Gemeinde Kressbronn am Bodensee

Verkehrsuntersuchung Bodanstraße - Seestraße

Bericht

brenner BERNARD ingenieure GmbH
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Aalen

Impressum

Auftraggeber	Gemeinde Kressbronn am Bodensee Hauptstraße 19 88079 Kressbronn am Bodensee
Auftragnehmer	brenner BERNARD ingenieure GmbH Beratende Ingenieure VBI für Verkehrs- und Straßenwesen ein Unternehmen der BERNARD Gruppe Rathausplatz 2-8 73432 Aalen Telefon 07361 5707-0 Telefax 07361 5707-77 www.brenner-bernard.com info@brenner-bernard.com
Bearbeiter	Dipl.-Ing. Ulrich Noßwitz Dipl.-Ing. Philipp Runkel

Aalen, 20.11.2019

INHALT

1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG 1
2 VERKEHRSERHEBUNGEN 2
3 AUSWERTUNG UND ERKENNTNISSE 4
3.1 Kfz-Verkehr 4
3.2 Radverkehr 5
3.3 Parken am Strandbad 6
3.4 Schülerverkehr Maicher Straße 8
3.5 Busverkehr 9
4 VORHABEN IM BEREICH DER BODANWERFT 10
5 PLANERISCHE ANSÄTZE 12
5.1 Vorgehen 12
5.2 Priorität 1 – Weiterzuverfolgende Ansätze 12
Schaffung von Parkplätzen mit Mobilitätsstationen 12
Wegweisung 13
Radverkehr 14
Barrierefreie Gleisunterführung am Bahnhof 15
5.3 Priorität 2 – Ansätze mit geringer Realisierungswahrscheinlichkeit 16
Anpassung Ortsbuslinie 16
Automatisierte Fahrrad-Verleihstationen 16
5.4 Sonstige, nicht weiter verfolgte Ansätze 17
Auffangparkplatz an Friedrichshafener Straße 17
B 31-Anbindung östlich von Kressbronn 17
Einbahnstraßensystem Brühlstraße/Bodanstraße 18
Fahrbahnteiler am Strandbadzugang 19
Fahrbahnerhöhungen als Geschwindigkeitsdämpfung 20
6 FAZIT 21

TABELLEN

Tab. 1 Erhebungsstellen und -zeiträume
Tab. 2 Fahrtbewegungen an den Zufahrten der Strandbadparkplätze

PLÄNE

Plan 1 Verortung der Zählstellen mit Tagesganglinien, Ferienwerktag
Plan 2 Verortung der Zählstellen mit Tagesganglinien, Feriensonntag
Plan 3 Verortung der Zählstellen mit Tagesganglinien, Schultag

ANLAGEN

Anl. 1 Tagesganglinie K1 Seestraße/Maicher Straße, Ferienwerktag
Anl. 2 Tagesganglinie K1 Seestraße/Maicher Straße, Feriensonntag
Anl. 3 Tagesganglinie K1 Seestraße/Maicher Straße, Schultag
Anl. 4 Tagesganglinie K2 Seestraße/Bodanstraße, Ferienwerktag
Anl. 5 Tagesganglinie K2 Seestraße/Bodanstraße, Feriensonntag
Anl. 6 Tagesganglinie K2 Seestraße/Bodanstraße, Schultag
Anl. 7 Tagesganglinie K3 Seestraße/Nonnenhorner Straße, Ferienwerktag
Anl. 8 Tagesganglinie K3 Seestraße/Nonnenhorner Straße, Feriensonntag
Anl. 9 Tagesganglinie K3 Seestraße/Nonnenhorner Straße, Schultag
Anl. 10 Tagesganglinie Q4 Bodanstraße westlich des Campingplatzes
Anl. 11 Tagesganglinie K5 Bodanstraße/Ein- und Ausfahrt Tiefgarage Wohnnutzung
Anl. 12 Tagesganglinie K6 Bodanstraße/Brühlstraße, Ferienwerktag
Anl. 13 Tagesganglinie K6 Bodanstraße/Brühlstraße, Schultag
Anl. 14 Tagesganglinie K7 Bodanstraße auf Höhe des Strandbads, Ferienwerktag
Anl. 15 Tagesganglinie K7 Bodanstraße auf Höhe des Strandbads, Feriensonntag
Anl. 16 Tagesganglinie K7 Bodanstraße auf Höhe des Strandbads, Schultag
Anl. 17 Tagesganglinie K7 Bodanstraße/Ein- und Ausfahrt Strandbad-Parkplatz
Anl. 18 Tagesganglinie K8 Bodanstraße/Ein- und Ausfahrt Strandbad-Parkplatz
Anl. 19 Tagesganglinie Belegung Strandbad-Parkplatz und angrenzende Wiese
Anl. 20 Ganglinie vor Unterrichtsbeginn K9 Fahrräder Maicherstraße/Schulhof
Anl. 21 Ganglinie vor Unterrichtsbeginn K9 Kfz Maicherstraße/Jahnweg
Anl. 22 Ganglinie vor Unterrichtsbeginn K9 Fußgänger Maicherstraße/Schulhof
Anl. 23 Ganglinie nach Unterrichtsende K9 Fahrräder Maicherstraße/Schulhof
Anl. 24 Ganglinie nach Unterrichtsende K9 Kfz Maicherstraße/Jahnweg
Anl. 25 Ganglinie nach Unterrichtsende K9FußgängerMaicherstraße/Schulhof

Vortragsfolien mit Stand vom 23.10.2019

1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG

Der Uferbereich des Bodensees der Gemeinde Kressbronn stellt aufgrund seiner attraktiven Lage und des Verlaufs des Bodenseeradwegs entlang der Bodan- und Nonnenhorner Straße einen beliebten Ausflugsort dar. Insbesondere während der Sommermonate und der Ferienzeit treten dort in hohem Maße Besucherverkehre auf. Mangels alternativer Radverkehrsinfrastruktur wird der Radverkehr und Kfz-Verkehr dort im Mischverkehr geführt. Auf dem Gelände der ehemaligen Bodanwerft ist der Bau von Hotel- und Gastronomieeinrichtungen geplant, welche zusätzlichen Verkehr auf der Bodanstraße erzeugen werden.

