

Digitale Erdoberflächenanalyse
zur Früherkennung von Gefahren



Digitale Geomorphologische Dynamik-Analyse

Die innovative digitale Technologie für **mehr Informationen** bei **niedrigen Kosten!**

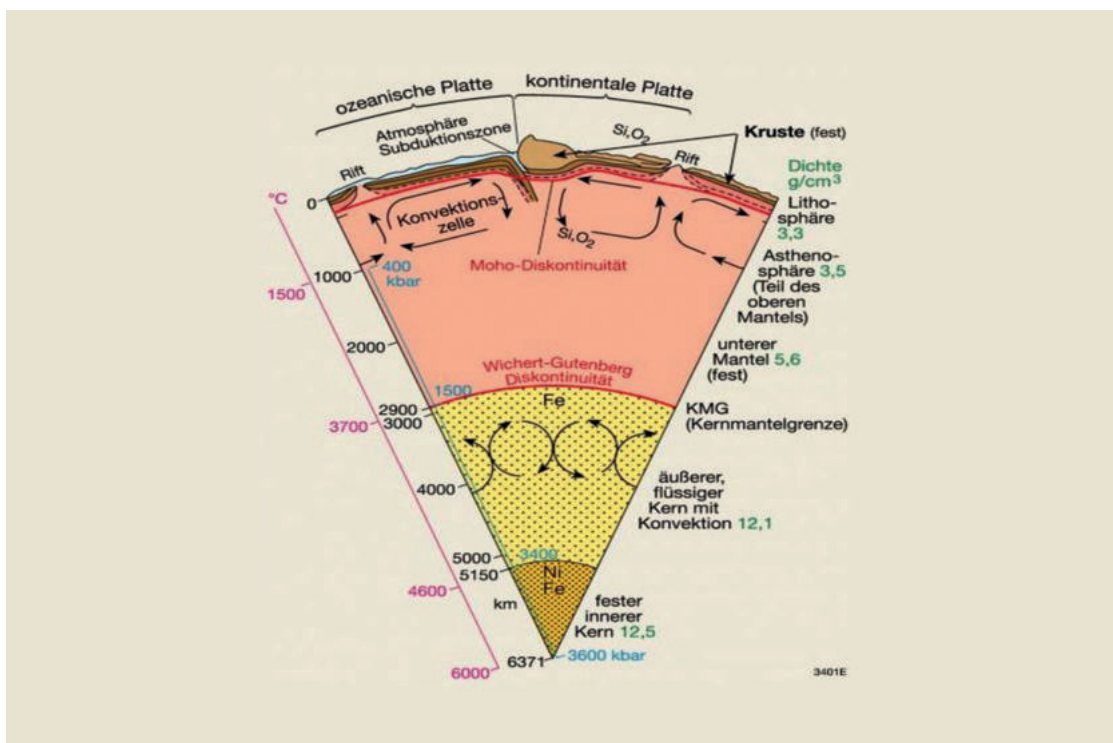
„Alles fließt“

Infolge des unabwendbaren Klimawandels **verändert sich die Ökosphäre** mehr und mehr.

Die Erde ist ein System ineinandergreifender Kreisläufe und in ständigem Wandel begriffen. Keine Stelle der Erde ist ewig Meer oder immer Berg. In einer fortwährenden Wechselwirkung zwischen Materie und Energie entstehen Vulkane, Gletscher, Gebirge, Tiefen, Kontinente und Ozeane. Die Energie, die dieses System aufrecht erhält, stammt einerseits aus der Wärmeproduktion im Erdinneren, andererseits von der Sonneneinstrahlung, welche die Atmosphäre und die Ozeane in Bewegung versetzt und damit die Erosion antreibt. Die stofflichen Bestandteile der Erdgesteine und Materialien, sowie der Erdaufbau sind die Produkte dieses dynamischen Systems, das sich in den über 4,1 Mio. Jahren geologischer Geschichte entwickelt hat.

Schon die klassische Geomorphologie beschreibt in der geomorphologischen Prozessforschung die geomorphometrische Aufnahme als unabdingbare, praxisrelevante Flächenaussage.

Vor dem Hintergrund der Formenlehre der Erdoberfläche ist die geomorphologische Dynamik-Analyse (GMD-Analyse) in über 20 jähriger Forschungsarbeit entwickelt worden.



