

Gestaltung einer Unterrichtseinheit mit einem
Virtual-Reality Velosimulator

für Schüler im 9. Schuljahr



von Christian Schällibaum, Schulinstruktion Stadtpolizei Zürich

Referent: Prof. Dr. Patrick Boss

Kursarbeit

Im Rahmen des CAS Fachlehrer/in für Verkehr

Eingereicht dem IAP Institut für Angewandte Psychologie

Zürich, Januar 2021

Die Arbeit wurde im Rahmen der Ausbildung an der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften / IAP Institut für Angewandte Psychologie, verfasst. Eine Publikation bedarf der vorgängigen schriftlichen Bewilligung des IAP.

Der Verfasser hat ausschliesslich die in der Arbeit angegebenen Hilfsmittel genutzt, übernimmt die volle Verantwortung für Inhalt sowie Bearbeitung und sorgt für den Schutz allenfalls erhobener Daten.

Zwecks besserer Lesbarkeit wird bei den Personen die männliche Form verwendet, gemeint sind jedoch immer Personen beider Geschlechter.

Vorwort

Velofahren ist im Trend. Sei es mit oder ohne elektrische Unterstützung, sei es auf dem Land oder in der Stadt, das Velo hat Zukunft.

Als Schulinstruktor im urbanen Umfeld der Stadt Zürich bin ich oft mit Kindern auf der Strasse anzutreffen. Mich freut die Zunahme des Veloverkehrs. Gleichzeitig stelle ich fest, dass sich viele Velofahrer nicht an die Verkehrsregeln halten. Sind Ihnen die Gefahren nicht bewusst? Schätzen sie das Risiko einer allfälligen Massnahme als gering ein? Oder ist es, weil es salonfähig geworden ist, bei Rot noch schnell über die Kreuzung zu fahren? Leider zeigen die Unfallzahlen mit Velofahrer in die gleiche Richtung wie die Verkaufszahlen der Zweiräder. Nach oben. Die Gründe dafür sind vielfältig.

Mehr Repression, sprich Velokontrollen, seitens der Polizei würden helfen, die Unfallzahlen zu senken. Sinnvoller wäre es meiner Meinung nach aber, an der Einstellung und Einsichten der Verkehrsteilnehmer zu arbeiten. Und genau da setzt die Schulinstruktion an. Die Abschlussklassen (9. Klassen) der Stadt Zürich werden von uns in Workshops auf ihre Rolle als verantwortungsbewusste Verkehrsteilnehmer vorbereitet. Die Eigenverantwortung steht im Zentrum. Das Motto: "Was kann ich für meine Verkehrs-Sicherheit tun?"

Alkohol und Ablenkung beim Lenken eines Fahrzeugs sind dabei wichtige Themen. Wie können wir den Jugendlichen diese Gefahren möglichst eindrücklich aufzeigen und sie so zum Nachdenken über ihr eigenes Tun anregen?

Dass sich Prävention auszahlt, beweist die Verkehrsunfallstatistik der Stadt Zürich für das Jahr 2019: kein schwerverletztes oder getötetes Kind verzeichnet! Inwiefern welche Massnahmen zu diesem sehr guten Ergebnis beigetragen haben, lässt sich nicht eruieren. Es zeigt aber, dass alle Beteiligten auf dem richtigen Weg sind und ihre Arbeit Früchte trägt.

Für mich bedeutet es, dass sich meine tägliche Arbeit lohnt. Dies wiederum motiviert mich, über mein Tun und Lassen nachzudenken. Die erworbenen Erkenntnisse durch den CAS Lehrgang "Fachlehrer für Verkehr" in meine Tätigkeit einzubringen und ein Teil davon in dieser Arbeit wiederzugeben.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	5
Einleitung	6
Hauptteil	8
1 Theoretischer Hintergrund	8
1.1 Lektion Verkehrsunfallprävention 9. Klasse	8
1.2 Unfallgeschehen	11
1.3 Zielgruppenanalyse	13
1.4 Risikofaktor Alkohol	14
1.4.1 Alkoholkonsum Jugendlicher	14
1.4.2 Gesetzliche Grundlagen zum Alkoholkonsum im Strassenverkehr	15
1.4.3 Physiologische Auswirkungen von Alkohol	16
1.5 Anhalteweg – Einflussfaktoren	16
1.6 Virtual Reality	18
1.6.1 Definition	18
1.6.2 Studie über die Wirksamkeit von VR-Brillen im Verkehrsunterricht	19
2 VR-Velosimulator	20
2.1 Planung und Entwicklung	20
2.1.1 Anforderungsanalyse	22
2.1.2 Testfahrt mit dem ersten VR-Prototyp	23
2.1.3 Planung der praktischen Anwendung	24
2.1.4 Testfahrt mit dem zweiten VR-Prototyp	27
3 Praxisteil	28
3.1 Bedingungsanalyse	28
3.2 Taxonomie	29
3.3 Durchführung des Pilotprojektes mit der ASN	30
4 Resultate und Reaktionen	32
4.1 Schülerbefragung / Vergleich mit klassischem Unterricht	33
4.2 Vergleich aktive und passive Teilnehmer beim VR-Velosimulator	34
4.3 Fachliche Rückmeldungen Schulinstruktoren	34
4.4 Auswertung mit der ASN	35
Schlussteil	36
Literaturverzeichnis	38
Anhang	40

Management Summary

Die Schulinstruktion der Stadtpolizei Zürich schult Kinder im Alter von 4 bis 16 Jahren im sicheren Umgang im Strassenverkehr. Um Unfälle zu verhindern, wird stufengerecht und mit einem hohen Praxisbezug unterrichtet. Die Abschlussklassen der regulären Schulstufe (9. Klasse), werden dabei auf ihre Rolle als zukünftige Motorrad- und/oder Autolenker sensibilisiert. Neben den Themen Unfallfolgen, Schutzkleider/Helm und Sicherheitsgurten wird grosses Gewicht auf die Fahrfähigkeit z. B. im Zusammenhang mit Alkoholkonsum sowie Ablenkung gelegt.

Alkoholkonsum und Ablenkung sind Hauptursachen für die Entstehung von Verkehrsunfällen. Um den Schülern u. A. die Ursachen und Folgen in diesem Bereich möglichst realitätsnah aufzuzeigen, wurde ein Velo-Fahrsimulator mit Virtual Reality (VR) Technik von Grund auf neu entwickelt. Dabei stellten sich zu Beginn folgende zwei Fragen:

- Wie kann ein neu entwickelter VR-Velosimulator in eine bestehende Unterrichtseinheit zum Thema Fahrfähigkeit im Zusammenhang mit Alkoholkonsum sowie Ablenkung eingebaut werden?
- Kann durch den Einsatz des VR-Velosimulators ein Mehrwert für die Schüler gegenüber dem Vorgängerprodukt (Roller-Fahrsimulator) generiert werden?

Als Projekt-Partner bei der Entwicklung zu diesem VR-Velosimulator gebe ich in dieser Arbeit die Entwicklungsschritte aus meiner Sicht wieder. Den Fokus lege ich dabei auf die Integration des VR-Velosimulators in die bestehende Unterrichtseinheit. Dabei konnte ich meine Anliegen und Wünsche für diese Unterrichtseinheit einbringen. Diese wurden dann bei der Programmierung der Software berücksichtigt und umgesetzt.

Erfreulicherweise konnte der VR-Velosimulator trotz der gegenwärtigen Widrigkeiten (Covid-19 Pandemie) im Status Prototyp mit drei Abschlussklassen im Echtunterricht eingesetzt, getestet und auch ausgewertet werden.

Die von mir definierten Ziele wurden aus meiner Sicht erreicht. Die Schüler konnten die Thematik des Alkoholkonsums sowie der Ablenkung im Strassenverkehr auf eindruckliche Art und Weise erleben. Da sich die Technik bezüglich des Erlebens verbessert hat, ist zu vermuten, dass gegenüber dem Vorgängerprodukt ein Mehrwert erzielt wird.

Einleitung

Lernen durch Erleben. Das ist das Motto für die Verkehrsunfallprävention für die Abschlussklassen (9. Klasse) der Stadt Zürich. Dieser Unterricht findet jeweils im Winterhalbjahr in der Verkehrsschulungsanlage der Stadt Zürich in Schwamendingen statt. Die Jugendlichen im Alter von 15 bis 16 Jahren stehen vor dem Schulabschluss. Es ist für uns Schulinstruktoren somit die letzte Möglichkeit, die Schüler auf die Gefahren im Strassenverkehr zu sensibilisieren. Ich freue mich jeweils auf diese Schulungen, weil der Unterricht handlungs- und praxisorientiert aufgebaut ist und bei Schülern Emotionen auslöst und zum Nachdenken anregt.

Zusammen mit einem Arbeitskollegen bin ich verantwortlich für diese Doppellektion. Wir organisieren die Simulatoren, erstellen die Präsentationen usw., damit alle Schulinstruktoren der Stadtpolizei ihre Klassen mit diesen Mitteln unterrichten können. Beim Gedanken, ob wir bei den Themen und Inhalten aktuell sind, stellten sich folgende Fragen: Vermitteln wir den Jugendlichen die richtigen Inhalte, denen sie jetzt oder in naher Zukunft im Strassenverkehr begegnen? Sind es die Unfälle und Gefahren, die sich auch statistisch häufig in diesem Alterssegment zutragen? Was bringt die Zukunft für eine Mobilität im urbanen Umfeld? Setzen wir auf die richtigen Medien und Mittel? Wie können wir uns weiter verbessern?

"Seit zehn Jahren sind die schweren Personenschäden bei den PW-Insassen und Motorradfahrern stark rückläufig. Bei den **Radfahrern** hingegen konnte im selben Zeitraum **keine Reduktion** festgestellt werden". (BFU, Sinus 2019, Seite 16)

Im Jahr 2017 produzierte die Dienstabteilung Verkehr der Stadt Zürich (DAV) für die **Sensibilisierung der erwachsenen Velofahrer, 360° Videos im Virtual Reality Modus**. Eine Folge, respektive ein Pilotprojekt davon war, diese Videos in eine Unterrichtssequenz der 6. Klasse für die Verkehrssensibilisierung einzusetzen. Das Projekt wurde von der ZHAW wissenschaftlich begleitet und ausgewertet. Es zeigte sich, dass die **Schüler mit VR Brille motivierter** waren als ihre Vergleichsgruppe (Cordin et al., 2019). Nachteilig war der grosse logistische und technologische Aufwand für "nur" zwei Lektionen im Vergleich zum klassischen Unterricht. Falls die Möglichkeit bestände, die VR-Simulatoren ortsfest zu installieren, könnte eine zukünftige Umsetzung möglich sein. Intern wurde über die Möglichkeit für einen ortsfesten Einsatz in der Verkehrsschulungsanlage nachgedacht.

Wir mieten für den bestehenden 9. Klasse Unterricht von der Organisation "Am Steuer nie, Unfallprävention im Strassenverkehr" (ASN) sogenannte "Roller Simulatoren". Diese setzen wir für die Thematik der Fahrfähigkeit ein. Im Spätherbst 2019 erfuhr ich, dass die ASN plant,

einen "**Velo-Simulator mit Virtual Reality Technologie**" gemäss ihren Vorstellungen herzustellen.

Zusammenfassend gibt es eine Unfallhäufigkeit mit Velofahrern. Ein neuartiges Produkt für Schulungen genau in diesem Bereich ist bei der ASN in der Entwicklung. Diese VR-Technologie könnte bei uns für die Schulungen der 9. Klassen im Winterhalbjahr ortsfest installiert werden.

Daraus resultieren folgende **Lernziele** für die praktische Unterrichtseinheit:

Richtziel

Zusammenhänge in Bezug zur Fahrfähigkeit begreifbar machen, um Einsichten zu schaffen, die eine Verhaltenseinstellung herbeiführt → weniger Verkehrsunfälle.

Grobziel

Die Schüler kennen die Wirkung und Gefahren von Alkoholkonsum / Ablenkung und deren negativen Auswirkungen im Strassenverkehr.

Feinziele

- Wissen, dass der Konsum schon von geringen Mengen Alkohol sowie Ablenkung fatale Auswirkungen haben können.
- Erleben, dass Alkoholkonsum zu einer verlängerten Reaktionszeit führt, die sich negativ auf den Reaktionsweg auswirkt.
- Erkennen, dass der Konsum von Alkohol das Sehvermögen negativ verändert.
- Erleben, welche Auswirkungen eine kurze Ablenkung haben kann.
- Wissen, dass sich Fahrzeuglenker nach dem Konsum von Alkohol zwar fit fühlen, es in Wirklichkeit aber nicht sind und somit die Risiken nicht mehr richtig einschätzen können.

Diese Diplomarbeit wurde ermöglicht durch die Zusammenarbeit mit der Organisation "Am Steuer Nie" (ASN), die das Projekt des VR-Velosimulators initiierte und mir meine Mitarbeit anbot. Die ASN (ehemals Fachstelle ASN) wurde 1992 in Zürich gegründet. Der Zweck des Vereins liegt darin, durch Präventionsmassnahmen einen wesentlichen Beitrag zur Verminderung von Verkehrsunfällen zu leisten. Der Verein bietet insbesondere Präventionsmassnahmen im Bereich von substanz-, müdigkeits- und ablenkungsbedingten Verkehrsunfällen an und unterstützt die Förderung der umfassenden Alkoholprävention im Strassenverkehr in der Schweiz. ASN setzt bei der Prävention auf eine Kombination von Information, Spass und Kreativität. Ihre Mitarbeiter besuchen Oberstufen, Berufs- und Mittelschulen sowie auch Betriebe und Vereine und bereichern ihre Kundschaft mit ihrem vielfältigen Angebot. ASN besitzt verschiedene Simulatoren, die sie für handlungsorientierten Unterricht einsetzt.

Hauptteil

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Lektion Verkehrsunfallprävention 9. Klasse

Vorgeschichte

Diese Lektion für die 9. Klasse der Regelschule, so wie sie dann später unten auf dem Faktenblatt dargestellt ist, entwickelte sich im Laufe der Jahrzehnte.

Ursprünglich war es das Ziel, die Problematik der sogenannten "Disco-Unfälle", d. h. Verkehrsunfälle, die vornehmlich in den Nachtstunden an den Wochenenden durch jugendliche Lenker verursacht wurden, anzugehen. Im Vordergrund stand vor allem die Thematik des Alkoholkonsums im Zusammenhang mit dem Lenken eines Fahrzeugs. Um dieser einen Hauptunfallursache entgegenzuwirken, wurde nebst dem theoretischen Unterricht neu eine praktische Komponente in Form eines Alkohol-Fahrsimulators geschaffen. Es handelte sich um ein simuliertes Personenwagen-Cockpit mit Bildschirm.

Im Laufe der Jahre wurde der Unterricht dem Stand der Technik angepasst. Aktuell wird das Thema der Fahrfähigkeit im Zusammenhang mit Alkoholkonsum mit Hilfe eines Roller-Fahrsimulators unterrichtet.

