



Abschlussprüfung Sommer 2017

Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung

Dokumentation zur betrieblichen Projektarbeit

Website-Performance-Check

Entwicklung eines online Performance Tests für Websites

Abgabedatum: Hannover, den 03.05.2017

Prüfungsbewerber:

Alexander Smoll
Friedrich-Ebert-Platz 7
30459 Hannover



Ausbildungsbetrieb:

VisionConnect GmbH
Hohenzollernstr. 26
30161 Hannover

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Verzeichnis der Listings.....	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
1 Einleitung	1
1.1 Projektumfeld	1
1.2 Projektziel	1
1.3 Projektbegründung	2
1.4 Projektschnittstellen	2
1.5 Projektabgrenzung	2
2 Projektplanung	2
2.1 Projektphasen	2
2.2 Abweichungen vom Projektantrag	3
2.3 Ressourcenplanung	3
2.4 Entwicklungsprozess.....	4
3 Analysephase.....	4
3.1 Ist-Analyse	4
3.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse	4
3.2.1 Make or Buy-Entscheidung	4
3.2.2 Projektkosten	5
3.2.3 Amortisationsdauer	6
3.3 Anwendungsfälle.....	6
3.4 Lastenheft	6
4 Entwurfsphase	6
4.1 Zielplattform	6
4.2 Entwurf der Benutzeroberfläche	7
4.3 Maßnahmen zur Qualitätssicherung	7
5 Realisierungsphase.....	7
5.1 Entwicklung PHP.....	7
5.2 Entwicklung der Benutzeroberfläche	8
6 Abnahmephase	8
7 Dokumentation	9
8 Fazit	9
8.1 Soll-/Ist-Vergleich	9
8.2 Gewonnene Erkenntnisse	9
8.3 Ausblick.....	10

Einleitung

Literaturverzeichnis	11
Eidesstattliche Erklärung	12
Anhang.....	i
A1 Klassendiagramm	i
A2 Detaillierte Zeitplanung.....	ii
A3 Lastenheft (Auszug)	iii
A4 Sitemap.....	iv
A5 Ressourcenplanung	iv
A6 Use-Case-Diagramm.....	v
A7 Endgeräte Infografik	v
A8 Wireframes (Desktop/Mobile)	vi
A9 Bootstrap Vorlage – Startseite.....	viii
A10 Bootstrap Vorlage – Ausgabeseite	viii
A11 Benutzeroberfläche Prototyp	ix
A12 Geschäftslogik Websiteentwicklung	xi
A13 Screenshots der Webanwendung.....	xii
A14 Linkübergabe - Startseite zu Ausgabeseite	xiv
A15 Einsatz der PageSpeed Insights API	xiv
A16 Trennung von HTML und PHP	xiv

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Klassendiagramm	i
Abbildung 2: Sitemap	iv
Abbildung 3: Endanwendersicht	v
Abbildung 4: Endgeräte Infografik	v
Abbildung 5: Landing Page Desktop.....	vi
Abbildung 6: Landing Page Mobile	vi
Abbildung 7: Ausgabeseite Desktop	vii
Abbildung 8: Ausgabeseite Mobil	vii
Abbildung 9: Bootstrap Vorlage – Startseite	viii
Abbildung 10: Bootstrap Vorlage - Ausgabeseite (1)	viii
Abbildung 11: Bootstrap Vorlage - Ausgabeseite (2)	viii
Abbildung 12: Prototyp Startseite	ix
Abbildung 13: Prototyp Ausgabeseite.....	x
Abbildung 14: Geschäftslogik (VC)	xi
Abbildung 15: Startseite	xii
Abbildung 16: Ausgabeseite.....	xii
Abbildung 17: Ausgabeseite Desktop (full)	xiii
Abbildung 18: Ausgabeseite Mobil (full).....	xiii

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grobe Zeitplanung	3
Tabelle 2: Entscheidungsmatrix.....	5
Tabelle 3: Kostenaufstellung	6
Tabelle 4: Soll-/Ist-Vergleich.....	9
Tabelle 5: Detaillierte Zeitplanung	ii
Tabelle 6: Ressourcenplanung	iv

Verzeichnis der Listings

Listing 1: Linkübergabe zu Verarbeitung	xiv
Listing 2: Generierung von Ergebnissen anhand der URL	xiv
Listing 3: Trennung HTML/PHP	xiv

Abkürzungsverzeichnis

DOM..... Document Object Model

JSON JavaScript Object Notation

VC..... *VisionConnect GmbH*

1 Einleitung

Die Dokumentation wurde im Rahmen eines Prüfungsprojekts zur Berufsausbildung zum Fachinformatiker Anwendungsentwicklung erstellt. Zur einfacheren Lesbarkeit wurden alle *Querverweise* und alle **Klassen** durch gesonderte Schriftformatierungen hervorgehoben.

1.1 Projektumfeld

Die VisionConnect GmbH mit Sitz in Hannover ist ein professionelles Dienstleistungsunternehmen für innovative E-Business-Komplettlösungen. Zu den Kunden zählen führende Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen und namhafte Institutionen, wie zum Beispiel Hannover Airport, aha Hannover und Industrie- und Handelskammer Hannover.

Mit innovativen Konzepten für Internet- und Intranet Projekte schafft die VisionConnect seit mehr als 20 Jahren mit ihrem 20-köpfigen Team individuelle Lösungen für ihre Kunden. Bei allen Projekten, die durch VisionConnect in Angriff genommen werden, profitiert man von der Verlässlichkeit und der Beständigkeit, die durch erprobte Abstimmungen und zielorientierte Aufteilungen geschaffen werden.

Die VisionConnect GmbH begleitet ihre Kunden von der ersten Idee bis zur Qualitätssicherung nach Fertigstellung des Projektes. Im Weiteren wird VC für VisionConnect GmbH verwendet.

1.2 Projektziel

Ziel ist es, zum einen eine Anwendung im Rahmen des IHK Abschlussprojekts zu entwickeln und zum anderen der anschließende Einsatz dieser Anwendung im produktiven Umfeld, welche automatisiert signifikante Ergebnisse über die eingetragene Website des Kunden liefert.

Es soll eine Website erstellt werden, die aus zwei Teilen besteht. Eine Startseite mit der Möglichkeit einen Link der zu prüfenden Webseite einzugeben und eine Ausgabeseite mit den generierten Ergebnissen der Analyse. Das Template für die Startseite sowie für die Ausgabeseite basiert auf einem Bootstrap Layout. Bei Bootstrap handelt es sich um ein Framework, das auf HTML, CSS und JavaScript basiert und für die Entwicklung moderner Websites spezialisiert ist. Dieses Framework ermöglicht die Realisierung des Responsive Design, das in der heutigen Zeit immer häufiger gefordert wird. Grafische Veränderungen am Layout wurden durch die Designerin (Webdesign Abteilung der VC) mit Photoshop vorgenommen und als Bildmaterial im Rahmen des Projekts zur Verfügung gestellt. Anhand des Bildmaterials sollte die Weboberfläche mittels HTML und CSS umgesetzt werden.

Außerdem soll ermöglicht werden, dass Kunden über ein Formular auf der Ausgabeseite ihre Daten via E-Mail an die VC weiterleiten damit die Agentur sich anschließend mit den entsprechenden Daten auseinandersetzen und dem Kunden entsprechende Verbesserungsvorschläge machen kann.

Ferner sieht das Programm vor, dass nach Eingabe des Links und Betätigen des Buttons „Absenden“ der Ladevorgang zur Generierung der Ausgabedaten beginnt. Währenddessen soll ein Ladebildschirm erscheinen, der den Ladevorgang anzeigt und gleichzeitig die aktuellen Kampagnen und/oder das Dienstleistungsportfolio der VC vermittelt.

Die Anwendung ist im Marketing bzw. vorrangig im Vertriebsbereich angesiedelt. Die Durchführung des Website Performance Checks wird somit als „door opener“ im Rahmen der Kaltakquise bzw. als kostenfreier Service über die Online Kanäle (z.B. über Google AdWords und Social-Media-Kanäle) angeboten. Ziel ist es, dass mittels des Website-Performance-Checks Leads, potentielle Neukunden generiert werden.

Projektplanung

1.3 Projektbegründung

Im 1.1 *Projektumfeld* wird erwähnt, dass es sich bei der VC um ein professionelles Dienstleistungsunternehmen für innovative E-Business-Komplettlösungen handelt. Um dem Kunden die Kompetenz des Unternehmens im Bereich der Bedarfsermittlung und Analyse aufzeigen zu können, soll in Zukunft der Website-Performance-Check angeboten werden. Außerdem kann die VC durch dieses Programm einen Schritt auf den Kunden zugehen, da während des Ladevorgangs der kundenspezifischen Website-Statistiken zielgruppenorientierte Eigenwerbung bzw. Aktionen und Angebote geschaltet werden können.

Nachdem die VC dieses Projekt wie geplant in Betrieb genommen hat, kann der Kunde seine bestehende Website mit dem Analyse-Tool prüfen. Dabei erhält er eine Einstufung der aktuellen Website-Performance auf Basis des von VC definierten Index (max. 100 Punkte), welches sich an etablierten Bewertungsverfahren orientiert. Ausgehend davon, dass das Ergebnis unterhalb der maximal zu erreichenden Punktzahl liegt, ist das Ziel des Projekts den Bedarf einer Websiteoptimierung gegenüber dem Kunden aufzuzeigen und mit VC diesbezüglich in Kontakt zu treten. Dabei soll dem Kunden aufgezeigt werden, dass mit Erreichen einer hohen Punktzahl (>90) für die Website z.B. eine bessere Usability sowie ein höheres Ranking in Suchmaschinen herbeigeführt werden kann.

1.4 Projektschnittstellen

Bei der Erstellung des Web-Performance-Checks wird Bezug auf die Google-API genommen. Der modulare Aufbau der Website wird zum einen durch die Aufteilung der Oberfläche in Sektionen: Übersicht, Mobile-Friendly, Seo, Performance und Sicherheit ermöglicht zum anderen durch die Unterteilung des Quellcodes in Klassen: `uebersicht`, `mobileFriendly`, `seo`, `performance` und `sicherheit`. Weiteres ist der Abbildung A1 *Klassendiagramm* auf S. i zu entnehmen. Hierauf basierend kann diese Anwendung zu einem späteren Zeitpunkt durch weitere Funktionalitäten, wie z.B. die Datenbankanbindung erweitert werden. Weitere Möglichkeiten sehen sie in 8.3 *Ausblick* auf S.10.

1.5 Projektabgrenzung

Da der Projektumfang beschränkt ist, wird der Go-Live der Website von der IT-Abteilung übernommen. Außerdem wird das Einrichten der E-Mail-Adresse durch die VC übernommen.

