

Schriftliche Ausarbeitung zum Datenbankpraktikum „Autovermietung“

vorgelegt von

**David Fröhlich,
Martin Möbius
und Ralph Schönfeld**

am 06.07.2015

Inhalt

| | |
|---|---------|
| Beschreibung der Miniwelt | Seite 2 |
| ER-Modell | Seite 2 |
| Transformation des ER-Modells in Relationen | Seite 3 |
| Angabe funktionaler Abhängigkeiten | Seite 5 |
| Entwicklung der Populationen | Seite 6 |
| Tabellen zu den Populationen | Seite 7 |
| Übersicht der möglichen Anfragen in DES und PSQL | Seite 8 |
| Betrachtung der Realitätsnähe der Miniwelt „Autovermietung“ | Seite 9 |
| Beschreibung der PHP-Views | Seite 9 |

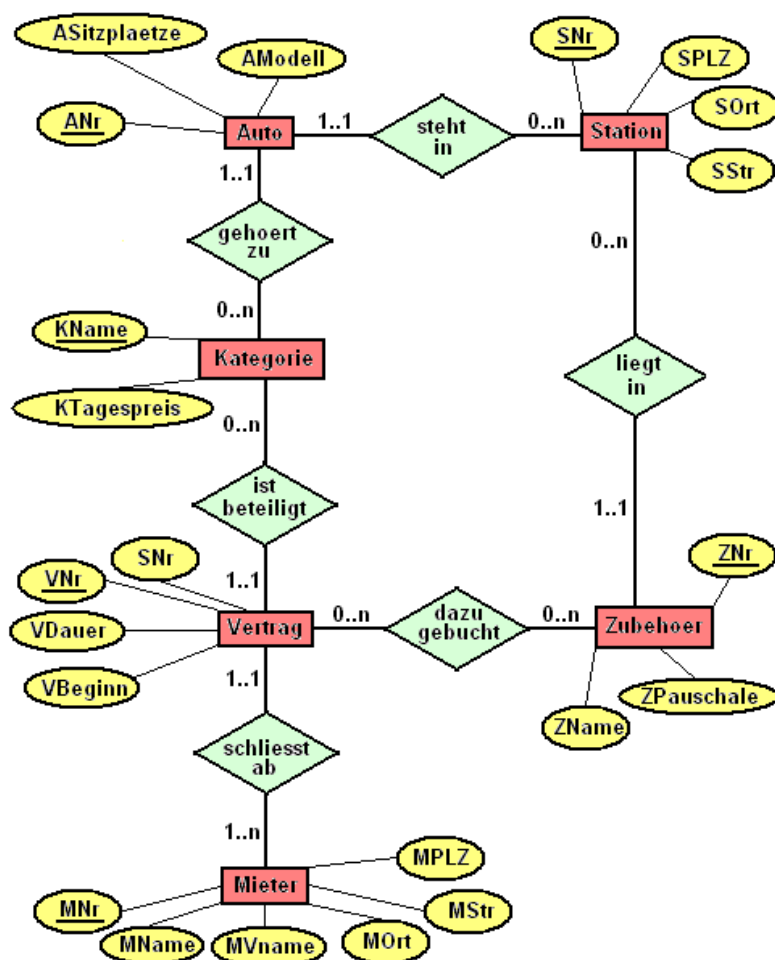
Beschreibung der Miniwelt

Eine Autovermietung stellt verschiedene Autos zur Vermietung zur Verfügung. Bei den Autos handelt es sich um verschiedene Modelle mit individueller Sitzplatzanzahl, die, hinsichtlich des Mietpreises (Tagespreis), in Kategorien eingeteilt sind. In den Kategorien sind demnach vergleichbare Automodelle zusammengefasst (z. B. VW Golf, Opel Astra, Ford Focus).