Aktuelle Lektion

Der Roller-Fahrsimulator ist ein Bestandteil der Doppellektion "Verkehrsunterricht 9. Klasse". Nach einer gemeinsamen Begrüssung und Einführung im Schulzimmer wird die Klasse in drei Gruppen aufgeteilt. In diesen Gruppen wird dann an drei Posten je 20 Minuten gearbeitet und fliegend gewechselt. Zum Abschluss trifft sich die Klasse im Schulzimmer und wird nach rund 90 Minuten verabschiedet.

Thema	Schwerpunkt
Begrüssung/Einführung im Schulzimmer	<ul style="list-style-type: none">• Einstimmen ins Thema• Sensibilisieren Unfallgefahren/Unfallstatistik• Gedanken zu „Mein Beitrag zu meiner Verkehrssicherheit“ (aktive und passive Sicherheit)• Erklären Ablauf Postenarbeit
Posten Aufprallsimulator	<ul style="list-style-type: none">• Simulation einer Auffahrkollision• Sicherheitsgurten/Kopfstütze• Visuelle Darstellung der physikalischen Einwirkung auf Körper mit Video/Plakat
Posten Roller-Fahrsimulator	<ul style="list-style-type: none">• Fahrfähigkeit, Alkohol und seine Auswirkungen auf den Körper• Aufzeigen der Auswirkungen mit Alkohol/nüchtern auf die Fahrfähigkeit• Reaktionsweg/Bremsweg/Anhalteweg
Posten Unfallfolgen und Schutzbekleidung	<ul style="list-style-type: none">• Aufzeigen der vielfältigen Folgen eines Verkehrsunfalls, mit Schwerpunkt Regressforderung• Alkohol und seine Wirkung auf den Körper• Gründe für Schutzbekleidung auf Roller /Motorrad aufzeigen
Gemeinsamer Abschluss Schlagsimulator/Helm	<ul style="list-style-type: none">• Unterschied Energieeinwirkung mit/ohne Helm• Abgabe von Informationsmaterial (freiwillig)• Beantwortung von Fragen/Verabschiedung

Das folgende Faktenblatt "Verkehrsunterricht 9. Klasse" zeigt einen Überblick über die Doppellektion. Diese sensibilisiert die Schüler auf ihre Zukunft als Auto-, Motorrad- oder Velolenker im Strassenverkehr. Das Faktenblatt dient als Vorinformation für die Lehrer und Schüler.

Verkehrsunterricht 9. Klasse

Mit praktischen Anwendungsbeispielen lernen Schülerinnen und Schüler Eigenverantwortung wahrzunehmen und Kompetenzen im Strassenverkehr zu entwickeln. Sie werden motiviert, an ihre persönliche Sicherheit und die der anderen Verkehrsteilnehmenden zu denken.

Doppellektion mit folgenden Schwerpunkten:

Simulierte Auffahrkollision zum Thema
Sicherheitsgurte



Die weitreichenden Folgen von Fahren in
alkoholisierem Zustand werden zusammen
besprochen
(u.a. Regress, Arbeitsausfall, Busse, etc.)



Alkohol und dessen Auswirkungen beim
Fahren (Simulationsfahrt am Computer)



Mit praktischen Beispielen wird die
Wirkung von Schutzbekleidung und Helm
veranschaulicht

Wo: Verkehrsschulungsanlage Aubrugg
Aubruggweg 2, 8050 Zürich, 044 413 78 02

Anfahrt: Ab Bahnhof Oerlikon mit Bus Nr. 61,
62, 94 bis Haltestelle 'Dreispietz', weiter zu Fuss
in Richtung Verkehrsschulungsanlage



Rot umrahmt: Die Simulationsfahrt am Computer soll durch den VR-Velosimulator ersetzt werden.

Unterrichtsmethoden und eingesetzte Medien

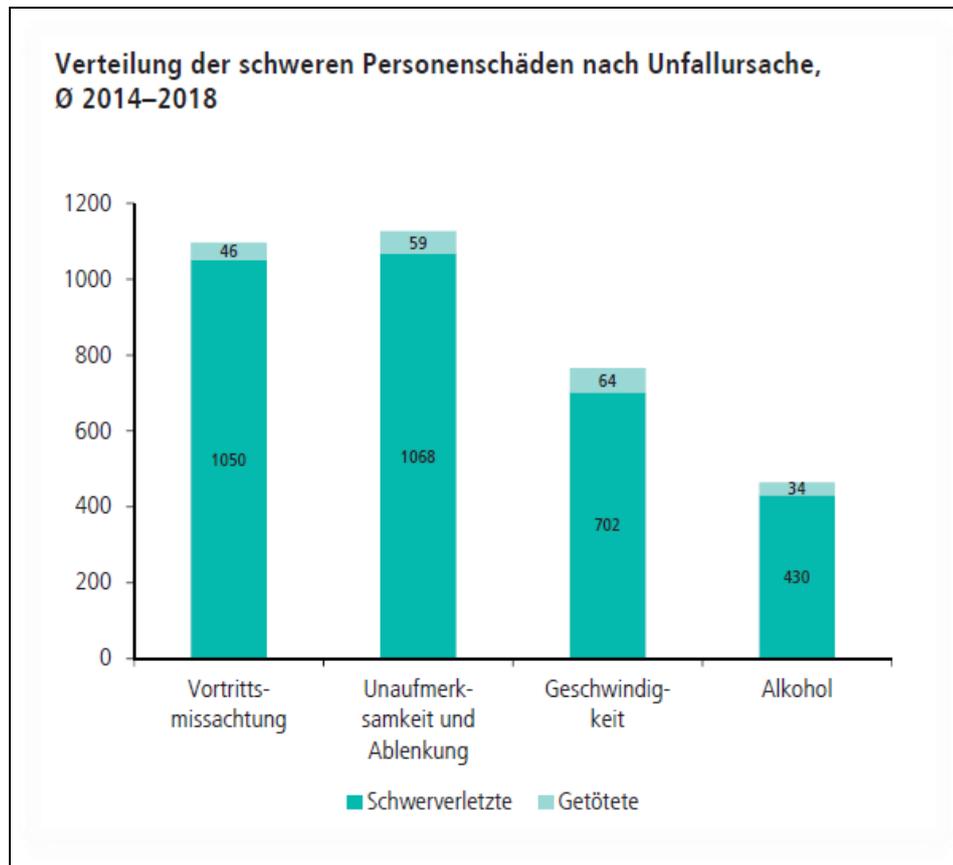
Die Unterrichtssequenz wird in Kleingruppen zu je 5 bis 8 Schüler pro Instruktor durchgeführt. Durch den Einsatz des VR-Velosimulators wird dem aktiven Schüler eine möglichst realitätsnahe Verkehrssituation vorgespielt. Es handelt sich dabei um eine Art spielendes Lernen (antizipatorisches Lernen, d. h. Lernen durch Vorwegnahme künftiger möglicher Situationen). Durch das möglichst reale Erleben von Gefahrensituationen (ohne Risiko) kann zielgerichtet experimentiert werden. Aus den daraus resultierenden Ergebnissen kann dann wieder auf das Verhalten in der realen Welt geschlossen werden. Die Sicht des aktiven Schülers wird auf einen grossen Flachbildschirm übertragen. Dadurch erleben auch die passiven Schüler und der Instruktor die Simulation. Das Erlebte der jeweiligen Sequenz wird umgehend mittels Lehrgespräch mit den Schülern erarbeitet und Folgerungen daraus gezogen. Durch die bewegte Simulation werden die verschiedenen Sinne angesprochen. In der Unterrichtseinheit werden folgende Medien eingesetzt:

- Für die Unterrichtseinheit wird als Haupt-Unterrichtsmittel der neue VR-Velosimulator der ASN eingesetzt.
- Um den Schülern das statistisch betrachtet höhere Risiko jugendlicher Lenker, an den Folgen eines Verkehrsunfalls zu sterben, zu veranschaulichen, benutzte ich eine Statistik der BFU im Format A3. Titel: Atemalkoholkonzentration und relatives Risiko eines tödlichen Unfalls im Strassenverkehr nach Alter. (BFU, Status 2019, S. 24)
- Im Rahmen der Doppellektion erhalten die Schüler einen Fold-Flyer mit Sicherheitstipps, der von der Schulinstruktion der Stadtpolizei Zürich erstellt wurde. Darin finden sich die wichtigsten Erkenntnisse des gesamten Unterrichtes.
- Auf dem ganzen Areal der Verkehrsschulungsanlage sind zahlreiche Plakate zum Thema Fahrfähigkeit für die Jugendlichen sichtbar. Quelle BFU; TCS, Stadtpolizei Zürich usw.
- Zur Vertiefung des Themas stellen wir den Schülern nach Beendigung des Unterrichts diverse Broschüren, Flyer, Informationsmaterial usw. von zahlreichen Anbietern zur Verfügung (ASN, TCS, BFU usw.).

Sämtliche Medien sind im Anhang aufgeführt.

1.2 Unfallgeschehen

"Im Schweizer Strassenverkehr verletzen sich jährlich rund 80 000 Personen, rund 200 sterben. Vor allem Fussgängerinnen und Fussgänger sowie **Zweiradfahrende** im Innerortsbereich sind gefährdet. Besonderes Augenmerk schenkt die BFU dem Verhalten von **jungen Neulenkenden** sowie den Unfallursachen **Alkohol** und **Geschwindigkeit**." (BFU, Status 2020, Seite 15)



"Die häufigsten Ursachen von Unfällen mit Schwerverletzten oder Getöteten waren 2018 **Unaufmerksamkeit/Ablenkung** und Vortrittsmissachtungen. Schwere **Geschwindigkeitsunfälle und schwere Alkoholunfälle** ereignen sich seltener, sind aber schwerwiegender." (BFU, Sinus 2019, Seite 30)

"Im Jahr 2018 wurden in der Schweiz 431 Verkehrsteilnehmer bei Alkoholunfällen schwer oder tödlich verletzt." (BFU, Sinus 2019, Seite 70)

Junge Erwachsene zwischen 18 und 24 Jahren verursachen im Schnitt jeden 14. schweren Verkehrsunfall. Sie sind häufig Hauptverursacher von schweren Unfällen bei Dämmerung und Dunkelheit – insbesondere an Wochenenden – sowie auf Autobahnen. Männer in dieser Altersgruppe haben wesentlich mehr Unfälle als Frauen, der Männeranteil ist insbesondere bei Schleuder- und Selbstunfällen deutlich höher. (BFU, Sinus 2019)

In der Stadt Zürich ereigneten sich in den Jahren 2015 bis 2019 total 26'838 Unfälle und **2603 Unfälle**, bei denen der **Hauptverursacher zwischen 18 und 24 Jahre** alt war. Das sind 9,7 %. Sieht man sich die 2603 Unfälle, der jungen Erwachsenen bezüglich den Hauptursachen Alkohol und Ablenkung genauer an, ergibt das folgende Zahlen: Bei 114 Unfällen war die Hauptursache "Einfluss von Alkohol". Das sind 4,4 %. Bei 991 Unfällen war die **Hauptursache "Unaufmerksamkeit und Ablenkung"**, das sind ca. **38,1 %**. (Verkehrsunfallstatistik der Stadt Zürich, DAV)

1.3 Zielgruppenanalyse

Die Zielgruppe besteht aus Jugendlichen im Alter zwischen 15 und 16 Jahren. In diesem Alter befinden sie sich in einer Umbruchphase. Einerseits sind sie mitten in der Pubertät, andererseits stehen sie unmittelbar vor dem Schulabschluss und damit vor wegweisenden Entscheidungen bezüglich der anstehenden Berufswahl.

Wenn man sich in die aktuelle Lebenslage der Schüler versetzt, dann leuchtet es ein, dass sie das Thema der Verkehrssicherheit möglicherweise zwar interessiert, es aber in ihrer persönlichen Agenda der wichtigsten Themen nicht auf dem 1. oder 2. Platz der aktuellen Hitliste steht. Ebenso hat sich der Status, des vielleicht seit dem Kindergarten bekannten Schulinstruktors mit steigendem Schulalter stark gewandelt. Die Schüler sehen die Dame oder den Herrn in der blauen Uniform mit kritischerem Blick als zu Beginn ihrer Schulkarriere. Die Schüler wollen in diesem Alter als junge Erwachsene auf Augenhöhe behandelt werden und verlangen vor allem Respekt. Einige wenige neigen manchmal auch zu offener Provokation gegenüber der Lehrperson.

Damit der Unterricht möglichst erfolgreich wird, hilft es sicherlich, wenn die Schüler die Jahre davor bereits vom gleichen Instruktor beschult wurden und somit eine Beziehung besteht. Weiter ist dieser gut beraten, wenn er sich der schwierigen Lebensphase der Schüler bewusst ist und sie mit fachlicher und sozialer Kompetenz für sich gewinnt.

Der praktische Teil der Fussgänger- und Velofahrausbildung, der vom Kindergarten bis in der 5. Klasse stattfand, ist für die Jugendlichen schon längere Zeit abgeschlossen. In der sechsten, siebten und achten Klasse wird mit ihnen im Schulzimmer am Verkehrssinn, den Vortrittsregeln sowie am 3A-Training (Alter, Absicht, Aufmerksamkeit) gearbeitet. Es darf also ein fortgeschrittenes Verkehrswissen und ein zum Teil entwickelter Verkehrssinn vorausgesetzt werden. Die Verkehrsvorschriften für das Velofahren sollten ihnen im Allgemeinen bekannt sein. Einige wenige Schüler sind im Besitz des Führerausweises Kat. M (Mofa) oder sogar der Kat. F (Spezialkategorie, bis 45 km/h). Die Verkehrserfahrung schwankt unter den Jugendlichen sehr stark und kann nicht generell vorausgesetzt werden.

Der Entwicklungsstand in diesem Alter ist sehr unterschiedlich. Im Alter von 15 bis 16 Jahren befindet sich der junge Mensch in der mittleren- bis Endphase der Pubertät. Diese Entwicklung geht für die Jugendlichen und ihr Umfeld nicht reibungslos über die Bühne. Erfahrungen aus dem Unterricht bestätigen zum Beispiel einen Hang zur Selbstüberschätzung, ein übersteigertes Rollenverhalten (Machogehabe) oder Selbstzweifel aufgrund eines veränderten Erscheinungsbildes. Oft wird der inneren Verletzlichkeit mit Rückzug oder aggressivem Verhalten begegnet.