Anhand von Verkehrszählungen und Ortsbegehungen wurde die bestehende Verkehrssituation erhoben und im Anschluss an die Auswertung der Bestandssituation Lösungsansätze entwickelt, die das Ziel haben, die Kfz-Durchgangsverkehre insbesondere im für den Besucherverkehr attraktiven Uferbereich zu verringern.

2 VERKEHRSERHEBUNGEN

PLAN 1-3

Von August bis Oktober 2018 wurden an verschiedenen Knotenpunkten und Querschnitten im Bereich der Bodanstraße, Seestraße und Maicher Straße automatisierte Verkehrszählungen mithilfe von Video- oder Seitenradarerfassung durchgeführt. Die Erhebungen erfolgten jeweils über mehrere Tage hinweg zu drei verschiedenen Zeitpunkten:

- an Werktagen während der Schulferien (erste Augusthälfte)
- an Wochenenden während der Schulferien (erste Augusthälfte)
- an Schultagen (erste Woche nach den Sommerferien sowie erste Oktoberhälfte)

Grund für die Zählungen zu verschiedenen Zeitpunkten sind unterschiedlich starke Verkehrsanteile bestimmter Nutzergruppen (Anwohner, Schüler, Besucher) zu den jeweiligen Wochen- und Jahreszeiten am Gesamtverkehrsaufkommen und daraus resultierend unterschiedliche starke Verkehrsströme. Erfasst wurden der Kfz- und Radverkehr, im Bereich der Parkschule und des Seeparks auch die querenden Fußgänger.

An der Parkschule wurden vor Schulbeginn (7:00 Uhr – 7:40 Uhr) und nach Ende der 6. Unterrichtsstunde (12:30 Uhr – 13:00 Uhr) im Bereich des Schulhofzugangs auf der Maicher Straße folgende Verkehrsarten erhoben:

- Radverkehr ein- und ausfahrend zum/vom Schulhof und entlang der Maicher Straße
- fließender Pkw-Verkehr am Knotenpunkt Maicher Straße/Jahnstraße
- Hol-/Bringverkehr per Pkw
- querende Fußgänger über die Maicher Straße

Die Verkehrsstärken an den Erhebungsstellen wurden in Diagrammen dargestellt. Dazu wurde pro Erhebungsstelle und –zeitpunkt die Ganglinie eines Tages ausgewertet, der typisch für das jeweilige Verkehrsverhalten dieses Zeitraums ist. Folgende Tage wurden dabei untersucht:

Erhebungspunkt	Ferien-Werktag	Ferien-Wochenende	Schultag
K1 - Seestraße/Maicher Straße → Anlagen 1 – 3	Di, 31.07.2018	So, 05.08.2018	Di, 11.09.2018
K2 - Seestraße/Bodanstraße → Anlagen 4 – 6	Di, 31.07.2018	So, 05.08.2018	Di, 11.09.2018
K3 - Seestraße/Nonnenhorner Straße → Anlagen 7 – 9	Di, 31.07.2018	So, 05.08.2018	Di, 11.09.2018
Q4 - Bodanstraße westlich des Campingplatzes → Anlage 10	Di, 31.07.2018 – So, 05.08.2018		-
K5 - Bodanstraße/Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage → Anlage 11	Mi, 08.08.2018	-	-
K6 - Bodanstraße/Brühlstraße → Anlagen 12 – 13	Di, 07.08.2018	-	Di, 11.09.2018
K7 - Bodanstraße/westliche und östliche Parkplatzzufahrt am Strandbad und Querschnittsverkehrsstärken auf der Bodanstraße → Anlagen 14 – 17	Di, 14.08.2018	So, 12.08.2018	Di, 11.09.2018
K8 - Bodanstraße/Zufahrt zum Wiesenparkplatz am Strandbad → Anlage 18	-	So, 12.08.2018	-
K9 - Maicherstraße/Jahnstraße/Schulhofzugang → Anlagen 19 – 24	-	-	Do, 11.10.2018

Tab. 1: Erhebungsstellen und als Diagramm dargestellte Erhebungszeiträume

K = Zählung an einem Knotenpunkt

Q = Querschnittszählung

- = keine Erhebung

Zusätzlich wurde am Montag, dem 20.08.2018 bei guten Wetterverhältnissen eine Ortsbesichtigung im Bereich der Bodanstraße, Seestraße und Nonnenhorner Straße zur Mittagszeit durchgeführt.

3 AUSWERTUNG UND ERKENNTNISSE

3.1 Kfz-Verkehr

ANL. 1-9

Die höchsten Kfz-Verkehrsstärken im untersuchten Gebiet treten im Bereich der Seestraße auf. Diese liegen im Abschnitt zwischen den Einmündungen Bodanstraße und Brühlstraße an einem Ferien-Sonntag bei ca. 3.500 Kfz/24 h im Querschnitt, an einem Ferien-Werktag bei ca. 3.400 Kfz/24 h und an einem Schultag bei nur 2.200 Kfz/24 h. Damit ist die Seestraße während der Schulferien deutlich stärker belastet ist als außerhalb der Ferien. Zurückzuführen ist dies auf einen hohen saisonalen Anteil von Besucherverkehren, die die Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten am Bodensee nutzen. Der Schwerverkehrsanteil liegt in diesem Bereich werktags bei ca. 1,5 %, sonntags bei ca. 0,5 %.

Im südlichen Teil der Seestraße, auf dem Abschnitt zwischen den Einmündungen der Bodanstraße und der Nonnenhorner Straße, beträgt die Belastung an einem Ferien-Sonntag 2.900 Kfz/24 h, an einem Ferien-Werktag 2.700 Kfz/24 h und an einem Schultag 1.800 Kfz/24 h.

ANL. 12-13

Auf der Bodanstraße ist ebenfalls eine höhere Kfz-Belastung während der Ferien im Vergleich zur Schulzeit zu erkennen, der Unterschied ist jedoch nicht so groß wie auf der Seestraße. An einem Ferienwerktag liegt sie im Abschnitt Brühlstraße – Von-Aufseß-Straße bei ca. 1.900 Kfz/24 h im Querschnitt, an einem Schultag bei ca. 1.700 Kfz/24 h. Westlich der Einmündung Brühlstraße verkehren auf der Bodanstraße an einem Ferienwerktag ca. 2.100 Kfz/24 h, an einem Schultag ca. 1.900 Kfz/24 h. Auf dem Fußgängerüberweg auf Höhe des Seeparks wurden an einem Ferienwerktag ca. 80 querende Fußgänger gezählt, an einem Schultag ca. 40 Fußgänger.

