Portals für „Field Service Management“

## “Produkt”: Tracking Device

- Batterie betrieben
- GPS Empfänger
- Satelliten Kommunikation
- Verschiedene Sensoren



---

## Problem: (Kundennutzen?)

- Fischerboote, oftmals ohne Funk
- Keine Information über Notfall / Seenot
- Keine Kontrolle von
  - ⇒ Fanggebieten
  - ⇒ Schonzeiten





## Dienstleistungs-Produkt:

- Installation der Hardware
- Wartung der Hardware
- Datenbank mit relevanten Schiffsdaten
- Cloud Applikation für “Logistik”
- Cloud Applikation für Tracking

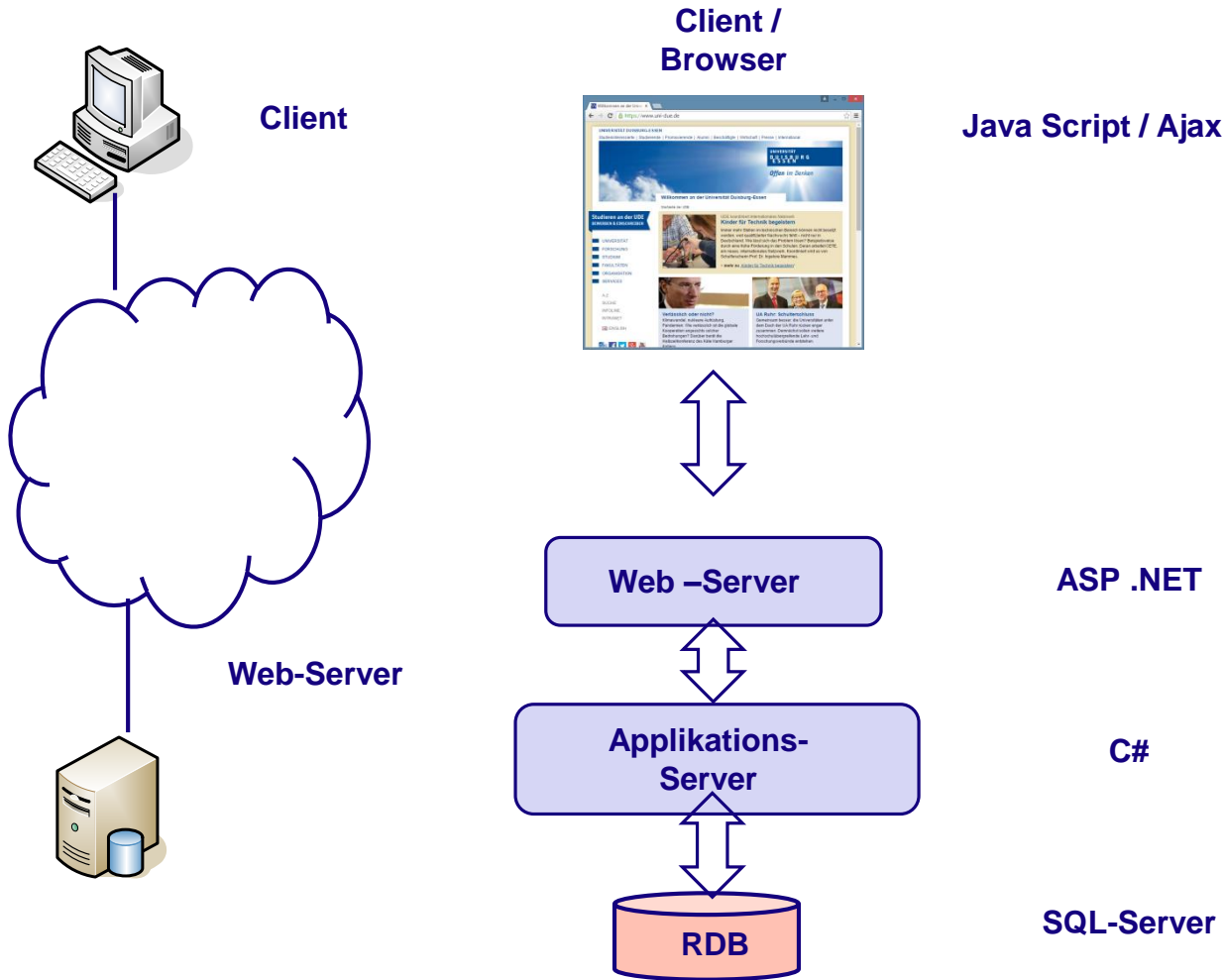


Montage



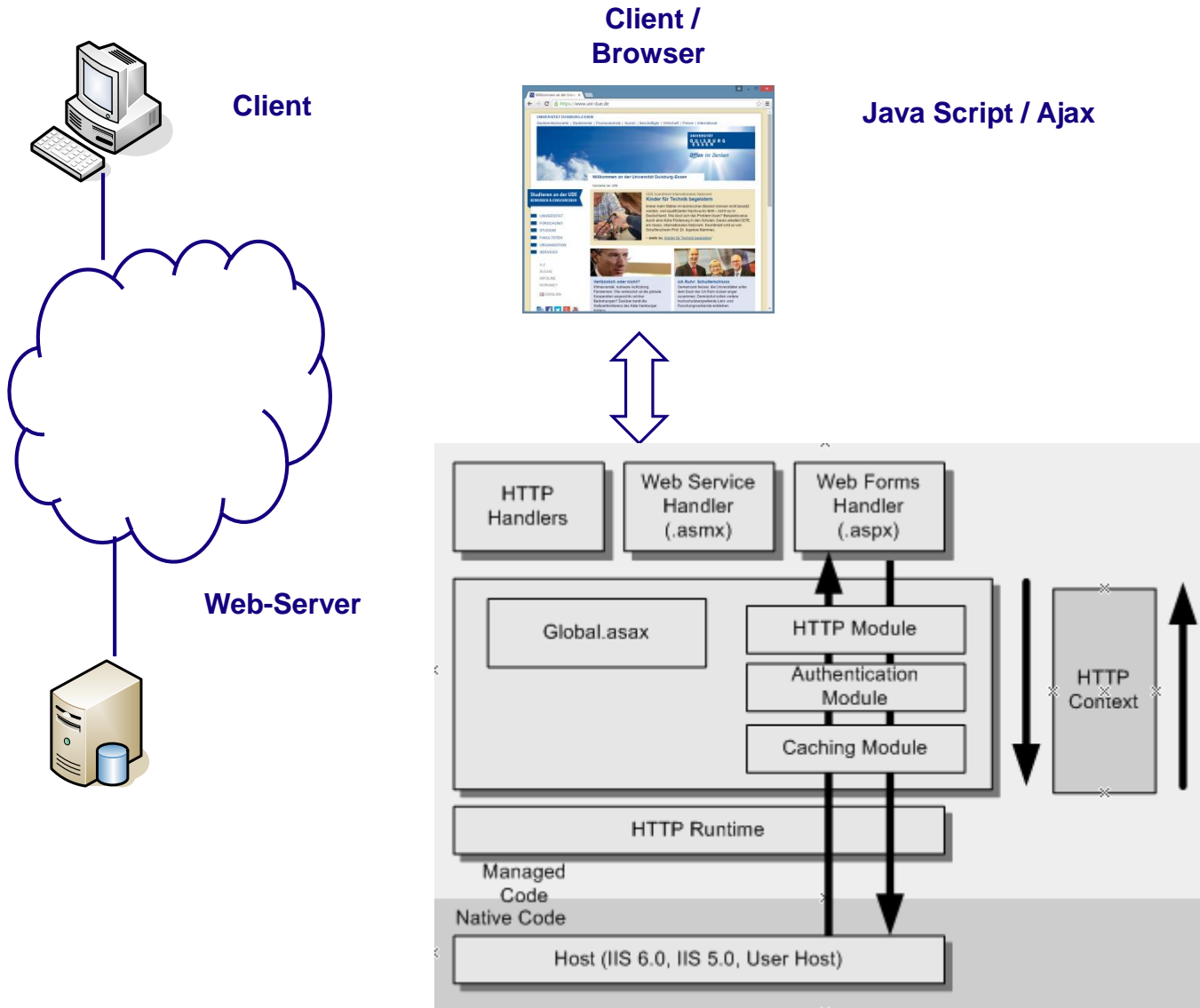
# Realisierung mit Cloud – Technologie

## Microsoft ASP.NET



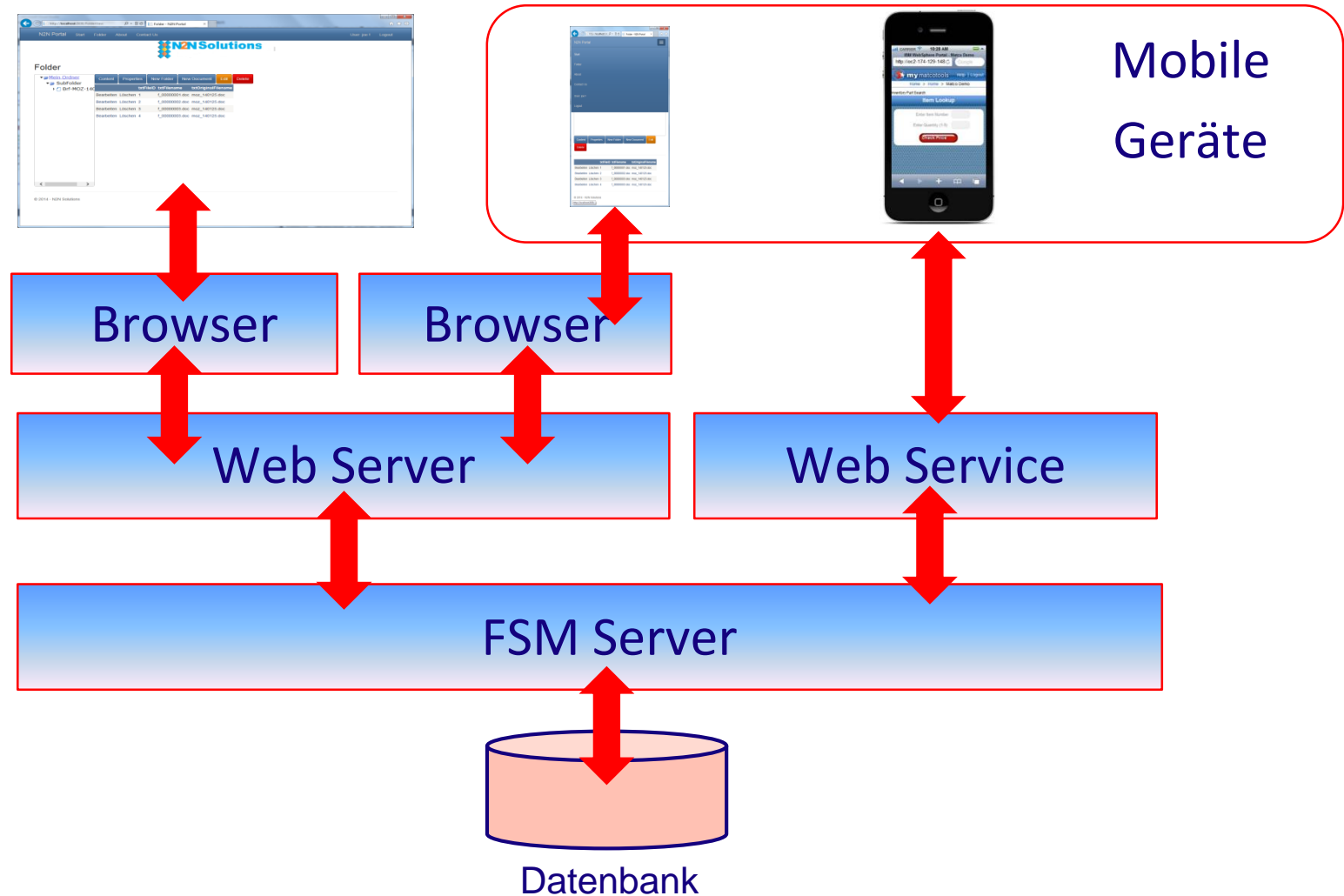
# Realisierung mit Cloud – Technologie

## Microsoft ASP.NET

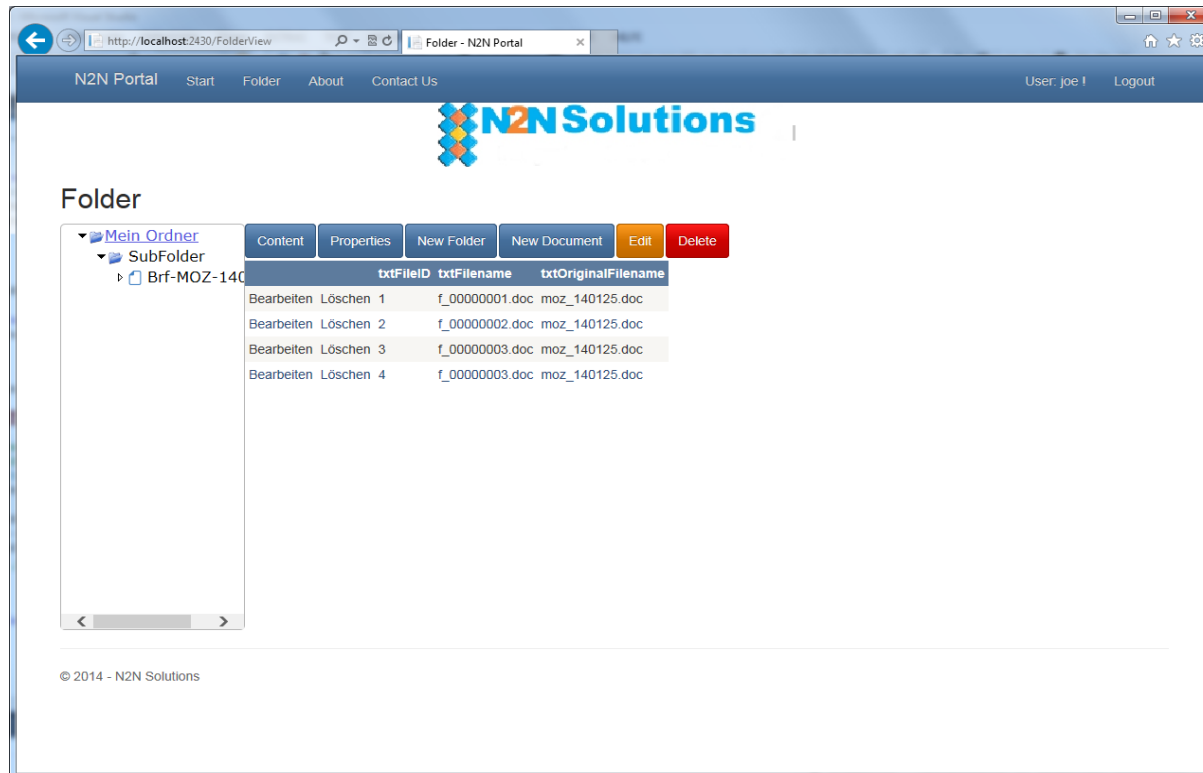


- Basierend auf Microsoft Technologien
- Architektur: ASP.NET Cloud Application
- Datenbank: MS SQL-Server
- Schlagworte / Verwendete Technologien:
  - ⇒ Entity Framework (Database Design by Code First Development)
  - ⇒ Bootstrap UI (Web Anwendungen für Desktop- und mobile Geräte)
  - ⇒ HTML 5, CSS 3
  - ⇒ Programmiersprachen: C#, JavaScript
  - ⇒ Globalisierung / Lokalisierung: ASP.NET Global Ressources
  - ⇒ Intuitive Benutzeroberfläche

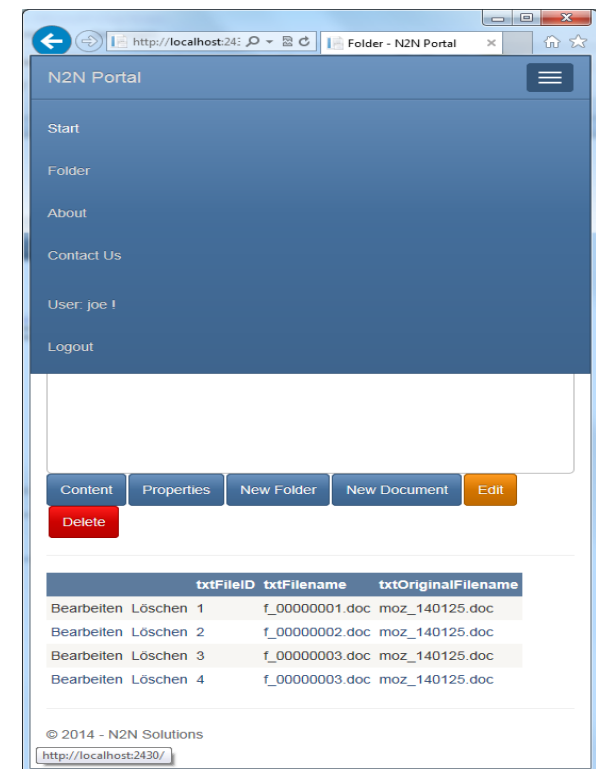
# Architektur



Steuerelemente und Inhalt passen sich dem Gerät an.



Desktop



Mobile Device

# Form: User Profile Data

The desktop screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost:2430/Account/Manage`. The page title is "Konto verwalten - N2N Portal". The navigation bar includes "N2N Portal", "Start", "Folder", "About", "Contact Us", and a user status "User: joe | Logout". The main content area is titled "bestätigen" and contains a "Change Password" button. Below this is the "Edit User profile" section. It features two columns of form