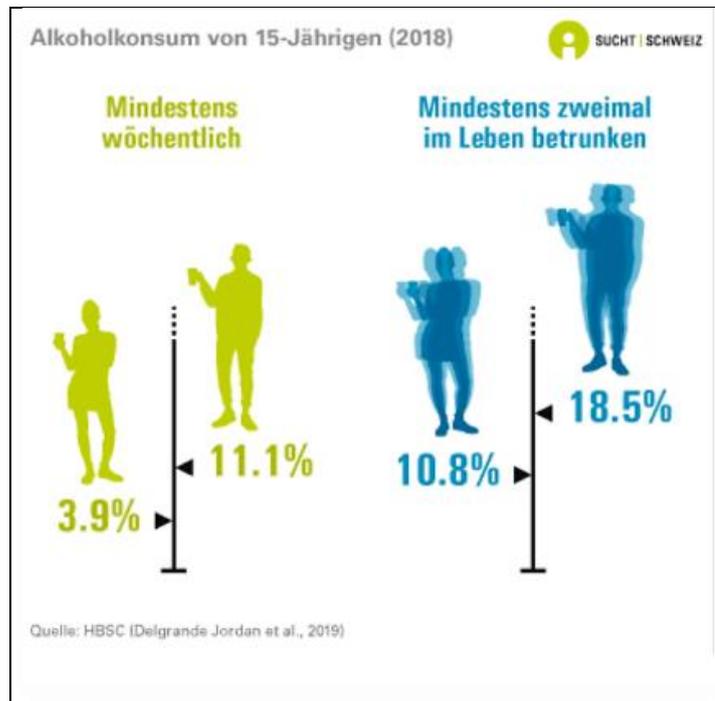
Grund dafür ist unter anderem die grosse anatomische Entwicklung, die gleichzeitig im Gehirn stattfindet, insbesondere im Frontal- bzw. Stirnlappen. Daraus resultieren Unsicherheit und Verwirrung in emotionalen Situationen: Teenager reagieren gereizt und launisch. Auch Fehlurteile und Risikobereitschaft sind für junge Menschen typisch. Da der Stirnlappen vor allem für die Kommunikation, die Planung von Handlungen und Unterdrückung von Impulsen zuständig ist, können diese spezifischen Funktionen während der Zeit der Reifung beeinträchtigt sein. Jugendliche bewerten soziale Situationen völlig anders als Erwachsene, vor allem, wenn es um Entscheidungen geht. Jugendliche schätzen Gefahren meist weniger gravierend ein als Erwachsene. Ihr Bewusstsein für Sicherheit und Gefahren ist schwächer ausgeprägt. Selbst objektiv gefährliches Verhalten wird von ihnen häufig als nicht riskant wahrgenommen, sondern nur auf andere bezogen (das passiert nur den anderen, ich kann schneller reagieren bzw. besser bremsen usw.). Dieser verstellte Blick führt dazu, dass Jugendliche für Aufklärungskampagnen über Risiken und Gefahren schwer zu erreichen sind. Weil es in ihrer Sichtweise nur die anderen betrifft, sind viele nicht zu einer Verhaltensänderung bereit. Weitere Gründe können auch ungenügende Kenntnisse (z. B. bzgl. Geschwindigkeiten, Bremswege, Wirkung von Alkohol usw.) und unzureichende kognitive Kompetenzen (zu geringes Vorstellungsvermögen, logisches Denken usw.) sein. Praktische Verkehrsunfallprävention und Aufklärung wirken dem entgegen und leisten daher einen wichtigen Beitrag. (Limbourg, 2011, Seite 6 ff.)

1.4 Risikofaktor Alkohol

Folgende Faktoren führen bei jungen Erwachsenen zu einer Häufung von Verkehrsunfällen: Die Nutzung von stark motorisierten Fahrzeugen, das männliche Geschlecht und die geringe Fahrerfahrung. Weiter die unangemessene Geschwindigkeit, der sozioökonomische Status, der Alkohol. Alkohol ist immer noch ein erheblicher Einflussfaktor, der aber durch das Alkoholverbot für Neuliker abgenommen hat. Die Ablenkung, besonders durch das Handy mit seinen verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten, sind fast ebenso bedeutsam. (Hertach et al., 2019, Seite 53 ff, BFU)

1.4.1 Alkoholkonsum Jugendlicher

Alkohol ist in der schweizerischen Kultur fest verankert. Kinder lernen von früh auf, dass der Konsum allgemein akzeptiert ist. Im Jugendalter sind es aber weniger die Eltern, sondern die gleichaltrigen Jugendlichen, die den Umgang mit Alkohol (und/oder auch möglicherweise andere Suchtmittel) beeinflussen. Der Konsum von Alkohol im jugendlichen Alter kann verschiedene Zwecke erfüllen: das Gefühl, Erwachsen zu sein, zu einer Gruppe zu gehören, Ängste oder Hemmungen abzubauen, Langeweile oder Einsamkeit auszuhalten.



Quelle: Internet, suchtschweiz.ch

Wie auf der obenstehenden Grafik gut zu erkennen ist, konsumieren männliche Pubertierende mehr Alkohol als das weibliche Geschlecht gleichen Alters. Alkohol ist weit verbreitet bei Jugendlichen. Das "Vorglühen" vor dem Clubbesuch gehört bei vielen Jugendlichen und jungen Erwachsenen einfach dazu. (Internet, suchtschweiz.ch)

1.4.2 Gesetzliche Grundlagen zum Alkoholkonsum im Strassenverkehr

Angetrunkenheit am Steuer wird seit dem 1. Oktober 2016 im Normalfall nicht mehr mit einer Blutprobe, sondern mit der Atem-Alkoholprobe gemessen. Durch neue, beweissichere Atem-Alkohol Messgeräte wird eruiert, wieviel Milligramm Alkohol sich in einem Liter Atemluft befinden. Mit der neuen Messmethode ändert sich die Messeinheit auf mg/l statt Promille. Dadurch halbieren sich die Werte: **0.5 Promille entsprechen neu 0.25 mg/l**. Die Messmethode hat sich somit geändert, nicht aber die Grenzwerte. Die Vorteile: rasches Resultat, schmerzloser Test und ein günstiges Verfahren. Mit Blick auf die nachfolgende Tabelle (S. 16) und die dabei eintretenden physiologischen Auswirkungen überrascht es nicht, dass der Grenzwert für das Lenken eines Motorfahrzeuges bei 0.25 mg/l Atemalkoholkonzentration (oder 0.5 Promille Blutalkoholkonzentration) liegt. Ab 0.25 mg/l macht man sich strafbar im Sinne der Angetrunkenheit (Stufe Übertretung). Von einer qualifizierten Alkoholkonzentration spricht man, wenn die Atemalkoholkonzentration 0.4 mg/l oder mehr beträgt. Es handelt sich dabei um ein Vergehen und führt zu einem Warnungsentzug des Führerausweises. Seit dem 1. Januar 2014 gilt für Neulenkende (Inhaber des Führerausweises auf Probe) das vollständige Verbot des Fahrens unter Alkoholeinfluss.

Messtechnisch muss der Wert unter 0.05 mg/l (0.1 Promille) liegen. Diese Regelung ist ebenso gültig für Fahrschüler, Begleitpersonen bei Lernfahrten, Berufsschauffeure sowie Fahrlehrer. Beim Lenken eines Fahrrades (motorloses Fahrzeug) gilt der gleiche Wert wie bei Motofahrzeugen (Übertretung ab 0.25 mg/l). (SVG, 2020 / TCS, Alkohol und Konsequenzen, 2018, S. 4 ff.)

1.4.3 Physiologische Auswirkungen von Alkohol

Blutalkoholkonzentration in Promille (entspricht Atemalkoholkonzentration)	Alkohol kann den menschlichen Organismus folgendermassen beeinflussen:
0.2 – 0.5 (0.1 – 0.25 mg/l)	Aufmerksamkeit, Sehschärfe und Hörleistung sinken. Reaktionszeiten, wie auch die Tendenz Risiken einzugehen, steigen.
0.5 – 1 (0.25 – 0.5 mg/l)	Gleichgewicht ist gestört, Reaktionszeit steigt merklich an, Nachtsicht und Konzentration sind vermindert. Hemmungen werden abgebaut, Selbstüberschätzung bezüglich Fahrfähigkeit nimmt zu.
1 – 2 (0.5 – 1 mg/l)	Sprachstörungen, Verwirrung, Orientierungsschwierigkeiten, Tunnelblick.
Über 2 (Über 1 mg/l)	Gedächtnislücken, Bewusstseinsstörungen, Verlust motorischer Koordination. Risiko einer akuten Alkoholvergiftung mit Lähmung und Atemstillstand.

TCS, Alkohol und Konsequenzen, 2018, Seite 2

1.5 Anhalteweg – Einflussfaktoren

Der Anhalteweg (AW) eines Fahrzeuges setzt sich aus dem Reaktionsweg (RW) sowie dem Bremsweg (BW) zusammen. Der RW (von der Gefahrenwahrnehmung bis zum Eintreten der Bremsverzögerung) verhält sich linear und ist abhängig von der gefahrenen Geschwindigkeit sowie der Reaktionszeit. Der BW wird von vielen Faktoren beeinflusst (u. a. Geschwindigkeit, Gewicht, Bremsanlage, Reifenhaftung, Strassenverhältnissen, Strassenneigung usw.). (BFU, Physik im Strassenverkehr, 2008)

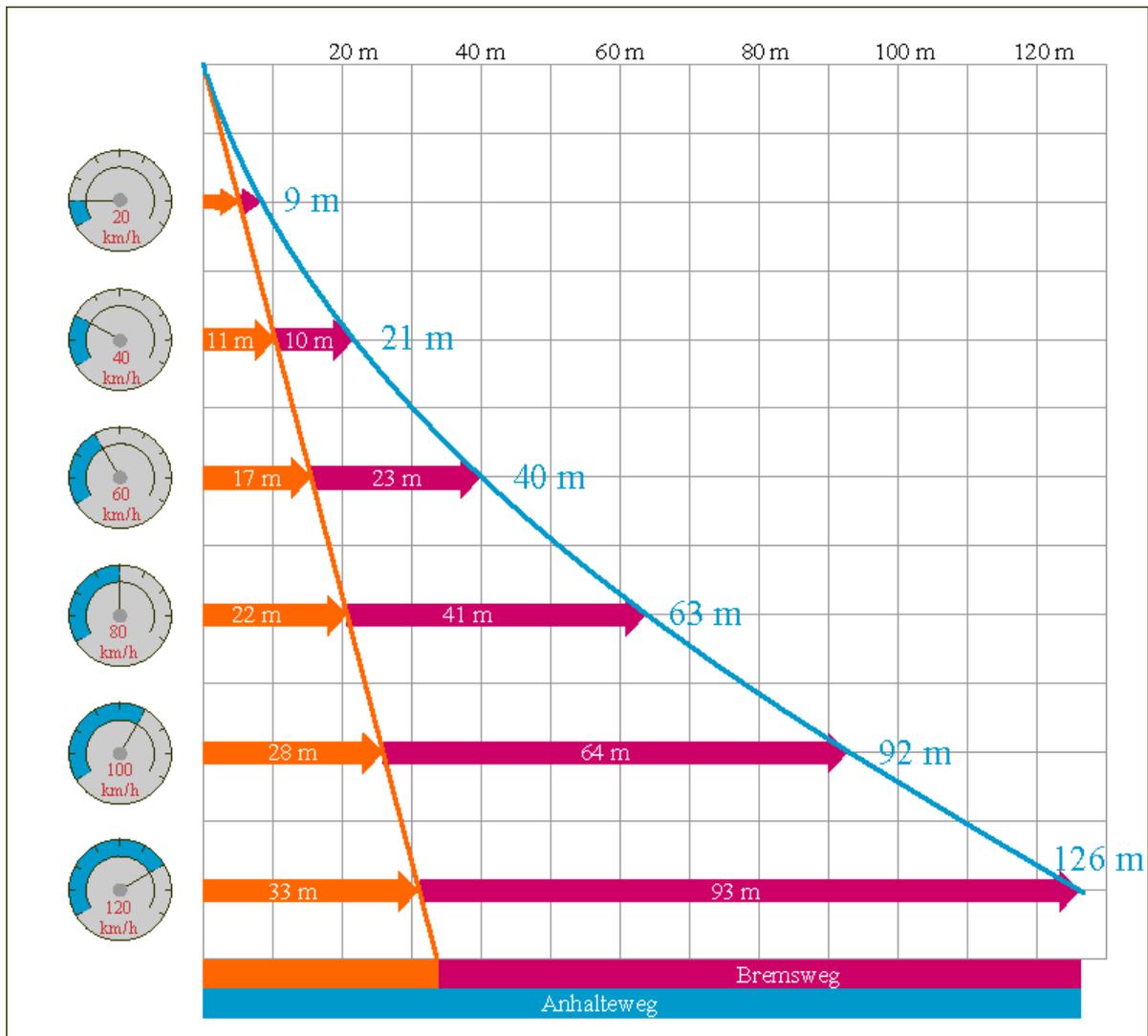


Abbildung Internet, <https://www.leifiphysik.de/mechanik/lineare-bewegung-gleichungen/ausblick/anhalteweg> (orange = Reaktionsweg)

Die obenstehende Grafik zeigt Richtwerte. Zwei Merkmale sollen damit aufgezeigt werden:

1. Der **BW** verhält sich im Gegensatz zum RW nicht linear zur gefahrenen Geschwindigkeit, sondern er **vervierfacht** sich in etwa bei doppelter Geschwindigkeit. (**10 m BW** bei 40 km/h, **41 m BW** bei 80 km/h)
2. Bei höheren Geschwindigkeiten ist vor allem der BW ausschlaggebend für den AW. (bei 120 km/h **93 m BW** zu **33 m RW**, **Faktor 3**). Umgekehrt – je langsamer die Fahrgeschwindigkeit, desto kleiner ist der Einfluss des Bremsweges auf den Anhalteweg. Der Reaktionsweg macht dann den grösseren Teil des Anhalteweges aus. (bei 20 km/h ist der RW deutlich grösser als der BW). Diese Regel gilt bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 40 km/h. Bei höheren Geschwindigkeiten kehrt das Verhältnis und der Bremsweg ist deutlich länger als der Reaktionsweg. Als Richtwert für die Reaktionszeit wird allgemein eine Sekunde angenommen. Um den AW zu verkürzen, haben wir zwei Möglichkeiten: Wir können die Geschwindigkeit reduzieren (Einfluss auf RW und BW) und/oder die Reaktionszeit durch

Bremsbereitschaft verkürzen. Dadurch kann die Reaktionszeit um bis zu zwei Drittel verkürzt werden (1/3 s). **Durch Alkoholkonsum und/oder Ablenkung** (Mobiltelefon, Unaufmerksamkeit usw.) kann sich die durchschnittliche **Reaktionszeit** auch auf drei, vier oder noch mehr Sekunden **erhöhen**. ([https://de.wikipedia.org/wiki/Reaktion_\(Verkehrsgeschehen\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Reaktion_(Verkehrsgeschehen))) Dies kann **gerade im städtischen Verkehr** und den tiefen **Geschwindigkeiten fatale Unfallfolgen** haben. **Folgen, die ohne Ablenkung, Alkoholkonsum usw. möglicherweise gar nicht eingetreten wären.**

Das Fazit der Unfallursachen für den praktischen Unterricht lautet für mich, dass neben dem Hauptfokus auf die **Fahrfähigkeit** (im Zusammenhang mit Alkohol) auch die **Geschwindigkeit** (Bremsweg/Restgeschwindigkeit) sowie die **Ablenkung** (Reaktionszeit/-weg) im VR-Velosimulator ein Thema sein müssen.