Weiterhin verfügt die Autovermietung über verschiedene Stationen, die über Deutschland verteilt sind. Jedes Auto ist einer Station eindeutig zugewiesen. Personen, die mindestens einmal ein Fahrzeug angemietet haben, werden als „Mieter“ mit ihrem Namen, Vornamen und Wohnort geführt. Das Löschen alter Vertragsdaten ist nicht vorgesehen. Im Zuge einer Fahrzeuganmietung schließt ein Mieter einen Vertrag ab; der Vertrag berücksichtigt, an welcher Station, ab welchem Tag (Anmietdatum) und für welche Dauer (in Tagen) der Mieter das Fahrzeug nutzen möchte. Vertragsgegenstand ist dabei nicht ein konkretes Auto sondern lediglich die Kategorie.

Weiterhin kann der Mieter bei seinem Vertrag Zubehör (z. B. Kindersitze, Schneeketten, Navigationssystem) zu einem Pauschalpreis hinzubuchen. Das Zubehör, das an den Stationen vorgehalten wird, ist universell für jeden Autotyp einsetzbar, auch wenn dies in manchen Fällen (z. B. Winterreifen oder Schneeketten) unrealistisch erscheint.

ER-Modell



Transformation des ER-Modells in eine Menge von Relationen (Schlüssel, Fremdschlüssel, abstrakte Wertebereiche für Attribute)

Transformation von 1:n-Beziehungstypen

Die ER-Relationsattribute werden zusammen mit dem Fremdschlüssel der Entität der 1-Seite der transformierten Entität der n-Seite hinzugefügt (mit Semantikverlust).

Auto (1..1) --- steht in --- (0..n) Station

Auto (n) --- steht in --- (1) Station

| |
|--|
| Auto |
| <u>ANr</u> , AModell, ASitzplaetze, SNr |

| |
|-------------------------------|
| Station |
| <u>SNr</u> , SPLZ, SOrt, SStr |

Auto (1..1) --- gehoeht zu --- (0..n) Kategorie

Auto (n) --- gehoeht zu --- (1) Kategorie

| |
|---|
| Auto |
| <u>ANr</u> , AModell, ASitzplaetze, SNr, KName |

| |
|----------------------------|
| Kategorie |
| <u>KName</u> , KTagespreis |

Vertrag (1..1) --- ist beteiligt --- (0..n) Kategorie

Vertrag (n) --- ist beteiligt --- (1) Kategorie

| |
|--|
| Vertrag |
| <u>VNr</u> , MNr, SNr, Beginn, Dauer, KName |

| |
|----------------------------|
| Kategorie |
| <u>KName</u> , KTagespreis |

Vertrag (1..1) --- schliesst ab --- (1..n) Mieter

Vertrag (n) --- schliesst ab --- (1) Mieter

| |
|---|
| Vertrag |
| <u>VNr</u> , SNr, Begin, Dauer, KName, MNr |

| |
|--|
| Mieter |
| <u>MNr</u> , MName, MVorname, MPLZ, MOrt, MStr |

Zubehoer (1..1) --- steht in --- (0..n) Station

Zubehoer (n) --- steht in --- (1) Station

| |
|--|
| Zubehoehr |
| <u>ZNr</u> , ZName, ZPauschale, SNr |

| |
|-------------------------------|
| Station |
| <u>SNr</u> , SPLZ, SOrt, SStr |

Transformation von m:n-Beziehungstypen

Transformation einer beidseitig obligatorischen m:n-Beziehung (hier ausnahmsweise ohne Semantikverlust). Der ursprüngliche Beziehungstyp taucht im Relationenmodell als eigenständige Relation wieder auf und enthält sowohl die Schlüssel der beteiligten Entitäten als Fremdschlüssel als Attribute als auch die Attribute des alten Beziehungstyps selbst. Als Schlüssel wird die identifizierende Kombination der beteiligten Fremdschlüssel verwendet.