fields: "Last Name" (Mueller), "Date of Birth" (with a calendar dropdown for February 2010), "Street", "City", "State", "Email" (Joe@ntwon.com), and "Telephone" (+49 203 379 2508) on the left; and "First Name" (Joe), "Sex" (male), "House No." (23), "ZIP Code" (47057), and "Country" (Germany) on the right. A "Save Profile" button is at the bottom. A "TEST:" label is visible at the bottom left of the form area.

bestätigen

Change Password

Edit User profile

Last Name: Mueller

First Name: Joe

Date of Birth: [Calendar: Februar, 2010]

Sex: male

Street: [Empty]

House No.: 23

City: [Empty]

ZIP Code: 47057

State: [Empty]

Country: Germany

Email: Joe@ntwon.com

Telephone: +49 203 379 2508

Save Profile

TEST:

© 2014 - N2N Solutions

Desktop

The mobile screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost:2430`. The page title is "Konto verwalten - N2N Portal". The navigation bar includes "N2N Portal" and a menu icon. The form fields are stacked vertically: "First Name" (Joe), "Date of Birth" (with a calendar dropdown for February 2010), "Street" (23), "City" (Duisburg), "ZIP Code" (47057), "State" (NRW), "Country" (Germany), "Email" (Joe@ntwon.com), and "Telephone" (+49 203 379 2508). A "Save Profile" button is at the bottom.

N2N Portal

First Name: Joe

Date of Birth: [Calendar: Februar, 2010]

Street: 23

City: Duisburg

ZIP Code: 47057

State: NRW

Country: Germany

Email: Joe@ntwon.com

Telephone: +49 203 379 2508

Save Profile

Mobile Device

Alle Texte (Label, Menu, Buttons, Überschriften...) sind in globalen Ressourcen hinterlegt.

Beim Starten der Webseite wird die Standardsprache / Kultur des Browsers verwendet. Zur Laufzeit kann die Sprache per Listenauswahl selektiert werden.

Unterstützte Sprachen: Englisch, Deutsch, Spanisch  
(Hinzufügen weiterer Sprachen beschränkt sich auf das Übersetzen einer Ressource-Tabelle.)