2 Projektplanung

2.1 Projektphasen

Für die betriebliche Projektarbeit des Berufsbildes Fachinformatiker Anwendungsentwicklung standen dem Prüfling 70 Stunden zur Verfügung. Vor dem Projektbeginn teilte man diese Zeit in Abschnitte, die während der Entwicklung durchlaufen wurden. Realisiert wurde dieses Projekt während der regulären Arbeitszeit der VC, das Projekt startete am 06.03. und wurde am 17.03.2017 beendet. Eine grobe Zeitplanung sowie das Phasenmodell lassen sich der *Tabelle 1: Grobe Zeitplanung* entnehmen. Ferner können die einzelnen Phasen in noch kleinere Abschnitte bzw. Aufgaben zerlegt werden. Die detaillierte Übersicht können sie dem Anhang A2 *Detaillierte Zeitplanung* auf S.ii entnehmen.

Projektplanung

Projektphase	Geplante Zeit
Analyse	4 h
Konzeption	5 h
Realisierung	38 h
Testphase	5 h
Projektabschluss	5 h
Projektübergreifend	13 h
Gesamt	70 h

Tabelle 1: Grobe Zeitplanung

2.2 Abweichungen vom Projektantrag

Zu Beginn war geplant, dass die generierten Ergebnisse in einer Datenbank auf Wunsch gespeichert werden können. Die VC sollte sich anschließend mit diesen Ergebnissen auseinandersetzen und Verbesserungsvorschläge liefern. Als Abweichung von dem ursprünglichen Projektantrag hat sich die Speicherungsart der Daten geändert.

Als vorteilhaftere Lösung wurde hier ein einfaches E-Mail-Versenden vorgesehen. Auf Wunsch kann der Kunde bzw. Interessent seine automatisch generierten Ergebnisse an die VC via Formular auf der Ausgabeseite weiterleiten, die die VC im Format einer E-Mail erhält. Hierfür hat die IT-Abteilung eine entsprechende E-Mail-Adresse eingerichtet. Der Grund für diese Veränderung war, dass hierdurch die Erstellung anschließender Anwendungen, wie z.B. ein Tool für den Auszug der Daten aus der Datenbank, wegfällt. Außerdem ist die E-Mail bei der VC das bevorzugte Kommunikationsmittel. Der Aufwand einer Datenbankanbindung im Rahmen dieses Projekts wäre zu diesem Zeitpunkt aus betrieblicher Sicht noch nicht gerechtfertigt, da es noch nicht gewiss ist, welchen Erfolg dieses Analyse-Tool mit sich bringt. Diese Projektänderung wurde nach der Absprache mit der Geschäftsführung vorgenommen.

2.3 Ressourcenplanung

Die Tabelle, die sich im Anhang *A5 Ressourcenplanung* auf S. iv befindet, listet alle Ressourcen mit jeweils einer kurzen Beschreibung, die für die Entwicklung des Website-Performance-Checks notwendig waren. Darunter befinden sich die Hardware, Software und das Personal. Bei der Auswahl der Ressourcen wurde stets darauf geachtet, dass die Software Open-Source ist, bzw. der Prüfling über notwendige Lizenzen verfügt.

Die komplette Entwicklung wurde an einem Arbeitsplatzrechner mit dem Betriebssystem Windows 10 Home durchgeführt. Dieses Projekt kann jedoch unter nahezu allen gängigen Computersystemen realisiert werden, da für die Entwicklungs- und Testumgebung nur eine gängige Apache, PHP und MariaDB benötigt werden, das von allen gängigen Betriebssystemen unterstützt wird. Zur Erstellung des Quellcodes reicht ein standardmäßiger Editor. In diesem Fall wird jedoch die Eclipse IDE verwendet.

Die Projektdokumentation erfolgte unter Verwendung des Office 365 Pakets, welches durch das bib International College gestellt wurde.

2.4 Entwicklungsprozess

Vor der Durchführung des Projekts hatte man sich für einen bestimmten Entwicklungsprozess bzw. eine Vorgehensweise entschieden, nach dem die Entwicklung der Website verlief.

Man entschied sich, bei der Entwicklung dieses Projekts, sich am Spiralmodell zu orientieren, da es sowohl von der Komplexität als auch von dem Umfang dem Projekt am besten entspricht. Außerdem ist erwähnenswert, dass es kein typisches Projektteam gab, denn die Entwicklung wurde durch eine Person, den Prüfling, realisiert. Somit entschied man sich für ein iteratives-Software-Entwicklungsmodell, da es in diesem Fall am besten passte. Laut A12 *Geschäftslogik Websiteentwicklung* auf S. xi kann angenommen werden, dass standardmäßig das Wasserfallmodell zum Einsatz kommt, was eher groben Projektverlauf und nicht die eigentliche Realisierungsphase widerspiegelt. Während der Entwicklung d.h. Realisieren und Testen wird jedoch immer das Spiralmodell angewendet.

Die Projektphasen sind der *Tabelle 1: Grobe Zeitplanung* zu entnehmen oder im Anhang A2 *Detaillierte Zeitplanung* auf S.i zu finden.

3 Analysephase

3.1 Ist-Analyse

Bei der VC handelt es sich um eine Agentur für digitale Medien, die auf die Entwicklung innovativer E-Business-Komplettlösungen spezialisiert ist.

Die Projekte werden in aller Regel in folgende Phasen gegliedert: Analyse, Planung, Prototyping, Realisierung, Qualitätskontrolle und Go-Live. In der Analysephase wird die bestehende Website unter anderen nach Kriterien wie z.B. Usability, Suchmaschinenoptimierung (Darauf basierend werden Websites in Suchmaschinen geranked), Sicherheit und Technik evaluiert. So wird die Website einem Mobile-Friendly-Test unterzogen sowie anhand der ermittelten Backlinks (Rückverweise) der Bekanntheitsgrad der online Präsentation als Erfolgsfaktor herangezogen. Ferner wird geprüft, ob das Unternehmen sicherheitsrelevante Aspekte bei der Website berücksichtigt. So ist zum Beispiel laut Telemediengesetz der Einsatz von verschlüsselten Verbindungen (SSL), insbesondere bei Abfragen von personenbezogenen Daten, vorzusehen.

Zur Ermittlung der beschriebenen Kriterien werden derzeit folgende externe Webtools eingesetzt: PageSpeed Insights und Website grader.

3.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse

3.2.1 Make or Buy-Entscheidung

Bei dem Projekt handelt es sich um eine spezifische Individuallösung, denn der Website-Performance-Check soll nicht nur das Prüfen einer Website übernehmen, sondern viel mehr die Präsentation bzw. die Akquise für die VC als Dienstleistungsunternehmen. Außerdem soll der Performance-Check modular aufgebaut werden, so dass diese Webanwendung zum späteren Zeitpunkt erweiterbar ist. Die Nutzwertanalyse dieser Eigenentwicklung im Vergleich zu anderen kostenpflichtigen Fremdanbietern wird in *Tabelle 2: Entscheidungsmatrix* dargestellt. Die Gewichtung basiert auf Erfahrungen der VC, bei den Anbietern wurde folgende Bewertung vorgenommen: 1 – schlecht 2 – mittelmäßig 3 – hervorragend.

Um den Nutzwert zu ermitteln wurde folgendes Verfahren angewendet: Als erstes wurde entschieden wie wichtig die einzelnen Kriterien sind und eine prozentuale Gewichtung vergeben.

Analysephase

Dann wurden die Fremdanbieter auf ihre Funktionen überprüft. Darauf basierte dann die Punktevergabe von schlecht (1), mittelmäßig (2) und hervorragend (3). Als nächstes wurde die Gewichtung mit den vergebenen Punkten multipliziert und addiert. Dies ergab den Nutzwert.

Eigenschaft	Gewichtung	Pingdom	Piwik	Sitebeam	Eigenentwicklung
Erweiterbarkeit der Funktionalitäten	20 %	1	1	1	3
Aufzeigen Dienstleistungsportfolio der VC	25 %	2	2	2	3
Preis	15 %	2	2	2	2
Professionalität (Wirkung beim Kunden)	40 %	1	1	1	3
Gesamt	100 %	6	6	6	11
Nutzwert		1,4	1,4	1,4	2,85

Tabelle 2: Entscheidungsmatrix

Es wurden drei fremde, kostenpflichtige Analyse-Tools in Betracht gezogen. Diese werden auf folgende vier Kriterien geprüft: Erweiterbarkeit der Funktionalitäten, Aufzeigen des Dienstleistungsportfolios, der Preis und die Professionalität. Die Erweiterbarkeit und die Professionalität können jedoch als K.O. Kriterien gesehen werden, da dem potentiellen Kunden dargestellt werden muss was die VC für besondere Fähigkeiten hat und welchen Mehrwert sie durch die Projektarbeit mit dieser Agentur erhalten können. Außerdem würden Fremdanwendungen im Laufe der Zeit zu höheren Kosten führen, da alle monatliche Beiträge für einen guten Rundumservice verlangen. Bei unserer Eigenentwicklung handelt es sich jedoch um eine einmalige Investition, die dann kaum bis gar keine laufenden Kosten verursacht.

3.2.2 Projektkosten

Die Kosten für die Durchführung dieses Projekts setzen sich sowohl aus Personal- als auch aus Ressourcenkosten zusammen. Für die folgende Kalkulation sei angenommen, dass ein Auszubildender im Schnitt 1.000,- brutto verdient. Weitere Kosten siehe unter der Stundensatzberechnung.

$$\begin{aligned}
 7,5 \frac{\text{h}}{\text{Tag}} \cdot 220 \frac{\text{Tage}}{\text{Jahr}} &= 1.650 \frac{\text{h}}{\text{Jahr}} \\
 1000 \frac{\text{€}}{\text{Monat}} \cdot 12 \frac{\text{Monate}}{\text{Jahr}} &= 12.000 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}} \\
 \frac{12.000 \frac{\text{€}}{\text{Jahr}}}{1.650 \frac{\text{h}}{\text{Jahr}}} &\approx 7,27 \frac{\text{€}}{\text{h}}
 \end{aligned}$$

Es ergibt sich also ein Stundensatz von 7,27 EUR. Die Durchführungszeit des Projekts beträgt 70 Stunden. Für die Nutzung von Ressourcen¹ wird ein pauschaler Stundensatz von 20 EUR angenommen, für die anderen Mitarbeiter 30 EUR. Außerdem werden 1.000 EUR zur Bewerbung in Social-Media-Kanälen zur Verfügung gestellt. Eine Aufstellung der Kosten befindet sich in *Tabelle 3: Kostenaufstellung* und sie betragen insgesamt 3.508,90 EUR. Es musste

¹ Räumlichkeiten, Arbeitsplatzrechner etc.