1.6 Virtual Reality

1.6.1 Definition

Als virtuelle Realität, kurz VR, wird die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktiven virtuellen Umgebung bezeichnet. VR erfreut sich steigender Beliebtheit und wird längst nicht nur in der Unterhaltungsindustrie oder in Videospiele eingesetzt. Ein Klassiker ist sicherlich die Anwendung für die Pilotenausbildung in Flugsimulatoren. Grundsätzlich sind der VR Technologie in der Anwendung praktisch keine Grenzen gesetzt. Der Nutzer befindet sich in einer virtuellen Welt, die jedoch als plausibel angesehen wird, wenn die Interaktion stimmt und logisch ist. Die Software muss möglichst wiedergabegetreu sein, um glaubwürdig zu erscheinen. Um ein Gefühl der Immersion (Einbettung des Nutzers in die virtuelle Welt) zu erzeugen, werden zur Darstellung virtueller Welten spezielle Ausgabegeräte namens Virtual-Reality-Headsets benötigt, eine Art "Brille" mit integrierter Projektion. Um einen räumlichen Effekt zu erzeugen, werden zwei Bilder aus unterschiedlichen Perspektiven erzeugt und dargestellt (Stereoprojektion). Dann wird das jeweilige Bild dem richtigen Auge zugeführt. Ergänzend dazu werden für die Interaktion mit der virtuellen Welt spezielle Eingabegeräte benötigt. Im vorliegenden Fall ein Fahrrad auf einer Rolle mit diversen Sensoren, um in der virtuellen Welt zu agieren, z. B. um zu beschleunigen, bremsen, lenken. Damit sich der Nutzer im virtuellen Raum frei bewegen kann, braucht es spezielle 360° Filme, die mit einer speziellen Kamera vorgängig aufgenommen werden müssen. Die Programme müssen komplexe dreidimensionale Welten in Echtzeit und Stereo (getrennt für linkes und rechtes Auge) berechnen können. Dies stellt vor allem in der Fahrsimulation (Velosimulator) hohe Anforderungen an die

Prozessorleistung, um Übelkeit, die sogenannte „Motion Sickness“, auszuschliessen oder möglichst zu mindern (Internet, Wikipedia)

1.6.2 Studie über die Wirksamkeit von VR-Brillen im Verkehrsunterricht

Wie in der Einleitung erwähnt, wurde ein Pilotprojekt zur Wirksamkeit von VR-Brillen im Verkehrsunterricht von der ZHAW wissenschaftlich begleitet und ausgewertet. 6 Schulklassen aus der Stadt Zürich, Stufe 6. Klasse, wurden von der Schulinstruktion mit Lehrfilmen zum Thema Erkennen von Gefahrensituationen mit dem Velo beschult. Dabei wurde eine Klassenhälfte jeweils klassisch (Beamer) unterrichtet; die andere Hälfte mit neuesten VR-Brillen und den dazugehörigen 3D Filmen.

Das Fazit aus der Studie: Während die VR-Gruppe in der Tendenz bessere Werte in der Wachheit und Zufriedenheit sowie bei der Nennung des Schulterblickes verzeichnete, konnte sich die "Beamer Gruppe" deutlich besser an die Handlungsempfehlungen der Verkehrsinstruktion erinnern, die nicht direkt Gegenstand der Filme waren. (z. B. bremsbereit sein, langsam fahren). Der Hauptgrund für diesen Unterschied ist naheliegend, die klassische Unterrichtseinheit hatten die Schulinstruktoren sozusagen intus, wogegen die VR-Lektion Neuland war und somit auch noch weniger schlüssig daherkam. Unter Punkt 4.1 Fazit der Studie steht weiter: **Entscheidend** scheint zu sein, mit welchen **Inhalten** man solche neuen Geräte füllt und wie man sie schliesslich im **edukativen Bereich sinnvoll einsetzt**. Die vorliegende Studie stützt, dass aber auch **VR-Brillen** genau dieses **gewisse Potenzial zur Wissensvermittlung besitzen**. Jedoch zeigt sich, dass der blosse Einsatz von VR den persönlichen Kontakt mit dem Schulinstruktor und deren klassische Lehre nicht ersetzen, aber **sinnvoll ergänzen kann**. (Cordin et al., 2019, Seiten 45 ff)

2 VR-Velosimulator

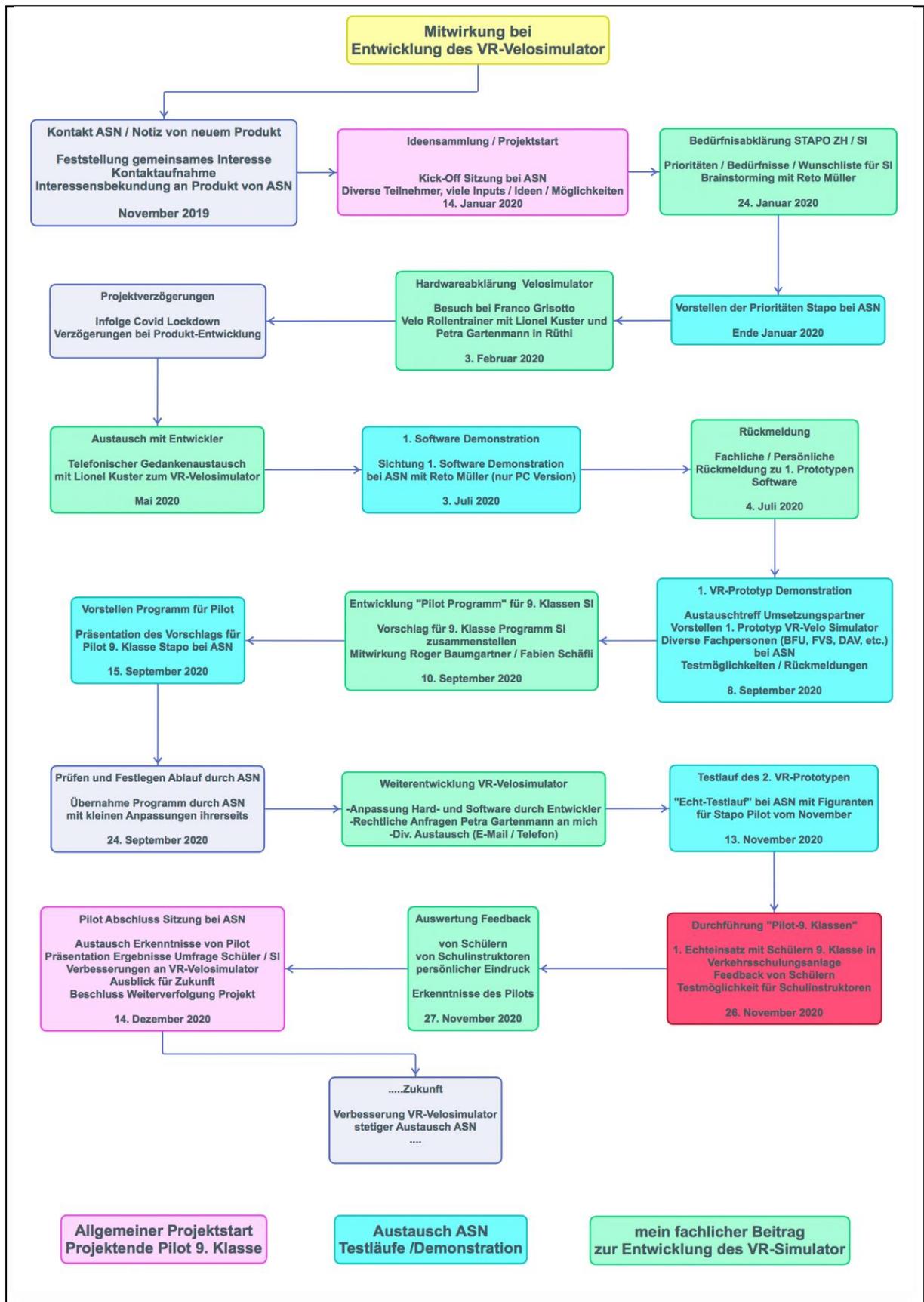
2.1 Planung und Entwicklung

Mit dem Ziel, den VR-Velosimulator im Unterricht der 9. Klassen erfolgreich anzuwenden, musste das Gerät grundsätzlich zuerst entwickelt werden. Dabei hatte ich die Gelegenheit, das ganze Projekt zu begleiten und aktiv mitzuarbeiten.

Kontaktaufnahme / Motivation

Nachdem ich erfuhr, dass die ASN plant, einen VR-Velosimulator zu entwickeln, war mein Interesse geweckt und ich nahm Kontakt auf. Die Geschäftsführerin der ASN, Chantal Bourloud, schätzte mein Interesse an dem Projekt. Nach weiteren Gesprächen wurde ich als "Projektpartner" zur Kick-Off Sitzung eingeladen. Mich begeisterten die Idee und die Möglichkeiten, die sich offenbarten. Mir war sofort klar, dass ich diese Chance nutzen will und das Projekt weiterverfolge. Dies, weil sich durch die Anwendung eines VR-Velosimulators im bestehenden Unterricht ein möglicher Mehrwert ergeben könnte.

Der folgende Ablaufplan zeigt einen Überblick über die verschiedenen Entwicklungsschritte.



2.1.1 Anforderungsanalyse

Das "Herzstück" für die geplante Unterrichtseinheit bildet der VR-Velosimulator. Die Firma, Virtual-Reality Learning GmbH, Inhaber Lionel Kuster, wurde von der ASN mit der Entwicklung und Realisation des VR-Velosimulators betraut. Im Januar 2020 fand die Kick-Off Sitzung für das Projekt statt. Gemäss ASN handelt es sich um eine Erstentwicklung in dieser Form in Europa. Entsprechend herausfordernd, aber zugleich auch frei in der Entwicklung, stellt sich das Projekt dar. Nach dem Vorstellen der Projektidee durch die ASN, wurden von allen Beteiligten die Erwartungen, die Wünsche, die Anforderungen usw. an den VR-Simulator vorgebracht. Dabei kam ein bunter Strauss an Ideen für die Hard- und Software zusammen. Die gesammelten Inputs, Ideen und Anmerkungen wurden von der ASN gesammelt, aufbereitet und später an alle Teilnehmer verschickt. Der Auftrag lautete, die Inputs zu analysieren, zu priorisieren und dann eine Aufstellung der Bedürfnisse für seine Anwendung respektive Verwendung zusammenzustellen. Das Ergebnis seitens der Stadtpolizei Zürich:

Hardware

- Reales Velo oder Hometrainer (kompakt bzgl. Platzbedarf/Transport)
- Sitzhöhe einfach einstellbar für TN
- Realitätsnahe Lenkung sowie Antrieb
- Externer grosser Bildschirm für "passive TN" und Schulinstruktor
- Realitätsnahe Bremsen (z. B. Einsatz von nur einer Bremse führt zu längerem BW)
- Bedienerfreundlichkeit

Software

- Anwenderfreundliche/selbsterklärende Software
- Programmaufbau Fixprogramm oder mit Trigger (Auslösepunkte)? Beides möglich? 1 Programm mit Trigger / Mehrere Simulationen mit fixem Ablauf? Steuerungsmöglichkeiten TN? Wie? Vorgegebene Programme
- Das Abbrechen der Fahrt muss jederzeit gewährleistet sein
- Simulation der Fahrfähigkeit, Geschwindigkeitsunterschiede (E-Bike mit 45 km/h vs. Velo mit 22 km/h, Ablenkung (Mobiltelefon, Musik usw.)
- Koppelbar mit realen Gefahren im Strassenverkehr (z. B. sich öffnende Autotür, PW-Abbieger, Lastwagen (toter Winkel), rückwärtsfahrender PW, Tramschienen, Überfahren des Rotlichts, fehlender Schulterblick beim Linksabbiegen, Tragen von Kopfhörern)
- Thema Sichtbarkeit, Licht/Kleider (wie umsetzbar? Gefahr durch andere unbeleuchtete Velofahrer?)
- Anhaltebereitschaft bei Fussgängerstreifen (häufig mangelhafte Bereitschaft von Velofahrern)
- TN mit VR-Brille sieht auf seine "simulierten" Hände am Velolenker
- Handzeichengabe umsetzbar? Wie? Körperliches Verhalten und visuelle Reaktion in VR muss möglichst identisch sein (z. B. Handzeichen, Arm sichtbar usw.)

Ich stellte die "Wunschliste" der Schulinstruktion für einen VR-Velosimulator der ASN vor. Dies, um die Punkte klar darzustellen. Die ASN nahm die Punkte in ihren Anforderungskatalog auf und gab diesen zur Entwicklung weiter.

Zwei zentrale Elemente für den VR-Simulator sind die Geschwindigkeitsabnahme sowie der sichere Stand des VR-Velosimulators. Auf meine Anfrage hin führte uns Franco Grisotto (Freizeit- Radsportler/Freund von mir) mit Begeisterung seinen Indoor-Rollentrainer mit Geschwindigkeitsabnahme vor. Die Projektleiterin Petra Gartenmann und Lionel Kuster gewannen so einen wichtigen, ersten Eindruck einer Möglichkeit für die Fixierung des Velos und eine originalgetreue Abnahme der gefahrenen Geschwindigkeit.

Im Juni stellte die ASN eine erste visuelle Darstellung der Software auf einem PC-Bildschirm vor. Die Abbildungen waren sehr realitätsgetreu und zeigten einen positiven ersten Eindruck.

2.1.2 Testfahrt mit dem ersten Prototyp

Anfang September 2020 war es soweit. Zusammen mit weiteren ausgewählten Fachpersonen von BFU, ACS, FVS, DAV usw. wurde ich zur Präsentation des 1. Prototypen eingeladen. Das Velo, vollverkabelt und augenscheinlich noch ein Prototyp, konnte in drei Szenarien testgefahren werden:

1. Szenario: Ein Auto fährt von rechts rückwärts aus einem Parkplatz auf unseren Radstreifen
2. Szenario: Ein Lastwagen quert ohne Vorwarnung beim Rechtsabbiegen unseren Radstreifen (toter Winkel mit Perspektivenwechsel Radfahrer/Lastwagenchauffeur)
3. Szenario: Beim Vorbeifahren an einer stehenden Fahrzeugkolonne öffnet sich plötzlich die Beifahrertüre

Alle drei Szenarien stellen für den Velofahrer eine plötzliche Gefahr dar. Als Örtlichkeit wurde die Langstrasse im Stadtkreis 5 gewählt. Nach der Präsentation wurden von den Beteiligten die Meinungen und Eindrücke abgeholt. Diejenigen, die den VR-Simulator testeten, zeigten sich beeindruckt vom Erlebten, einige fühlten sich ein wenig schummrig im Kopf (Motion Sickness). Auch ich verspürte bei der Notbremsung ein flaes Gefühl im Magen, das aber schnell wieder verging.



Testfahrt erster Prototyp bei der ASN, September 2020 (li. Lionel Kuster, Ch. Schällibaum)

Mein persönlicher Eindruck:

- Eindrückliches Erlebnis mit Potential für vielfältige Einsätze
- Velostabilität muss noch besser werden (Gefahr des Kippens bei abrupten Manöver möglich)
- Die Zeitdauer vom Aufsteigen auf das Velo bis zur Abfahrtsbereitschaft muss kürzer werden
- Hard- und Software muss verbessert werden (z. B. Balkendiagramme werden zu klein dargestellt)
- Szenarien überarbeiten und anpassen

2.1.3 Planung der praktischen Anwendung

Mit der ASN wurde im Vorfeld vereinbart, dass ich den Prototyp anlässlich eines Pilotprojekts während des Unterrichts in der 9. Klasse einsetzen darf. Ich erhielt die Möglichkeit, einen Wunschablauf mit angepassten Inhalten/Szenarien für unsere Schulung zusammenzustellen. Meine Hauptarbeit konnte beginnen.