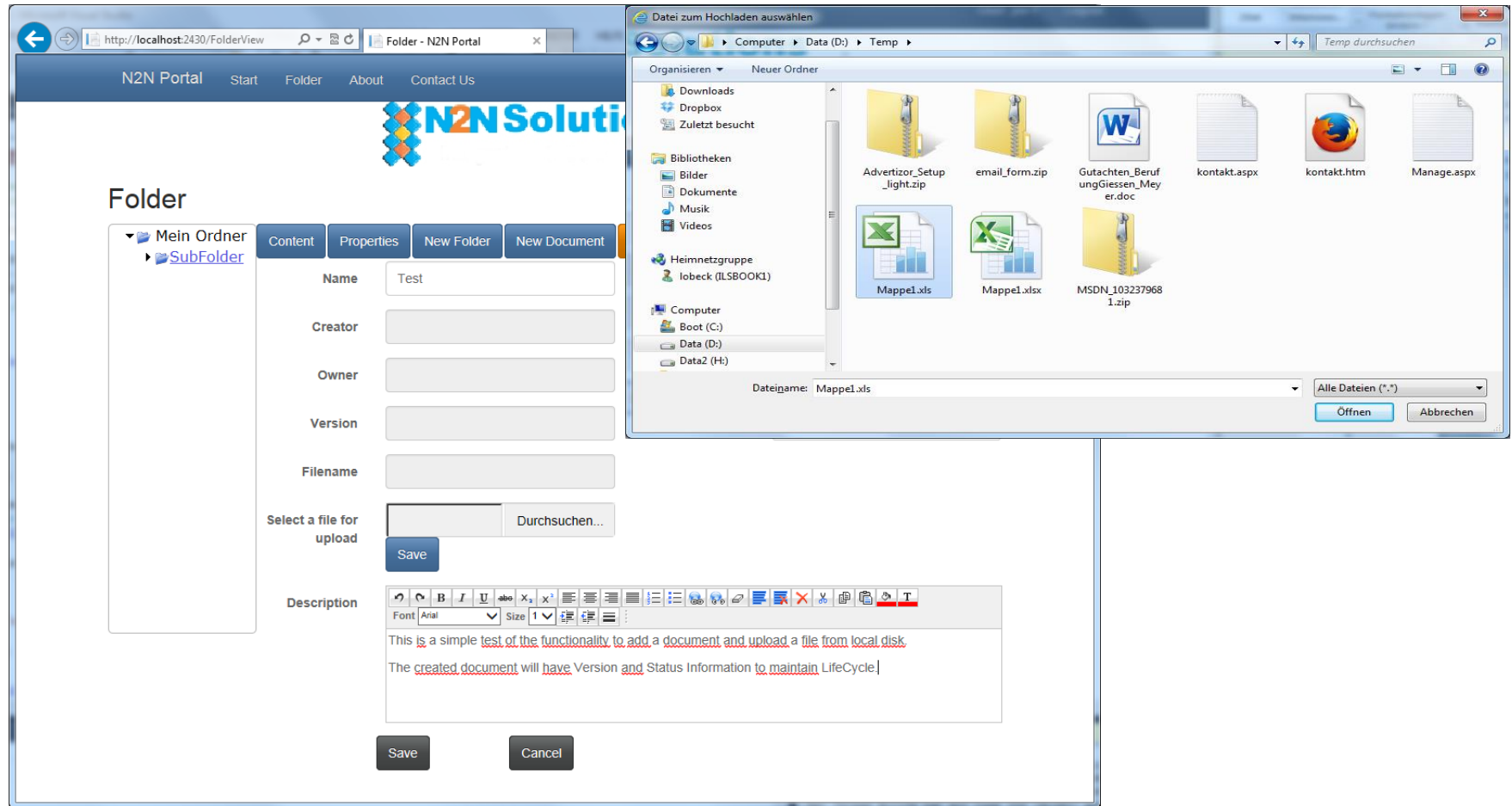
Da nicht an jedem Ort eine drahtlose Verbindung zum Server erwartet werden kann, wird ein “Offline” Modus für die Client-App des Service-Mitarbeiters verwendet.

Dazu werden die Möglichkeiten von HTML5 verwendet.

Ein angemeldeter Benutzer kann nach verschiedenen Kriterien Aufträge auschecken. (“Check Out”-Funktion) Diese Daten werden auf das mobile Gerät geladen und sind lokal verfügbar.

Durch eine “Check In”-Funktion, werden Daten von dem lokalen Gerät in das Portal hochgeladen.


# Dokumentenverwaltung



# Erzeugtes Dokument

N2N Portal   Start   Folder   About   Contact Us

User: joe !   Logout



## Folder

▼ Mein Ordner

▼ SubFolder

▸ Brf-MOZ

▸ [Test](#)

<   >

Content   Properties   New Folder   New Document   Edit   Delete

Name	Test	ID	7
Creator	joe	Creation Date	06.04.2014 17:37:59
Owner	joe	Saved	06.04.2014 17:37:59
Version	1.0	Status	new
Filename	Mappe1.xls		
Description	<p>&lt;p&gt;This is a simple test of the functionality to add a document and upload a file from local disk.&lt;/p&gt;&lt;p&gt;The created document will have Version and Status Information to maintain LifeCycle.&lt;/p&gt;</p>		







Doc-Attributes:  
The uploaded File  
Creation Date  
Creator  
Description  
Version Status  
...

# Prozess Ablauf

https://n2nportal.azurewebsites.net/Taskpage Tasks

**VISTASPAC** COMUNICACIONES Admin Aufgaben Stammdaten Information Aktuelle Aufgaben(0) Map User: Jim I Abmelden

## Aufgaben

Alle

ID	Bezeichnung	Bundesland	Bezirk	Bucht	Schiff	Registrierungsnr.	Eigner	Kunden	IMEI/ESN	Plan Datum	Status	Mitarbeiter
381	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	EL PODER DE DIOS	B-02-06964	BAILON LOPEZ FRANCISCO RICARDO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1252695		Completed	
382	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	ROSA ISABEL II	B-02-03542	CORDOVA CABEZA RICARDO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1265006		Completed	
383	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	HNOS. VERA I	B-02-06203	CORDOVA CABEZA RICARDO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1265487		Completed	
384	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	PEPSICO	B-02-06896	SALDARRIAGA CALDAS MANUEL ISAAC	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1254871		Completed	
385	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	LAS 3 HERMANAS	B-02-06756	SANCHEZ SANCHEZ LUCIANO ALFONSO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1265524		Completed	
386	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	SABASCARO	B-02-07743	ANGELOTTI GIUSEPPE	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1255486		Completed	
387	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	SABASCARO II	B-02-05966	ANGELOTTI GIUSEPPE	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1265728		Completed	
388	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	LOS TRES HERMANO	B-02-06328	BAILON BENITEZ FREDDY FAVIO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1256238		Completed	
389	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	MARIA ISABEL	B-02-07442	BAILON BENITEZ FREDDY FAVIO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1257678		Completed	
390	Install GPS Device	ESMERALDAS	ATACAMES	SUA	REGALO DE DIOS I	B-02-06690	BAILON VASQUE DENGNI RICARDO	COOP. NUEVO PORVENIR	0-1257668		Completed	

|< << >> >| 33 1329 10

© 2014 - N2N Solutions

# Einplanung von Aufträgen

https://n2nportal.azurewebsites.net/Taskpage Tasks

**VISTASPAC**  
COMUNICACIONES

Admin Aufgaben Stammdaten Information Aktuelle Aufgaben(0) Map User: jim !

## Aufgaben

↻ ✎ 📄 ✕ ↺ 📅

Liste

### Prozess

Speichern

Plan Datum 05-12-2014 00:00:00

Inst. Adresse ESMERALDAS, ATACAMES, SUA

Inst. Adresse

Dezember, 2014

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Today: Dezember 3, 2014

Straße

Stadt

Bundesland ESMERALDAS

Land Ecuador

PLZ

Bucht SUA

Bezirk ATACAMES

Mitarbeiter jim

Prozess Status pending

Kontakt Datum

Datum Schulung

Zeitliche Planung  
Zuordnung Mitarbeiter

# Geplanter Auftrag

Browser: <https://n2nportal.azurewebsites.net/Tas> Tasks

**VISTASPAC** COMUNICACIONES Admin Aufgaben Stammdaten Information Aktuelle Aufgaben(0) Map User: jim I Abmelden

## Aufgaben

Icons: [Refresh] [Edit] [Add] [Delete] [Undo] [Save]

Liste

### Prozess

Plan Datum	05.12.2014 00:00:00	Inst. Adresse	ESMERALDAS, ATACAMES, SUA
Mitarbeiter	jim	Prozess Status	scheduled
Kontakt Datum		Datum Schulung	
Prozess Start		Prozess Ende	
Kommentar			

### Schiff

Name	PEPSICO	Registrierungsnr.	B-02-06896
Eigner	SALDARRIAGA CALDAS MANUEL ISA	Heimathafen	ESMERALDAS - ATACAMES - SUA

Mitarbeiter vor Ort verfügt über Smartphone

Zugriff über Webportal oder Hybrid App:



- ♦ Laden der geplanten Aufträge auf das mobile Gerät (Check Out)
  - Überprüfen / Erfassen der Informationen
  - Bestätigung des Auftrags durch Unterschrift (Touchscreen)
  - Zuordnung des Tracking Geräts durch Scannen des Barcodes
  - Fotos der Besatzungsmitglieder
  - Fotos des Schiffes
- ♦ Aktualisieren der abgeschlossenen Aufträge (Check In)



# Phase 2: Tracking Portal

MAP

REPORTS

ADMINISTRATION

Section tabs

MAP

REPORTS

ADMINISTRATION

Equipment #VR89LQ9

EMERGENCY

TU ID: 0-456789

Owner: Chad Porter

In Service: 91 Days

Battery: Good

Last Ping: 12:01:01 PM ECT

14/03/2014

S 0° 53' 43"

W 80° 42' 52"

24 HOUR

48 HOUR

7 DAY

30 DAY

Equipment

Owners

All Visible

0456

	TU#	Lat/Lon	Owner	Status	Eq Type	Eq ID	Options
<input type="checkbox"/>	0-456789	S 0° 53' 43" W 80° 42' 52"	Chad Porter	OK	Boat	VR89LQ9	Options
<input checked="" type="checkbox"/>	0-456123	S 0° 53' 43" W 82° 42' 52"	Chad Porter	Emergency	Boat	Q19B021	Options