Entwurfsphase

berücksichtigt werden, dass die VC ein Budget von 5.000 EUR zur Verfügung gestellt hatte und die Kosten somit im vorgegebenen Rahmen liegen.

Vorgang	Zeit	Kosten / Stunde	Kosten
Entwicklung	70 h	7,27 € + 20 € = 27,27 €	1.908,90 €
Fachgespräch	1 h	30 € + 20 € = 50,00 €	50,00 €
Designentwicklung	10 h	30 € + 20 € = 50,00 €	500,00 €
Abnahme	1 h	30 € + 20 € = 50,00 €	50,00 €
Veröffentlichung	/	/	1.000,00 €
Gesamt			3.508,90 €

Tabelle 3: Kostenaufstellung

3.2.3 Amortisationsdauer

Die Wirtschaftlichkeit dieses Projektes lässt sich nicht errechnen, da kein sofortiger Nutzen vorhanden ist. Es handelt es sich hierbei um ein internes Projekt, aus diesem Grund werden die im vorherigen Abschnitt errechneten Projektkosten nicht durch einen Kundenauftrag gedeckt. Bekannt ist jedoch, dass der Invest des Tools sich indirekt über die generierten Projektsätze amortisiert, die sich mit den neu gewonnenen Kunden ergeben. Der Nutzen kann zu einem späteren Zeitpunkt, nach evtl. drei bis sechs Monaten, statistisch ermittelt werden.

3.3 Anwendungsfälle

Im Großen und Ganzen handelt es sich bei diesem Projekt um einen konkreten Anwendungsfall. Dabei gibt es zwei Kernfunktionen: Das Prüfen der Website und die Kontaktaufnahme mit der VC, wobei der Kontakt insbesondere nach der Generierung der Ergebnisse besonders fokussiert wird. Der Kunde erhält die Möglichkeit, seine Website auf bestimmte Kriterien bzw. Funktionalitäten zu untersuchen. Dabei muss der Kunde lediglich zwei Schritte durchführen:

1. Die Eingabe der URL bzw. des Links, seiner Website
2. Das Klicken auf den Button „Absenden“

Die signifikanten Ausgabeergebnisse werden dem Kunden automatisch generiert. Zur Veranschaulichung wurde eine Endanwenderansicht erstellt, welche im Anhang A6 Use-Case-Diagramm auf S. v zu finden ist. Dieses Anwendungsfalldiagramm zeigt alle Funktionalitäten dieses Web-Performance-Checks.

3.4 Lastenheft

Alle Anforderungen bzw. allgemeine, wirtschaftliche, technische und qualitative Ziele sind dem Anhang A3 Lastenheft (Auszug) auf S. iii zu entnehmen. Für das Projekt hat man sich auf ein unternehmensinternes Bewertungsschema geeinigt. Die einzelnen Kriterien samt Punkteverteilung werden in A4 Sitemap auf S. iv dargestellt. Die Ergebnisermittlung erfolgte auf Basis von PHP sowie den Einsatz der Google-API (PageSpeed Insights).

4 Entwurfsphase

4.1 Zielplattform

Wie zuvor erwähnt, soll eine Webanwendung, auf die von allen Usern über das Internet zugegriffen werden kann, erstellt werden, wobei der Webserver der VC die Anwendungsumgebung

Realisierungsphase

darstellt. Es ist vorgesehen, dass diese Entwicklung auf allen gängigen Endgeräten, wie Desktop-PCs, Tablets und Smartphones funktionieren soll, und auf diesem Wege den Kunden von der VC als professionelles Dienstleistungsunternehmen überzeugen.

4.2 Entwurf der Benutzeroberfläche

Der erste Meilenstein war die Erstellung zweier Websites, die Startseite und die Ausgabeseite. Es war dabei sehr wichtig, beide Seiten für verschiedene Endgeräte anzupassen, das so genannte Responsive Design. Im Fokus standen die Desktop-Ansicht und die Smartphone-Ansicht. Die meisten Menschen surfen nämlich mobil, siehe Anhang A7 *Endgeräte Infografik* auf S. v. Für beide Varianten wurden Wireframes² erstellt. Siehe Anhang A8 *Wireframes (Desktop/Mobile)* auf S. vi und vii.

Basierend auf den Wireframes entschied man sich für die Nutzung eines kosten- und lizenzfreien Bootstrap-Templates, siehe A9 *Bootstrap Vorlage – Startseite* auf S. viii und A10 *Bootstrap Vorlage – Ausgabeseite* auf S. viii, sowohl für die Start- als auch für die Ausgabeseite. Hierauf folgte die Aufbereitung der Vorlage durch die Designerin. Anschließend wurde dieses Bildmaterial dem Projekt zur Verfügung gestellt, siehe *Abbildung 12: Prototyp Startseite* auf S. ix und *Abbildung 13: Prototyp Ausgabeseite* auf S. x.

Darauf folgt das Online Marketing, wobei es dafür zurzeit keine einheitliche Lösung gibt.

Grafische Darstellung der Projektphasen bzw. der Geschäftslogik entnehmen Sie dem Anhang A12 *Geschäftslogik Websiteentwicklung* auf S.xi.

4.3 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Die Qualität der Software wird durch paralleles Entwickeln und Testen sichergestellt. Hierbei werden alle Funktionen auf ihre Funktionalitäten geprüft. Getestet werden einzelne Variablen durch das Debuggen. Außerdem wird das Tool zum Ende (nach Go-Live) verschiedenen Nutzertests, Ladezeitmessungen und White-Box-Tests unterzogen. Ebenso wurde der geschriebene Quellcode auf Fehler mit einem Validator geprüft, der jedoch keinerlei Fehler aufzeigte.

5 Realisierungsphase

5.1 Entwicklung PHP

In dieser Phase wurde zu Beginn die reine PHP Programmierung durchgeführt. Mit Hilfe einer Google API – „Page Insights“, einer so genannten Programmierschnittstelle, siehe *Listing 2: Generierung von Ergebnissen anhand der URL* auf S. xiv, wurden Kriterien wie Responsive-Design, Lesbarkeit, Bildoptimierung, Seitengröße, Seitenanfragen, Seitengeschwindigkeit und SSL-Sicherheit abgefragt. Der Zugriff zu dieser API erfolgt über einen HTTP Request und der URL, der zu prüfenden Website. Die Attribute Titel, Beschreibung, Keywords, Robots und Serverstandort erhielt man über das in der PHP-Bibliothek zur Verfügung gestellte Hilfsarray „get_meta_tags“. Die Anzahl der Überschriften wurde über ein DOM-Document festgestellt. Zur Ermittlung der Seitengeschwindigkeit einer Website wurde die theoretische Ladezeit verwendet, da es sich in der Praxis als sehr kompliziert erwiesen hat eine Echtzeitmessung durchzuführen. Außerdem wurde die Punktevergabe anhand eines vorgegebenen Musters seitens der VC umgesetzt. Die Gewichtung der einzelnen Punkte sind unternehmensintern definiert worden und basieren auf Erfahrungen der VC und sind somit nicht repräsentativ.

Um für den modularen Aufbau zu sorgen wurde, wie bei der Oberfläche, für jede Sektion eine eigenständige Klasse angelegt.

² Wireframes erstellt mit <https://balsamiq.com/>

5.2 Entwicklung der Benutzeroberfläche

Basierend auf 4.2 *Entwurf der Benutzeroberfläche* begann die Entwicklung der Weboberfläche. Die Templates für die Start³- als auch für die Ausgabeseite⁴ wurden auf Basis des Frameworks Bootstrap entwickelt. Die Startseite benötigte einen optischen Rebrush, d.h. Überführung des erstellten Bildmaterials zur bedienbaren Weboberfläche mittels HTML und CSS.

Insbesondere bei der Ausgabeseite gestaltete sich die Realisierung herausfordernder, da hier PHP zum Einsatz kam. Der erste Schritt war es, das Bootstrap Template in Sektionen einzuteilen. Die Unterteilung ergab folgende sechs Sektionen: Übersicht – Darstellung der Ergebnisse aller Bereiche anhand von Punkten z.B. 75 von 100, Mobile-Friendly – Nähere Beschreibung der Kriterien zu verschiedenen Endgeräten, SEO (Suchmaschinenoptimierung) – Beschreibung der Kriterien die Einfluss auf Suchmaschinen haben, Performance – Darstellung der allgemeinen Statistiken, wie Seitenladezeit, -größe und -anfragen, Sicherheit – SSL-Schutz Prüfung und die letzte Sektion Kontakt – Beinhaltet das Kontaktformular.

Diese Sektionsaufteilung sorgte für einen modularen Aufbau, um später, wie in den Anforderungen in *Allgemeine Ziele*, weitere Kriterien hinzufügen zu können bzw. damit allgemeine Veränderungen an der Website vollzogen werden können. An den Stellen, an denen PHP zum Einsatz kam, wurden Platzhalter gesetzt und anschließend durch die Klassen `uebersicht`, `mobileFriendly`, `seo`, `performance` und `sicherheit` gefüllt. Auch hier wurde das vorgegebene Bildmaterial zur Weboberfläche anhand von HTML und CSS umgesetzt.

Ein Preloader (Element während des Ladevorgangs, welches anzeigt wie weit der Ladeprozess ist z.B. 76% von 100%) und Platzhalter zwischen der Start- und Ausgabeseite wurden eingebaut. Das Portfolio wird jedoch unabhängig von dem IHK-Projekt d.h. im Nachhinein gefüllt.

Wichtig – PHP und HTML sollten nicht gemischt werden, zum einen um die Lesbarkeit zu erhalten und zum anderen um die Komplexität der Weiterverarbeitung zu senken. Anstatt der Mischung des Quellcodes wurde folgender Codeschnipsel verwendet, siehe Listing 3: Trennung HTML/PHP auf S. xiv.

Alle Grafischen Elemente, wie Bilder, Fonts usw. wurden dem Projekt durch die Designabteilung, der VC, zur Verfügung gestellt.

6 Abnahmephase

Während der Entwicklung des Prototyps hatte man immer wieder den Code mit verschiedenen Website-URLs auf die Funktionen getestet, so genannte White-Box-Tests. Dies führte dazu, dass viele Fehlerquellen direkt während der Programmierung aufgefallen sind und ausgetestet werden konnten wodurch Zeit in der Testphase gespart werden konnte.

Die Projektabnahme wurde am 17.03.2017, dem letzten Tag der Projektarbeit des Prüflings durch den Geschäftsführer Herrn Michael Weber vorgenommen.