ANL. 10

Westlich des Campingplatzes liegt die Querschnittsverkehrsstärke bei ca. 4.000 Kfz/24 h. Dies deutet darauf hin, dass ein Teil der Quell-/Zielverkehre von Campingplatz und Strandbad bereits heute von/nach Westen über die L 334 zu- und abfährt.

Ausgeprägte Morgen- und Nachmittagsspitzenstunden, wie auf Straßen mit hohem Beschäftigtenverkehrsanteil üblich, sind auf Seestraße und Bodanstraße nicht vorhanden. Die Spitzenzeiten im Kfz-Verkehr an den untersuchten Knotenpunkten liegen, wenn auch in schwacher Ausprägung, in der Nachmittags- oder frühen Abendzeit zwischen 17 und 19 Uhr. Eine zweite, schwächere Belastungsspitze ist mittags zwischen 11 und 13 Uhr zu erkennen, werktags außerhalb der Schulferien ist auch eine geringfügig ausgeprägte Spitze zwischen 7 und 9 Uhr erkennbar.

Während einer Ortsbegehung am Montag, 20.08.2018, wurde beobachtet, dass es auf der Seestraße zu den Schließzeiten des Bahnübergangs zu Rückstaus kommt. Von der Nordseite des Übergangs ist die Einmündung der Lindauer Straße (K 7793) ca. 90 m entfernt. Durch den entstehenden Rückstau nach Norden während der Sperrzeit besteht die Gefahr einer Überstauung des Knotenpunkts Lindauer Straße/Seestraße. Während der Begehung wurde jedoch keine Beeinträchtigung des Knotenpunkts durch den Rückstau während der Schließzeiten festgestellt.

3.2 Radverkehr

Für den Freizeit-Radverkehr ist insbesondere der Bodenseeradweg von Bedeutung. Dieser verläuft von Westen kommend auf Höhe des Campingplatzes auf einem fahrbahnparallelen Radweg entlang der Bodanstraße und wird im Bereich des Strandbad-Parkplatzes auf die Fahrbahn überführt. Von dort an wird der Bodenseeradweg im Mischverkehr auf der Bodanstraße – Seestraße – Nonnenhorner Straße geführt. Eine alternative Führung abseits des Kfz-Verkehrs ist aufgrund der Siedlungsstruktur im Bereich des Bodenseeufers derzeit nicht möglich.

An einem Ferienwerktag im August liegt die Verkehrsstärke der Radfahrer auf dem Bodenseeradweg auf der Bodanstraße östlich wie westlich der Einmündung Brühlstraße bei ca. 3.700 Fahrrädern/24 h, an einem Schultag im September bei ca. 3.000 Fahrrädern/24 h.

Damit ist die Belastung durch den Radverkehr auf der Bodanstraße im Sommer etwa doppelt so hoch wie die durch den Kfz-Verkehr. Die Radverkehrsbelastung auf Höhe des Strandbades liegt an einem Ferien-Sonntag zur Spitzenstunde zwischen

12 und 13 Uhr bei ca. 600 Radfahrern pro Stunde. Die Kfz-Belastung liegt im selben Zeitraum nur bei ca. 250 Kfz/h.

Trotz der intensiven gemeinsamen Nutzung der Bodanstraße durch den Rad- und in schwächerem Maße durch den Pkw-Verkehr wurden während der Vor-Ort-Begehung keine Konflikte zwischen den Verkehrsarten gesichtet. Östlich und westlich des Strandbadzugangs befinden sich vorgezogene Fahrbahnränder, die eine Verengung der Fahrbahn bewirken. Ein Begegnungsverkehr Pkw-Pkw ist in diesen Verengungen nicht mehr möglich. Zwischen den zwei Verengungen befinden sich ein Fußgängerüberweg am Strandbadzugang und die Einmündung des fahrbahnparallel geführten Radwegs aus östlicher Richtung in die Bodanstraße. Durch die vorgezogenen Seitenräume wird der von Osten und von Westen auf der Bodanstraße herannahende Verkehr zum vorsichtigen Fahren und zur Geschwindigkeitsminderung angehalten und Radfahrer und querende Fußgänger angemessen geschützt. Der Wechsel des Fahrbahnbelags zwischen Asphalt und Pflasterung im Bereich der Verengungen trägt darüber hinaus zur Erhöhung der Aufmerksamkeit des Kfz-Fahrers bei.

Die Seestraße als Verbindung zwischen der Ortsmitte und dem Bodenseeufer besitzt unter anderem für den Radverkehr eine hohe Bedeutung. Hier liegt die Verkehrsstärke an einem Ferienwerktag bei 2.800 Fahrrädern/24 h, an einem Feriensonntag bei 2.700 Fahrrädern/24 h und an einem Schultag bei 1.700 Fahrrädern/24 h. Daraus wird ersichtlich, dass das Fahrrad insbesondere saisonal und zu Freizeitzwecken genutzt wird. Die Seestraße wird während der Schulferien im August wie auch an Schultagen im September durch den Radverkehr nur etwa halb so stark belastet wie durch den Kfz-Verkehr.

3.3 Parken am Strandbad

ANL. 17-19

Nördlich der Bodanstraße befindet sich der bewirtschaftete Parkplatz des Strandbads, welcher über eine östliche und eine westliche Zufahrt befahren und verlassen werden kann. Zusätzlich wird die Wiese westlich der Straße Im Eichert als Entlastungsfläche zum Parken genutzt für den Fall, dass die Kapazität des angrenzenden Strandbad-Parkplatzes erschöpft ist.

Die Auslastung des Parkplatzes ist während der Sommerferien nicht nur vom Wochentag, sondern auch von der Witterung abhängig, da die meisten Parkplatznutzer das Strandbad besuchen. Die höchste Auslastung während des Erhebungszeitraums vom 11.-15.08.2018 wurde am Sonntag, 12.08.2018 mit ca. 500 parkenden Kfz gegen 14:30 Uhr auf dem Strandbadparkplatz erreicht. Aufgrund der hohen Belegung wurde auch die benachbarte Wiese ab ca. 10 Uhr als Parkplatz genutzt. Die höchste Auslastung der Wiese wurde gegen 15:30 Uhr erreicht, zu dieser Uhrzeit war sie mit etwa 400 Fahrzeugen belegt.