EMERGENCY ONLY

SHOW ALL

Lazy filter operates on all fields

Select from list or by clicking marker

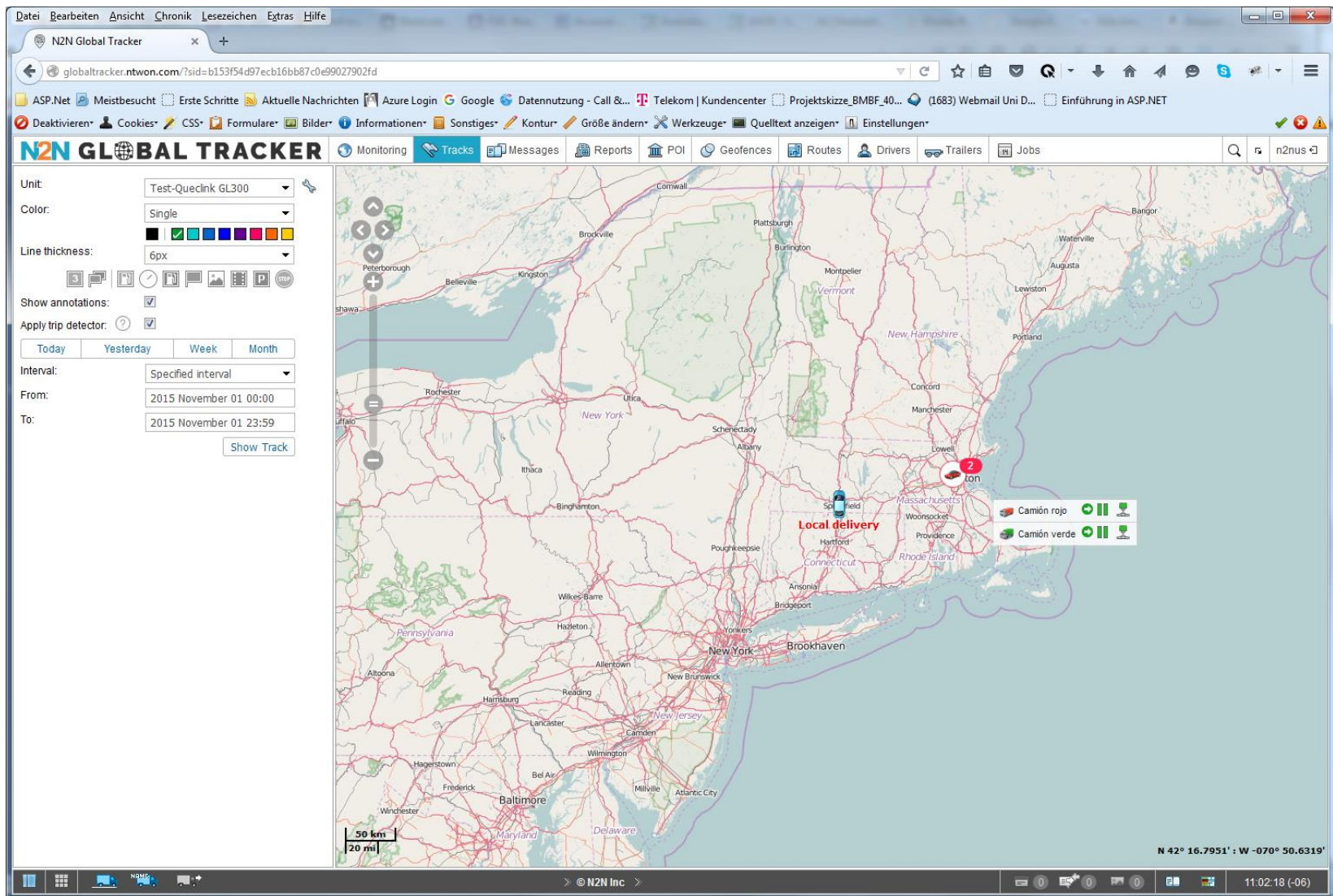
Collapsible side bar

List shows all equipment the account has permissions to see by default. Can then be filtered, and devices can be individually checked to show or not show on the map. An options dropdown allows users to choose things like "show history" for individual items.

User can act on all items in the list using checkboxes/dropdowns found below list



# Phase 2: Tracking Portal

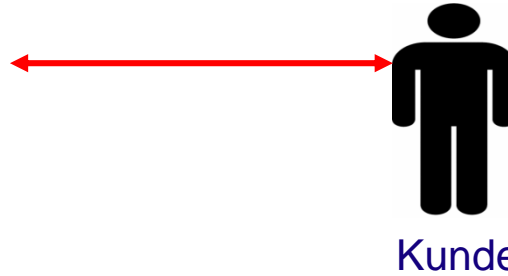


# *Technischer Service*



Service-Optimierung für technisch komplexe Produkte

Subjektive Fehlerbeschreibung der „Symptome“



Steuergeräte liefern Sensorwerte

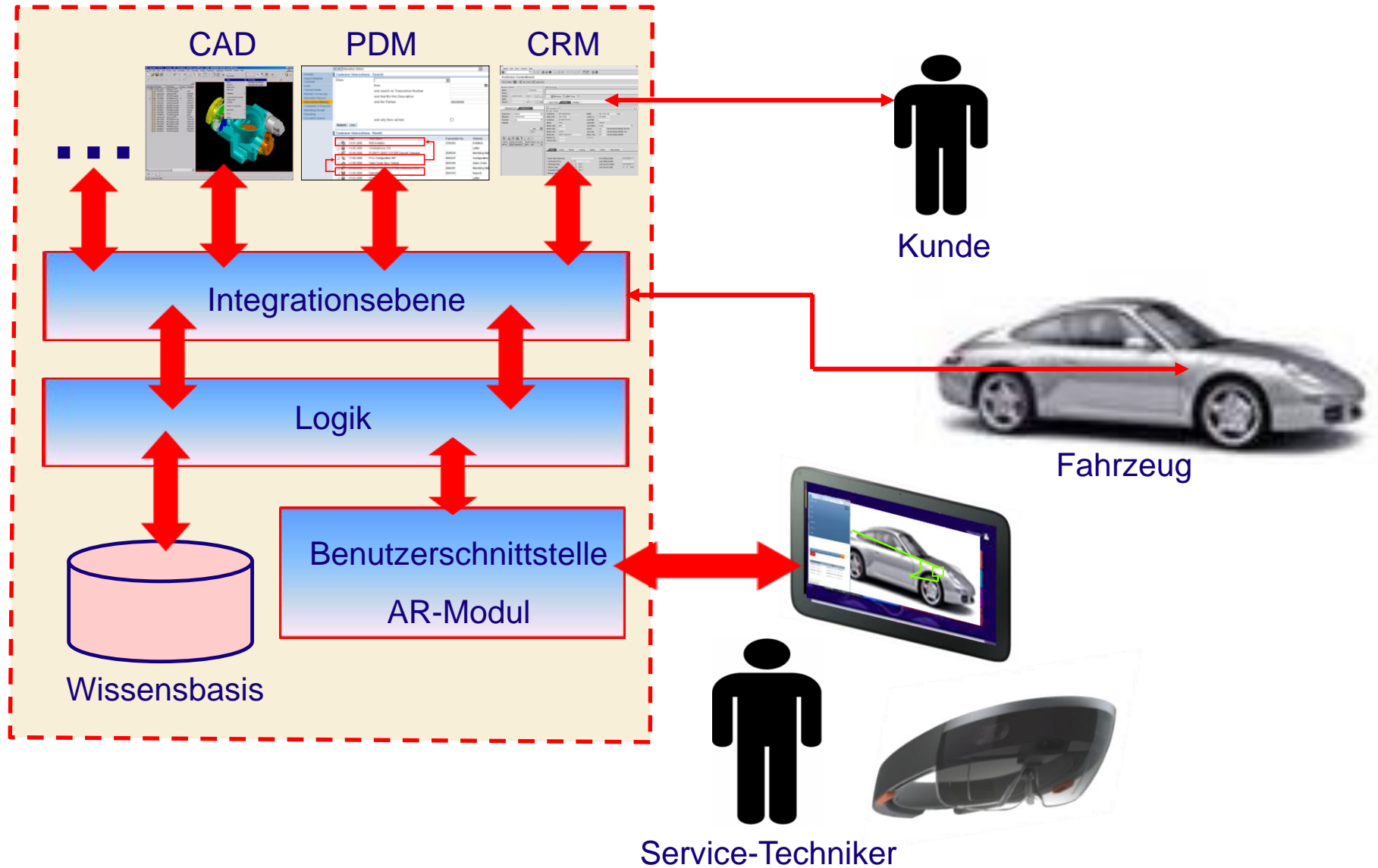


Problem: Identifizieren der Ursache

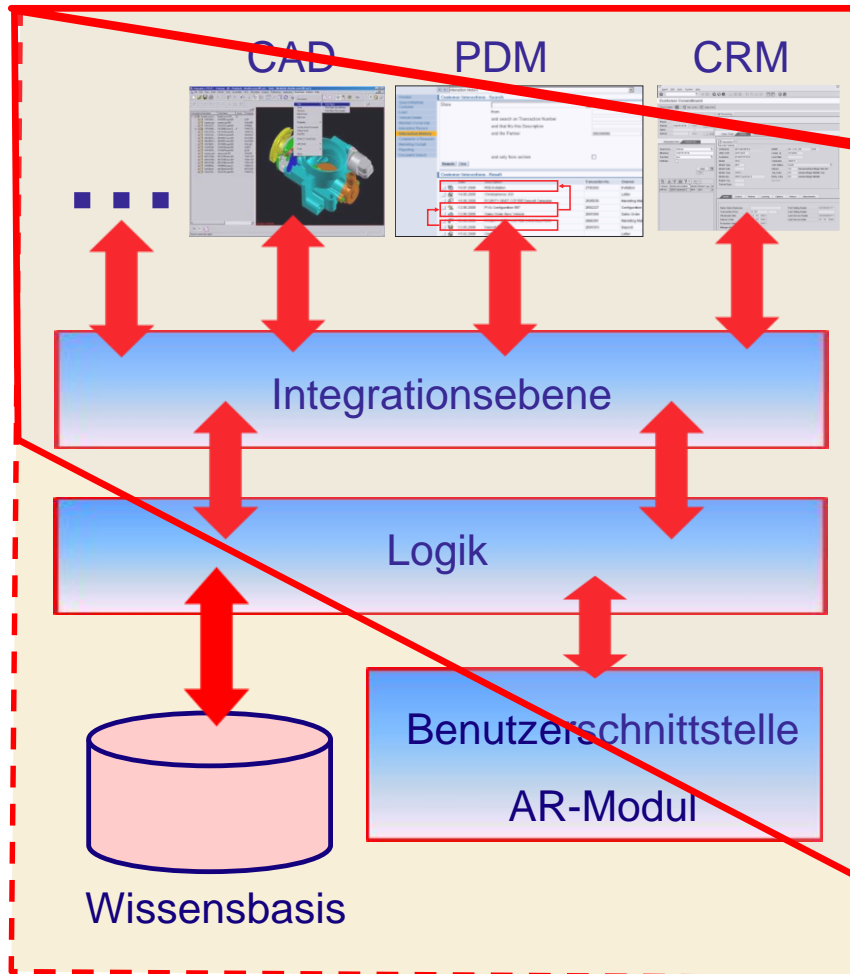
- Sensorwerte oft nicht korreliert mit der „echten“ Ursache.
- Historie des Fahrzeugs nicht bekannt
- Vielzahl an Varianten
- Best Practise?
- ...