Das Go-Live war nicht Bestandteil dieses Projekts. Aus diesem Grund wurde das Testen in einer Firmeninternen Umgebung, zusammen mit dem Geschäftsführer Herrn Michael Weber, durchgeführt. Dem Geschäftsführer wurden alle Funktionalitäten an echten Websites demonstriert. Die Funktionalität des Formulars wurde überprüft. Es fand eine kurze Einsicht in den Quellcode statt. Alle weiteren Fehlerbehebungen und Ergänzungen werden durch die VC vorgenommen. Genauere Prüfungen des Quellcodes waren zu diesem Zeitpunkt nicht notwendig, da Fehleranfällige Codeabschnitte bereits im Prototyping verbessert wurden.

³ <https://getbootstrap.com/examples/cover/>

⁴ <https://startbootstrap.com/template-overviews/agency/>

Dokumentation

Schlussendlich wurde dieses IHK-Projekt, laut dem Geschäftsführer, erfolgreich abgeschlossen. Ab diesem Zeitpunkt wird die Webanwendung durch die VC moderiert.

7 Dokumentation

Für dieses Projekt wurde, wie in den Anforderungen *Technische Ziele* auf S.iii, eine Entwicklerdokumentation im Rahmen der Projektarbeit erstellt. Es handelt sich hier um eine API-Dokumentation, die direkt aus der Entwicklungsumgebung, aus den bestehenden Doc-Blocks generiert wurde. Für dieses Verfahren wurde der phpDocumentor genutzt.

Ferner wurde eine Projektdokumentation, die von Ihnen gerade gelesen wird, angefertigt, die Kernpunkte wie Projektplanung, Analyse, Entwürfe und weitere wichtige Inhalte enthält.

Eine Benutzerdokumentation war innerhalb dieses Projektes nicht gefordert, da vom Benutzer lediglich einfache und selbsterklärende Interaktionen gefordert sind um seine Website prüfen zu lassen und mit der VC in Kontakt zu treten.

8 Fazit

8.1 Soll-/Ist-Vergleich

Es wurde viel Zeit für die Vorarbeiten vor dem Start des Projekts investiert, aus diesem Grund verliefen die meisten Tätigkeiten nach Plan und Vorgabe. Es wurden zahlreiche Recherchen in Bezug auf verwandte bzw. ähnliche Analyse-Tools durchgeführt. Das Ergebnis dieser Recherchen war die Entwicklung eines eigenen Web-Performance-Checks für die VC, da kein Fremd-Tool den Anforderungen der VC entsprechen konnte.

Die Differenz von zwei Stunden zwischen der Realisierungs- und Testphase entstand dadurch, dass die meisten Fehler bereits im Prototyping bzw. während der Entwicklung entdeckt und behoben wurden, was jedoch vollkommen dem geplanten Vorgehensmodell entspricht.

Wie folgender *Tabelle 4: Soll-/Ist-Vergleich* zu entnehmen ist, konnte die Zeitplanung bis auf wenige Ausnahmen eingehalten werden.

Phase	Geplant	Tatsächlich	Differenz
Analyse	4 h	4 h	
Konzeption	5 h	5 h	
Realisierung	38 h	40 h	+2 h
Testphase	5 h	3 h	-2 h
Projektabschluss	5 h	5 h	
Projektübergreifend	13 h	13 h	
Gesamt	70 h	70 h	

Tabelle 4: Soll-/Ist-Vergleich

8.2 Gewonnene Erkenntnisse

Im Rahmen des Projekts konnte der Prüfling zahlreiche und wertvolle Erfahrungen in Bezug auf die Durchführung eines vollständigen Projekts sammeln. Die wichtigste Erkenntnis war,

Fazit

dass Kommunikation eine sehr große Rolle dabei spielt, um ein Projekt erfolgreich durchzuführen z.B. bei einer plötzlichen Veränderung des API-Keys. Außerdem wurde dem Prüfling klar, dass bei äußerst guter Planung und Analyse die anschließende Realisierung einfacher fällt, als wenn direkt mit der richtigen Programmierung begonnen wird. Ferner ist positiv zu werten, dass umfangreiche fachliche Kompetenzen erworben wurden, wie z.B. die Generierung automatischer API-Dokumentation, die Nutzung von Frameworks wie Bootstrap und die Findung eigenständiger Problemlösungen, wie z.B. die Abweichung auf die theoretische Ladezeit anstatt der dynamischen.

8.3 Ausblick

Für die Erweiterung des entwickelten Web-Tools bestehen unbegrenzte Möglichkeiten, denn das Internet schreitet immer weiter voran und kaum noch eine Firma ist nicht im Besitz einer Website. Vor allem kann der Punkt Suchmaschinenoptimierung immer weiter verfeinert und verbessert werden. Folgende Erweiterungen können im weiteren Verlauf eingebaut werden: Vergleich mit anderen bereits durch dieses Tool geprüften Websites – erreichbar durch Datenbankanbindung und einem anschließenden Vergleich, im Anschluss die Ausgabe: „Ihre Seite ist besser als 90% anderer Websites“. Dann kann die theoretische Ladezeit durch eine Echtzeitmessung ersetzt werden. Die Ermittlung von vorhandenen Subdomains. Eine detailliertere Abfrage von Requests d.h. Ausgabe aller einzelnen Dateien mit Größe und Ladezeit. Auch kann basierend auf der Punktevergabe das Tool automatisch Tipps geben bzw. Anzeigen was der nächste Schritt zur Verbesserung sein sollte, z.B. Ladezeit kann durch Minimierung der JS- und CSS-Files erfolgen.

Vorrangig und an erster Stelle steht jedoch das Go-Live der Website. Die Webanwendung soll zum nächst möglichem Zeitpunkt online gehen. Für die ersten drei Monate ist das Live-Testing vorgesehen. Wichtig sind Meinungen von potentiellen Kunden, denn sie sind die angestrebte Zielgruppe. Auf allen gängigen Social-Media-Kanälen und auf der VC-Website werden Einträge bzw. Blogeinträge und Hinweise bzgl. der Veröffentlichung und Bereitstellung diesen Tools eingestellt. Nach der Testphase wird durch Befragungen auf der VC-Website geprüft, ob es Kunden gibt, die auf die VC über diese Anwendung aufmerksam geworden sind. Anschließend wird entschieden ob und was ergänzt werden muss bzw. wie es mit dem Analyse-Tool weitergeht.

Literaturverzeichnis

Anon., 2017. *Agency - One Page Bootstrap Theme*. [Online]
Available at: <https://www.startbootstrap.com/template-overviews/agency/>
[Accessed März 2017].

Anon., 2017. *PHP: Hypertext Preprocessor*. [Online]
Available at: <http://www.php.net/>
[Accessed März 2017].

Anon., 2017. *phpDocumentor*. [Online]
Available at: <https://phpdoc.org/>
[Accessed März 2017].

Macke, S., 2017. *Perfekte Projektdokumentation*. [Online]
Available at: <http://dieperfekteprojektdokumentation.de/>
[Accessed März 2017].

Thilo, J., 2017. *Bootstrap(deutsch)*. [Online]
Available at: <http://www.holdirbootstrap.de>
[Accessed März 2017].

Eidesstattliche Erklärung

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Alexander Smoll, versichere hiermit, dass ich meine Dokumentation zur betrieblichen Projektarbeit mit dem Thema

Website-Performance-Check – Entwicklung eines online Performance Tests für Websites

selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, wobei ich alle wörtlichen und sinngemäßen Zitate als solche gekennzeichnet habe. Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Hannover, den 30.06.2017

ALEXANDER SMOLL

Anhang

A1 Klassendiagramm

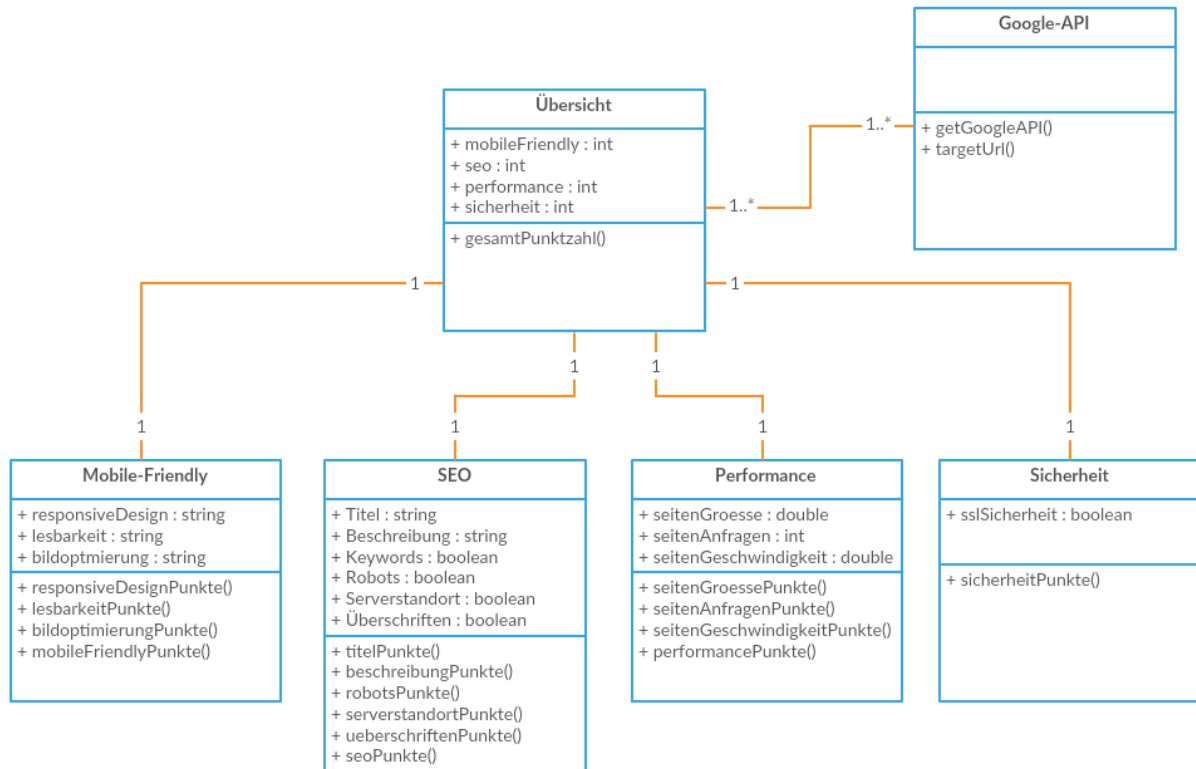


Abbildung 1: Klassendiagramm

Anhang**A2 Detaillierte Zeitplanung**

Analysephase	4 h
1. Analyse des Ist-Zustands	1 h
2. Anforderungsanalyse/Lastenheft	3 h
Konzeptionsphase	5 h
1. Projektzeitplan erstellen	2 h
2. Interaktionskonzept erstellen	2 h
3. Auswahl einer Websitevorlage	1 h
Realisierungsphase	38 h
1. Entwicklung des Prototyps	11 h
2. Programmierung von Stilvorlagen	7 h
3. Entwicklung der Website mit PHP	16 h
4. Einbindung von Parallax Effekten (Animationen)	4 h
Testphase	5 h
1. Testverfahren erarbeiten	1 h
2. Testverfahren ins Projekt einarbeiten	1 h
3. Testing (Cross Browser Kompatibilitätstest)	1 h
4. Fehlerbehebung	2 h
Projektabschluss	5 h
1. Erstellen der Entwicklerdokumentation	1 h
2. Qualitätssicherung	3 h
3. Abnahme/Abnahmeprotokoll	1 h
Projektübergreifend	13 h
1. Erstellen der Projektdokumentation	10 h
2. Review: Soll-Ist-Vergleich	2 h
3. Durchführung einer Erfolgskontrolle	1 h
Gesamt	70 h

Tabelle 5: Detaillierte Zeitplanung

A3 Lastenheft (Auszug)

Es folgen die Anforderungen, die nach Abschluss des Projekts erfüllt sein müssen.