GMD-Formbildende Prozesse der Erdoberfläche

Die GMD-Analyse beschäftigt sich mit Formen der Erdoberfläche und den formgebenden Prozessen, angetrieben von zwei Energiequellen: Wärmequellen im Erdinneren und der Sonnenenergie.

Die Sonne wirkt auf die nur circa 35 km starke Erdkruste, die wiederum circa 1/3 der Lithosphäre und nur circa 0,5% des Erdradius (6371 km) beträgt.

Energien aus dem Erdinneren sind für Erdbeben als Folge von Plattenverschiebungen in der Lithosphäre verantwortlich.

Es entstehen seismische Wellen, welche sich als Druck- oder Scherwellen im Gestein fortpflanzen und die Erdoberfläche formen, wie auch die äußeren Witterungseinflüsse als Folge der Sonnenenergie Wirkung.

Klima und Wetter beeinflussen die Naturprozesse auf und unter der Erdoberfläche. Diese Prozesse bewirken Abtragung der Gebirge, Verwitterung von Gesteinen an der Erdoberfläche und die Entstehung verschiedenster Landschaftsformen.

An der Erdoberfläche vorherrschende Materialien sind Verwitterungsprodukte der anstehenden Gesteine.

Jede Gesteinsart hinterlässt einen „individuellen“ Fußabdruck je nach der chemischen und physikalischen Zusammensetzung in der geomorphologischen Struktur der Erdoberfläche. Diesen „Fußabdruck“ entschlüsselt die GMD-Analyse. Mit Hilfe der GMD-Analyse werden nicht nur diese Bereiche, sondern auch deren Umfang und Wirkungsrichtung erkannt.

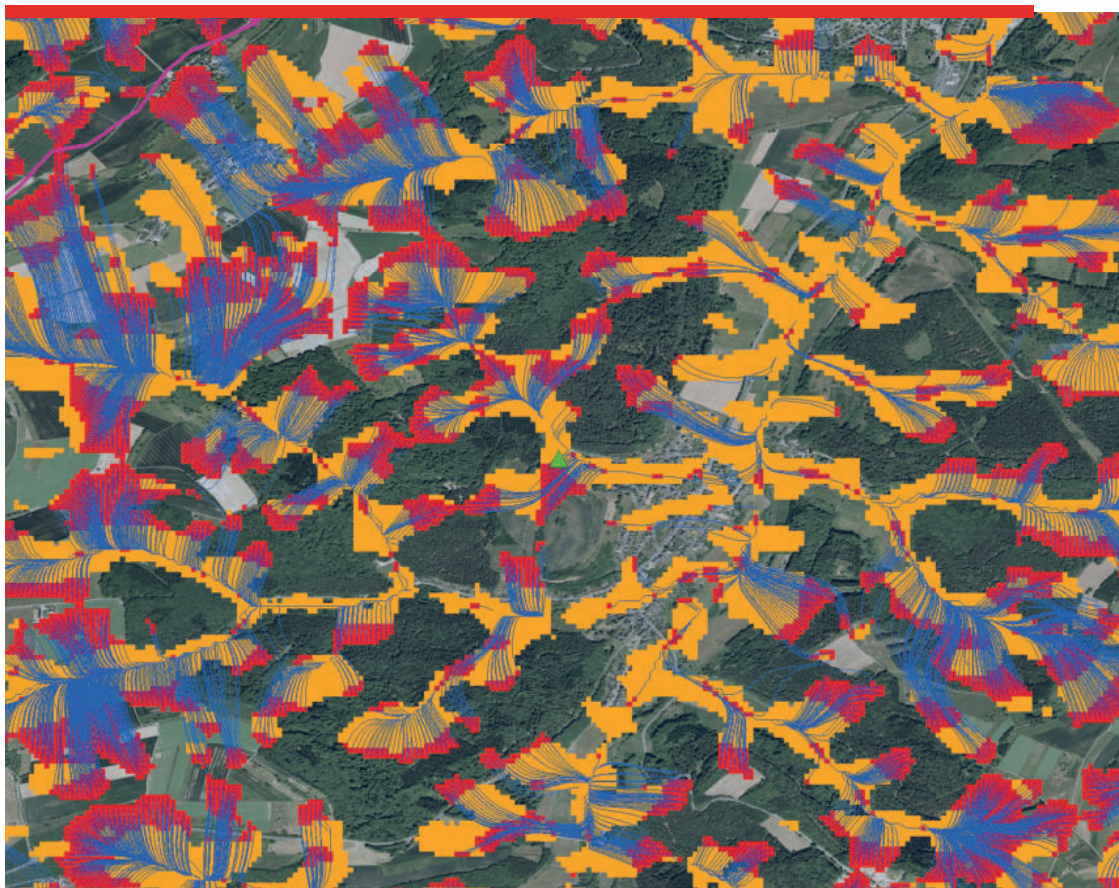
Die GMD-Analyse des inzwischen schon fast flächendeckend vorliegenden digitalen Geländemodells (DGM) macht diese Strukturen bei großflächiger Betrachtung mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus sichtbar.