# Forschungsprojekt: Service-Optimierung für technisch komplexe Produkte



# Forschungsprojekt: Service-Optimierung für technisch komplexe Produkte



## Integrationsebene:

Schnittstelle zu den verschiedenen externen Informationsquellen.

Bidirektionaler Informationsfluss zu unternehmensinternen und externen IT-Systemen

Diese IT-Systeme sind die im produktiven Einsatz befindlichen IT-Systeme des Unternehmens. (Authentische Daten)

CRM-System (Customer Relationship Management),

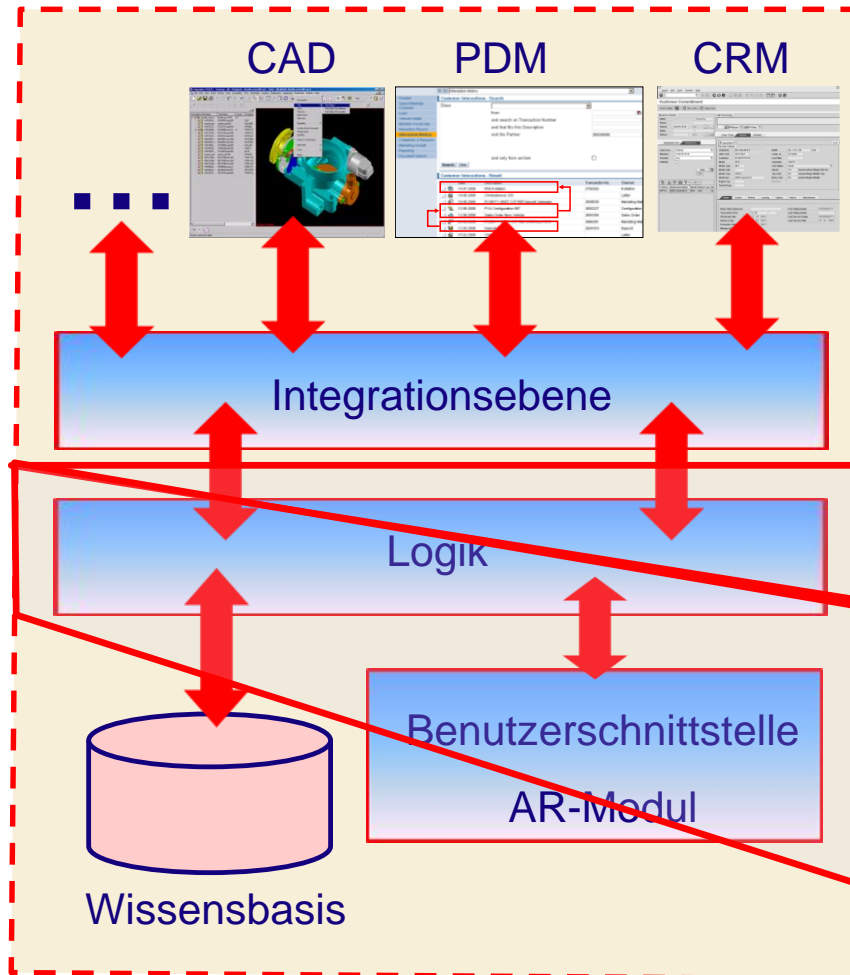
PDM-System (Produkt-Daten Management)

CAD-System (Computer Aided Design)

Verbindung zu den IT- und Diagnose-Modulen eines Fahrzeugs.

Hierdurch wird das Fahrzeug selbst zu einem Bestandteil des Systems

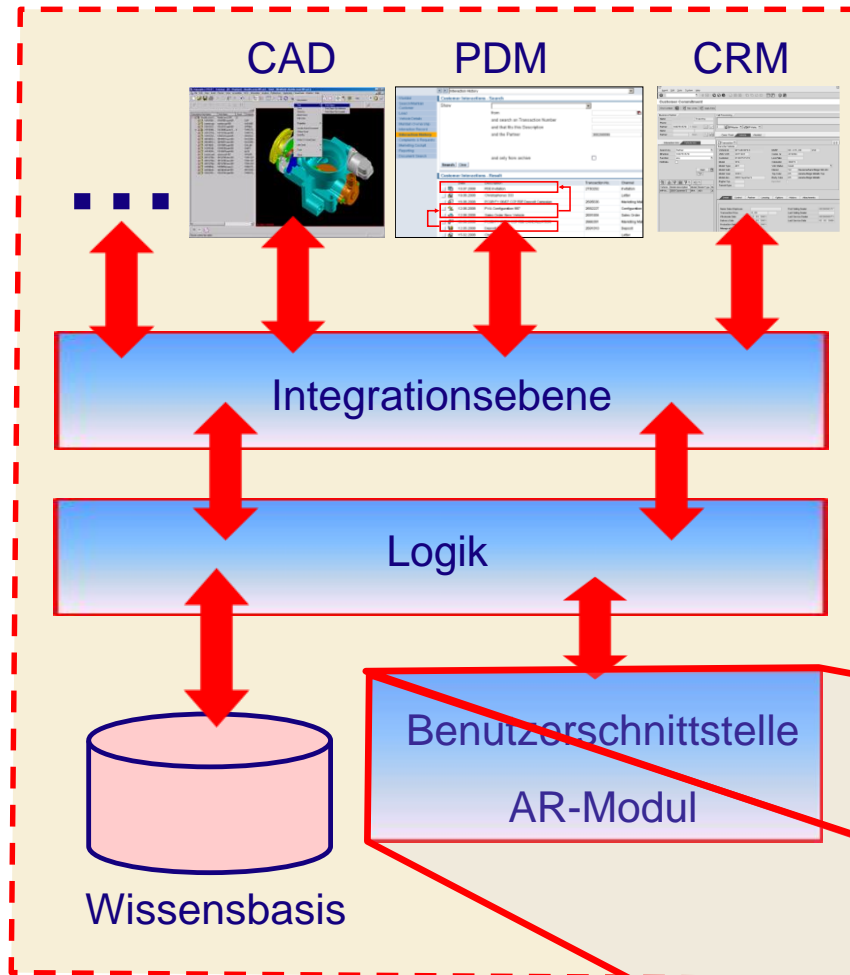
# Forschungsprojekt: Service-Optimierung für technisch komplexe Produkte



## Logik –Ebene:

Zentrale Komponente des Systems  
Klassifizierung der Informationsarten,  
Datenmodell der Wissensbasis  
Funktionalitäten des Systems werden hier implementiert.

# Forschungsprojekt: Service-Optimierung für technisch komplexe Produkte



neuartige Benutzerschnittstelle

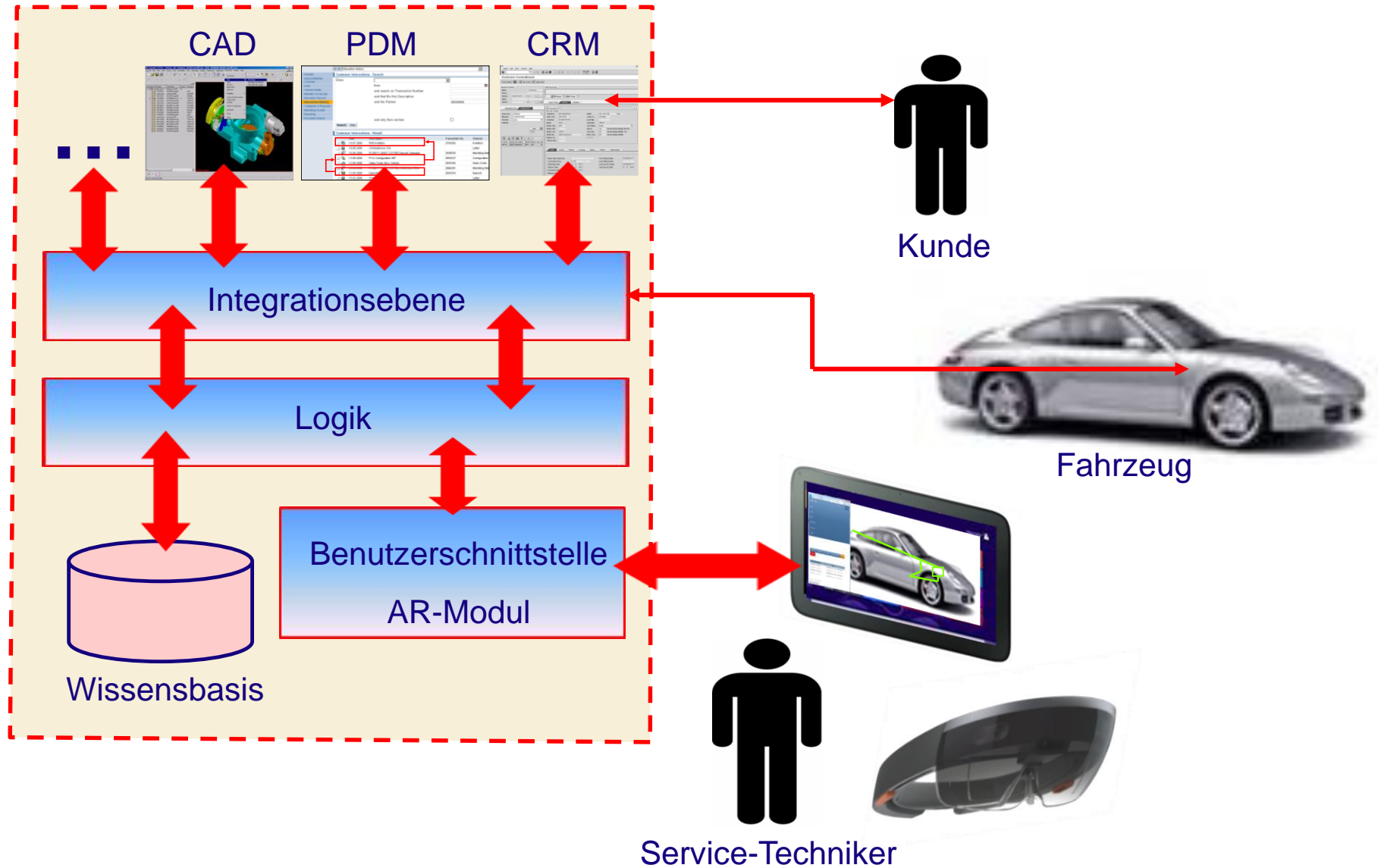
Notebooks, spezielle AR-Systeme, 3D-Brillen