Allgemeine Ziele

- Die Website dient zur Überprüfung fremder Websites auf ihre Usability, Suchmaschinen-optimierung, Sicherheit und Technik.
- Die Website dient zur Vermittlung aktueller Informationen bzw. des Dienstleistungsportfolios der VisionConnect GmbH, somit die Gewinnung neuer Kunden.
- VisionConnect möchte, die Reichweite von Website-Besuchern bzw. die Besuchszeiten der Website erweitern.
- Auswahl einer passenden Template-Vorlage. Ggf. Layout-Anpassung der Vorlage.
- Modularer Aufbau, um Veränderungen im Nachhinein vornehmen zu können.
- Zufriedene Kunden d.h. positive Rückmeldungen bzgl. der einfachen Bedienbarkeit bzw. den Punkten, die dem Kunden aufgefallen sind.

Wirtschaftliche Ziele

- Gewinnung neuer Kunden bzw. die Aufstellung des wirtschaftlichen Nutzens, kann erst nach einem Zeitraum von drei bis sechs Monaten erfasst werden (Leadgenerierung).

Technische Ziele

- Die Website soll mit HTML, CSS, PHP, JS erstellt werden.
- Verwendung der Google API (PageSpeed Insights).
- Das Framework Bootstrap soll verwendet werden.
- Erstellung von zwei Seiten, Startseite + Ausgabeseite.
- Link zur Facebook-Seite, Twitter und LinkedIn soll eingebunden werden.
- Berücksichtigung des Responsive Design Konzeptes, so dass eine optimale Darstellung der Präsentation auch auf mobilen Endgeräten gegeben ist.
- Entwicklerdokumentation im Rahmen von Quellcode Kommentaren bzw. API-Dokumentation.

Qualitätsbezogene Ziele

Die Internetpräsenz soll

- übersichtlich,
- einfach,
- verständlich und von dem Benutzer nachvollziehbar sein.
- Eine optimale Usability *sowie*
- einen hohen Joy of Use *haben*.

Außerdem soll die Website ein ansprechendes Layout erhalten. Dabei soll es nicht dem Corporate Design der VC unterliegen. Für die Realisierung wurde nach einer geeigneten Templatevorlage (zeitgemäßes, responsives Layout) recherchiert. Das ausgewählte Template wurde durch die Designerin an die projektspezifischen Anforderungen angepasst.

Die oben aufgeführten Ziele widersprechen sich nicht und sind somit als indifferent zu beurteilen.

A4 Sitemap

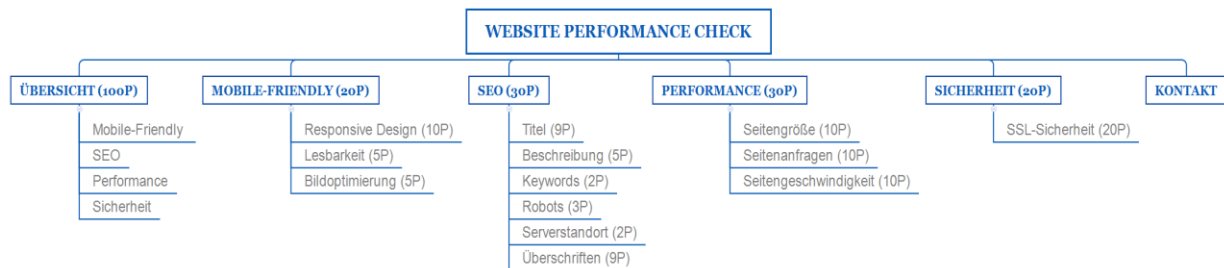


Abbildung 2: Sitemap

A5 Ressourcenplanung

Genutzte Ressourcen

Hardware

Fat Client (Monitor, Rechner, Maus, Tastatur)	Arbeitsplatz Rechner
---	----------------------

Software

Windows 10 Home	Betriebssystem
Eclipse Project Neon. 2	Entwicklungsumgebung PHP
Git	Versionsverwaltung
Visio Professional 2016	Zur Erstellung von Zeichnungen, Skizzen, UML
XAMPP	Apache, PHP (v.5.6), MariaDB
Adobe Photoshop	Bildbearbeitung
XMind	MindMapping Tool
Internet Browser (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera, Microsoft Edge)	Projekt ist eine Webanwendung → Durchführung von Tests usw.

Google-API (PageSpeed Insights)

Personal

Geschäftsführer

Projektverantwortlicher/Festlegung von Anforderungen und Abnahme des Projekts

Entwickler (Prüfling)

Umsetzung des Projekts

IT-Systemtechniker

Review des Codes

Designer

Entwicklung/Bearbeitung Layout

Tabelle 6: Ressourcenplanung

A6 Use-Case-Diagramm

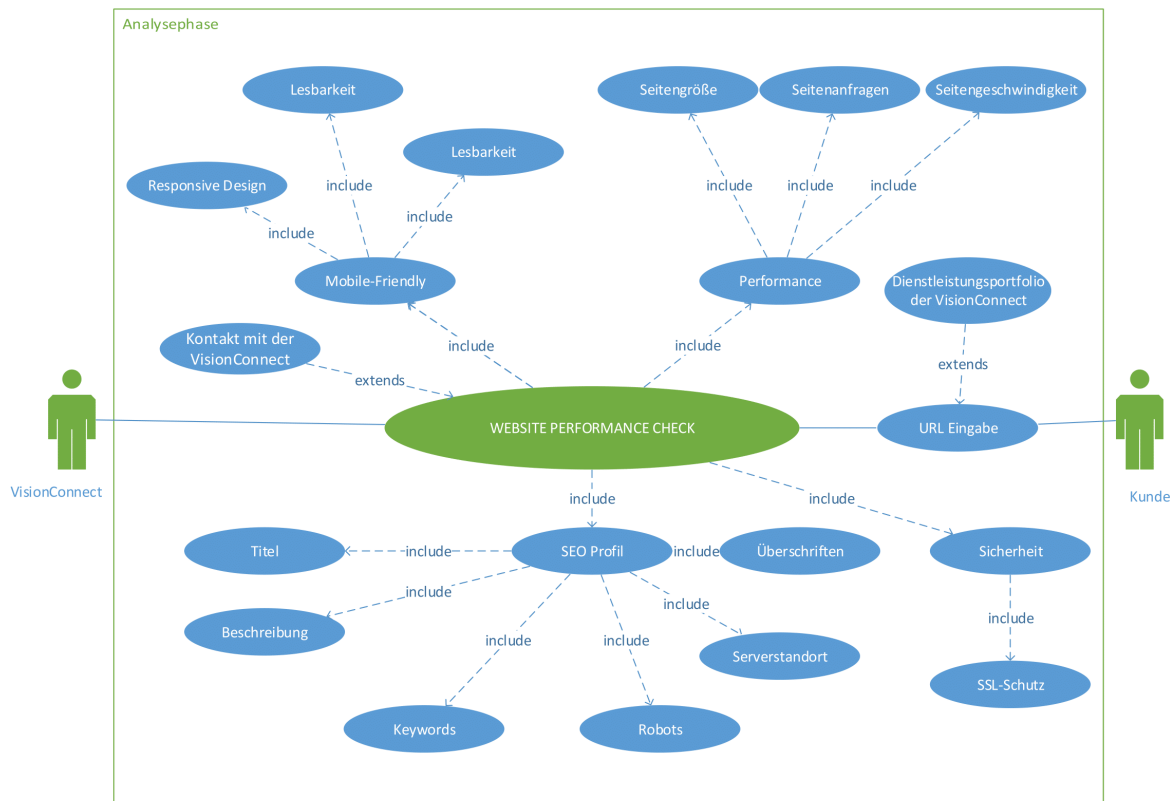


Abbildung 3: Endanwendersicht

A7 Endgeräte Infografik

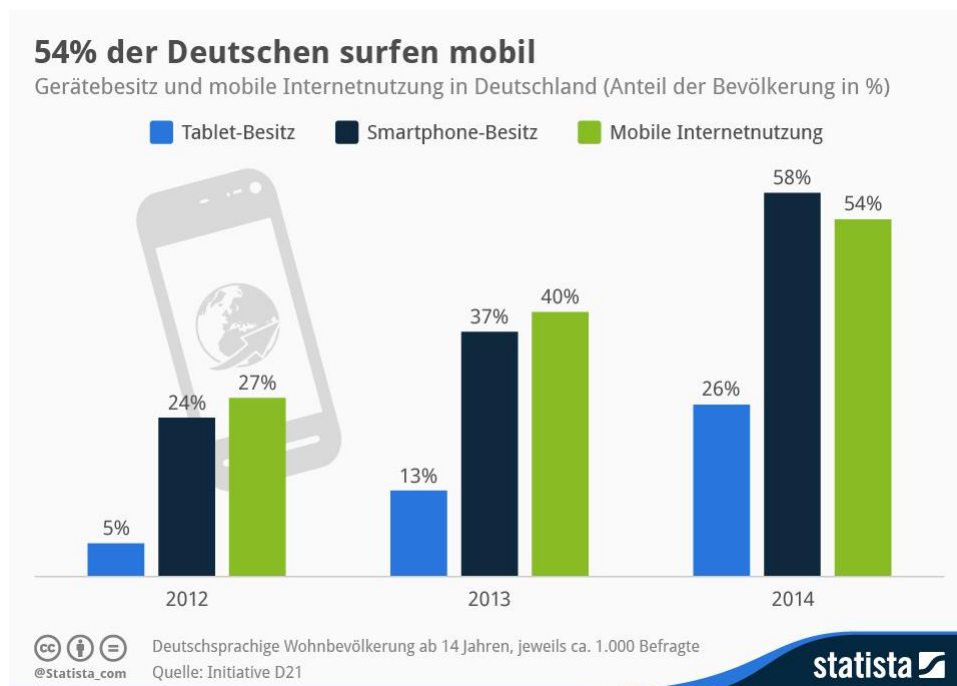


Abbildung 4: Endgeräte Infografik

A8 Wireframes (Desktop/Mobile)