Formbildende Prozesse führen zu Landschaftsformen, die grob in stabile (weiße Flächen) und labile Bereiche (orange / rote Bereiche) eingeteilt werden.

Die labilen Bereiche werden dabei nochmal in unterschiedliche Gefahrenstufen (orange / rote Flächen) unterteilt.

Eine Vielzahl von Berechnungen in verschiedenen Teilen der Erde belegen, dass zwischen den stabilen und den labilen Bereichen immer ein Gleichgewicht herrscht.

Die unterschiedlichen Bereiche erkennt die GMD-Analyse an bestimmten Formen, die aus der Lawinenforschung entstammend in einen mathematischen Algorithmus überführt worden sind.



Das digitale GMD-Verfahren

Beschreibt einen Modellansatz, der auf der ganzheitlichen Betrachtung von Naturräumen und deren Georelief beruht. Die GMD-Gefahrenzonenkarten sind weltweit einsetzbar, praxisnah und kostengünstig.

Anders als anthropogene Formgebungsprozesse (z.B. Anlage von Böschungen, Stützmauern, Aufschüttungen, Abgrabungen, etc.) enden natürliche Formgebungsprozesse immer in einem labilen Gleichgewichtszustand. Es bedarf nur geringer äußerer Kräfte (z.B. Erschütterung, Erdbeben, Starkregen) um sie wieder in Gang zu setzen.

Deshalb ist es besonders wichtig, diese labilen Bereiche zu kennen, um Katastrophen frühzeitig vorbeugen zu können.





Anwendungsbereiche

Raumplanung

Landschaftsplanung, Flächennutzungspläne, Bebauungspläne, (gem. BauGB § 1)
Einzelbauvorhaben

Infrastrukturplan

Verkehrswege, Schienen, Wasserstraßen, Flughäfen, Trinkwassererkundung,
vorbereitende Baugrunderkundung

Katastrophenvorhersage

Sturz-, Stark- und Dauerregen, Hochwasserschutz, Hangrutschungen, Erosionsgefährdung

Katastropheneinsätze

Die Analyse eignet sich auch dazu, in Katastrophengebieten die Sicherheit für
Rettungseinsatzkräfte und Rettungswege zuverlässig zu beurteilen.



Die Vorteile der digitalen GMD-Analyse

Sie bietet im Kern 4 unwiderlegbare Vorteile.

1 Hochverlässliche Analysen

Langjährige Forschungsarbeit, wissenschaftlich belegbare und genaue Analysen und klar interpretierbare Ergebnisse garantieren ein Höchstmaß an Verlässlichkeit.

2 Geringer Aufwand

Für die Analyse der Erdoberfläche und der Kartierung in verschiedene Gefahrenzonen bedarf es lediglich eines digitalen Geländemodells (DGM).

3 Kosteneinsparung

Für die frühzeitige Erstellung von Gefahrenprognosen bedarf es keinerlei kostspieliger Luftbilder, Satellitenaufnahmen, Simulationsmodellen oder geografischer Informationssysteme (GIS). Bei drohenden Starkregenereignissen können durch die Kombination von Wetterkarten und GMD-Karten Hangrutschungen, Schlammlawinen und Abflusskorridore vorbestimmt werden.

4 Weltweit einsetzbar

Bisherige Schutzmaßnahmen und Gefahrenanalysen basieren weitgehend auf bekannten Schadensereignissen und sind örtlich begrenzt. Die GMD-Analyse wird ohne Mehraufwand weltweit für jegliche Regionen eingesetzt.