Informationen werden in Kamerabild des Fahrzeugs eingeblendet

Tracking: Position des Fahrzeugs / Anwender und



# Forschungsprojekt: Service-Optimierung für technisch komplexe Produkte



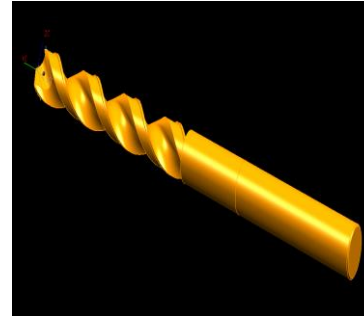


# ***Pre-Sales Service***



Praxis-Beispiel: Entwicklung eines Web Portals zur Optimierung  
des Vertriebs

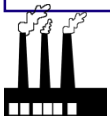
Produkt: Präzisionswerkzeuge



Kunden sind produzierende Unternehmen  
aus verschiedenen Branchen.  
(Automotive, Aerospace, Maschinenbau...)

„Schwierige“ Anwendungsbereiche  
Vertriebsprozess ist „Problemlösungsprozess“

Iterativer Prozess: Dauer oft > 3 Wochen



Zentrale: Entwicklung, Produktion



Vertriebsbüros

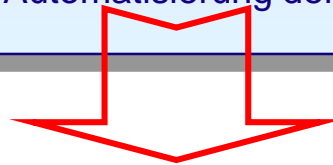
Hersteller von Präzisionswerkzeugen  
(Bohrwerkzeuge, Fräswerkzeuge, Gewindewerkzeuge)  
International operierend  
(Fertigungsstätten, Vertriebsniederlassungen)

Bisher:

- Entwicklung mit 2D-CAD (ME10),
- Individuelle Variantenprogramme (ME10-Makros)
- CAPP<sup>1)</sup>-Programm zur Ermittlung der Fertigungsdaten

Zukunft:

Einsatz des 3D-CAD Systems *Unigraphics*  
Angestrebt wird eine höchstmögliche Automatisierung der Konstruktion

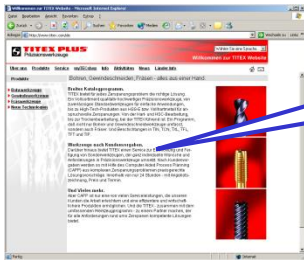


## ***Projekt: Automatische Erstellung von Varianten von Spiralbohrern***

<sup>1)</sup> CAPP: Computer Aided Process Planning

# Anforderungen des Kunden

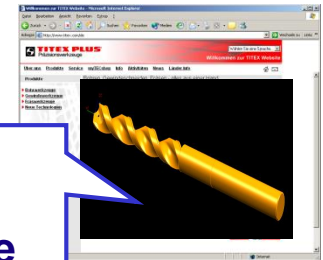
Internet-Portal



1. Eingabe der Parameter

3. Visualisierung der Variante  
Erstellung der Fertigungsdokumente

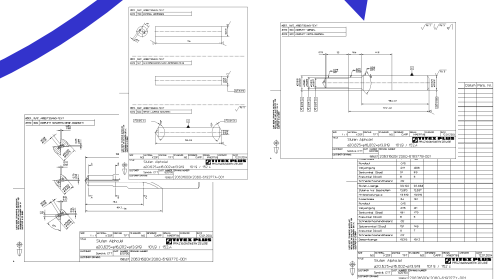
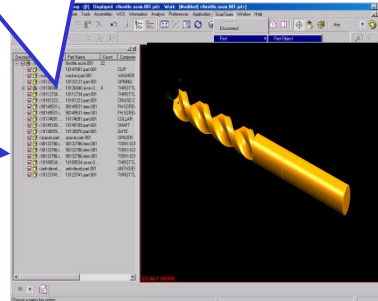
Internet-Portal



2. Erstellung des 3D-Modells

Zu lösende Aufgabe

Unigraphics



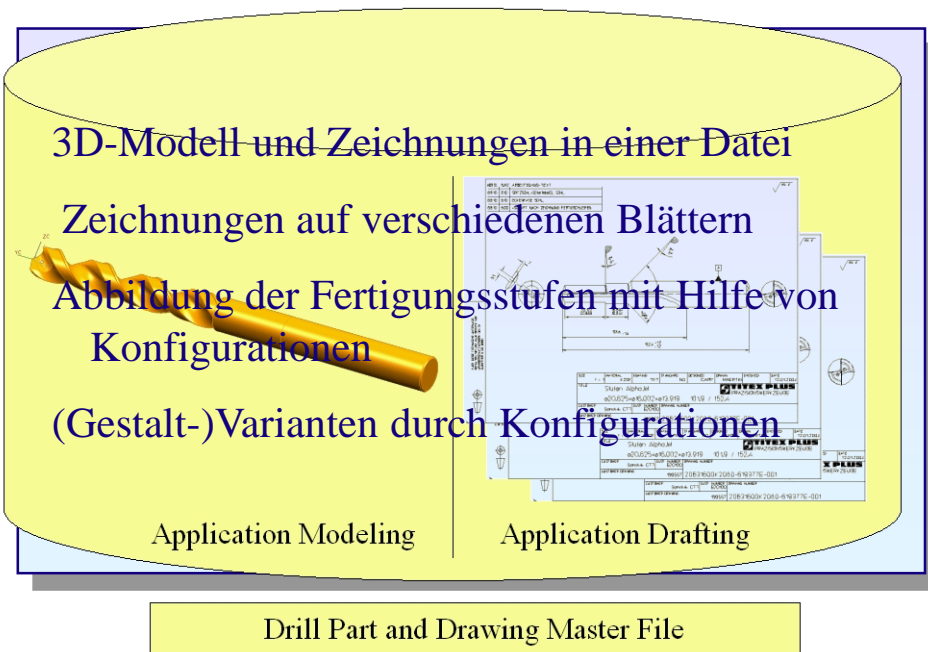
1. Verwendung der Ausgabedaten des CAPP-Programms als Steuerungsparameter
2. Automatischer Programmlauf zur Variantenerstellung
3. Erstellung eines 3D-CAD-Modells
4. Erstellung von Fertigungsdokumenten (Zeichnungen, Arbeitspläne)
5. Abbildung aller Fertigungsstufen
6. Erstellung einer neutralen Visualisierung des Modells und der Zeichnungen
7. Ermittlung zusätzlicher Informationen, wie Materialabtrag
8. Realisierung zunächst für zwei Bohrertypen, erweiterbar für andere Familien

**Lösung bestehend aus zwei Komponenten**

- 1. Voll parametrisiertes „Master“-Modell als Ausgangspunkt für Varianten**
- 2. Anwendungsprogramm zur Steuerung der Variantenerstellung**

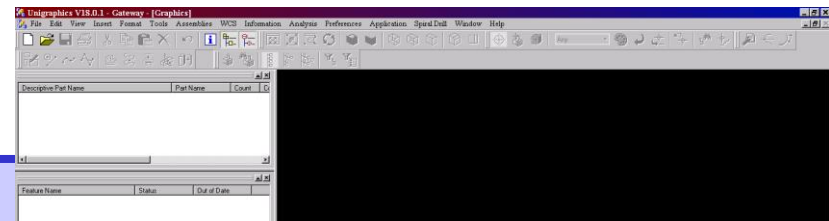
Lösung bestehend aus zwei Komponenten

## 1. Voll parametrisiertes „Master“-Modell als Ausgangspunkt für Varianten



Lösung bestehend aus zwei Komponenten

1. Voll parametrisiertes „Master“-Modell als Ausgangspunkt für Varianten
2. Anwendungsprogramm zur Steuerung der Variantenerstellung