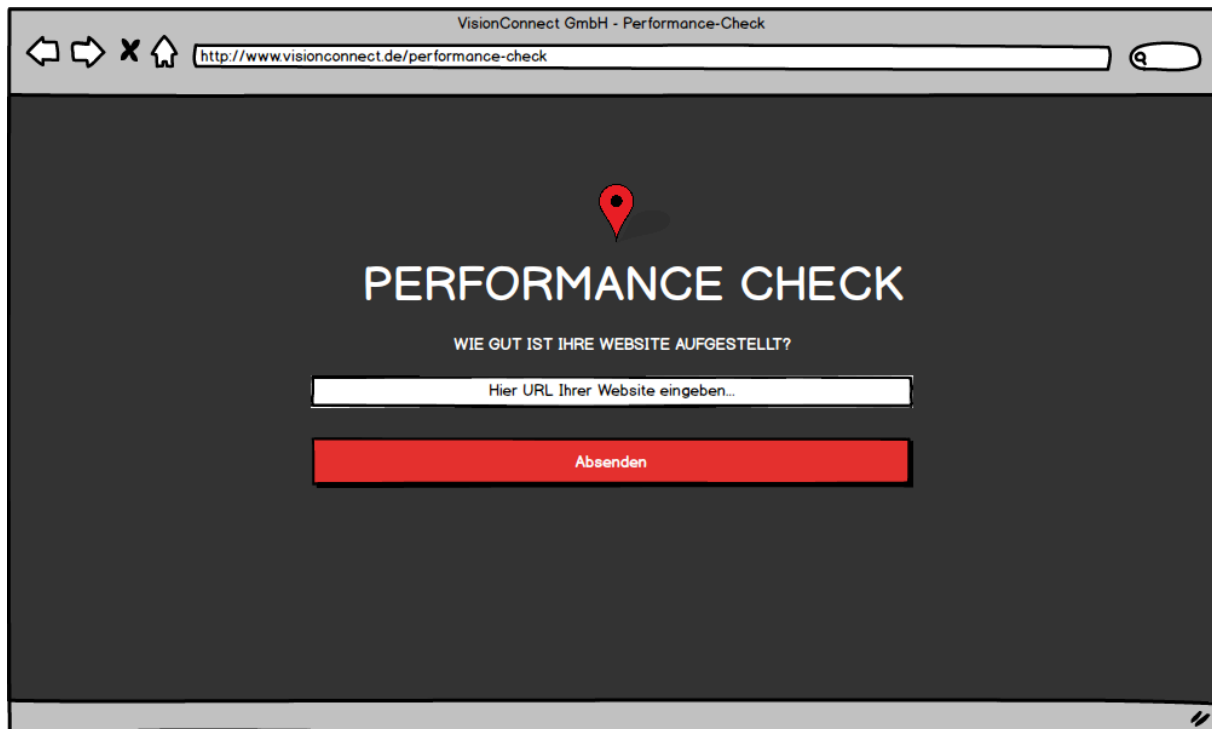


Abbildung 5: Landing Page Desktop

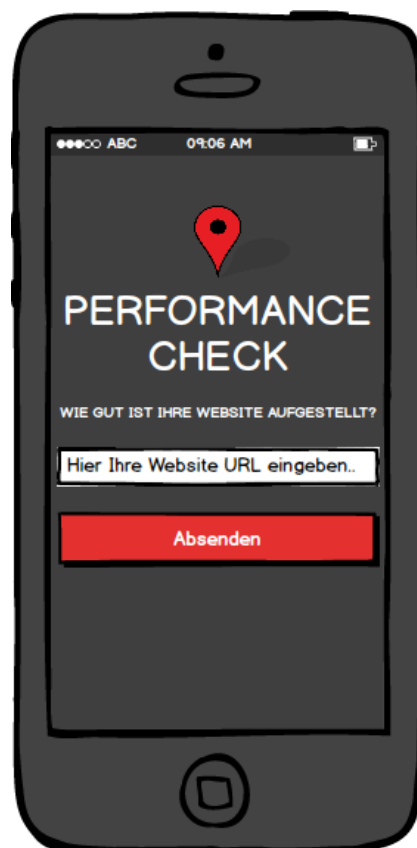


Abbildung 6: Landing Page Mobile

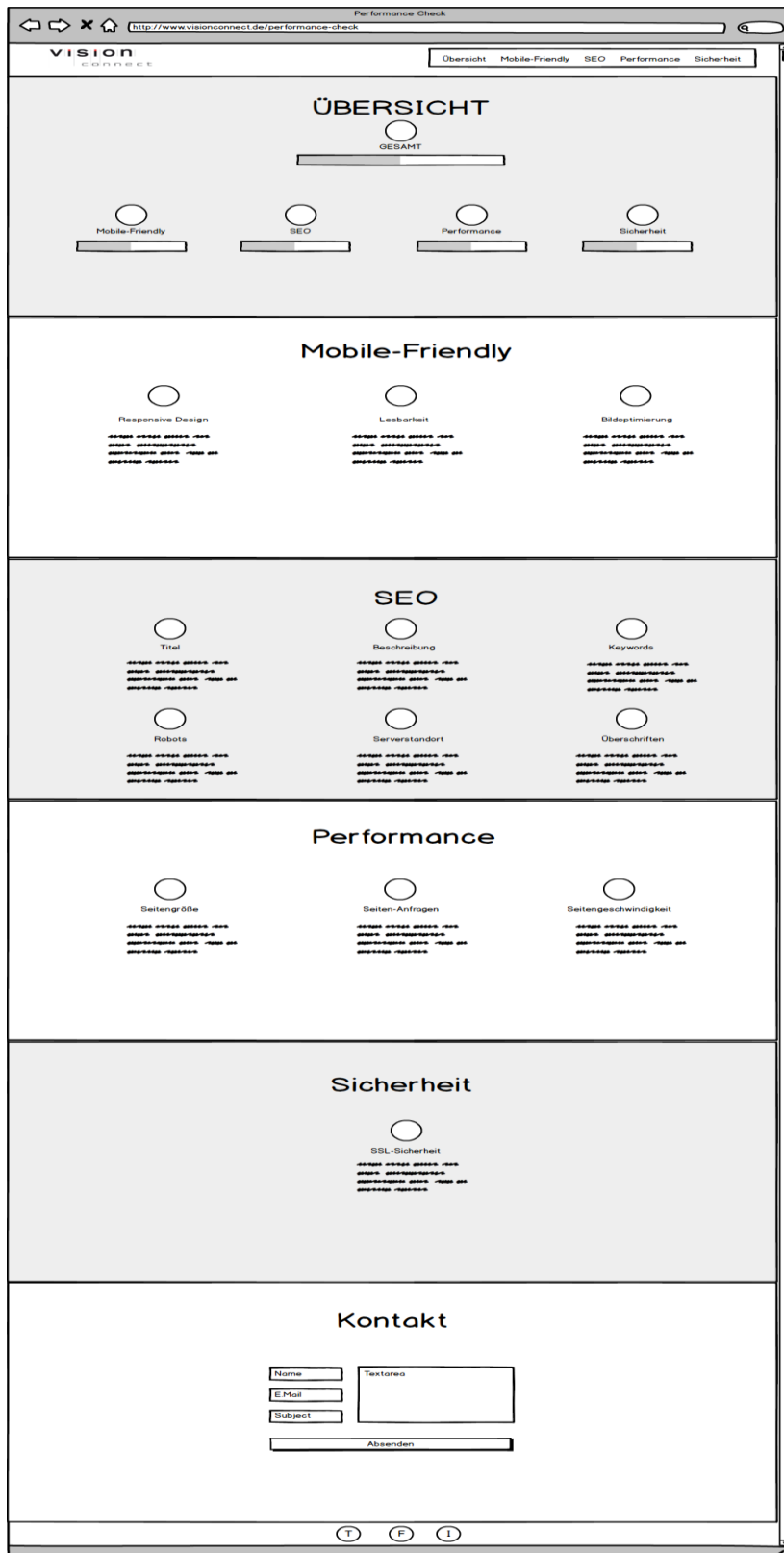


Abbildung 7: Ausgabeseite Desktop

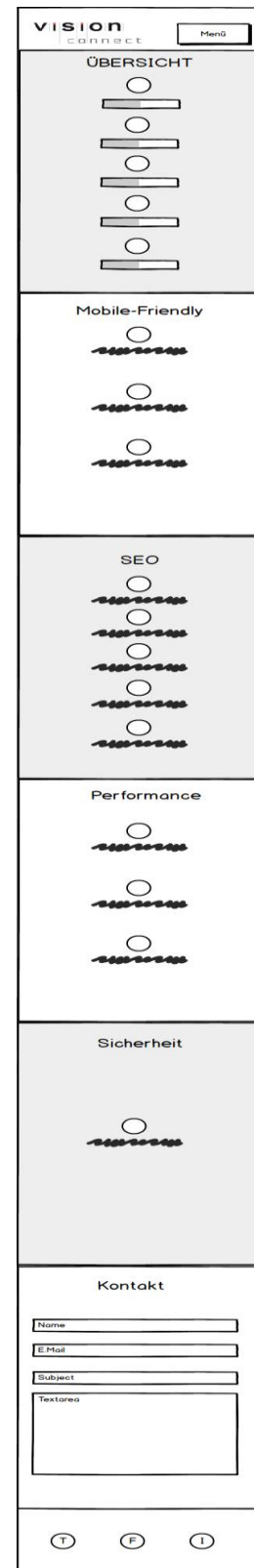


Abbildung 8: Ausgabeseite Mobil

A9 Bootstrap Vorlage – Startseite

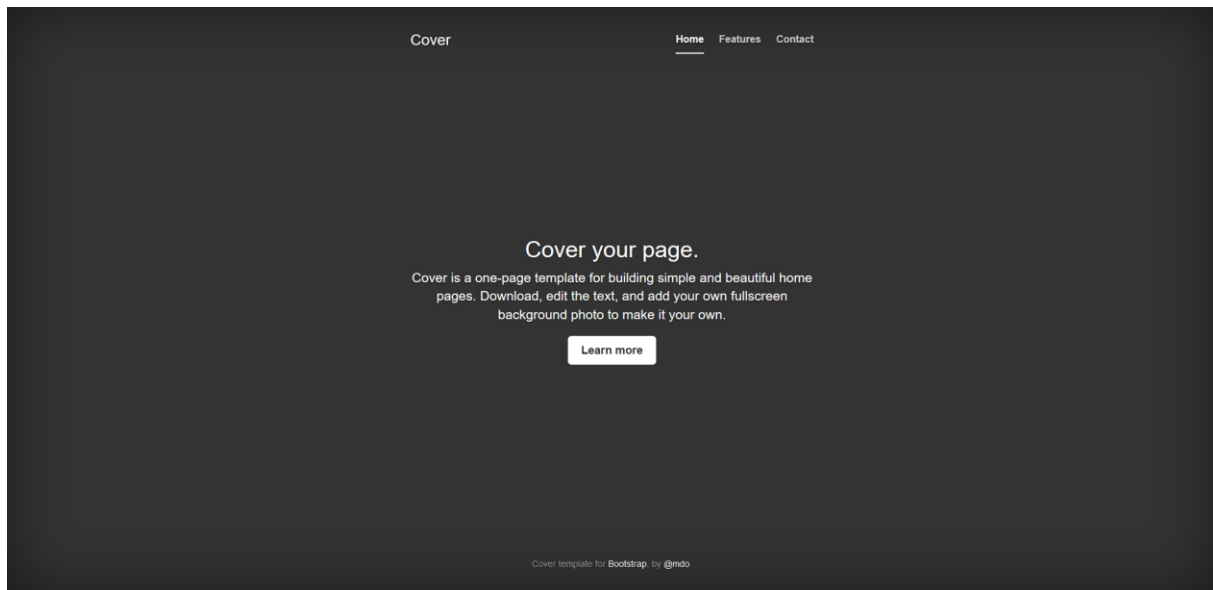


Abbildung 9: Bootstrap Vorlage – Startseite

A10 Bootstrap Vorlage – Ausgabeseite

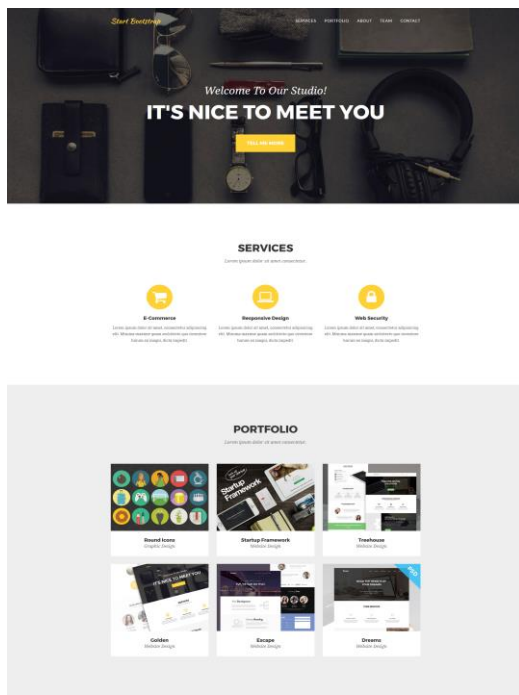


Abbildung 10: Bootstrap Vorlage - Ausgabeseite (1)