Fallbeispiel I

Katastrophe in Italien fordert Menschenleben
Erdbeben löst Lawine aus und zerstört Hotel



Eine gewaltige Lawine hat ein Hotel in Italien nach einer Erdbebenserie komplett zerstört und Menschenleben gefordert. Heute weiß man, mit der GMD-Analyse war die Katastrophe vorhersehbar. Anhand der Analyse-Daten hätte man bereits bei der Planung die Gefahr erkennen und so die Katastrophe verhindern können.

Die GMD-Analyse zeigt deutlich, dass das Gebäude in ein damals nicht erkanntes Hochrisikogebiet gebaut wurde. Die Datenanalyse legt offen, dass exakt dieses Naturereignis passieren musste - es war nur eine Frage der Zeit.

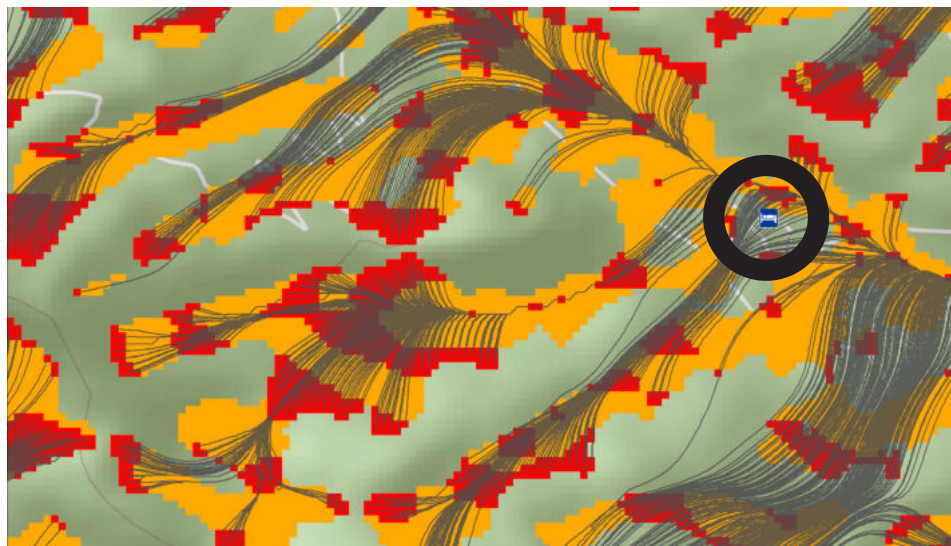
Diese Analysedaten zeigen auf, wie mit geringem finanziellen und planerischem Aufwand dank der GMD-Analyse Katastrophen verhindert werden können. Die Analysedaten zeigen auf,

... wo Risiken bestehen.

... wie diese zu bewerten sind.

... dass diese zu verhindern sind.

Dank dieser Technologie ist es heute möglich sicher zu planen.





Fallbeispiel II

Katastrophaler Brückeneinsturz in Minneapolis
Natürliche, jedoch nicht erkannte Bodenbewegungen
führen zu Katastrophe

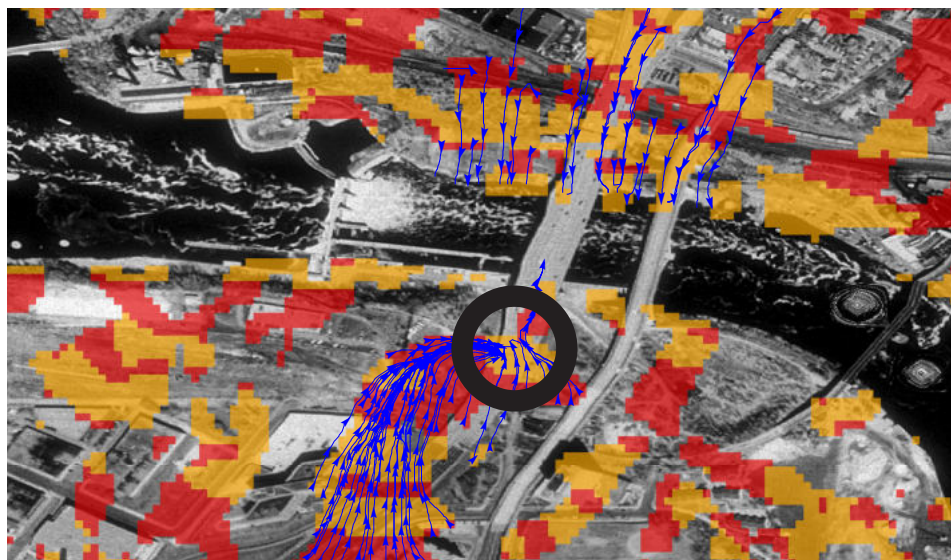
Die Highway-Brücke, 35 Meter breit, war kurz zuvor erst inspiziert worden. Trotzdem gab sie plötzlich nach, knickte ein und fiel in den Fluss. Sie riss drei Autos und einen Sattelschlepper 25 Meter in die Tiefe. Auch hier muss man heute leider sagen: Das Unglück hätte vermieden werden können.