Folgende Tabelle stellt die Anzahl der Ein- und Ausfahrten an den Parkplätzen an den Erhebungstagen während der Schulferien dar:

Erhebungstag	Parkplatz Ost		Parkplatz West (Wiese)	Summe über alle Zufahrten
	Zufahrt Ost	Zufahrt West		
Sa, 11.08.2018	579	518	133	1230
So, 12.08.2018	1041	1071	1.086	3198
Mo, 13.08.2018	388	409	73	870
Di, 14.08.2018	219	263	8	490
Mi, 15.08.2018	612	702	126	1440
Do, 16.08.2018	1016	-	-	-
Fr, 17.08.2018	632	-	-	-

Tab. 2: Fahrtbewegungen an den Zufahrten (Summe Ein- und Ausfahrten)

Am Donnerstag, 16.08.2018, wurde an der östlichen Zufahrt des östlichen Parkplatzes eine ähnlich hohe Zahl an Ein- und Ausfahrten gemessen wie am 12.08.2018, was darauf hindeutet, dass das Strandbad an Werktagen mit guten Wetterbedingungen ähnlich stark besucht ist wie an Wochenendtagen.

Während der Ortsbegehung am 20.08.2018 gegen 12:00 Uhr war der eigentliche Strandbad-Parkplatz nicht ausgelastet, entsprechend war die Wiese nicht mit parkenden Pkw belegt.

Über alle Erhebungstage und alle Parkplatzzufahrten gemittelt verkehren 70 % aller Fahrzeuge von und nach Westen, die übrigen 30 % von und nach Osten Richtung Ortsmitte.

Abstellmöglichkeiten für Fahrräder bestehen im Eingangsbereich des Strandbads sowie zusätzlich, für den Fall hoher Nachfrage, schräg gegenüber dem Strandbadzugang auf einem eigens als solchen ausgeschilderten Fahrradparkplatz mit Rahmenhalterungen. Zum Zeitpunkt der Ortsbegehung am 20.08.2018 war dieser jedoch nur geringfügig belegt (ca. 20 abgestellte Fahrräder).

3.4 Schülerverkehr Maicher Straße

ANL. 20-25

Vor Schulbeginn bewegen sich die Schüler auf der Maicher Straße und der Jahnstraße in Richtung Parkschule. Gezählt wurden zwischen 7:00 Uhr und 7:40 Uhr 47 auf den Schulhof einfahrende Radfahrer und 74 die Fahrbahn in Richtung Schule querende Fußgänger mit einer Spitze gegen 7:30 Uhr. Im selben Zeitraum befuhren 74 Kfz den Knotenpunkt Maicher Straße/Jahnstraße, davon hielten 2 Pkw im Schulhofzugang (Bringverkehr).

Nachmittags wurde eine entgegengesetzte Lastrichtung des Schülerverkehrs erfasst. Zwischen 12:30 und 13:00 verließen 33 Radfahrer den Schulhof über die Zufahrt und 146 Fußgänger querten die Maicher Straße von der Schule kommend mit einer Spitze gegen 12:40 Uhr. 62 Kfz wurden am Knotenpunkt Maicher Straße/Jahnstraße währenddessen gezählt, ein Fahrzeug hielt in diesem Zeitraum im Schulhofzugang (Holverkehr).

Das Bringen und Holen der Schüler durch Eltern wird gerade in der Schulhofzuwegung aus Sicherheitsaspekten kritisch gesehen, da die Fahrzeuge in einem Bereich halten, der Fußgängern vorbehalten sein sollte. Bein Rückwärts-Ausfahren aus dem Schulhofeingang können fahrbahnquerende Schüler gefährdet werden, wenn sie durch den Autofahrer nicht erkannt werden.

3.5 Busverkehr

In der Seestraße und Bodanstraße verkehren die Buslinien 7587 (Zugbus RAB Friedrichshafen – Kressbronn) und 635 (Bürgerbus Kressbronn e.V., Ortsverkehr) und halten unter anderem im Einrichtungsbetrieb an den Haltestellen

- Bildungszentrum (Knotenpunkt Seestraße/Maicher Straße),
- Seegarten (Knotenpunkt Seestraße/Bodanstraße),
- Landungssteg (am Seegarten),
- Irisstraße (Knotenpunkt Bodanstraße/Irisstraße),
- Strandbad.

Die Linie 7587 fährt vom Bahnhof kommend durch die Seestraße, anschließend durch die Bodanstraße und von dort in Richtung Gohren und weiter nach Langenargen und Friedrichshafen. Aus Richtung Friedrichshafen kommend fährt sie den Bahnhof Kressbronn auf direktem Weg über die Argenstraße an. Sie verkehrt montags bis freitags im 60-Minutentakt, samstags und sonntags im 120-Minuten-Takt.

Die Linie 635 fährt alle Ortsteile Kressbronns an. Von der Ortsmitte kommend fährt sie durch die Seestraße bis zum Landungssteg, von dort über die Alpenblickstraße erneut über die Seestraße, dann durch die Bodanstraße und von dort Richtung Gohren weiter. Die mit einem Kleinbus betriebene Linie verkehrt nur bei telefonischer Anmeldung mindestens 60 Minuten im Voraus. Sie verkehrt dabei, sofern die Fahrten angemeldet werden, in einem 30-Minuten-Takt zwischen 8:00 Uhr und 18:30 Uhr mit einer Pause zwischen 12 und 14 Uhr.

Damit ist eine Fahrt von der Ortsmitte zum Uferbereich des Bodensees mit dem Bus möglich, nicht jedoch auf direktem Wege in umgekehrter Richtung.

4 VORHABEN IM BEREICH DER BODANWERFT

Auf dem Gebiet der heutigen Bootsabstellfläche südlich der Bodanstraße ist ein Hotel mit einer Kapazität von 100 Zimmern mit insgesamt 200 Betten geplant. Das Hotel soll über 200 Stellplätze[1] verfügen, die sich in einer Tiefgarage mit Einfahrt an der Bodanstraße befinden werden.