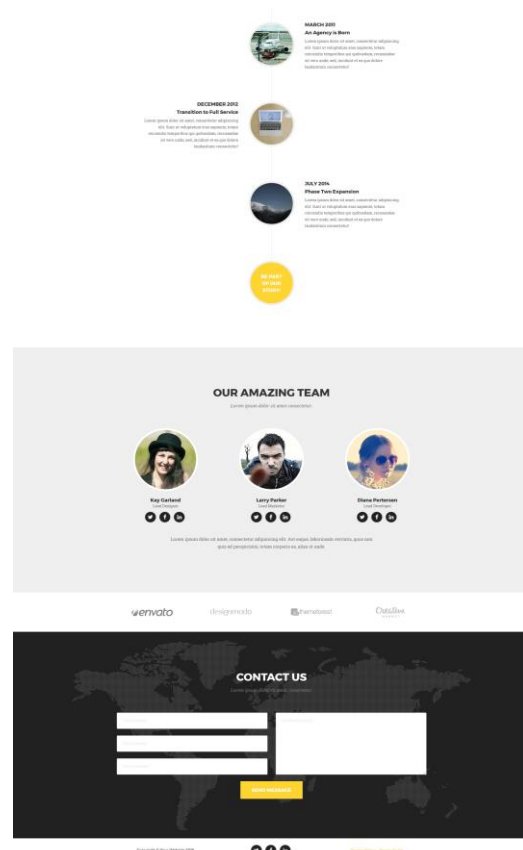


Abbildung 11: Bootstrap Vorlage - Ausgabeseite (2)

A11 Benutzeroberfläche Prototyp

PERFORMANCE CHECK

Wir checken Ihre Website Lorem Ipsum dolor sit amet
consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor.

Hier URL Ihrer Website eingeben...

Absenden

Abbildung 12: Prototyp Startseite

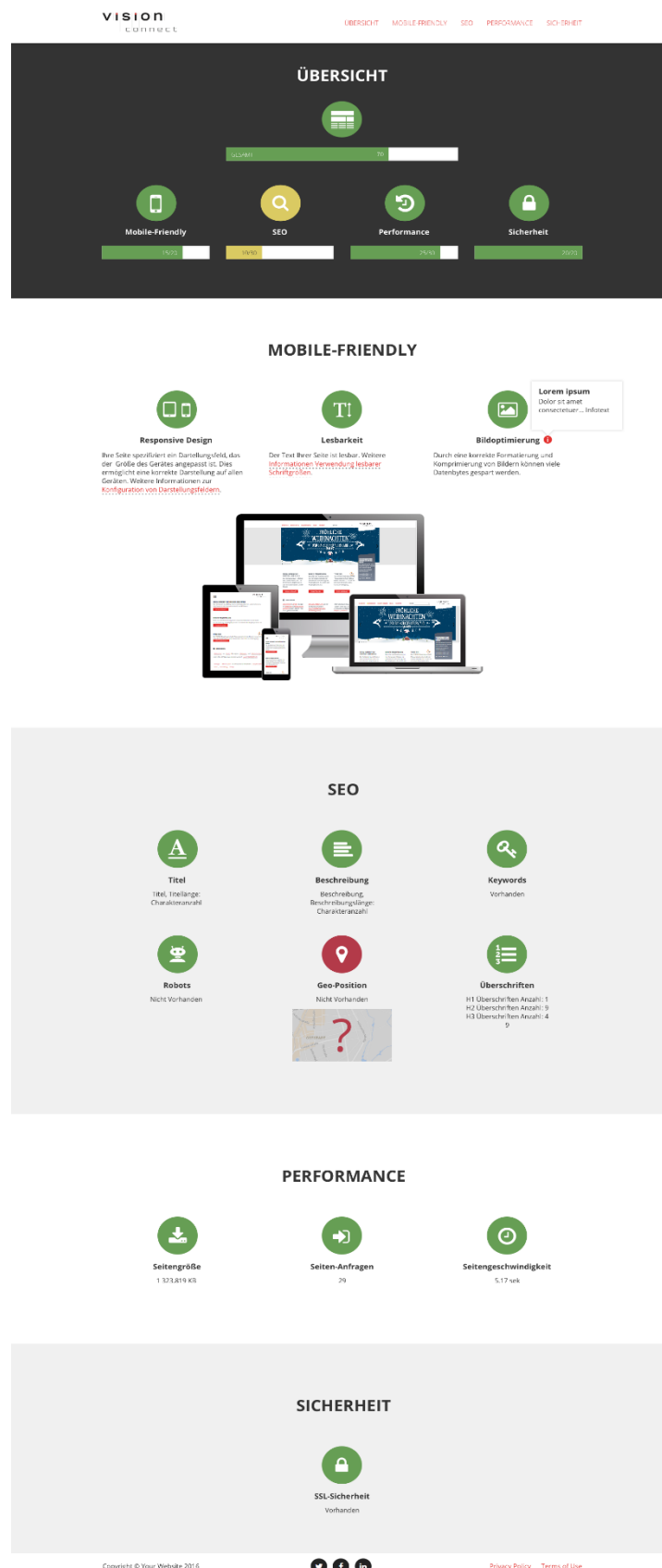


Abbildung 13: Prototyp Ausgabeseite

A12 Geschäftslogik Websiteentwicklung

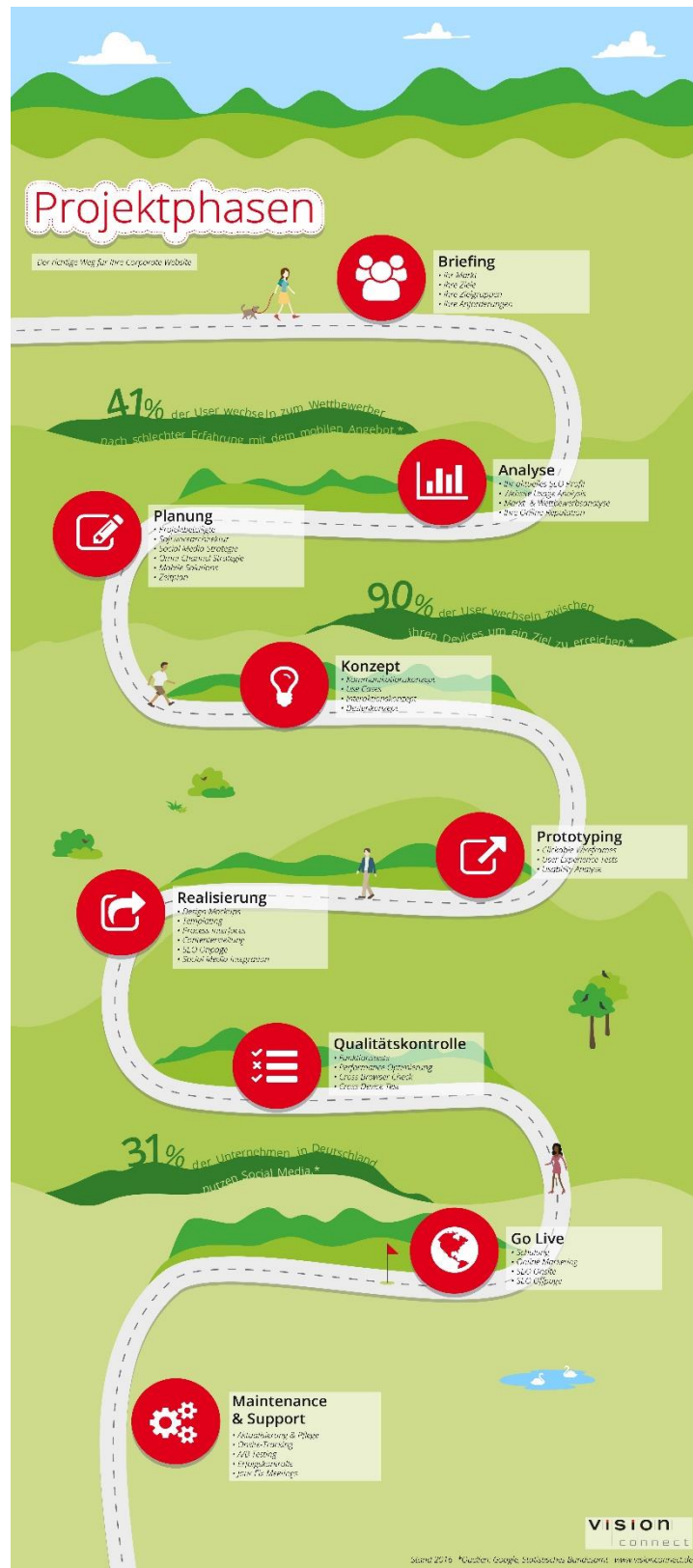


Abbildung 14: Geschäftslogik (VC)