Meine Gedanken waren folgende: Wie können in 20 Minuten Unterrichtszeit die vorerwähnten Grob- und Feinziele umgesetzt werden? Wie könnte ein umsetzbarer, logischer Lektionsablauf aussehen? Welche "Gefahren-Trigger" sind realistisch, umsetzbar und haben einen grossen

"Aha-Effekt" auf die Schüler? Wie können möglichst viele Schüler in dieser doch sehr kurzen Unterrichtssequenz von 20 Minuten den VR-Simulator aktiv selber erleben?

Die Hauptherausforderung liegt für mich in der kurzen Unterrichtszeit von nur 20 Minuten pro Gruppe mit ca. 7 Schülern. Weiter werden wir beim Pilot mit **einem VR-Velosimulator** arbeiten. Bei den bis dato eingesetzten **Roller-Fahrsimulatoren** hatten wir **acht Fahrsimulatoren** zur Verfügung. Auf diese Weise konnten **alle Schüler** gleichzeitig **aktiv** ausprobieren und erleben, was beim **VR-Simulator nicht möglich** sein wird, da ja erst ein Pilot-Gerät vorhanden ist. Ob in Zukunft aus logistischen, technischen und vor allem methodischen Gründen mit mehreren VR-Fahrsimulatoren gleichzeitig beschult werden kann, ist ungewiss. Eine praktische Umsetzung mit mehreren Geräten kann ich mir im Moment aus vorerwähnten Gründen nicht vorstellen.

Intensiv setzte ich mich mit den Fragen bezüglich der Umsetzung auseinander. Als Resultat präsentierte ich im September bei der ASN folgende Themen:

- **Reaktionszeit** (Wahrnehmen der Gefahr bis zum Bremsvorgang)
- **Anhalteweg**: Reaktionsweg plus Bremsweg (Balkendiagramm)
- **Alkohol/Stimulanzen**
 - Vergleich nüchtern-alkoholisiert (0.2/0.5/0.8/1.2 Promille)
 - Zuschaltbare visuelle Effekte Röhrenblick/verschwommen, Auswirkungen auf RW, BW, AW beim Fahren.
- **Ablenkung** (z. B. Mobiltelefon)
- **Neue Szenarien** (Autotür eines parkierten Fahrzeuges rechts anstelle der stehenden Kolonne links, Lastwagen wurde ersetzt durch ausscherendes Auto auf Radstreifen)

Diese Themen sollen in einem Ablauf wie folgt umgesetzt werden:

Schüler (A) fährt aktiv auf dem VR-Simulator. Die anderen Schüler beobachten sein Verhalten und seine Reaktionen auf dem Velo und auch auf dem Flachbildschirm. Dieser wiederspiegelt das Gesichtsfeld des Velofahrers. Nach einigen Sekunden Fahrt kommt es zur Auslösung einer Gefahrensituation (Trigger X1), wie es im Veloalltag passieren könnte (3 Fahr-Settings, S. 26). Es folgt eine Reaktion des Schülers (A) auf die Gefahrensituation. Danach wird die Simulationsfahrt beendet, die VR-Brille abgenommen und die Sequenz im Plenum besprochen. Es wird gewechselt.

Schüler (B) startet auf der gleichen Strecke am identischen Startpunkt. Allerdings unter simuliertem Einfluss von Alkohol. Die passiven Schüler erwarten allenfalls nun die gleiche Gefahr wie im 1. Beispiel bei Schüler A. An dieser Stelle passiert allerdings nichts. Erst später auf der Strecke kommt es zu einer Gefahrensituation (Trigger X2), die aber anders ist als beim ersten Schüler. Schüler (B) reagiert, die Simulation wird gestoppt und die Sequenz wird wieder im Plenum mit allen Schülern aufgearbeitet.

Es folgt **Schüler (C)**. Gleiche Strecke, gleicher Startpunkt. Das Thema lautet Ablenkung durch ein Mobiltelefon. Die Gefahrenauslösung ist erneut eine andere (Trigger X3). Diese Gefahr erscheint überraschenderweise früher als bei den ersten beiden Testfahrern, was viele Teilnehmer überrascht. Nach Besprechung der Fahrt im Plenum folgt das Fazit und der Abschluss der Unterrichtseinheit.

Zusammengefasst gibt es **3 verschiedene Fahr-Settings (A = nüchtern, B = alkoholisiert, C = abgelenkt)**, auf der **gleichen Fahrstrecke** mit **unterschiedlichen Gefahren** (Triggerpunkte X1, X2, X3) an unterschiedlichen Stellen.

Thema	Ablenkung (Mobiltelefon/nüchtern)	Anhalteweg generell (nüchtern)	Alkohol (alkoholisiert)
Trigger	X3	X1	X2
Gefahr	Auto schert aus	Auto fährt rückwärts	Autotür geht auf

(Schüler A) Anhalteweg generell (Auto fährt rückwärts auf unsere Fahrbahn)

- Bremsbereitschaft
- Reaktionszeit
- Kollision / keine Kollision (Thema Anhalteweg, Reaktionsweg, Bremsweg)
- Fehlende Erfahrung/Verkehrssinn
- Vergleichsdiagramm mit/ohne Alkohol (Restgeschwindigkeit bei Aufprall)
- (evtl. 2. und 3. Durchgang mit anderer Geschwindigkeit (E-Bike mit 45 km/h), Einfluss der Geschwindigkeit auf Anhalteweg)

(Schüler B) Alkohol (Autotür an parkiertem Fahrzeug öffnet sich plötzlich)

- Kollision (zwingend da unter Alkoholeinfluss)
- Schuldfrage vs. Unfallfolgen (Verletzungen)
- Vergleich nüchtern/alkoholisiert (Tabelle/Balkendiagramm einblenden)
- Restgeschwindigkeit im Vergleich zu nüchtern (möglich?)
- Alkoholgrenze bei Neulenkern, allgemein, Velofahrer
- Alkohol und körperliche Folgen (Tunnelblick infolge eingeschränktem Gesichtsfeld, Fokussieren der Augen erschwert, Gleichgewicht gestört, erhöhtes Risikoverhalten usw.)

(Schüler C) Ablenkung Mobiltelefon (nüchtern, TN wird durch Mobiltelefon abgelenkt (läutet, nimmt ab) im gleichen Moment schert ein Fahrzeug nach rechts auf Radstreifen aus)

- Reaktionszeit ohne Ablenkung? Reaktionsweg, Anhalteweg, Restgeschwindigkeit
- Gefahr ohne Ablenkung erkannt?
- Folgen von Ablenkung aufzeigen, was ist schon eine Sekunde...
- Blickverhalten
- Nur eine Hand am Bremshebel (längerer Bremsweg, Überschlag möglich)

Die Vorschläge für die Unterrichtslektion Pilot 9. Klasse wurden am runden Tisch mit den Projektbeteiligten offen aufgenommen und diskutiert. Die Idee mit den verschiedenen Unfalltriggern/-szenarien auf der gleichen Fahrstrecke in unterschiedlichen Fahrzuständen wurde als gut befunden und weiterverfolgt. Bei den Überlegungen zum Ablauf stellten sich für mich dennoch einige Fragen: Wie können die Messkriterien untereinander verglichen werden, wenn nicht alle TN gleich schnell mit dem VR-Simulator unterwegs sind? Ist es möglich, die Unfalltrigger an die Geschwindigkeit der TN anzupassen (variable Steuerung)? Wie kann mit den eher tiefen Fahrgeschwindigkeiten den TN eindrücklich aufgezeigt werden, dass sich der Bremsweg vervierfacht bei doppelter Geschwindigkeit? Wie gelingt die "geistige" Adaption der TN auf einen Personenwagen, Motorrad oder Roller?

Festlegung des Ablaufs mit der ASN

Das Projektteam unter der Leitung von Petra Gartenmann prüften den für sie bereits sehr stimmigen Vorschlag. Basierend darauf wurden nur noch kleine Veränderungen vorgenommen. Lionel Kuster und sein Entwicklerteam programmierten nun nach den neuen Vorgaben der ASN eine neue Strecke mit den drei Triggern. Bei der neuen Strecke handelt es sich nicht mehr wie beim ersten Prototyp um die Langstrasse im Kreis 5, sondern um die Dörflistrasse im Kreis 11 Nähe Hallenstation. Der Vorteil: Die Dörflistrasse ist mehrspurig, darf mit 50 km/h befahren werden und weist ein leichtes Gefälle auf. Die Velofahrer fahren dementsprechend fast gleich schnell wie der übrige Verkehr. Im Vergleich zur Langstrasse weist die Dörflistrasse einen Radstreifen auf.

2.1.4 Testfahrt mit dem zweiten VR-Prototyp

Nach dem Spiel ist vor dem Spiel, heisst es in Fussballkreisen. So ähnlich ist es wohl auch in der Entwicklung. Nach dem Testlauf des 1. VR-Prototypen (und der Auswertung) folgte die Entwicklung des 2. VR-Prototypen. In den vergangenen zwei Monaten wurden neben einer angepassten Software auch die Hardware, also das VR-Velo komplett durch ein neues Velo ersetzt und die Verkabelung, die Sensoren usw. angepasst.

Um den VR-Simulator vor seinem ersten Echteinsatz mit Teilnehmern auf Herz und Nieren zu prüfen, wurde ein Testlauf bei der ASN mit Testpersonen durchgeführt. Die Bedienung des Simulators erfordert (noch) spezielle Kenntnisse, weshalb Petra Gartenmann die Moderation übernahm. Wir waren alle erfreut, denn der Testlauf dauerte 16 Minuten und war erfolgreich. Der VR-Velosimulator war nun bereit für seinen ersten Echteinsatz!

3 Praxisteil

3.1 Bedingungsanalyse

Ich plante, die Pilot Unterrichtseinheit während den regulären Schulungen im Winterhalbjahr in der Verkehrsschulungsanlage der Stadt Zürich durchzuführen. Drei Abschlussklassen des Schulhauses Feld im Kreis 4 zeigten sich erfreut, am 26. November daran teilzunehmen. Neben der Terminabsprache erklärte ich den Lehrpersonen den Ablauf und die Besonderheiten des Pilots. Dies unter anderem im Hinblick auf die Auswertung. Weiter mussten folgende Punkte bei der Planung und Ausführung berücksichtigt werden:



SuS = Schülerinnen und Schüler

3.2 Taxonomie

Basierend auf dem festgelegten Ablauf der ASN wurde der Lektionsplan erstellt. Dieser beinhaltet die zeitliche Abfolge der Lektion.

Betreffend den kompletten Ablauf dieser Doppellektion verweise ich auf das Faktenblatt und die Erläuterungen, Seite 9 ff. Nach der Begrüssung und der theoretischen Einführung wird die Klasse in drei Gruppen eingeteilt, wovon eine Gruppe mit einem Schulinstruktor den VR-Velosimulator erlebt.

Zeit [min]	Inhalt / Teilschritt	Aktivitäten Input Verarbeitung Kontrolle	Material	Wer
1	Covid-19 Schutzmassnahme: Desinfektion	Klassenunterricht	Desinfektionsmittel	SI TN
1	Ablauf erklären Vorstellen VR-Simulator	Klassenunterricht (I)		SI TN
2	Vorbereitung Schüler (A) nimmt Platz auf VR-Velo, Sattelhöhe einstellen, VR-Brille aufsetzen	Klassenunterricht (I)	VR-Simulator (PC, Bildschirm, Ventilator) Whiteboard	SI TN
4	Schüler A: Anhalteweg (Auto schert nach rechts auf Radstreifen aus) (A) fährt los (nüchtern) erlebt Gefahr → Reaktion → Ergebnis? <i>Themen:</i> Kollision, Bremsbereitschaft Reaktionszeit RW/BW/AW Einfluss Geschwindigkeit auf BW	Simulationsfahrt (aktiv: 1 Schüler) (passiv: restliche Schüler) Klassenunterricht Lehrgespräch (I+V+K)	VR-Simulator (1. Beispiel) Auswertungsdia- gramm RW/BW/AW Whiteboard/Icons	SI TN
2	Wechsel Schüler für VR-Simulator VR-Brille desinfizieren, Velo einstellen, VR-Brille aufsetzen	Klassenunterricht (I)	Desinfektionsmittel	SI TN
4	Schüler B: Alkohol (TN fährt unter Alkoholeinfluss an rechts parkierten Fahrzeugen vorbei, Autotür öffnet sich plötzlich) (B) fährt los. Erlebt Gefahr → Reaktion → Ergebnis → Kollision <i>Themen:</i> Schuldfrage/Verletzungen, Vergleich RW/BW/AW, Einflüsse Alkohol?	Simulationsfahrt (aktiv: 1 Schüler) (passiv: restliche Schüler) Klassenunterricht Lehrgespräch (I+V+K)	VR-Simulator (2. Beispiel) Auswertungsdia- gramm RW/BW/AW	SI TN

	Sehvermögen (Tunnelblick usw.), Abstand zu parkierten Fahrzeugen, Brückenschlag zu PW, Motorrad, Risikoverhalten Jugendlicher, Gruppendynamik, Gründe (Risikofreudigkeit, mangelnde Erfahrung und vorausschauendes Fahren), Diagramm tödliche Unfälle BFU, Alkoholgrenze für Neulenker		(Einblenden Sichtfeld) Whiteboard/Icon <i>Statistik BFU A3 Format (tödliche Unfälle/Alkohol/ Altersgruppen)</i>	
2	Wechsel Schüler für VR-Simulator VR-Brille desinfizieren, Velo einstellen, VR-Brille aufsetzen	Klassenunterricht (I)	Desinfektionsmittel	SI TN
4	Schüler C: Ablenkung (Fussgänger quert die Strasse zwischen stillstehenden PWs) (C) fährt los → wird durch Klingelton abgelenkt → blickt auf Mobiltelefon hinunter (Lenkstange), gleichzeitig erscheint ein Fussgänger zwischen den PWs und quert vor ihm die Fahrbahn → Reaktion → Ergebnis → Kollision Themen: Ablenkung, Reaktionszeit, Gefahr ohne Ablenkung erkannt? Ablenkung als allg. Problem auf den Strassen. Was alles lenkt uns ab? Blickverhalten, RW/BW/AW, Folgen Ablenkung (was ist schon eine Sekunde...), Fazit Fragen, Abschluss	Simulationsfahrt (aktiv: 1 Schüler) (passiv: restliche Schüler) Klassenunterricht Lehrgespräch (I+V+K)	VR-Simulator (3. Beispiel) Auswertungsdiagramm RW/BW/AW Whiteboard / Icons	SI TN

(SI = Schulinstruktor, TN = Teilnehmer/Schüler)

3.3 Durchführung des Pilotprojektes mit der ASN

Die Bedienung des Simulators benötigt noch vertiefte Kenntnisse. Daher bot die ASN an, uns bei der Schulung zu unterstützen. Petra Gartenmann übernahm den Lead, während Chantal Bourloud und ich die Co-Moderation übernahmen. Mit Vorfreude erwarteten wir am 26. November die drei Klassen.

