KA Köln.Assekuranz Agentur

Ein Unternehmen der ERGO

28. Juli 2020

K.A.R.L.-PRO ERGEBNISBERICHT

NATURGEFAHREN- UND RISIKOANALYSE

K.A.R.L.-Analysen dienen ausschließlich der Schadenprävention und Früherkennung von Risiken. Sie basieren auf wissenschaftlichen Daten, Fakten und Zusammenhängen. Außerdem werden potenzielle Schadengrade berücksichtigt, die sich in Abhängigkeit von der spezifischen physischen Empfindlichkeit bestimmter Güter unter Einwirkung von außen einstellen können.

Schadenstatistiken der Versicherungswirtschaft fließen nicht in die Analysen ein. Über K.A.R.L. errechnete Risiko-Kennzahlen sind deshalb zur Herleitung von Versicherungsprämien ungeeignet.

AUFTRAG

Auftrag Nr. : 0
Auftrags-ID: StandortAnalyse
Standortanalyse erstellt am: 28.07.2020 15:18:37
von: KA Köln.Assekuranz Agentur GmbH
Version: K.A.R.L.-08-2019.2

UNTERSUCHTER STANDORT

Kolosseum, Rom, Italien

GEOGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE

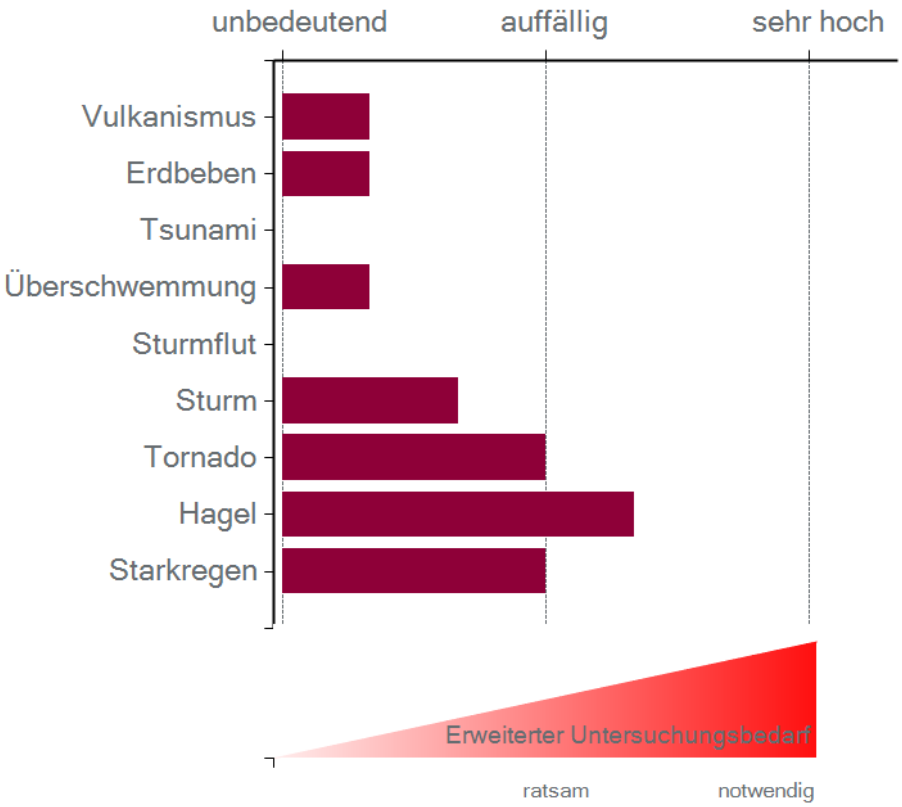
Latitude / Longitude (dezimal):	41,890491 12,491144
Angenommene Ortshöhe (m ü. Meeresspiegel):	35,30
Ortshöhe aus Höhenmodell (m ü. Meeresspiegel):	35,30
Landschaftstyp:	Leicht hügeliges Gelände
Tiefster Punkt im Umkreis von 1 km (m ü. Meeresspiegel):	16,00
Höchster Punkt im Umkreis von 1 km (m ü. Meeresspiegel):	65,00
Ungefähre Distanz zur Küste (km):	24

Diese Angaben wurden teilweise automatisch aus einem globalen digitalen Höhenmodell übernommen, das auf Radarmessungen beruht. Abweichungen von der tatsächlichen Geländehöhe können dort auftreten, wo der Radarstrahl von Dächern oder Baumkronen reflektiert wurde. (Datenquelle: NASA, SRTM V4)

Achtung: Der angenommene Höhenwert wurde unter Worst-Case-Aspekten aus dem Höhenmodell interpoliert und liegt moöglicherweise unterhalb der tatsächlichen Geländehöhe.