Vertrag (0..n) --- dazu gebucht --- (0..n) Zubehoer

Vertrag (n) --- dazu gebucht --- (m) Zubehoer

| |
|---|
| Vertrag |
| <u>VNr</u> , KNr, SNr, Beginn, Dauer, KName, MNr |

| |
|----------------------------|
| gebucht |
| <u>VNr</u> , <u>ZNr</u> |

| |
|-------------------------------------|
| Zubehoer |
| <u>ZNr</u> , ZName, ZPauschale, SNr |

Angabe funktionaler Abhängigkeiten

| |
|-------------------------------|
| Station |
| <u>SNr</u> , SPLZ, SOrt, SStr |

SNr → SPLZ, SOrt, SStr
 SPLZ → SOrt
 SOrt bestimmt funktional nichts (ein Ort kann mehrere PLZ haben)
 SStr bestimmt funktional nichts (z.B. gleicher Straßenname in verschiedenen PLZ und Orten)

| |
|--|
| Auto |
| <u>ANr</u> , AModell, ASitzplaetze, SNr, KName |

ANr → AModell, ASitzplaetze, SNr, KName
 AModell → ASitzplaetze, KName
 ASitzplaetze bestimmt funktional nichts
 SNr bestimmt funktional nichts
 KName bestimmt funktional nichts

| |
|----------------------------|
| Kategorie |
| <u>KName</u> , KTagespreis |

KName → KTagespreis
 KTagespreis bestimmt funktional nichts (unterschiedliche Kategorien könnten denselben Preis haben)

| |
|--|
| Mieter |
| <u>MNr</u> , MName, MVorname, MPLZ, MOrt, MStr |

MNr → MName, MVorname, MPLZ, MOrt, MStr
 MName bestimmt funktional nichts
 MVorname bestimmt funktional nichts
 MPLZ → MOrt
 MOrt bestimmt funktional nichts
 MStr bestimmt funktional nichts

| |
|---|
| Vertrag |
| <u>VNr</u> , SNr, Beginn, Dauer, KName, MNr |

VNr → KNr, SNr, Beginn, Dauer, MNr
 KName bestimmt funktional nichts
 SNr bestimmt funktional nichts (derselbe Kunde bei unterschiedlichen Stationen)
 VBeginn bestimmt funktional nichts
 VDauer bestimmt funktional nichts
 MNr bestimmt funktional nichts

| |
|-------------------------------------|
| Zubehoer |
| <u>ZNr</u> , ZName, ZPauschale, SNr |

ZNr → ZName, ZPauschale
ZName → ZNr, ZPauschale
ZPauschale bestimmt funktional nichts

| |
|-------------------------|
| gebucht |
| <u>VNr</u> , <u>ZNr</u> |

VNr → ZNr
ZNr → VNr

Entwicklung der Populationen

Es wurde auf eine möglichst abwechslungsreiche Gestaltung geachtet:

Auto:

ES gibt gleiche Modelle, die an einer Station vorkommen, es gibt gleiche Modelle, die an verschiedenen Stationen und es gibt Stationen, an denen nicht alle Kategorien vorhanden sind. Es wurde auf eine breite Streuung der Sitzplatzanzahl geachtet.

Station:

Es gibt drei Stationen, dabei liegen nie zwei an einem Ort.

Kategorie:

Es gibt insgesamt sieben Kategorien, die sich im Tagespreis alle voneinander unterscheiden.

Mieter:

Bei den Mietern wurde darauf geachtet, dass es Personen gibt, die am selben Ort wohnen. Auch tauchen Vor- oder Nachnamen mehrfach auf.

Vertrag:

Die Verträge sind so gestaltet, dass es Mieter gibt, die mehrfach ein Auto mieten. Auch kommt es vor, dass beispielsweise vom 01.05.2015 bis zum 04.05.2015 deutschlandweit keine Cabrios mehr verfügbar sind.

Zubehoer:

Einige Zubehörteile gibt es an mehreren Stationen, Schneeketten dagegen nur in München.

gebucht:

Hier wurde lediglich darauf geachtet, dass die Datenbasis konsistent ist, es also nicht zu Mehrfachbuchungen für den selben Zeitraum kommt.