Die GMD-Analyse zeigt auch hier klar auf, dass in diesem Gebiet des Unglücks eine besondere Häufung orangener und roter Bereiche vorzufinden ist. Die nachträgliche Analyse des Unglücksortes legt dar, dass eine Konzentration der Naturprozesse, wie starke Ansammlung und Versickerung von Oberflächenwasser, Tiefenerosion und Verwässerung über viele Jahrzehnte hinweg zu Liquefaktion, Unterhöhlung und Unterspülung des Untergrundes im Bereich der Brückenpfeiler auf der Südseite führten.



Erdbebewegungen wie diese können durch die digitale GMD-Analyse mit geringem finanziellen und planerischem Aufwand frühzeitig erkannt werden. Entscheidungsträger und Planer haben so die Möglichkeit, rechtzeitig geeignete Maßnahmen zur Sicherung und Gefahrenminimierung vorzunehmen und dank der Erdoberflächen-Analyse Katastrophen wie diese zu verhindern.

Statistisch betrachtet ist der finanzielle Aufwand einer Schadensbeseitigung etwa 6 bis 7 mal höher, als der Aufwand für präventive Maßnahmen.



„Wenn der Mensch nicht weiß, wo die Gefahr steckt, wird er diese auch nicht wirksam bekämpfen können.“

Das Serviceangebot

Erstellung von digitalen Gefahrenkarten weltweit nach kundenspezifischen Anforderungsprofilen (z.B. Maßstab, Detailgenauigkeit, Flächenausschnitt). Interpretation der Ergebnisse. Beratung zur Gefahrenabwehr. Darüber hinaus runden Beratungen, Schulungen, Seminare und Vorträge das wissenschaftlich ausgerichtete Serviceprogramm ab.

Fazit

Die digitale GMD-Analyse-Methode analysiert Naturprozesse auf und unter der Erdoberfläche infolge Wassereinwirkungen, die durch den Klimawandel immer häufiger und intensiver werden.

Die Folgen des Klimawandels stellen sich ganz klar dar: Auf der Erde wird es wärmer. Dabei bedeutet jedes Grad an Erwärmung gleichzeitig, dass die Luft mehr an Feuchtigkeit aufnimmt. Das wiederum führt zu mehr und intensiveren Regenfällen (Stark-, Sturz- und Dauerregen) mit weiteren Folgen von Überflutungen, Überschwemmungen, bisher unbekanntem Wasserströmen in Einzugsgebieten von Siedlungen, Erdbeben, Schlammlawinen, Erosionen, Unterhöhlungen, Unterspülungen, etc.

Chancen nutzen!