Die angegebene Distanz zur Küste entspricht der Luftlinie zum nächstgelegenen Punkt im Höhenmodell, der nicht als Festland definiert ist. Deshalb können unter Umständen auch Ästuare oder breite Flussmündungen bereits als Meeresgebiete interpretiert werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER RISIKOANALYSE



Standort: Kolosseum, Rom, Italien

ACHTUNG: Die genaue Ortshöhe wurde nicht angegeben, ist aber bezüglich einer korrekten Einstufung des Überschwemmungs-Risikos sehr wichtig. Es ist zu empfehlen, diese zu ermitteln und die Analyse damit zu wiederholen.

VULNERABILITÄTEN UND GEFÄHRDETE WERTE

gefährdete Werte

TOTAL (%):	100
Überschwemmung* (%):	20

* K.A.R.L.-Schätzwert auf Grundlage der landschaftlichen Umgebungsbedingungen

Die durchgeführte Risikoanalyse betrifft folgende Güter / Anlagen / Gebäude:

NICHT SPEZIFIZIERT

RISIKO-KENNZAHLEN

GEFAHR	RISIKO in %/Jahr
Vulkanismus:	0,0025 (sehr gering)
Erdbeben:	0,0400 (sehr gering)
Tsunami:	0,0000 (-)
Überschwemmung:	0,0022 (sehr gering)
Sturmflut:	0,0000 (-)
Sturm:	0,0904 (gering)
Tornado:	0,1023 (auffällig)
Hagel:	0,4747 (erhöht)
SUMME (ohne Starkregen):	0,7121 (hoch)

Starkregen:	0,3993 (auffällig)

Die Risikoanalyse wurde unter Berücksichtigung der vom unten angegebenen Anwender vordefinierten Vulnerabilitäten (spezifische Empfindlichkeiten der potenziell betroffenen Güter / Anlagen / Gebäude gegenüber den untersuchten Naturgefahren) berechnet.

Die angegebenen Risiken werden über Modellrechnungen ermittelt. Hierbei werden zunächst für alle statistischen Wiederkehrperioden zwischen 1 und max. 10.000 Jahren die potenziellen Schadensummen berechnet. Hieraus wird dann ein jährlicher Durchschnitts-Schaden abgeleitet, der das lokale Risiko charakterisiert.

Beispiel (vereinfacht): Ist durch Überschwemmungen nur 1 Mal pro Jahrhundert ein Totalschaden von 1 Mio. EUR zu erwarten, so beträgt das Risiko 10.000 EUR pro Jahr. Das gleiche Risiko ergäbe sich aber auch, wenn pro Jahrhundert 4 Teilschäden von z.B. 0,1 Mio., 0,3 Mio., 0,4 Mio. und 0,2 Mio. EUR eintreten würden. Der Mittelwert beträgt dann ebenfalls 10.000 EUR pro Jahr.

Unabhängig vom Objektwert kann das RELATIVE RISIKO als jährlicher Prozentsatz angegeben werden, der in diesem Beispiel 1,0 % des potenziell betroffenen Objektwertes pro Jahr ausmachen würde.

Einzelne Schadenereignisse können die angegebenen Risiken erheblich übersteigen. Sie werden deshalb weiter unten zusammen mit den entsprechenden statistischen Wiederkehrperioden separat aufgeführt. Der BERECHNETE MAXIMALSCHADEN gibt den jeweils höchsten im Rahmen der durchgeführten Modellrechnungen aufgetretenen Einzelschaden an. Diesem wird keine statistische Wiederkehrperiode zugeordnet.