Tabellen zu den Populationen

Auto

| ANr | AModell | ASitzplatze | KName | SNr |
|----------|-------------------|-------------|----------------|-----|
| B-T411 | Smart Fortwo | 2 | Kleinwagen | 1 |
| M-CC2856 | Smart Fortwo | 2 | Kleinwagen | 2 |
| K-FU1733 | VW Upl | 4 | Kleinwagen | 3 |
| M-RO9999 | Opel Adam | 4 | Kleinwagen | 2 |
| B-VX5656 | VW Polo | 5 | Kleinwagen | 1 |
| B-Z75483 | VW Golf | 5 | Kompaktklasse | 1 |
| B-VW1234 | VW Golf | 5 | Kompaktklasse | 1 |
| M-Y7625 | VW Golf | 5 | Kompaktklasse | 2 |
| M-UT319 | Opel Astra | 5 | Kompaktklasse | 2 |
| K-LS1487 | Opel Astra | 5 | Kompaktklasse | 3 |
| K-H2457 | Ford Focus | 5 | Kompaktklasse | 3 |
| B-PI314 | VW Passat | 5 | Mittelklasse | 1 |
| B-MT3577 | Audi A4 | 5 | Mittelklasse | 1 |
| M-ED6587 | BMW 3er | 5 | Mittelklasse | 2 |
| M-AF1234 | Ford Mondeo | 5 | Mittelklasse | 2 |
| K-RE9805 | Mercedes C-Klasse | 5 | Mittelklasse | 3 |
| K-LJ754 | Mercedes C-Klasse | 5 | Mittelklasse | 3 |
| M-WQ8051 | BMW 5er | 5 | obMittelklasse | 2 |
| K-GH134 | Aufi A6 | 5 | obMittelklasse | 3 |
| B-EA9623 | Mercedes E-Klasse | 5 | obMittelklasse | 1 |
| K-OP1769 | Audi A8 | 5 | Oberklasse | 3 |
| M-BV888 | BMW 7er | 5 | Oberklasse | 2 |
| B-CR6501 | Mercedes S-Klasse | 5 | Oberklasse | 1 |
| B-AR7654 | VW Phaeton | 5 | Oberklasse | 1 |
| M-HG6398 | VW Caravelle | 8 | Kleinbus | 2 |
| B-ZC3761 | Mercedes V-Klasse | 8 | Kleinbus | 1 |
| K-LU2595 | Opel Vivaro | 9 | Kleinbus | 3 |
| M-T7130 | BMW Z4 | 2 | Cabrio | 2 |
| B-G9806 | VW Eos | 4 | Cabrio | 1 |

Kategorie

| KName | KTagespreis |
|----------------|-------------|
| Kleinwagen | 19.99 |
| Kompaktklasse | 29.99 |
| Mittelklasse | 49.00 |
| obMittelklasse | 89.00 |
| Oberklasse | 149.00 |
| Kleinbus | 109.00 |
| Cabrio | 99.00 |

Zubehoer

| ZNr | ZName | ZPauschale | SNr |
|-----|-------------------|------------|-----|
| 101 | Navigationssystem | 35,00 | 1 |
| 102 | Navigationssystem | 35,00 | 1 |
| 103 | Navigationssystem | 35,00 | 2 |
| 104 | Navigationssystem | 35,00 | 3 |
| 201 | Winterreifen | 30,00 | 1 |
| 202 | Winterreifen | 30,00 | 2 |
| 203 | Winterreifen | 30,00 | 3 |
| 301 | Kindersitz | 20,00 | 1 |
| 302 | Kindersitz | 20,00 | 1 |
| 303 | Kindersitz | 20,00 | 1 |
| 304 | Kindersitz | 20,00 | 1 |
| 305 | Kindersitz | 20,00 | 1 |
| 306 | Kindersitz | 20,00 | 2 |
| 307 | Kindersitz | 20,00 | 2 |
| 309 | Kindersitz | 20,00 | 3 |
| 401 | Schneeketten | 25,00 | 2 |