A13 Screenshots der Webanwendung

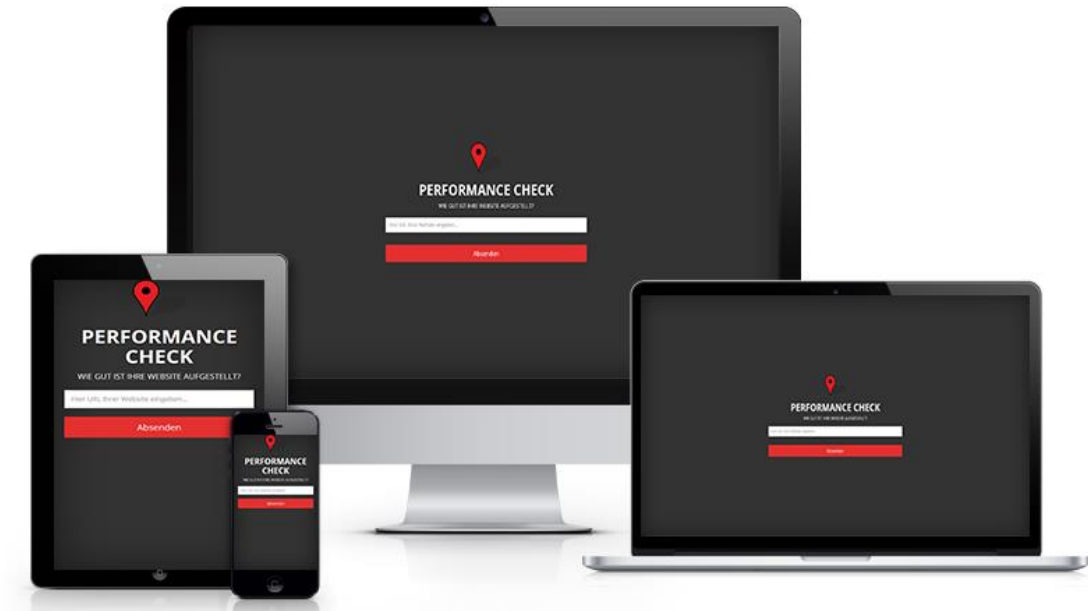


Abbildung 15: Startseite

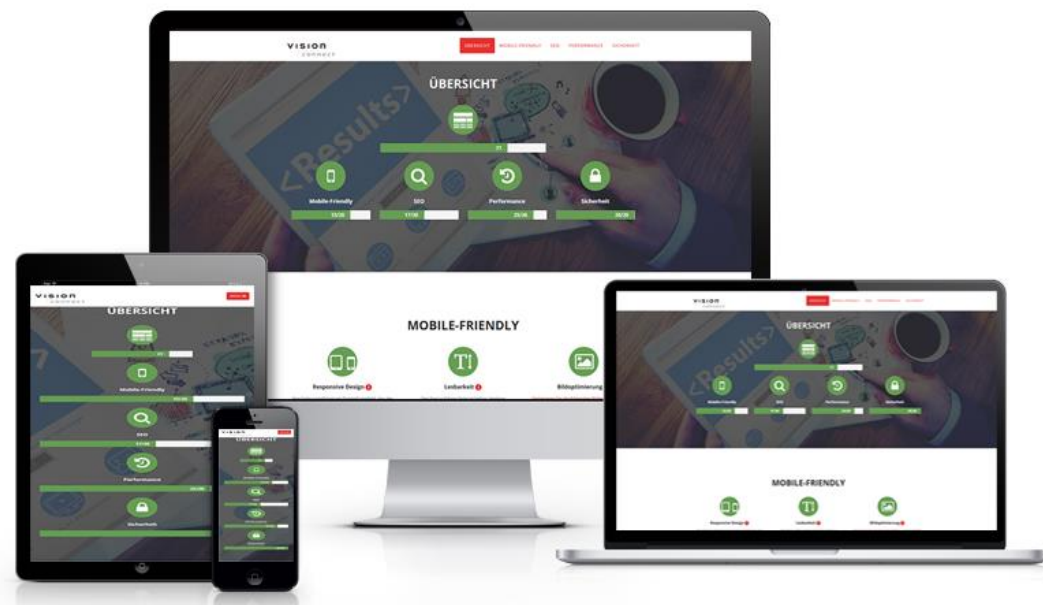


Abbildung 16: Ausgabeseite

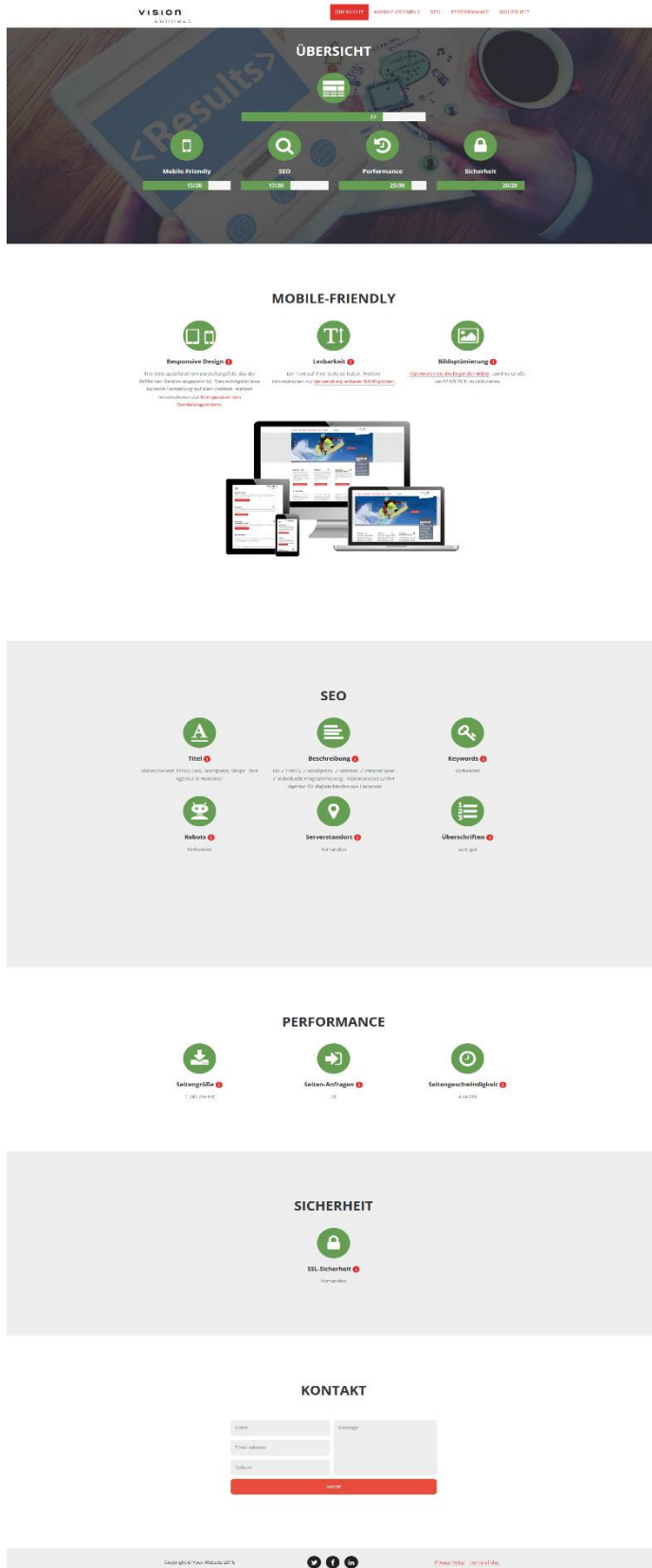


Abbildung 17: Ausgabeseite Desktop (full)



Abbildung 18: Ausgabeseite Mobil (full)

A14 Linkübergabe - Startseite zu Ausgabeseite

```
index.php
/**Startseiten-Formular*/
<form action="analyse.php" method="POST">
    <input type="text" class="form-control" id="input1" name="url"
    placeholder="Hier URL Ihrer Website eingeben...">
    <button class="submit btn btn-lg btn-default my-button"
    type="submit">Absenden</button>
</form>
```

Listing 1: Linkübergabe zu Verarbeitung

A15 Einsatz der PageSpeed Insights API

```
public static $googlejson = null;
public static $targetUrl = null;
/**Funktion zur Generierung von Ergebnissen über die PageSpeed
    Insights API anhand der eingegebenen URL*/
public function getGoogleJson() {
    if(self::$googlejson === null) {
        self::$googlejson =
        file_get_contents("https://www.googleapis.com/pagespeedonline/v2
        /runPagespeed?url=" . self::$targetUrl .
        "&locale=de&strategy=mobile&key=" .
        "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX");
    }
    /**Dekodiert eine JSON-Zeichenkette*/
    return json_decode(self::$googlejson);
}
```

Listing 2: Generierung von Ergebnissen anhand der URL

A16 Trennung von HTML und PHP

```
/**HTML Datei holen*/
$template = file_get_contents("template/head.html");
/**ungenutzte Platzhalter löschen*/
echo preg_replace("/(###Platzhalter\d+###)/", "", $template);
```

Listing 3: Trennung HTML/PHP