EMPFEHLUNGEN UND WEITERE SCHRITTE

Es wurden Risiken identifiziert, die als "auffällig" oder höher einzustufen sind. Diese bedürfen in jedem Fall einer genaueren Betrachtung. Vor diesem Hintergrund ist zu empfehlen, vorrangig folgende Fragen bzw. offenen Punkte zu klären:

ORTSHÖHE:

Ermitteln Sie die genaue Ortshöhe (m über Meeresspiegel) des Standorts und führen die Risikoanalyse damit ein zweites Mal durch. Geeignet sind amtliche Landkarten im Maßstab 1:5000 bis 1:25000, in denen die Geländehöhen verzeichnet sind. Bauakten, Planungsunterlagen oder Lagepläne enthalten ebenfalls oft verwendbare Höhenangaben. Gegebenenfalls muß ein Vermessungsbüro mit der Ermittlung der Ortshöhe beauftragt werden. ACHTUNG: Höhenangaben aus GPS-Geräten sind für diese Zwecke zu ungenau!

STARKREGEN:

Überprüfen Sie, ob das lokale Abwassernetz für extreme Starkniederschläge ausgelegt ist. Eventuell muss damit ein fachkundiger Sachverständiger beauftragt werden. Kontrollieren Sie weiterhin, ob Drainagen und Bodeneinläufe sauber bzw. so beschaffen sind, dass sie nicht durch Laub oder sonstige Verunreinigungen blockiert werden können. Überprüfen Sie weiterhin, ob Risikopotenziale wie z.B. IT-Anlagen und wertvolle Archivunterlagen in Kellerräumen oder im Freien gelagerte wasserempfindliche Güter vorliegen.

STURM UND/ODER TORNADO:

Überprüfen Sie, ob es am Standort oder seiner näheren Umgebung Gegenstände, Gebäudeteile o.ä. gibt, die bei Sturm abgerissen oder aufgewirbelt werden und Schäden anrichten könnten. Kontrollieren Sie weiterhin, ob Dachkonstruktionen ausreichend befestigt sind und Türen, Tore oder Fenster einem hohen Winddruck standhalten. Gegebenfalls müssen fachkundige Sachverständige mit entsprechenden Untersuchungen beauftragt werden. Klären Sie außerdem, ob Notfall- bzw. Evakuierungspläne für Krisensituationen existieren.

HAGEL:

Vermeiden Sie, wertvolle und empfindliche Güter ungeschützt im Freien abzustellen. Falls diese Möglichkeit nicht besteht, ist zu empfehlen, Hagelnetze oder feste Überdachungen einzurichten. Bedenken Sie auch, dass nach einem starken Hagelschlag die Abflusswege für Schmelz- und Niederschlagswasser verstopft sein können und es auf diese Weise zu lokalen Überschwemmungen kommen kann.

Unabhängig davon besteht aufgrund der regionalen Klimabedingungen die Gefahr, dass die Abflusswege zum Abwassernetz nach einem Hagelschlag durch Eis blockiert werden könnten und es hierdurch zu lokalen Überschwemmungen kommt.

HINWEISE ZUR BEWERTUNG

Die über K.A.R.L. gewonnenen und im vorliegenden Bericht wiedergegebenen Aussagen sind als HINWEISE zu betrachten, die aufzeigen sollen, aus welchen Gefahren bestimmte Risiken erwachsen könnten und wo möglicherweise Handlungsbedarf besteht. Sie sind dazu gedacht, den Einsatz weiterer Erkundungs-, Schutz- und Sicherungsmaßnahmen gezielt nach Prioritäten planen zu können. Sie können jedoch auf keinen Fall eine detaillierte Standortanalyse vor Ort durch einen wissenschaftlichen Experten ersetzen.

Weiterhin gilt: Wenn ein Risiko identifiziert und benannt ist, liegt auch eine Gefährdung vor, die im Einzelfall zu hohen Schäden führen kann. Die Risikoeinstufungen "SEHR GERING" und "GERING" bedeuten vor diesem Hintergrund lediglich, dass ein solches Extremereignis äußerst selten eintritt, nicht aber, dass es unmöglich ist. Ob und inwieweit bei geringen Risiken Schutz- und Abwehrmaßnahmen notwendig sind, hängt von den am Standort vorhandenen Sach- und Vermögenswerten sowie den spezifischen Empfindlichkeiten der potenziell betroffenen Güter ab. Bei Risiken, die als "AUFFÄLLIG" bis "SEHR HOCH" angegeben werden, ist in jedem Fall eine genauere Untersuchung der Faktenlage anzuraten, um die Risikoeinstufung präzisieren zu können.