Mieter

| MNr | MName | MVorname | MPLZ | MOrt | MStr |
|-----|-----------|-----------|-------|-----------|--------------------|
| 1 | Meier | Felix | 50126 | Bergheim | Hubertusstraße 2 |
| 2 | Müller | Christoph | 14641 | Nauen | Am Kanal 5 |
| 3 | Bäcker | Jakob | 09122 | Chemnitz | Müllerstraße 13 |
| 4 | Maler | Nadine | 04103 | Leipzig | Jphannissallee 12 |
| 5 | Müller | Nadine | 83661 | Lengriess | Oberreiterweg 11 |
| 6 | Müller | Torsten | 83661 | Lengriess | Karwendelstraße 34 |
| 7 | Schreiner | Tony | 09599 | Freiberg | Oststraße 4 |
| 8 | Sattler | Sarah | 01139 | Dresden | Sternstraße 56a |
| 9 | Gärtner | Nicole | 10587 | Berlin | Cauerstr. 23 |
| 10 | Tischler | Torsten | 04249 | Leipzig | Rehbacher Straße 5 |

Station

| SNr | SPLZ | SOrt | SStr |
|-----|-------|---------|--------------------------|
| 1 | 10787 | Berlin | Budapester Straße 45 |
| 2 | 81671 | München | Friedensstraße 22a |
| 3 | 50933 | Köln | Widdersdorfer Straße 369 |

gebucht

| VNr | ZNr |
|-----|-----|
| 1 | 104 |
| 2 | 203 |
| 5 | 301 |
| 5 | 302 |
| 5 | 303 |
| 7 | 309 |
| 10 | 401 |
| 14 | 201 |
| 14 | 305 |

Vertrag

| VNr | VBeginn | VDauer | MNr | SNr | KName |
|-----|------------|--------|-----|-----|----------------|
| 1 | 2015-05-10 | 7 | 1 | 3 | Kleinwagen |
| 2 | 2015-05-16 | 3 | 2 | 3 | Kompaktklasse |
| 3 | 2015-05-12 | 5 | 3 | 3 | Kompaktklasse |
| 4 | 2015-05-01 | 4 | 1 | 1 | Cabrio |
| 5 | 2015-05-01 | 31 | 4 | 1 | Mittelklasse |
| 6 | 2015-05-13 | 10 | 5 | 3 | Mittelklasse |
| 7 | 2015-05-16 | 1 | 6 | 3 | obMittelklasse |
| 8 | 2015-04-25 | 25 | 7 | 3 | Oberklasse |
| 9 | 2015-06-30 | 30 | 4 | 1 | Oberklasse |
| 10 | 2015-06-12 | 5 | 1 | 2 | Kleinwagen |
| 11 | 2015-05-15 | 2 | 8 | 3 | Kleinbus |
| 12 | 2015-06-03 | 2 | 1 | 1 | Oberklasse |
| 13 | 2015-05-01 | 1 | 9 | 2 | Cabrio |
| 14 | 2015-05-25 | 2 | 10 | 1 | Kleinbus |