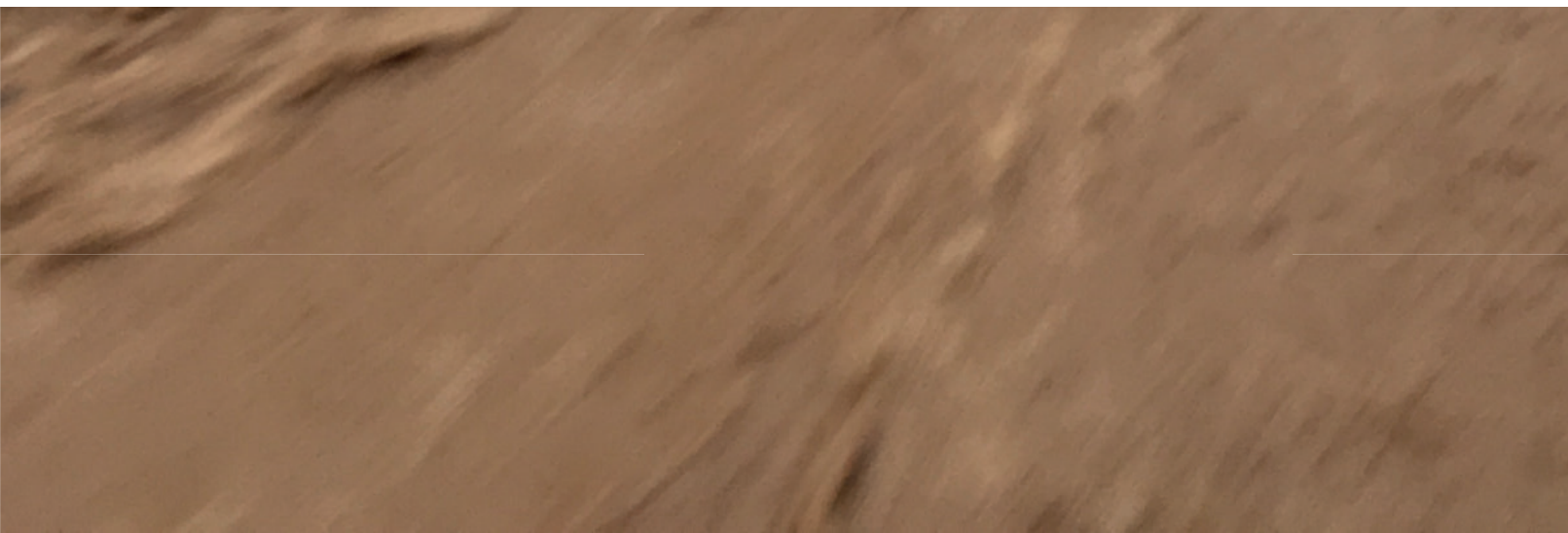
Besser ist es, im Vorfeld ein zukünftiges Ereignis zu erkennen und zu agieren, als später im möglichen Ereignisfall unabwägbare Schäden für Leib und Leben, Hab und Gut, in Kauf nehmen zu müssen.

Die Umwelttechnologie hält den Klimawandel nicht auf, aber die GMD-Analyse kann im Vorfeld aufzeigen, wo die Folgen des Klimawandels auf und unter der Erdoberfläche stattfinden werden und wie mögliche Schädigungen an Mensch und Gütern zu mindern und/oder abzuwenden sind.

Nutzen Sie jetzt die digitale GMD-Analyse, um Risiken Ihres Lebensraumes / Ihrer Immobilie zu untersuchen und abschätzen zu lassen und ergreifen Sie mit diesem Wissen geeignete und sinnvolle Maßnahmen an entsprechender Stelle, bevor Naturprozesse mit teils katastrophalen Schädigungen eintreten und bewahren Sie Ihre Lokalität so vor unkalkulierbaren materiellen oder womöglich personellen Schäden.



**Es kann jeden treffen!
Sorgen Sie jetzt vor und schützen Sie ihr
Eigenheim. Wir helfen Ihnen gerne!**



Ihre Ansprechpartner



Dipl.-Ing. (FH) Udo Reihnsner

Sachverständiger Gutachter

mail: reihnsner@reihnsner.de

page: www.reihnsner.de

fon: 06571/90250

Fachgebiete:

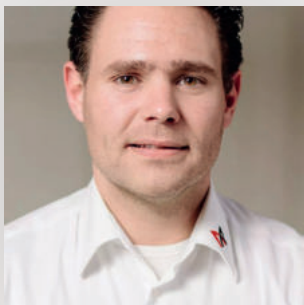
Wasserwirtschaft

Geologie

Konstruktiver Ingenieurbau

Wertgutachten

Risikoanalyse



Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Reihnsner M.Sc.

Zertifizierter Starkregenvorsorgeberater

Zertifizierter Kanalsanierungsberater

Sachkundiger Hochwasser-Pass

SiGe-Koodinator

mail: s.reihnsner@reihnsner.de

page: www.reihnsner.de

fon: 06571/90250

Fachgebiete:

Wasserwirtschaft

Starkregenvorsorge

Wasserbau

Rohrleitungssanierung

Risikoanalyse



Ingenieurbüro Reihsner PartG mbB

Eichenstraße 45

54516 Wittlich

Telefon: 06571 - 90 250

Fax: 06571 - 90 250

info@reihnsner.de

www.reihnsner.de