Eindrücke aus dem Unterricht



4 Resultate und Reaktionen

Das nachfolgende Mindmap beinhaltet Eindrücke und Erkenntnisse:

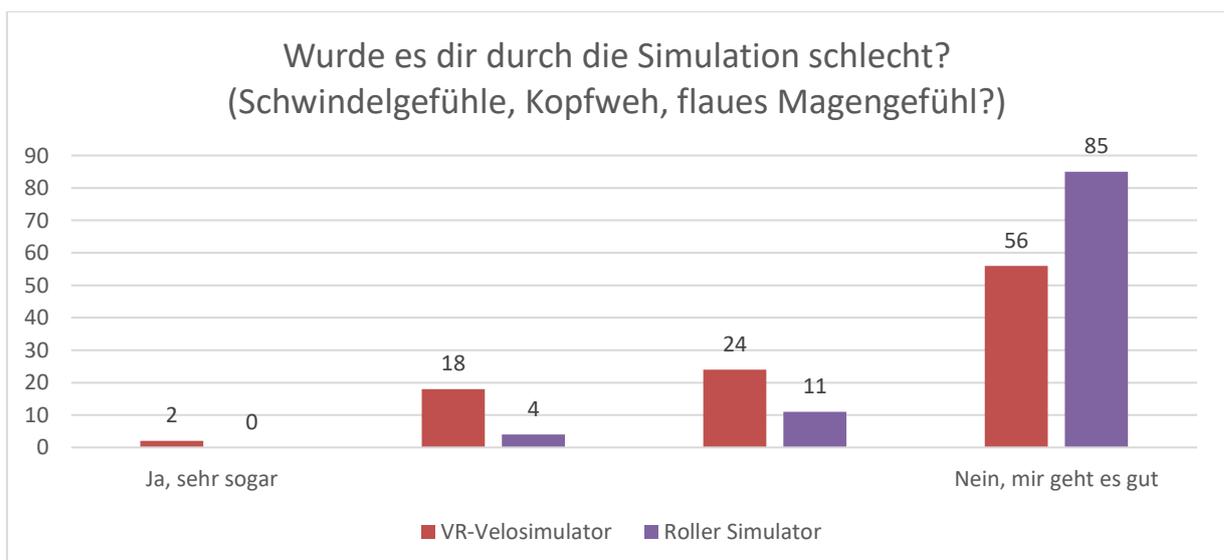
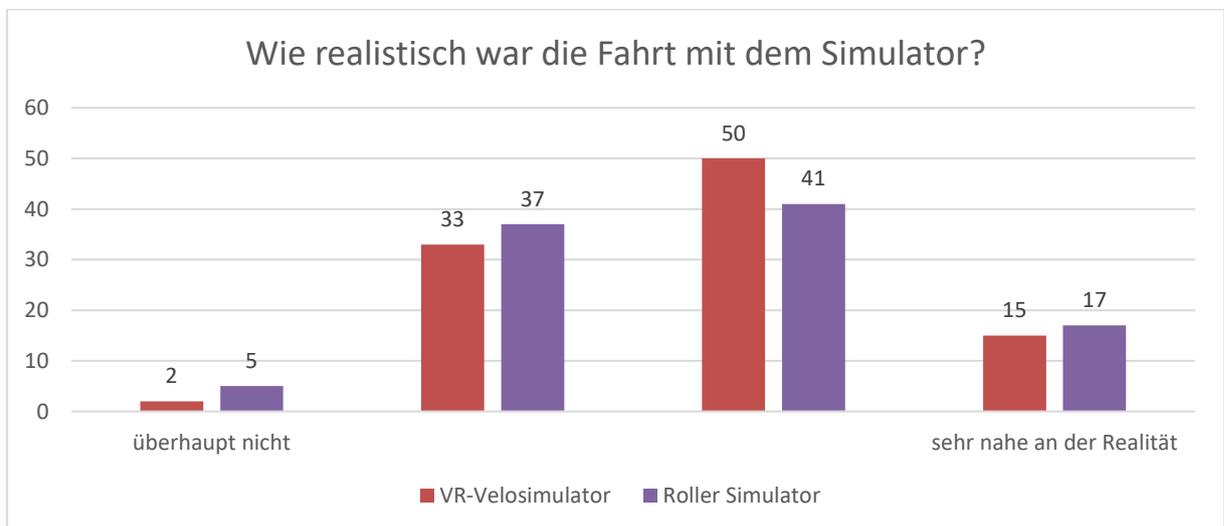


Abgesehen davon, dass die erste Klasse mit fünfzehn Minuten Verspätung erschien und uns unter Zeitdruck setzte, verlief der Pilot-Tag reibungslos und zufriedenstellend. Die Schüler der drei Klassen waren motiviert und mit Interesse und Freude beim Unterricht. Die Reaktionen fielen wie oben ersichtlich sehr unterschiedlich aus. Die erste Klasse war sehr emotional. Die allererste Teilnehmerin z. B. kreischte laut und war sichtlich aufgeregt beim Fahren auf dem Simulator. Die 2. Klasse war zurückhaltend und musste z. T. zum Fahren motiviert werden. Die Klasse am Nachmittag war dann ein Durchschnitt von den beiden ersten Klassen. Auch die kognitiven Fahrfähigkeiten der Schüler auf dem Simulator waren sehr unterschiedlich. Es war alles dabei: unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten, Blickverhalten, Spurverhalten, Wahrnehmung der Gefahren, Bremsverhalten usw. Da liegt es auf der Hand, dass dies zu unterschiedlichen Ergebnissen führt. Dies wiederum forderte die Moderatoren und verlangte

eine rasche Adaption des Erlebten. Petra, die die Hauptmoderation übernahm, meisterte diese Klippen souverän. Zusammen mit den Co-Moderatoren Chantal und mir gelang es uns, mit den Schülern das Erlebte aufzuarbeiten und die relevanten Erkenntnisse herauszuschälen.

4.1 Schülerbefragung / Vergleich mit klassischem Unterricht

Die 54 Schüler des VR-Pilots nahmen an einer Online-Umfrage (Google Forms) mit neun Fragen teil (Fragen und Resultate siehe Anhang). Um auch einen direkten Vergleich mit den herkömmlichen Roller-Fahrsimulatoren zu erhalten, wurden am 7. Dezember 46 andere Schüler befragt. Diese wurden auf die "herkömmliche Art" unterrichtet, stammen aus anderen Schulhäusern und wurden auch von anderen Schulinstruktoren unterrichtet. Unter anderem wurden die Schüler zum Realitätsbezug und zur Motion Sickness befragt.



Beim Realitätsbezug wird der VR-Velosimulator besser eingestuft, allerdings überwiegen die Nachteile des VR-Velosimulators bezüglich Motion Sickness gegenüber dem Roller-Fahrsimulator. Die neunte, offene Frage lautete: "Zuletzt, deine Meinung. Was können wir besser machen?" Anbei einige Aussagen (nur Umfrage VR-Velosimulator): "Alles war gut", "Danke schön", "Dass es alle ausprobieren dürfen", "Die Grafik verbessern", "Es hat mir sehr gefallen und war lustig", "Mehr Zeit, weil ich nicht Velo fahren konnte", "Nix, nada", "nichts, es war super".

4.2 Vergleich aktive und passive Teilnehmer beim VR-Velosimulator

Aus Zeitgründen konnten nicht alle Schüler aktiv den VR-Simulator auf dem Velo erleben. Von total 54 Schülern erlebten 29 den VR-Velosimulator aktiv, 25 passiv als Zuschauer auf dem grossen Bildschirm. Da dies ein wesentlicher Unterschied in der Lektion darstellt, rechnete ich mit grossen Unterschieden bezüglich Realitätsbezug, Spassfaktor und den Befindlichkeiten. Überraschenderweise ergab sich bezüglich Realitätsbezug kein grosser Unterschied zwischen den zwei Gruppen. Die aktiven Teilnehmer hatten etwas mehr Spass als die passiven Teilnehmer, was anzunehmen war. Im Gegenzug wurde ihnen aber auch doppelt so häufig übel, respektive sie verspürten Schwindel oder Kopfweg, was ebenso wenig überrascht. Abschliessend bewahrheitete sich die Befürchtung nicht, dass es viele enttäuschte Schüler gab, die nicht aktiv fahren konnten. Mein persönlicher Eindruck beim Beobachten diesbezüglich war auch, dass einige Schüler eher froh darüber waren, nicht fahren zu müssen.

4.3 Fachliche Rückmeldungen Schulinstruktoren

Spontan nutzten 9 Schulinstruktoren die Möglichkeit, den VR-Velosimulator als Teilnehmer zu erleben. Ihr Feedback ist mir wichtig und ist im Mindmap (S. 32) ausführlich dargestellt. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Umfrage: Die Nutzung bereitete ihnen Freude; die Motion Sickness war ausgeprägter als bei den Schülern (2 beklagten Kopfschmerzen/Schwindel), sechs können sich vorstellen mit dem VR-Simulator zu unterrichten, drei nach genauerer Prüfung ebenfalls. Als Mehrwert wird die neue Technologie und somit ein besseres Eintauchen in die Situation genannt. Als Herausforderung sehen viele die aufwändigere Bedienung und die Moderation sowie die Motion Sickness. Als Verbesserung wünschen sich die Schulinstruktoren eine visuell verbesserte Grafik, eine einfachere Bedienung sowie eine Reduktion der Motion Sickness.

4.4 Auswertung mit der ASN

Chantal, Petra und ich waren uns einig, dass der Pilot erfolgreich und positiv verlaufen war. Ich stellte Ihnen die Schülerauswertung und die fachliche Rückmeldungen der Schulinstruktoren vor. Beim fachlichen Austausch wurden einige Punkte besprochen, die uns aufgefallen waren und verbessert werden müssen oder bereits in Anpassung sind:

- Verbesserung der Motion Sickness durch: akustische Bremsgeräusche, Ventilator Fahrtwind, besserer Anfahrmodus, Vibroplatte für Stand (Strassenunebenheiten)
- Verbesserte Seitenstabilität durch zusätzliche Stützen hinten
- Einfachere Bedienung (z. B. durch Oberflächen-Menu-Führung)
- Kleinere Übersetzung der Gangwahl
- Tiefeinsteiger Velo (auch für ältere TN geeignet)
- Möglichkeit erarbeiten, um die Moderation alleine durchzuführen
- Verbesserung der Grafik (z. B. Velostreifen klar als solchen erkennbar)
- Separates Programm Bremstest/Anhalttestrecke
- Effektivere Ablenkung durch Mobiltelefon, Textnachricht anstelle von Rufton (Push-UP Meldung)

Schlussteil

"Kann ein neu entwickelter VR-Velosimulator in eine bestehende Unterrichtseinheit zum Thema Fahrfähigkeit eingebaut werden?" So lautete die erste Fragestellung meiner Arbeit. Ja, finde ich. Dank der Technik, der Moderation und einem schlüssigen Ablauf ist es möglich, den Schülern auch in einem sehr kurzen Zeitfenster wertvolle Informationen auf eindrückliche Art und Weise mitzugeben.

Die zweite Fragestellung betrifft den Mehrwert des VR-Velosimulators gegenüber dem herkömmlichen Roller-Fahrsimulator. Diese Frage ist schwieriger zu beantworten. Das zeigt auch die Umfrage der Schüler. Ob ein Mehrwert resultiert, hängt meiner Meinung nach stark vom jeweiligen Moderator ab. Weiter werden aus Zeitgründen nie alle Schüler aktiv fahren können, und das Eintauchen in diese virtuelle Welt bleibt einigen von ihnen leider verwehrt. Das Ziel eines Simulators ist das möglichst nahe Erleben der Realität. Und das bietet der VR-Velosimulator. Durch die Weiterentwicklung des VR-Velosimulators ist anzunehmen, dass der technologische Mehrwert steigt. Wenn es uns dank diesem Mehrwert gelingt, den Schülern die Auswirkungen von Alkohol und Ablenkung im Strassenverkehr noch eindrücklicher aufzuzeigen als bisher, dann beantworte ich auch diese Frage mit einem Ja.

Ein Blick in die Zukunft

Dieser ist erfreulich. Durch die ASN wird der VR-Velosimulator weiterentwickelt. Die oben aufgeführten Punkte werden in den nächsten Monaten umgesetzt. Die Kapo Bern wird im Frühling 2021 mit dem VR-Velosimulator (Status Prototyp) diverse präventive Einsätze in ihrem Hoheitsgebiet durchführen. Das Interesse am VR-Velosimulator ist bei diversen Anbietern in der Unfallprävention gestiegen. Bis im Sommer 2021 werden noch weitere Örtlichkeiten sowie ein separates Programm Bremstest dazukommen. Ziel der ASN ist es, Ende August 2021 zuverlässige VR-Velosimulatoren für den Echteininsatz präsentieren und anbieten zu können. Im Hinblick, den VR-Velosimulator zukünftig vermehrt für die Schulungen der Stadtpolizei Zürich zu den Themen Alkohol und Ablenkung einzusetzen, werde ich mit der ASN im Austausch bleiben und die Entwicklung aufmerksam weiterverfolgen.

Unterstützung

Ich bedanke mich herzlich bei der ASN, allen voran Chantal Bourloud und Petra Gartenmann, die diese Diplomarbeit erst möglich machten und mir die Chance gaben, von Anfang an als aktives Projekt-Mitglied dabei zu sein.

Eine grosse Wertschätzung möchte ich an Lionel Kuster aussprechen, der die Gedanken und Vorschläge schlussendlich in die Tat umsetzte bei der Programmierung und Entwicklung des Velosimulators.

Weiter gebührt ebenfalls ein grosser Dank an Denise Gasser, die mich mit Begeisterung beim Erstellen dieser Arbeit unterstützt und motiviert hat.

Meinen Kolleginnen und Kollegen der Schulinstruktion der Stadtpolizei Zürich möchte ich an dieser Stelle ebenfalls meinen Dank aussprechen für das Einbringen von Ideen und Fachwissen. Ein besonderer Dank gilt dabei: Reto Müller, Fabien Schäfli, Ruben Ruiz sowie Roger Baumgartner.

Für die kompetente Beratung und Auskunft bedanke ich mich auch herzlich bei Dr. Wernher Brucks. Weiteren Dank gebührt Franco Grisotto für das Vorführen seines Velos, sowie Gianni Ganahl für den Support.