Übersicht der möglichen Anfragen in DES und PSQL

| Nr. | Anfrage | PSQL | DES |
|-----|---|------|-----|
| 01 | Gib die Daten der Tabelle Autos aus. | X | X |
| 02 | Gib alle Autos mit Kennzeichen an, die 2 Sitzplätze haben. | X | X |
| 03 | Gib alle Autos mit Kennzeichen an, die mehr als 4 Sitzplätze haben. | X | X |
| 04 | Gib alle Autos mit Kennzeichen an, die zwischen 2 und 4 Sitzplätze haben. | X | X |
| 05 | Gib alle Autos mit Kennzeichen an, die 2 Sitzplätze haben und in Station Nr. 1 stehen. | X | X |
| 06 | Gib alle Auto mit Kennzeichen an, die Mittelklasse oder obMittelklasse sind und in Station Nr. 1 stehen. | X | X |
| 07 | Gib die Kategorie an bei der der Tagespreis zwischen 30,00€ und 100,00€ liegt. | X | X |
| 08 | Welche Automodelle werden zu einem Tagespreis zwischen 30,00€ und 100,00€ angeboten? | X | X |
| 09 | In welchen Kennzeichen kommt der Buchstabe F vor? | X | --- |
| 10 | Welche Autos haben eine Berliner Kennzeichen? | X | --- |
| 11 | Gib alle VWs mit Kennzeichen aus. | X | --- |
| 12 | Gib alle Autos mit Kennzeichen an, sortiert nach den Stationen aus. | X | X |
| 13 | Gib alle Autos mit Kennzeichen an, die in der Station Nr. 1 stehen aufsteigend sortiert nach Sitzplatzanzahl aus. | X | X |
| 14 | Wie viele Autos gibt es mit 2 Sitzplätzen? | X | --- |
| 15 | Wie viele Sitzplätze gibt es in Station 3? | X | --- |
| 16 | Gib den durchschnittlichen Tagespreis über alle Kategorien an. | X | --- |
| 17 | Gib den Standort (Adresse) aller Mercedes C-Klassen an. | X | X |
| 18 | Gib das Zubehör aufsteigend sortiert nach Pauschalpreis an. Jeder Name soll nur einmal auftreten. | X | X |
| 19 | Zu welcher Kategorie gehört der Opel Astra? | X | X |
| 20 | Welches Winterzubehör ist in Köln verfügbar? | X | X |
| 21 | Wie viele Kleinwagen gibt es in Berlin? (Dieselbe Anfrage mit Köln läuft wegen des Umlautes übrigens ins Leere!) | X | X |
| 22 | Wie viele Mietverträge für Oberklasse gibt es in Berlin? | X | X |
| 23 | Anzahl der Verträge pro Kunde, absteigend sortiert. | X | --- |
| 24 | Anzahl der Verträge pro Kunde, absteigend sortiert. | X | --- |
| 25 | Gesamtmietzeit der Kunden absteigend sortiert? | X | --- |
| 26 | Welcher Kunde mit Vor- und Nachname hat die meisten Tage gebucht? | X | --- |
| 27 | Ort und PLZ aller Stationen und Mieter (UNION ALL in psql = doppelte werden nicht entfernt) | X | X |
| 28 | Orte aller Mieter die nicht in einem Ort mit Station wohnen. | X | X |
| 29 | Vertragsnummer, Kategorienname und Ort aller Mieter die nicht in einem Ort mit Station wohnen | X | X |
| 30 | Alle Mieternamen mit den von ihnen gebuchten Zubehör. | X | X |
| 31 | Alle Mieternamen und ihre Stationsnummer der Mieter, die in einem Ort mit Station wohnen | X | X |
| 32 | Vertragsnummern und Namen aller Mieter, die einen Vertrag abgeschlossen haben | X | X |
| 33 | Alle Mieternamen die Kindersitze gebucht hatten. | X | X |
| 34 | Für welche Vertragsnummern sind mindestens zweimal Zubehör gebucht worden? | X | X |
| 35 | Welche Kategorien sind am 2015-05-10 an der Station Nr. 3 noch frei? | X | --- |