Gemäß den Ansätzen und Richtlinien von HSVV/Bosserhoff[2] wurde die Verkehrserzeugung durch das Hotel im Falle einer vollständigen Belegung überschlägig ermittelt. Dazu wurden folgende Ansätze angewandt:

- Beschäftigtenzahl: 50
- Anzahl der Wege pro Beschäftigtem und Tag: 2,5
- Anzahl der Gäste-Wege pro Beschäftigtem und Tag: 5 – 10
- MIV-Anteil Beschäftigte und Gäste: 70 %
- mittlere Pkw-Besetzung der Gäste: 2,0 Personen pro Pkw

Dies ergibt ein moderates Neuverkehrsaufkommen von ungefähr 230 Kfz/24 h. Aufgrund des zeitlich gestreuten An- und Abreiseverhaltens der Gäste ist keine ausgeprägte Spitzenstunde zu erwarten. Lediglich morgens zwischen 7 und 8 Uhr ist ein erhöhtes Aufkommen von ca. 20 Kfz/h durch die Ankunft der Beschäftigten und die gleichzeitige Abreise von Gästen zu erwarten.

Der Zuwachs der Kfz-Belastung auf der Bodanstraße ist damit überschaubar. Bei einer angenommenen hälftigen Aufteilung der Hotel-Neuverkehre auf beide Fahrtrichtungen ist ein Anstieg der Verkehrsstärke von ca. 2.100 auf über 2.200 Kfz/24 h an einem Ferienwerktag zu erwarten.

Auf dem Gelände der ehemaligen Werfthallen ist darüber hinaus ab 2020 die Ansiedlung von Gastronomie geplant. Eigene Stellplätze dazu auf dem Gelände der ehemaligen Bodanwerft sind jedoch nicht vorgesehen. Stattdessen ist die Mitbenut-

[1] Planungsstand Oktober 2019
[2] Bosserhoff, D.; FGSV: Programm Ver_Bau, Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung

zung des Strandbad-Parkplatzes durch die Gaststättenbesucher vorgesehen, der sich in einer fußläufigen Entfernung von ca. 350 m befindet. Eine wesentliche Mehrbelastung der Bodanstraße durch die Ansiedlung der Gaststätte wird nicht erwartet.

Die Wohnbebauung auf der ehemaligen Werft südlich der Bodanstraße mit ihren 120 Wohneinheiten war zum Zeitpunkt der Erhebungen bereits bezogen. Die erzeugten Anwohner-Verkehre sind damit bereits in die Verkehrszählung eingegangen.

5 PLANERISCHE ANSÄTZE

5.1 Vorgehen

Ziele der Konzeption sind insbesondere eine möglichst geringe Belastung der Straßen im Uferbereich durch den motorisierten Durchgangsverkehr und Parksuchverkehr sowie ein gutes Mobilitätsangebot zur kleinräumigen Erschließung des Uferbereichs. Um dies zu gewährleisten, wurden Maßnahmen zur besseren Organisation des fließenden und ruhenden Kfz-Verkehrs und zur Förderung der Verkehrsmittel des Umweltverbunds (Rad- und Fußverkehr, Busverkehr) im Uferbereich entwickelt.

Die erarbeiteten Maßnahmen wurden in Abstimmung mit der Gemeinde auf ihre Umsetzbarkeit geprüft und in drei Prioritätsstufen gegliedert:

1. Weiterzuverfolgende Ansätze, die geeignet für eine Machbarkeitsuntersuchung scheinen
2. Schwierig umzusetzende Ansätze mit geringer Realisierungswahrscheinlichkeit
3. Nicht weiter zu verfolgende Ansätze

Dabei wurden auch Maßnahmenvorschlägen von externen Bearbeitern miteinbezogen.

5.2 Priorität 1 – Weiterzuverfolgende Ansätze

Schaffung von Parkplätzen mit Mobilitätsstationen

Für Besucher, die mit dem Pkw von außerhalb Kressbronns mit den Ziel Strandbad, Seegarten/Landesteg, Hotels und Gaststätten anreisen, sollen Auffangparkplätzen an den Ortseingängen zur Verfügung stehen, die ohne Fahrt über die Ortsmitte und die Seestraße erreichbar sind. Am westlichen Ortseingang von Kressbronn eignet sich der bestehende Strandbadparkplatz dazu, die Zielverkehre aufzufangen, die von der L 334, B 467 und B 31 kommen.

FOLIE 19

Im Osten Kressbronns fehlt eine solche Parkgelegenheit bisher. Empfohlen wird daher die Einrichtung eines Parkplatzes am Grenzweg östlich der Gleistrasse für die aus Nonnenhorn über die K 7793/LI 16 kommenden Verkehre. Das vorgeschlagene Flurstück befindet sich bereits im Besitz der Gemeinde. Um die Anfahrbarkeit dieses Parkplatzes von der Kreisstraße aus zu erleichtern, ist der vorhandene Knotenpunkt an der K 7793 gegenüber der Einmündung Dorfstraße zu ertüchtigen und die bereits heute asphaltierten Feldwege für den Begegnungsverkehr Pkw-Pkw auszubauen.

Die Besucher Kressbronns sollen dazu bewogen werden, den eigenen Pkw am Ortsrand abzustellen und die Strecke bis zu ihrem Ziel im Uferbereich von Kressbronn zu Fuß oder, wenn möglich, mit dem Fahrrad zurückzulegen. Dazu sind an beiden Parkplätzen Mobilitätsstationen in Form von Willkommensinseln mit Informationen zu Örtlichkeiten in Kressbronn und Umstiegsangeboten zu errichten. Die Stationen sollten insbesondere mit folgenden Elementen ausgestattet sein:

- Symbolschild mit Infostele
- Fahrrad-Stadtplan von Kressbronn
- Hinweise auf Sehenswürdigkeiten und Gastronomie
- überdachte Rahmenhalterungen für Fahrräder
- abschließbare Fahrradboxen
- Schließfächer
- Abfallbehälter
- Sitzgelegenheit mit Witterungsschutz

Darüber hinaus sollte zur guten (Wieder)-Erkennbarkeit der Mobilitätsstation ein ansprechendes und einheitliches Design für die Einrichtungselemente verwendet werden.