Literaturverzeichnis

- Beratungsstelle für Unfallverhütung, BFU. (2019). Status 2019. *Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz. Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit*. Bern.
- Beratungsstelle für Unfallverhütung, BFU. (2020). Status 2020. *Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz*. Bern.
- Beratungsstelle für Unfallverhütung, BFU. (2019). Sinus 2019. *Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2018*. Bern.
- Beratungsstelle für Unfallverhütung, BFU. (2009). [Info-Broschüre]. *Physik im Strassenverkehr*. Bern.
- Brüstlein, M. (2019). *Schweizerisches Strassenverkehrsrecht, SVG 2020*. Basel.
- Cordin, C. Wächter, B. Hackenfort, M. Brucks, W. (2019). *Virtual-Reality-Brillen im Verkehrsunterricht*. [Magazin] Strassenverkehr / Circulation Routière. 2/2019. Zürich: Dike.
- Delgrande J. (2020). Sucht Schweiz. *Alkohol Kennzahlen Konsum*. [On-line]. Verfügbar: <https://zahlen-fakten.suchtschweiz.ch/de/alkohol/kennzahlen/konsum.html>, 22.12.2020.
- Dienstabteilung Verkehr Stadt Zürich, DAV. (2020). *Medienmitteilung Verkehrsunfallstatistik 2019*. Zürich.
- Hertach, P. Uhr, A. Ewert, U. Niemann, S. Huwiler, K. Achermann Stürmer, Y. Berbatovci, H. Beratungsstelle für Unfallverhütung, BFU. (2019). *Sicherheit von jungen Erwachsenen im Strassenverkehr*. Bern.
- Leifiphysik. (2020). *Anhalteweg*. [On-line]. Verfügbar: <https://www.leifiphysik.de/mechanik/lineare-bewegung-gleichungen/ausblick/anhalteweg>, 29.12.2020.
- Limbourg, M. (2011). *Jugendliche unterwegs / 2011*. Prävention in NRW. Heft Nr. 46, Unfallkasse NRW. Düsseldorf.
- Sucht Schweiz (2020). [On-line]. Verfügbar: <https://zahlen-fakten.suchtschweiz.ch/de/alkohol/kennzahlen/konsum.html>. 23.12.2020.
- Stadtpolizei Zürich, Schulinstruktion (2020). *Faktenblatt Verkehrsunterricht 9. Klasse*, Zürich.

Stadtpolizei Zürich, Schulinstruktion (2019). Minifyer. *Sicherheit im Strassenverkehr 9. Klasse*, Zürich.

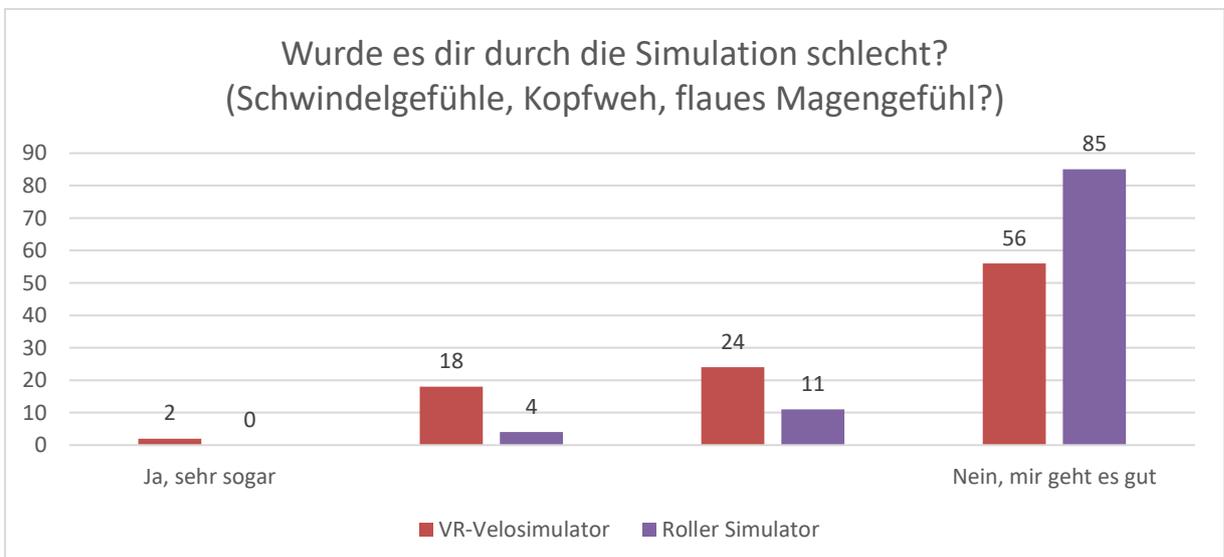
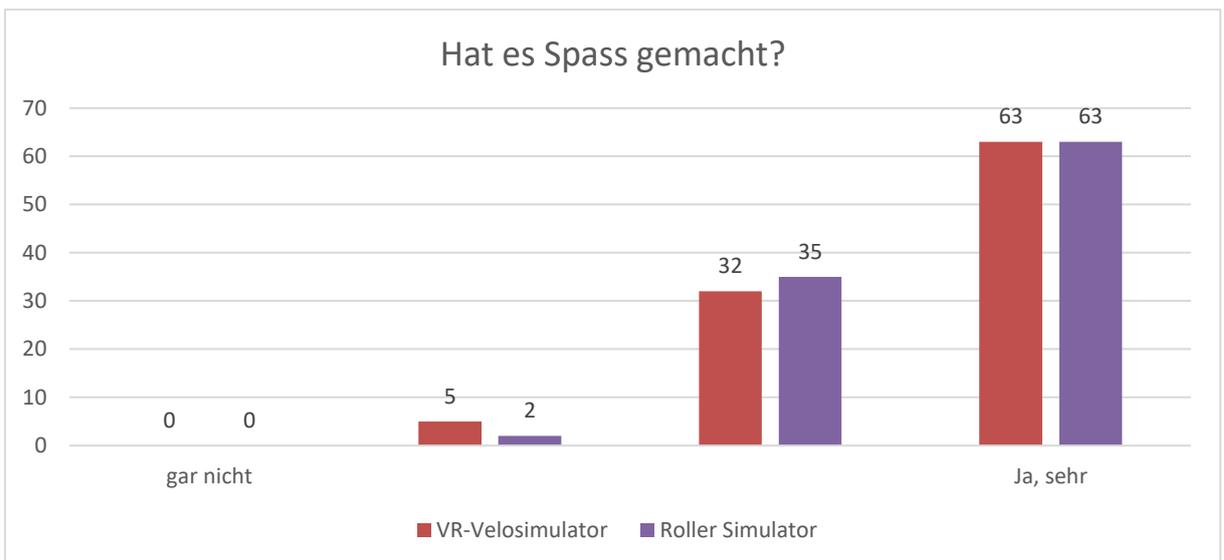
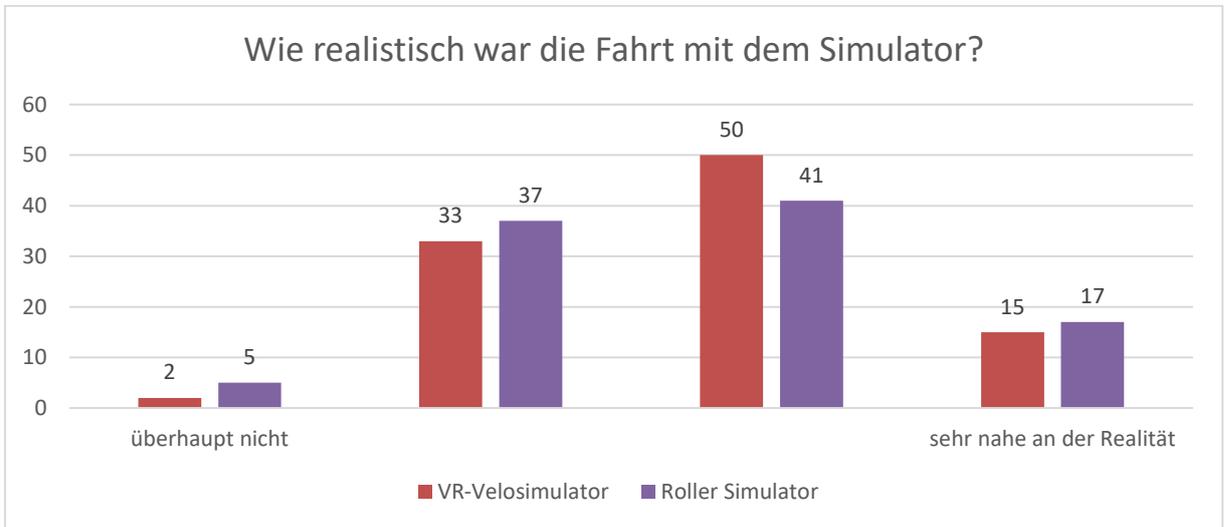
Touring Club Schweiz, TCS. (2018). [Info-Broschüre]. *Verkehrssicherheit, Alkohol und Konsequenzen*.

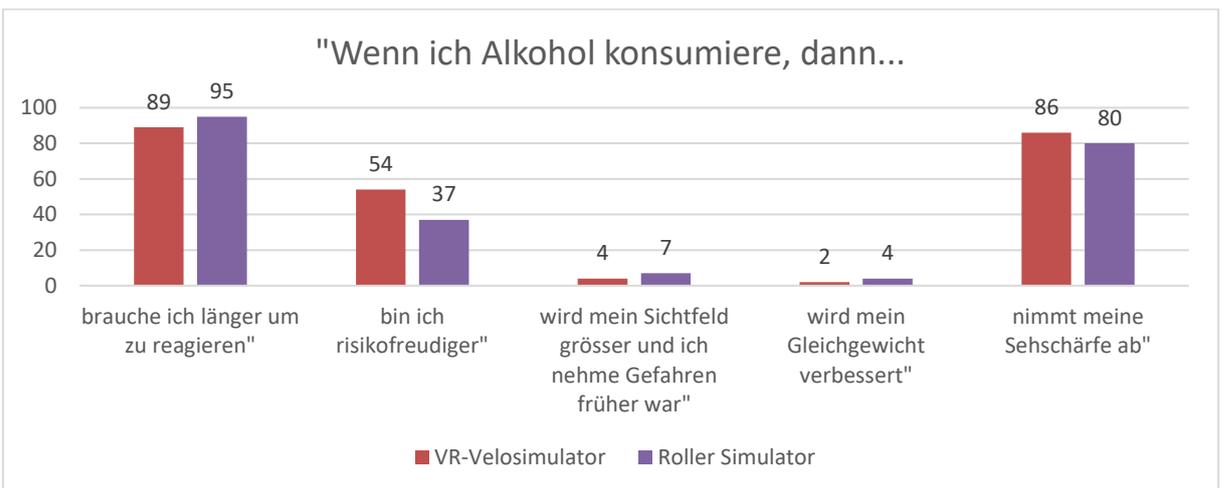
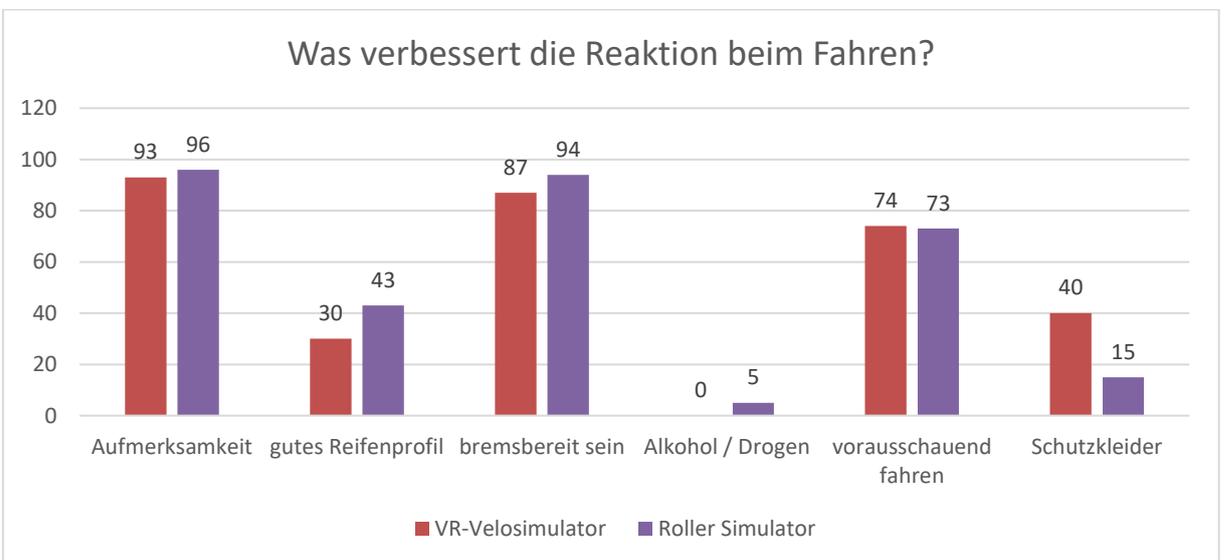
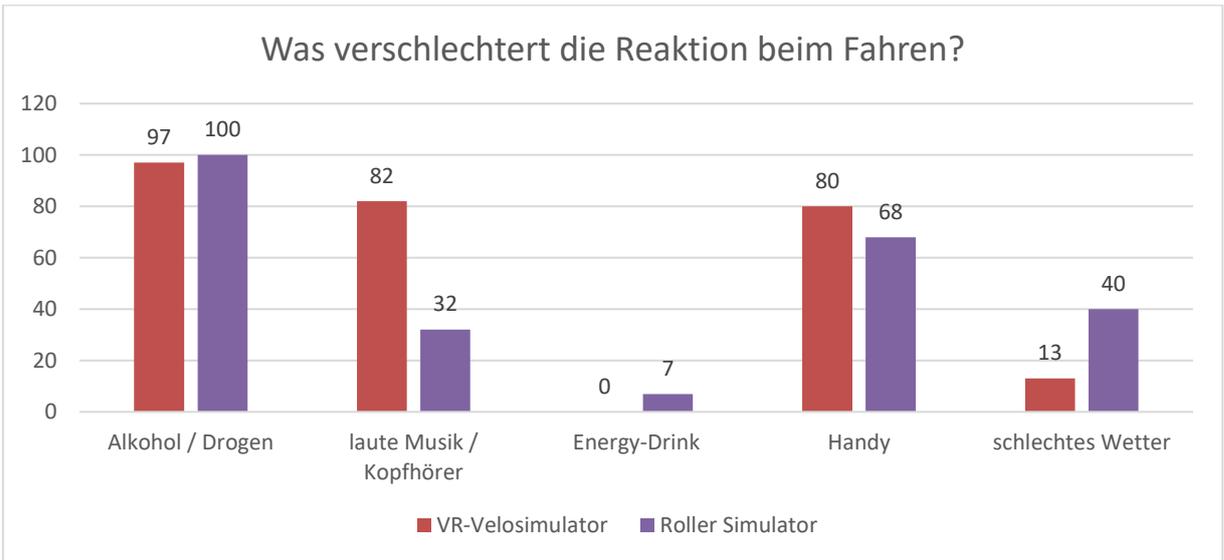
Wikipedia. (2020). *Reaktion Verkehrsgeschehen*. [On-line]. Verfügbar: [https://de.wikipedia.org/wiki/Reaktion_\(Verkehrsgeschehen\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Reaktion_(Verkehrsgeschehen)). 31.12.2020.