Betrachtung der Realitätsnähe der Miniwelt „Autovermietung“

Die Mieterdaten sind stark reduziert, normalerweise würde sicherlich auch noch die Telefonnummer mit erfasst werden, sowie Daten zum Führerschein; dies hätte an dieser Stelle allerdings keinen Mehrwert ergeben. Da bei Buchungsanfragen üblicherweise nur eine Kategorie gewählt wird und nur diese letztlich den Mietpreis festlegt, haben wir uns darauf beschränkt, im Vertrag ebenfalls nur die Kategorie zu verwalten. Spätestens bei der Fahrzeugübergabe wird in der Realität selbstverständlich ein konkretes Fahrzeug dem Vertrag zugewiesen. Dabei sollte auch der Kilometerstand erfasst werden. Normalerweise würde man für einen Mietvertrag den Mietbeginn und das Mietende erfassen; wir haben uns für die Mietdauer in Tagen entschieden, um ein weiteres aggregierungsfähiges Attribut zu erhalten. Die Annahme, dass Zubehörteile für alle Kategorien passend sind, ist insbesondere bei Winterreifen und Schneeketten natürlich vollständig realitätsfern.

Beschreibung der PHP-Views

Als Anwendungsrichtungen sind im wesentlichen der Internetauftritt und die Büroverwaltung denkbar. Wir haben uns für den Internetauftritt entschieden, da dieser näher an der Lebenswelt der Schüler ist. Auch wenn sie wahrscheinlich noch kein Fahrzeug gemietet haben, so sind doch z. B. Preis- bzw. Verfügbarkeitsabfragen im Netz ein vertrautes Handeln. Außerdem sind entsprechende Webseiten als Anregung leicht verfügbar. Die Webseiten wurden gestalterisch sehr sparsam angelegt. Somit können die Schüler hier ihre eigenen Gestaltungsideen und Erfahrungen einbringen.

Die Grundseite bietet einen Einstieg mit dem Notwendigsten: Titel, Texteingabe. Zeit und Datum zeigen dann schon Möglichkeiten und insbesondere die Dynamik von PHP sehr schön auf. Mit der SQL-Abfrage wird die Anbindung an eine Datenbank dargestellt, inkl. einer Andeutung der Fähigkeiten durch die "DISTINCT"-Einschränkung. Die Erweiterungen sind so gewählt und angelegt, dass sie sich als Grundbausteine eines Internetaustritts benutzen lassen. Wir haben uns für eine Trennung der Einzelteile entschlossen, um die notwendige Übersicht und somit Korrekturmöglichkeit zu behalten. Die ersten Aufgaben stellen Grundfunktionen von HTML und PHP dar, welche für die Schüler überschaubar lösbar sind. Lösungen zu den Aufgaben sind im Netz recherchierbar. Auf gestalterische Elemente im Bereich HTML wird weitgehend verzichtet. Dies kann problemlos durch die Schüler selbst ergänzt werden. Die Aufgaben sind:

Titel der Website – Willkommensgruß – Anzeige des Datums – Anzeige des Wochentags in deutscher Sprache – Anzeige der aktuellen Uhrzeit – Aufbau der Verbindung zur Datenbank – Ausgabe aus der Datenbank: Kategorien

Die Erweiterungen sind als vier (index1.php - index4.php) einzelne Dateien angelegt. Diese werden aufsteigend anspruchsvoller. Es geht bei diesen darum, Grundfunktionen zu implementieren, welche zusammen auf einer gemeinsamen Website das Grundgerüst der Startseite einer Autovermietung bilden könnten. Auch hier wird bewusst nur das notwendigste Design eingesetzt. Die Integration in einer gemeinsamen Webseite und deren Gestaltung bleibt der Motivation und Fähigkeiten der Schüler überlassen.

- 1) index1.php und auto1.php geben die Preise für die gewünschte Kategorie an.
- 2) index2.php und auto2.php geben an, ob eine Kategorie in der Station verfügbar ist.
- 3) index3.php und auto3.php geben an, ob zu einem bestimmten Datum eine Kategorie in einer gewählten Station verfügbar ist.
- 4) index4.php und auto4.php geben an, geben das verfügbare Zubehör an einer gewählten Station an.

Auf die Möglichkeit die Verbindung zur Datenbank in einer externen Datei unterzubringen wurde verzichtet.