Einbindung in Unigraphics als DLL<sup>2)</sup>

Zugriff auf CAD-Datenstruktur über UG  
Open API

Einlesen der Steuerdaten

Evaluierung der Parameter

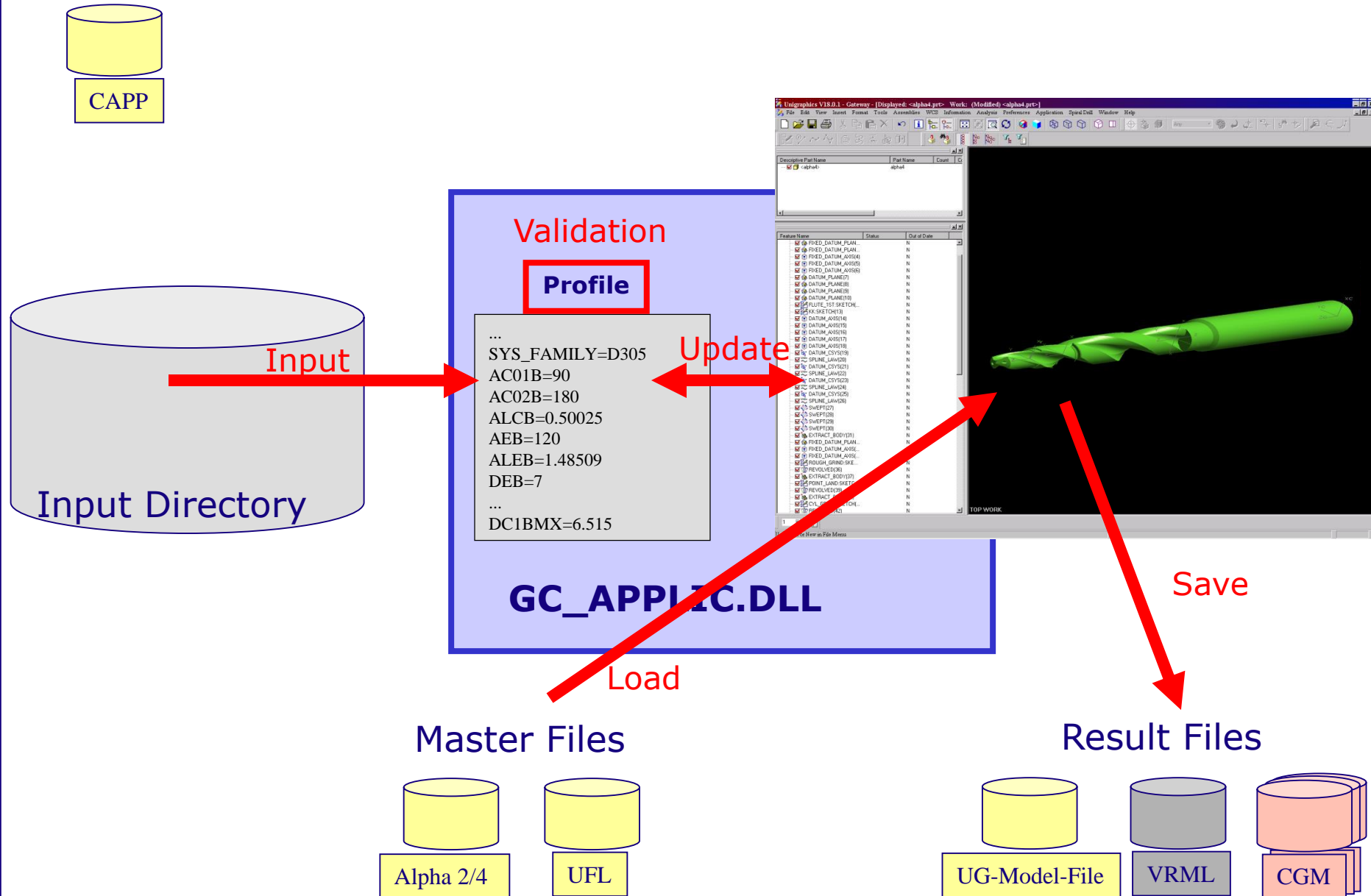
Neuaufbau des Modells

Erzeugen notwendiger Dateien

<sup>2)</sup> DLL: Dynamic Link Library



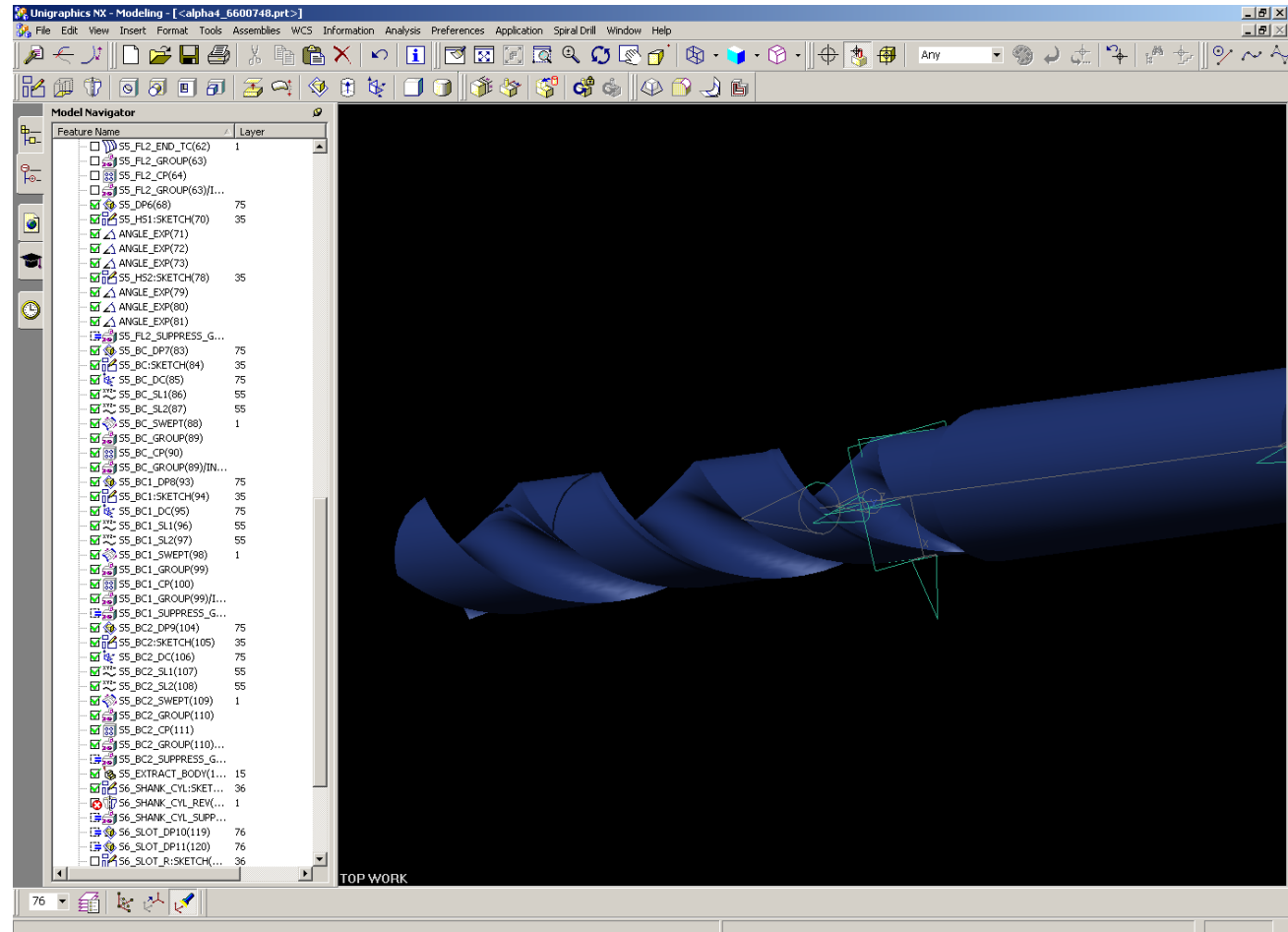
# Funktionsweise des Systems



# Realisierung: Master Modell

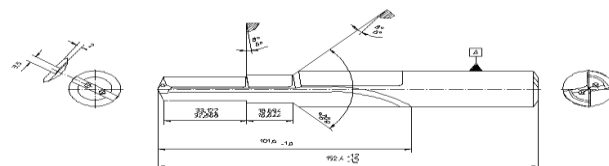
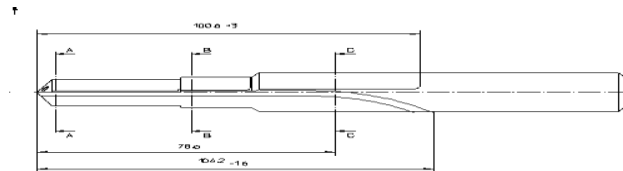
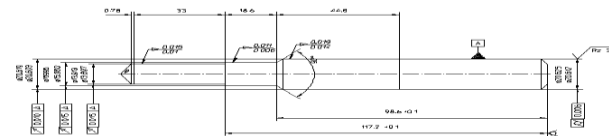
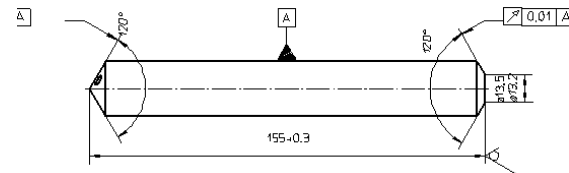
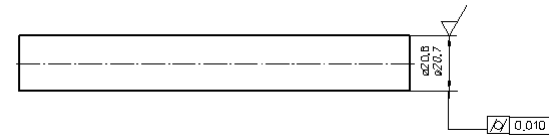
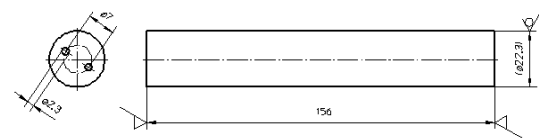
Steuerung der Konstruktion über explizite Constraints in Modell  
263 Steuernde Parameter  
Konfigurationen mit unterdrückten

Features



# Fertigungsstufen

- Rohling
- Zylindrisch vorgeschliffener Rohling
- Rohling mit Spitze und Fase
- Komplettrundgeschliffener Rohling
- Werkzeug mit Nuten und Hinterarbeitungen
- Werkzeug mit Senkwinkel und Spitzenanschliiff