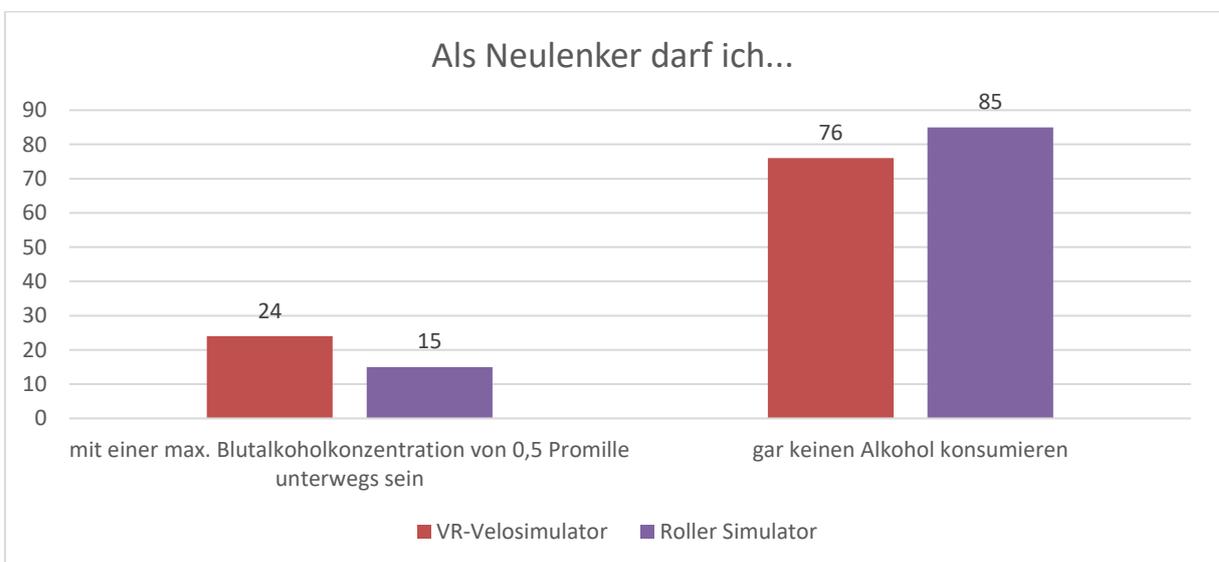
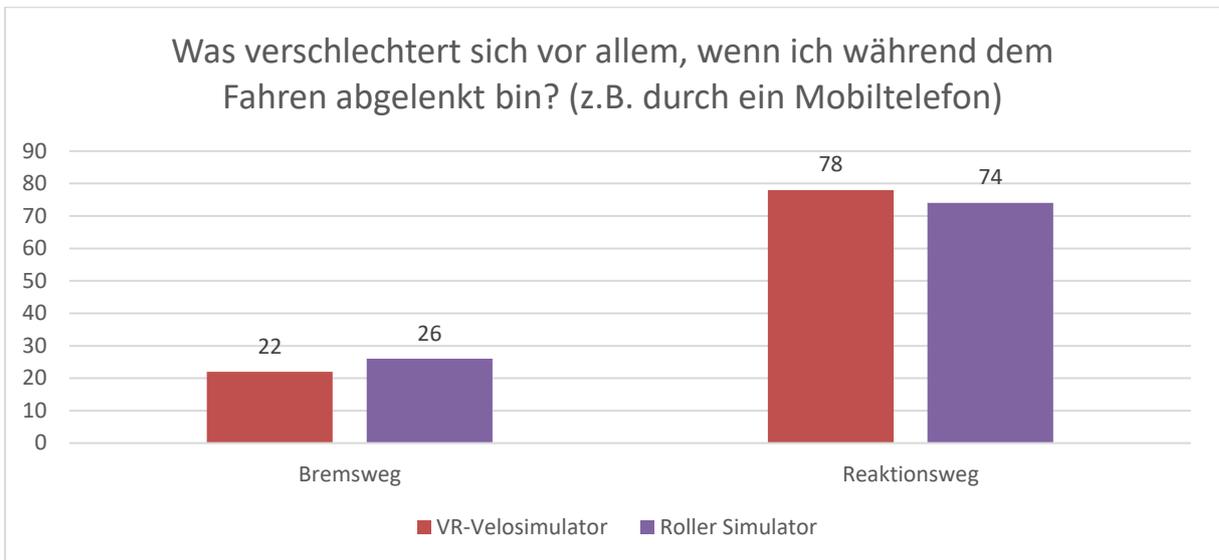
Wikipedia. (2020). *Virtuelle Realität*. [On-line]. Verfügbar: https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realit%C3%A4t, 22.12.2020.

Anhang

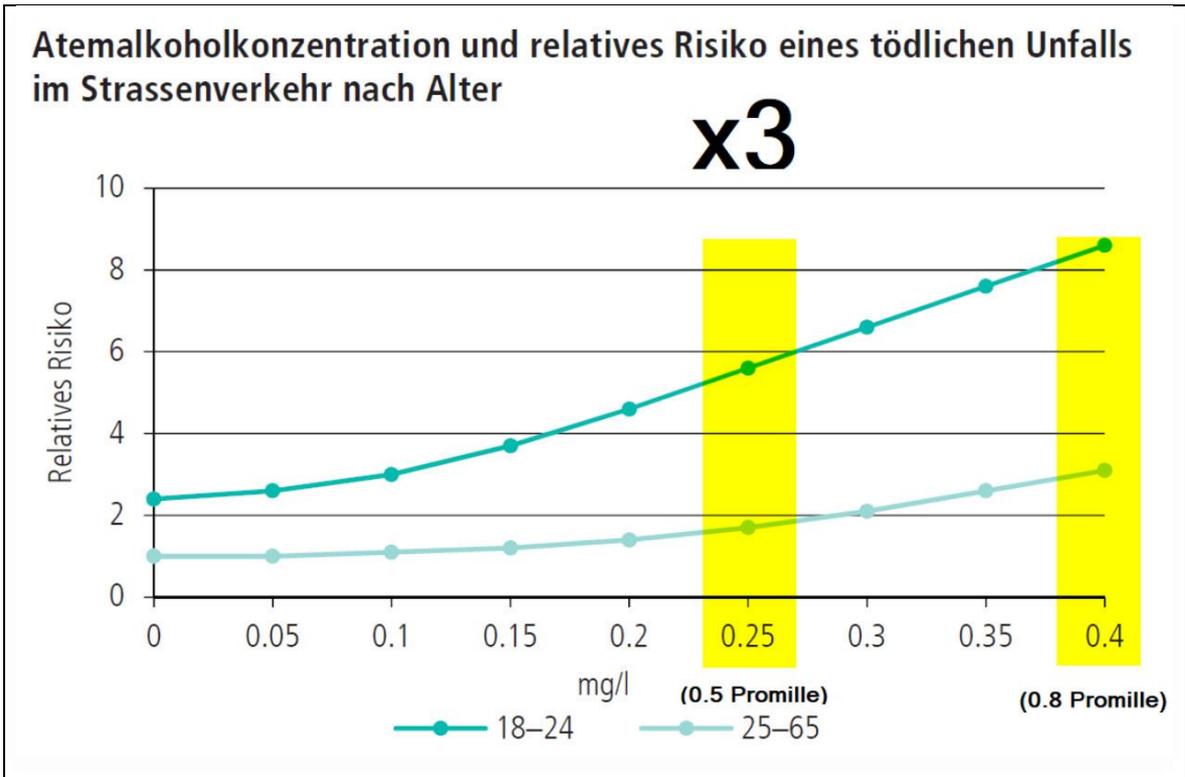
Resultate der Schülerumfrage (alle Angaben in Prozent)







Die neunte und letzte Frage der Online Umfrage lautete: "Zuletzt, deine Meinung. Was können wir besser machen?" 19 Schüler antworteten auf diese Frage. 17 davon machten eine konkrete Aussage, wovon wie erwähnt auf Seite 34 diese zum grossen Teil positiv ausfiel. Drei Schüler wünschen mehr Zeit, weil sie nicht mit dem VR-Velosimulator fahren konnten. Zwei möchten eine verbesserte Grafik.



Quelle: BFU, Status 2019, Seite 24

Beachte vor der Fahrt

- Ausgeruht sein

Beachte während der Fahrt

- Keine Ablenkung

Das verschlechtert deine Reaktion beim Fahren

- Alkohol
- Betäubungsmittel
- Müdigkeit
- Smartphone
- Laute Musik

90 km/h (Geschwindigkeit)
1 Sekunde (Reaktionszeit)
= 15 m (Reaktionsweg)

Schutzbekleidung schützt dich vor Verletzungen

Stadt Zürich
Stadtpolizei

Sicherheits-Tipps

Strassenverkehr

www.stadt-zuerich.ch/schulstraktion

Der Sicherheitsgurt schützt dich

Aufprallgeschwindigkeit und vergleichbare Fallhöhe	
30 km/h	3.5 m
50 km/h	9.8 m
80 km/h	25.2 m

Quelle: bfu 2017

Gesetz Art. 90 SVG Grobe Verletzung von Regeln

Wer eine ernste Gefahr für die Sicherheit anderer hervorruft oder in Kauf nimmt.

Mögliche Strafen:

- Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe
- Ausweiszug

Gesetz Art. 90 SVG Vorsätzliche Verletzung von Regeln

(Rasen, waghalsiges Überholen)

Wer durch vorsätzliche Verletzung elementarer Verkehrsregeln das hohe Risiko eines Unfalls mit Schwerverletzten oder Todesopfern eingiht.

Mögliche Strafen:

- Freiheitsstrafe bis zu vier Jahren
- Beschlagnahmung Fahrzeug
- Ausweiszug

Gesetz Art. 91 SVG Fahren in fahrunfähigem Zustand

Wer wegen Übermüdung, Einwirkung von Alkohol, Arznei- oder Betäubungsmitteln oder aus einem anderen Grund nicht fähig ist, darf kein Fahrzeug fahren.

Mögliche Strafen:

- Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe
- Ausweiszug

Merke dir ...

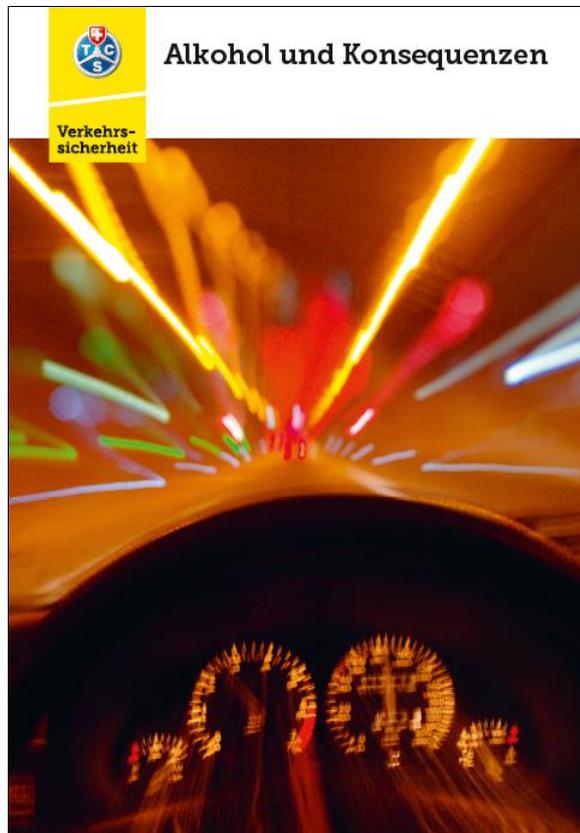
- «drink or drive» - wer fährt, trinkt nicht
- Organisiere einen «nüchternen» Fahrdienst bevor die Party beginnt
- Habe den Mut nicht mitzufahren, wenn ein angetrunkenen oder bekiffter Freund am Steuer sitzt

... weitere Unfallfolgen

- Hohe Versicherungskosten
- Hohe Anwaltskosten
- Arbeitsunfähigkeit



BFU (2018), Plakat, Alkoholkampagne – Wer trinkt, fährt nicht – Bierglas / Weinglas



Touring Club Schweiz (2018), Broschüre

drink or drive?

1 Ab welchem Alkoholgehalt im Blut ist in der Schweiz das Führen eines Fahrzeugs verboten?

Ausweis auf Probe	Definitiver Fahrausweis
<input type="radio"/> 0,0 Promille	<input type="radio"/> 0,5 Promille
<input type="radio"/> 0,1 Promille	<input type="radio"/> 0,5 Promille
<input type="radio"/> 0,5 Promille	<input type="radio"/> 0,8 Promille

2 Die Polizei misst den Alkoholgehalt in der Atemluft in Milligramm pro Liter (mg/l). Welchem Wert entsprechen dabei 0,5 Promille?

- 0,25 mg/l
- 0,50 mg/l
- 1,00 mg/l

3 Darf die Polizei ohne konkreten Verdacht eine Alkoholkontrolle durchführen?

- Ja.
- Nein, nur ein Drogentest ist erlaubt.
- Nein, ein klarer Verdacht muss vorhanden sein.

4 Angenommen, du bremst mit 0,8 Promille eine Sekunde langsamer als nüchtern. Um wie viele Meter verlängert sich dadurch der Anhalteweg deines Autos bei 50 km/h?

- um 5 Meter
- um 14 Meter
- um 30 Meter

5 Du gehst um 2 Uhr nachts mit 1,3 Promille ins Bett. Wann bist du, gesunde Leber vorausgesetzt, wieder ganz nüchtern (0,0 Promille)?

- bis spätestens 7 Uhr
- etwa um 9 Uhr
- später als 11 Uhr

6 Kannst du durch Kaffee, bestimmte Fruchtsäfte oder Medikamente den Promillewert senken?

- Ja, dadurch wird die Leberfunktion angeregt.
- Ja, aber nur vorübergehend.
- Nein, es gibt kein Mittel, um den Promillewert zu senken.

7 Unter Alkoholeinfluss kommt es zum sogenannten Tunnelblick. Was bedeutet das?

- Dein Gesichtsfeld ist links und rechts stark eingeschränkt.
- Du konzentrierst dich auf die Strasse und lässt dich kaum ablenken.
- Du hast auch unter freiem Himmel den Eindruck, durch einen Tunnel zu fahren.

8 Du verursachst mit 0,9 Promille einen Totalschaden an einem Fremdfahrzeug. Übernimmt die Versicherung den Schaden?

- Ja, die Vollkaskoversicherung deckt den Schaden.
- Ja, aber die Versicherung muss von dir einen Teil der Kosten zurückfordern.
- Nein.

Alkohol?

Am Steuer nie!

Null Promille: Wer fährt, trinkt nicht! Alkohol wirkt bereits nach dem Konsum von geringen Mengen. Die Unfallgefahr steigt ab 0,5 Promille nachweislich an, bei Neulenkenden schon deutlich früher. Der Abbau von Alkohol durch die Leber verläuft langsam, ungefähr 0,1 Promille pro Stunde.

Wer fährt? Lege mit deinen Freunden vor dem Ausgang fest, wer nüchtern bleibt und alle sicher nach Hause bringt.

Nicht einsteigen, wenn der Fahrer oder die Fahrerin etwas getrunken hat. Nimm stattdessen lieber ein Taxi oder rufe jemanden an, der dich abholt. Ausreden gelten nicht – die Kosten eines Unfalls sind um ein Vielfaches höher als allfällige Ausgaben für eine sichere Heimfahrt. Und ganz wichtig: Eine Blaufahrt gefährdet das eigene Leben und das der anderen!

Velo, Roller & Co. Fahren in angetrunkenem Zustand ist verboten. Die Unfallgefahren werden auf dem Velo und anderen Zweirädern häufig unterschätzt.

Am Steuer Nie
Hotzstrasse 33, 8006 Zürich
044 360 26 00
info@amsteuernie.ch

www.amsteuernie.ch

Hier findest du viele Informationen, praktische Tipps und Tools zum Thema Alkohol im Strassenverkehr.




Am Steuer Nie, Rubbelkarte Alkohol, Format A5