Wegweisung

FOLIE 22

Um Suchverkehre ortsunkundiger Kfz-Fahrer in der Ortsmitte (Hauptstraße, Seestraße) zu verringern, ist auf die Parkmöglichkeiten an den der Willkommensinseln sowie auf wichtige Einrichtungen frühzeitig hinzuweisen, insbesondere an Entscheidungsstellen im klassifizierten Straßennetz. Diese Ziele sind insbesondere

Campingplatz Iriswiese, Strandbad, Bodanwerft, Landungssteg, Seegarten und die Parkplätze an den Ortseingängen. Auf lokale Ziele wie Hotels oder Ferienwohnungen kann an den Anbindungspunkten des Gemeindestraßennetzes an die klassifizierten Straßen hingewiesen werden.

An folgenden Knotenpunkten sollte dabei eine wegweisende Beschilderung über die westliche Zuwegung (Bodanstraße) erfolgen:

- Kreisverkehr L 334/K 7793
- L 334/K 7705/Zufahrt Reute
- ggf. Kreisverkehr L 334/südliche Anschlussrampe B 31
- ggf. K 7776/Linderhof.

An folgenden Knotenpunkten sollte dabei eine wegweisende Beschilderung über die östliche Zuwegung (Grenzweg) erfolgen:

- Hauptstraße(K 7793)/Seestraße
- K 7793/Dorfstraße.

In Fortführung der Kfz-Wegweisung sollten innerorts, vor allem auf der Bodanstraße, der Nonnenhorner Straße und der Seestraße, ein Fußgängerleitsystem zu den wichtigsten Zielen eingerichtet werden, um die Orientierung zu erleichtern. Als Standorte werden Straßenkreuzungen und sonstige Entscheidungspunkte des Fußgängerverkehrs, bspw. Einmündungen von Fußwegen in Straßen, empfohlen.

Radverkehr

Im Bereich der untersuchten Straßen wurden keine Konflikte oder Konfliktpotenziale zwischen Radverkehr und Kfz-Verkehr oder Fußgängerverkehr festgestellt. Aufgrund der niedrigen Verkehrsstärke auf der Bodanstraße und Nonnenhoner Straße (ca. 2.000 Kfz/24 h) und der reduzierten Geschwindigkeit wird eine Führung im Mischverkehr entlang des Bodenseeradwegs gemäß ERA[3] als verträglich erachtet.

[3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Ausgabe 2010

Die Einrichtung von Schutzstreifen ist daher nicht zielführend. Die Gehwege sollen möglichst von Radfahrern und parkenden Fahrzeugen freigehalten werden.

Zur Verbesserung der Anbindung der Parkanlagen am Bodenseeufer an die Radverkehrsinfrastruktur wird die Einrichtung von Radabstellanlagen empfohlen. Diese sollten mit Rahmenhalterungen ausgestattet, überdacht sein und über Akku-Lademöglichkeiten für Pedelecs verfügen. Auf ein einheitliches Design der Anlagen ist auch hier zu achten. Als Standorte kommen infrage:

- Strandbad (unüberdachte Abstellanlagen bereits vorhanden)
- Seepark
- Landungssteg (unüberdachte Abstellanlagen bereits vorhanden)
- Auffangparkplatz am Grenzweg
- Bahnhof Kressbronn (überdachte Abstellanlagen bereits vorhanden)

Insbesondere am Bahnhof ist der Einsatz von abschließbaren Fahrradboxen sinnvoll.

Barrierefreie Gleisunterführung am Bahnhof

FOLIE 24

Die bestehende Gleisunterführung am Bahnhof ist nur über Treppenzugänge zu erreichen und damit nicht barrierefrei ausgestaltet. Mobilitätseingeschränkte Reisende müssen einen Umweg von ca. 370 m über den Bahnübergang Seestraße zurücklegen, um auf den gegenüberliegenden Bahnsteig zu gelangen. Radfahrer müssen absteigen und das Fahrrad die Treppen herunter- und hinauftragen.

Empfohlen werden die Einrichtung von Rampen und die Verbreiterung der bestehenden Unterführung. Dies hätte Vorteile für die genannten Nutzergruppen und würde darüber hinaus Radfahrern auf der Seestraße, die den Bahnübergang im Falle einer geschlossenen Schranke nicht queren können, ermöglichen, den gesperrten Bahnübergang zu umfahren ohne abzusteigen zu müssen.

Sollte die Verbreiterung und die Errichtung von Rampen aus baulichen Gründen an der bestehenden Unterführung nicht möglich sein, sollte die Errichtung einer zusätz-

lichen Unterführung mit Rampen etwa auf halber Strecke zwischen bestehender Unterführung und Seestraße geprüft werden. Diese würde das Umfahren/Umgehen des gesperrten Bahnübergangs für Radfahrer und Fußgänger zudem verkürzen.

In jedem Fall sollte ein barrierefreier Ausbau der bestehenden Unterführung, ggf. auch mit Aufzügen, angestrebt werden.

5.3 Priorität 2 – Ansätze mit geringer Realisierungswahrscheinlichkeit

Anpassung Ortsbuslinie

FOLIE 25

Die Bürgerbuslinie könnte während der Ferien- und Urlaubssaison durchgängig betrieben werden. Damit entfiele die telefonische Voranmeldung, was die Nutzung des Ortsbusses insbesondere für Besucher in Kressbronn attraktivieren würde.

In diesem Zuge wird eine Verlängerung des Fahrtweges der Ortsbuslinie bis an den Auffangparkplatz am Grenzweg empfohlen. Da die dortige Gleisunterführung für Fahrzeuge mit einer Höhe von mehr als 2,30 m nicht nutzbar ist, kann die neu zu errichtende Haltestelle auch westlich der Gleistrasse angelegt werden. Hierbei ist der Bau einer Wendeschleife erforderlich.

Der durchgängige Betrieb der Ortsbuslinie ist allerdings unter den Vorbehalt der Wirtschaftlichkeit bzw. der politischen Prioritäten zu stellen.

Die Bürgerbuslinie sollte außerdem mit einen lokal emissionsfreien Antrieb (batterieelektrisch oder wasserstoff-elektrisch) oder übergangsweise auf einen schadstoffreduzierten Antrieb (z.B. erdgasbetrieben oder mit Hybridantrieb) betrieben werden.