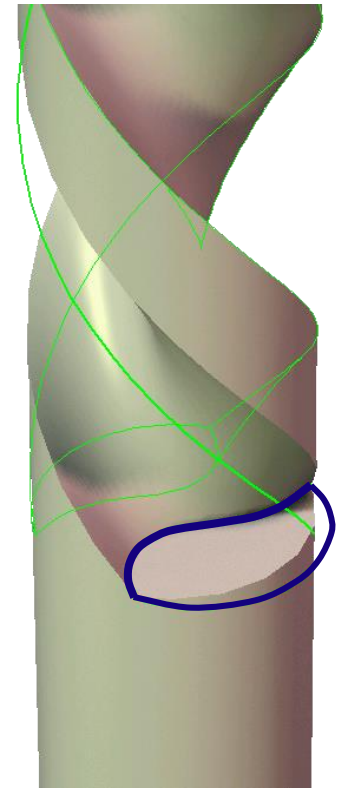
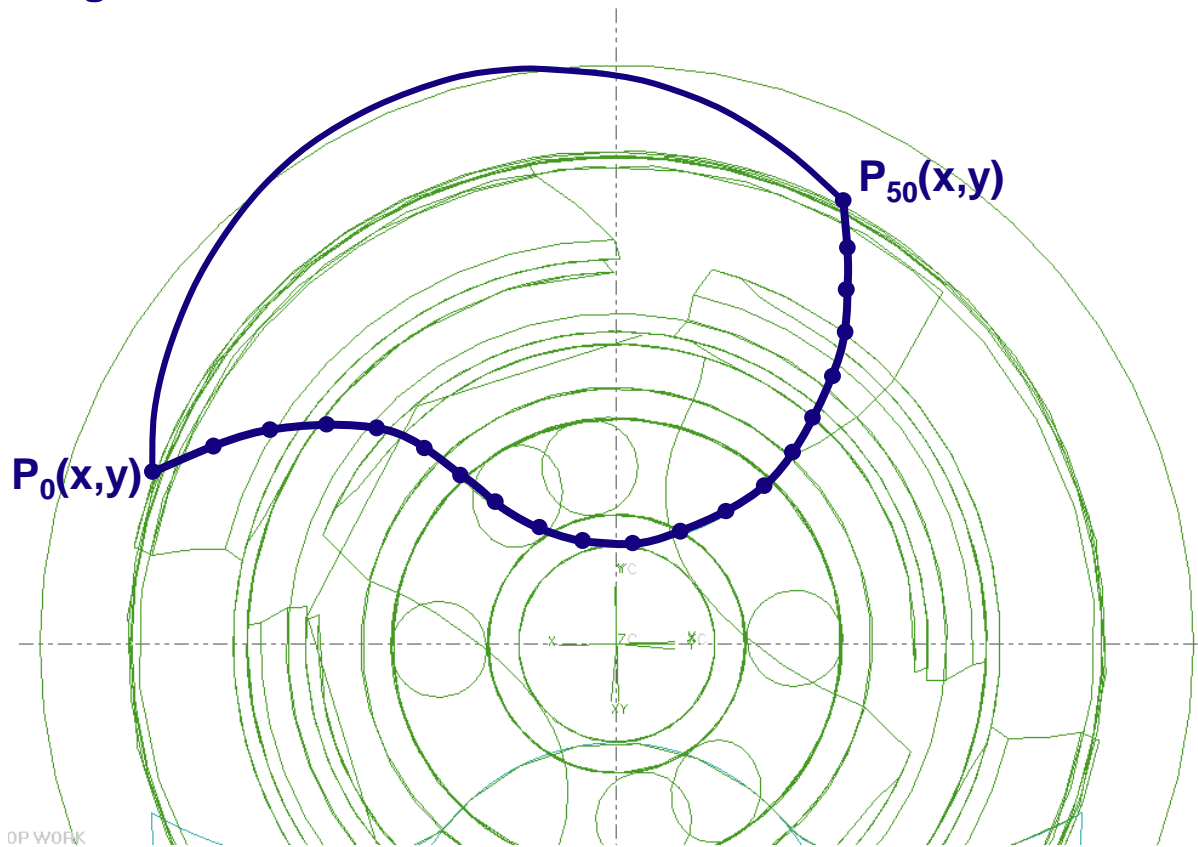
# Beispiel Spiralbohrer: Aktualisierung des Nutenprofils

Im Master-Modell ist das Nutenprofil durch eine 2D-Splinekurve repräsentiert.

Das CAPP-Programm berechnet die 2D-Splinepunkte für jeden neuen Bohrer.

Das Programmmodul liest und aktualisiert die 2D-Punktkoordinaten.

Das Programmmodul evaluiert das 3D- CAD- Modell nach Aktualisierung aller Parameter.

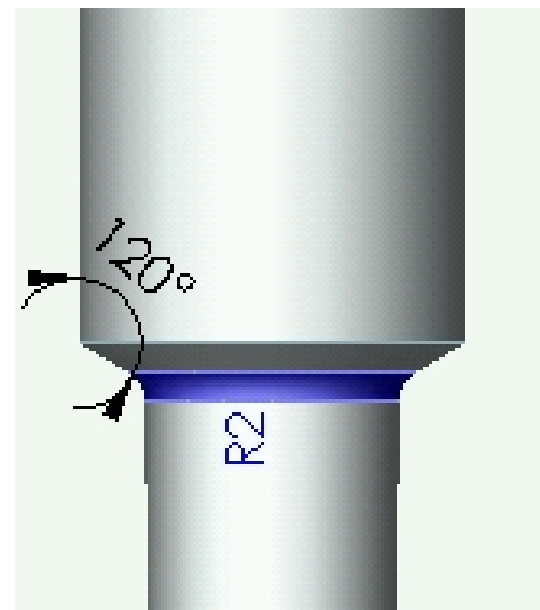
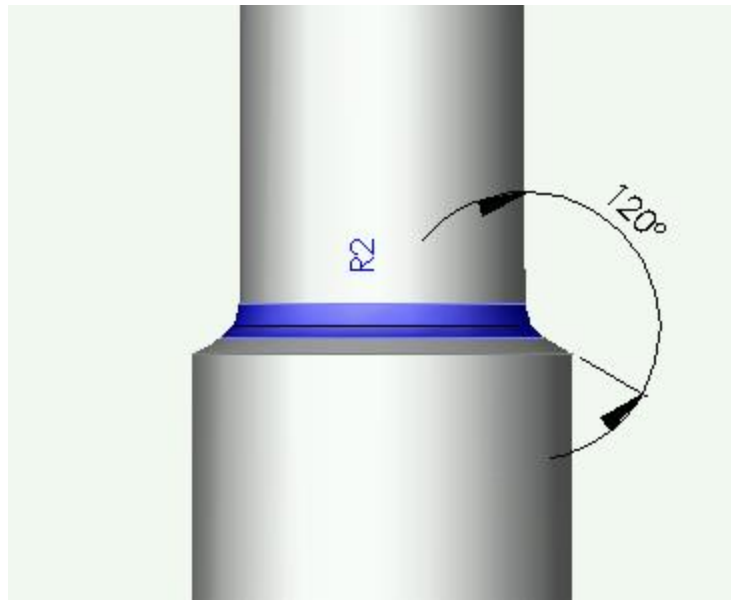


# Beispiel Spiralbohrer: Aktualisierung des Übergangs Schaft/Bohrer

Das 3D-Modell kann einen Schaft aufweisen, der größer, kleiner oder gleich dem Bohrerdurchmesser ist.

Der Übergang zwischen Schaft und Bohrer ist zum kleineren Durchmesser gerundet und weist einen konstanten Winkel auf (vereinfacht).

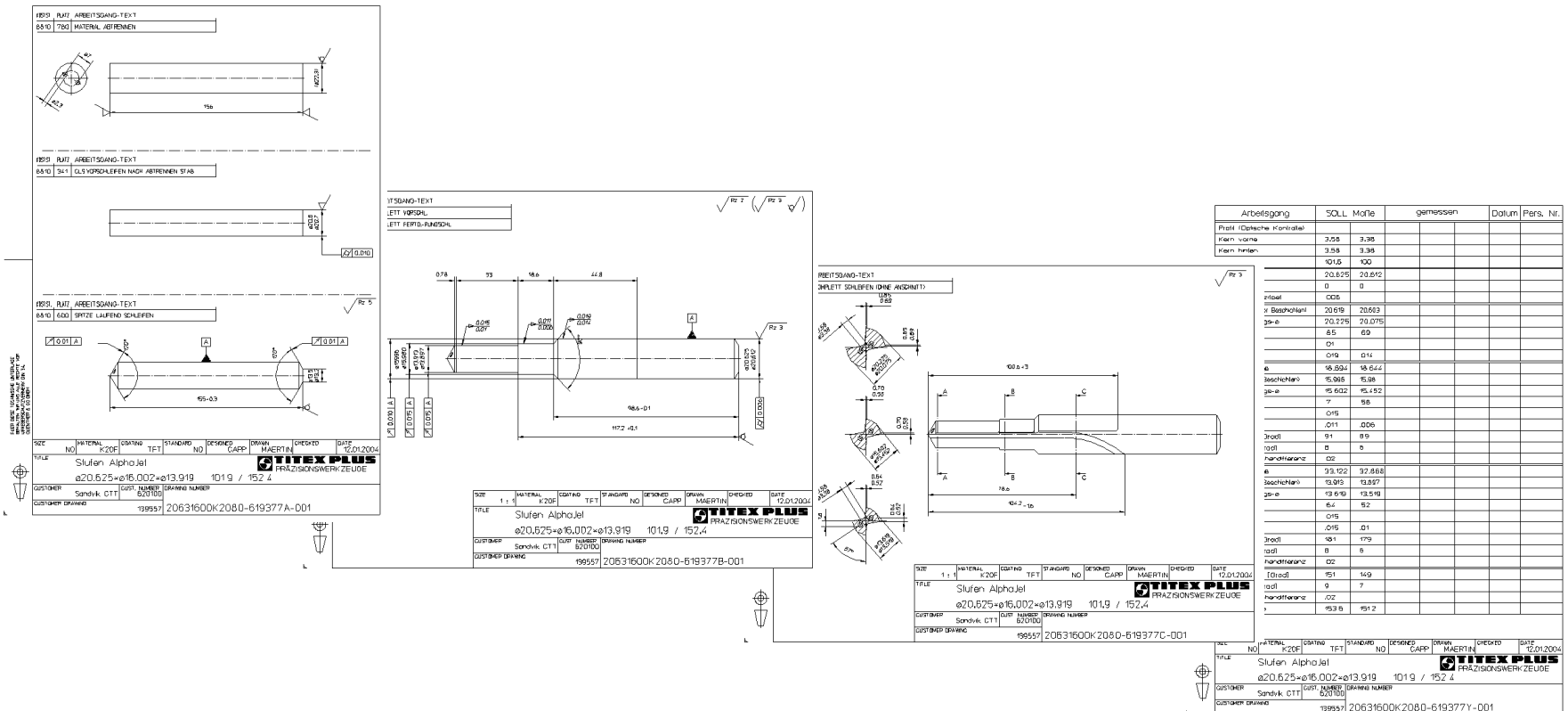
Ein logischer Ausdruck überprüft das Verhältnis der beiden Durchmesser, blendet den Radius an der richtigen Kante ein und setzt den Winkel auf den richtigen Wert.



**Die Zeichnungsdokumente ermöglichen eine Darstellung der abzubildenden Fertigungsstufen.**

**Die Zeichnungsansichten zeigen die Geometrie maßstäblich korrekt.**

**Es werden weitere Dokumente, z.B. Arbeitspläne, erstellt.**



**Mit Hilfe von Parametrik lassen sich komplexe Bauteile in einer Form beschreiben, welche eine allgemeingültige Vorlage für Varianten darstellt.**

**Durch die Kombination von Parametrik und Anwendungsprogrammierung entsteht ein System, welches ohne Programmierkenntnisse erweiterbar ist.**

**Durch das Web-Portal zur Vertriebsunterstützung lässt sich die Bearbeitungszeit auf ca. 5 min. verkürzen.**

**Die erstellten Fertigungskomponenten erlauben eine frühzeitige Kostenermittlung -> Angebotserstellung.**

# ***ENDE***



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**