Automatisierte Fahrrad-Verleihstationen

An den Mobilitätspunkten können in Ergänzung zu den Fahrradabstellanlagen für private Fahrräder auch automatisierte Ausleihstationen für Pedelecs eingerichtet werden. Die Leihfahrräder können hierbei gegen ein Entgelt entsperrt werden und ermöglichen die Weiterfahrt und die Rückgabe an derselben oder einer anderen

Ausleihstation im Gemeindegebiet oder darüber hinaus. Die Bezahlung erfolgt über ein örtliches Bedienterminal oder per Smartphone pauschal oder nach Nutzungsdauer.

Mit diesem Angebot würde die Feinerschließung Kressbronns per Fahrrad für Besucher ermöglicht, die mit dem eigenen Pkw anreisen, jedoch kein eigenes Fahrrad mitführen können oder wollen.

Voraussetzung ist jedoch ein wirtschaftlicher Aufbau und Betrieb der Anlagen samt Wartung der Leihfahrräder. Weder der kommunale noch privatwirtschaftliche Betrieb eines derartigen Verleihsystems sind derzeit in Kressbronn umsetzbar.

5.4 Sonstige, nicht weiter verfolgte Ansätze

Auffangparkplatz an Friedrichshafener Straße

FOLIE 27

Analog zu den Parkplätzen mit Mobilitätsstationen am Strandbad und am Grenzweg könnten auch im Bereich des Knotenpunkts Friedrichshafener Straße/Tettnanger Straße Flächen zum Parken und für Informationsangebote über Kressbronn bereitgestellt werden. Dies kämen vor allem Besucher mit dem Ziel Ortsmitte zugute, die nicht zwangsläufig einen Stellplatz im Bereich ihres Ziels benötigen. Zudem würde die Ortsdurchfahrt dabei vom Kfz-Verkehr entlastet.

Nach Ansicht der Gemeinde ist ein solcher Parkplatz mit Mobilitätsstation aufgrund der bestehenden Eigentumsverhältnisse in diesem Bereich nicht zu realisieren. Besucher mit Ziel Ortsmitte halten sich außerdem in der Regel nur kurzzeitig (Einkäufe, sonstige Erledigungen) in Kressbronn auf und bevorzugen daher nahe gelegene Parkmöglichkeiten anstelle des Fußweges zwischen einem Auffangparkplatz und ihrem Ziel.

B 31-Anbindung östlich von Kressbronn

FOLIE 28

Über die B 31 aus Richtung Lindau kann Kressbronn zurzeit nur über die Anschlussstelle an der L 334 westlich von Kressbronn erreicht werden. Zur Verkür-

zung dieser Fahrtrelation und zur Attraktivierung des vorgeschlagenen Parkplatzes am Grenzweg könnte eine Anbindung der Kreisstraße LI 6 an die B 31 errichtet werden. Dabei könnten zum Teil bestehende, nicht mehr genutzte Rampenbauwerke wiederhergestellt werden. Die Fahrt von der B 31 kommend würde dann über die Ortsdurchfahrten von Hengnau und Hattnau und über die LI 16 bis zum Auffangparkplatz im Osten Kressbronns erfolgen (analog in Gegenrichtung).

Die Instandsetzung und der Neubau der Rampen gehen jedoch mit sehr hohen baulichen Kosten einher und würden die Ortsdurchfahrten von Hengnau und Hattnau zusätzlich belasten. Diese Idee wird daher nicht als realisierbar angesehen. Besucher aus Richtung Lindau können stattdessen den Auffangparkplatz am Strandbad nutzen.

Einbahnstraßensystem Brühlstraße/Bodanstraße

FOLIE 29

Die Brühlstraße verläuft zwischen Seestraße und Seepark parallel zur Bodanstraße und könnte daher auf der Verbindung zwischen Ortsmitte und dem Strandbad als alternative Fahrtroute zur Bodanstraße genutzt werden. Sie wurde daher bereits von Anwohnern als mögliche Entlastungsstrecke zur Bodanstraße in Kombination mit einem Einbahnstraßensystem vorgeschlagen. Dies würde bedeuten, dass Durchgangsverkehr von der Seestraße in Richtung Bodanwerft/Strandbad durch die Brühlstraße fließen würde, welche heute vor allem den Charakter einer Anliegerstraße eines Wohngebiets besitzt, durch den lediglich Anwohnerverkehr fließt. Auf Höhe der Einmündung in die Bodanstraße verkehren auf der Brühlstraße im Bestand ca. 400 Kfz/24 h (davon ca. 20 Schwerverkehrsfahrten).

Im Falle eines Einbahnstraßensystems würde die Verkehrsstärke in der Brühlstraße auf ca. 950 Kfz/24 h (davon ca. 50 Schwerverkehrsfahrten) ansteigen, die heute durch die Bodanstraße in Richtung Westen verkehren. Für die Brühlstraße und in geringerem Maße für die Von-Aufseß-Straße ginge dies mit einer deutlichen Mehrbelastung an Kfz-Verkehr einher. Für Anliegerverkehre in/aus diesen Straßen würden sich darüber hinaus längere Fahrtwege aufgrund der Einbahnstraßenregelung ergeben. Die Bodanstraße ist aus gutachterlicher Sicht bei vorsichtiger und angemessener Fahrweise bereits ausreichend für Gegenverkehr dimensioniert. Aus die-

sen Gründen wird zu einer Beibehaltung des bestehenden Zweirichtungsverkehrs geraten.

Fahrbahnteiler am Strandbadzugang

FOLIE 30

Im Bereich des Strandbadzugangs wurden von einem anderen Gutachter zwei Fahrbahnteiler mit Querungshilfen für den Fußgänger und Radfahrer anstelle der bestehenden Fahrbahnverengungen vorgeschlagen. Gleichzeitig sollte ein Teil des Gehwegs auf der nördlichen Fahrbahnseite der Bodanstraße entfallen und zu Grünfläche umgewandelt werden.

Von der Errichtung von Fahrbahnteilern als Querungshilfe wird vonseiten brenner BERNARD ingenieure jedoch abgeraten, da sie aufgrund der Richtungstrennung der Fahrbahn, der fehlenden baulichen Verzögerungsnotwendigkeit für den Kfz-Verkehr und des entfallenden Fußgängerüberwegs keinen effektiveren Sicherheitsgewinn für den nichtmotorisierten Verkehr, insbesondere für den Radverkehr, besitzt. Stattdessen könnte die gerade geführte Fahrbahn nach Durchfahren der Verschwenkung für den Kfz-Fahrer zum Beschleunigen einladen.

Die Einmündung des von Osten kommenden Radwegs in die Bodanstraße befindet sich gemäß dem Entwurf außerdem innerhalb der Verschwenkung und damit hinter einer Rechtskurve für den aus Osten kommenden Kfz-Verkehr. Der auf die Fahrbahn einfahrende Radfahrer ist damit für Kfz-Fahrer nur schwer oder nicht rechtzeitig zu sehen, woraus eine vermeidbare Unfallgefahr erwächst.

Für Fußgänger entlang der nördlichen Fahrbahnseite, z.B. auf der Fußwegerelation Schnakenweg – Strandbadparkplatz, führt der unterbrochene Gehweg zudem zu unnötigen Fahrbahnquerungen.

Die bestehenden Fahrbahnverengungen in Kombination mit einem Fahrbahnbelagswechsel und Fußgängerüberweg werden bereits als wirksame und sinnvolle Maßnahme zur Verringerung der Kfz-Fahrtgeschwindigkeiten in diesem Bereich angesehen.

Fahrbahnerhöhungen als Geschwindigkeitsdämpfung

FOLIE 31 Teilaufplasterungen, bei denen der Fahrbahnbelag um eine Höhe von 8 – 10 cm über eine Länge von mindestens 5 angehoben wird, veranlassen gemäß RASt[4] Kfz-Fahrer zu vorsichtigerer Fahrweise und haben damit geschwindigkeitsmindernde Wirkung. Theoretisch könnten sie daher in Kombination mit Fahrbahnverengungen auf der Bodanstraße im Bereich des Strandbads eingesetzt werden.

Auf Straßen mit Linienbusverkehr werden Sie jedoch nur eingeschränkt empfohlen, da sie die Fahrdynamik eines Busses besonders beeinträchtigen. Auch tragen Teilaufpflasterungen nicht zur Attraktivierung des Radverkehrs in der Bodanstraße bei. Außerdem wurde vonseiten der Gemeinde Kressbronn beschlossen, keine neuen Aufpflasterungen zu errichten und bestehende Aufpflasterungen bereits zurückgebaut. Da aus gutachterlicher Sicht die bestehenden Fahrbahnverengungen im Bereich des Strandbadzugangs zur Erzielung einer achtsamen Fahrweise und Geschwindigkeitsreduktion bereits ausreichend sind, wird von Teilaufpflasterungen abgeraten.

[4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Ausgabe 2006

6 FAZIT

Die bestehende Verkehrssituation im Bodensee-Uferbereich von Kressbronn während der Urlaubszeit in den Sommerferien ist stark vom Mischverkehr aus Kfz- und Radverkehr auf See-, Bodan- und Nonnenhorner Straße geprägt, die einen hohen Besucheranteil am Gesamtverkehr vermuten lassen. Ernsthafte Konfliktstellen konnten in diesem Bereich nicht festgestellt werden.

Die Radverkehrsstärken auf Bodan- und Nonnenhoner Straße sind aufgrund des dort verlaufenden Bodenseeradwegs etwa doppelt so hoch wie die des Pkw-Verkehrs. Letztere liegt auf der Bodanstraße in einem Bereich von ca. 2.000 Kfz/24 h im Querschnitt, was in Mischverkehrsführung als verträglich mit den übrigen Verkehrsarten angesehen wird. Auch durch die Neuerrichtung des Hotels und einer Gaststätte auf dem Gelände der Bodanwerft sind keine signifikanten Steigerungen der Verkehrsbelastungen zu erwarten.

Von den Freizeiteinrichtungen ist insbesondere das Strandbad für Besucher attraktiv. An Ferientagen mit günstiger Witterung sind die Parkplätze gegenüber dem Strandbad sowie die zugehörige Erweiterungsfläche auf der Wiese stark ausgelastet. Der überwiegende Teil (70 %) befährt/verlässt den Parkplatz von/nach Westen und fährt somit nicht durch die Ortsdurchfahrt.

Im Bereich der Parkschule queren morgens vor Unterrichtsbeginn und mittags nach Unterrichtsende viele Schüler die Maicher Straße zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Gleichzeitig finden gelegentliche Bring-/Holverkehre in der Schulhofzuwegung statt, welche während der Rangiervorgänge der Pkw eine Gefahrenquelle für Schüler darstellen. Eine Verhinderung der Wendemöglichkeit in der Zufahrt durch bauliche Maßnahmen ist daher anzudenken.

Als Lösungsansätze zur Reduktion von Durchgangs- und Parksuchverkehren im Uferbereich kommt die Einrichtung eines neuen Parkplatzes am Grenzweg und von Willkommensinseln mit Mobilitätsangeboten (Informationsstelen, Schließfächer, Wetterschutz) an den Ortseingängen infrage. Hierzu bieten sich Standorte in unmittelbarer Nähe zum Strandbadparkplatz und zum Parkplatz in der Grenzstraße an.

Zur Erschließung des Parkplatzes am Grenzweg wird der Ausbau des Knotenpunktes K 7793/Dorfstraße und der zuführenden Feldwege empfohlen. Die Parkplätze sind an den Knotenpunkten der klassifizierten Straßen auszuschildern, um Suchfahrten über Seestraße, Bodanstraße und Nonnenhorner Straße zu vermeiden.

Zur Attraktivierung des Radverkehrs entlang des Bodenseeradwegs wird die Einrichtung zusätzlicher überdachter Abstellanlagen mit einem Fahrradstadtplan und mit Möglichkeit zur Aufladung von Pedelec-Akkus am Seepark und auf Höhe des Landungsstegs empfohlen. Die Gehwege sollten vom Radverkehr und parkenden Fahrzeugen freigehalten werden.

Die Bahnhofsunterführung sollte barrierefrei ausgebaut werden. Rampen an der Unterführung würden es Radfahrern auf der Seestraße ermöglichen, den Bahnübergang zu umfahren, wenn dieser geschlossen ist. Gegebenenfalls ist der Bau einer zweiten Unterführung für Fußgänger und Radfahrer westlich des Bahnübergangs zu anzudenken.

Aufgestellt: Aalen, im November 2019

brenner BERNARD ingenieure GmbH

ppa.	i.A.
Dipl.-Ing. Ulrich Noßwitz	Dipl.-Ing. Philipp Runkel
Senior-Berater	Projektingenieur