Dies kann durch eine detaillierte Standortanalyse (K.A.R.L.-EXPERT) erfolgen, die direkt bei der KA in Auftrag gegeben werden kann.

Die vorliegende Risikoanalyse wurde automatisch erstellt. Es erfolgte keine Sichtung und Plausibilitätskontrolle durch einen wissenschaftlichen Experten. Bestimmte Umgebungsbedingungen, die nur optisch in Landkarten, Luftaufnahmen oder Satellitenbildern erkennbar sind und die Risikoeinstufung möglicherweise entscheidend beeinflussen würden, konnten deshalb nicht identifiziert und berücksichtigt werden.

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an folgende Ansprechpartner:

Dipl.-Geophys. Matthias Müller (matthias.mueller@koeln-assekuranz.com)
Dipl.-Geographin Manuela Paus (manuela.paus@koeln-assekuranz.com)
Dipl.-Geophys. Sven Wichert (sven.wichert@koeln-assekuranz.com)
Dipl.-Meteorologin Dr. Luise Fröhlich (luise.froehlich@koeln-assekuranz.com)
Dipl.-Geol. Dr. Hans-Leo Paus (leo.paus@koeln-assekuranz.com)

KLIMATISCHE BEDINGUNGEN (Stand: 2020)

Jahresmitteltemperatur:	16,6 °C
Kältester Monat:	Jan. mit 4,7 °C
Wärmster Monat:	Aug. mit 30,8 °C
Anzahl Tage pro Jahr >= 20°C (Mitteltemperatur):	118
Mittlere Höhe der Frostgrenze über Meeresspiegel:	1938 m
Jahresniederschlag:	762 mm
Niederschlagsreichstes Quartal:	O-N-D mit 300 mm
Niederschlagsärmstes Quartal:	J-J-A mit 83 mm

Die hier angegebenen Klimadaten werden auf Basis eines Klimamodells (NCAR Community Climate System Model (CCSM), Szenario A1b) dynamisch an das jeweils laufende Jahr angepasst.

Theoretische Wasserverfügbarkeit:	150 mm pro Jahr

Erläuterung: Die Wasserverfügbarkeit errechnet sich aus der Differenz zwischen der jährlichen Niederschlagsmenge und der effektiven Verdunstung (Evapotranspiration). Theoretisch ist diese Wassermenge als Oberflächenwasser nutzbar oder sie ergänzt durch Versickerung den Grundwasservorrat. Die Wasserverfügbarkeit unterschreitet im vorliegenden Fall einen Wert von 150 mm/a. Vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels besteht eine latente Dürregefahr. Darum ist die Situation als überwachungsbedürftig einzustufen.

Unwetterpotenzial:	auffällig (1,35)

Erläuterung: Das Unwetterpotenzial ist eine von der Köln.Assekuranz aus verschiedenen Klimaparametern abgeleitete Maßzahl, mit der die Häufigkeit und Intensität von Unwettern als Vergleichswert zu den Verhältnissen in Westeuropa beschrieben werden kann. Folgende Unwetterpotenziale sind für bestimmte Regionen charakteristisch: Stockholm:0,6 London:0,7 Köln:1,0 München:1,3 Milano:1,5 Osaka:2,3 Hong-Kong:4,2 Cayenne (Franz.Guayana):5,1 West-Kolumbien:11,7 Mumbay:12,7

Blitzaktivität (Ereignisse pro km2 und Jahr):	7,9

Erläuterung: Von NASA-Satelliten wird die Blitzhäufigkeit global überwacht. Folgende Blitzhäufigkeiten (Anzahl pro Jahr und km2) sind für bestimmte Regionen charakteristisch: Stockholm:0,4 London:1,0 Cayenne (Franz.Guayana):1,6 Köln:2,0 München:2,0 Osaka:4,7 Mumbay:6,0 Milano:12,0 Hong-Kong:15,0 West-Kolumbien:25,0

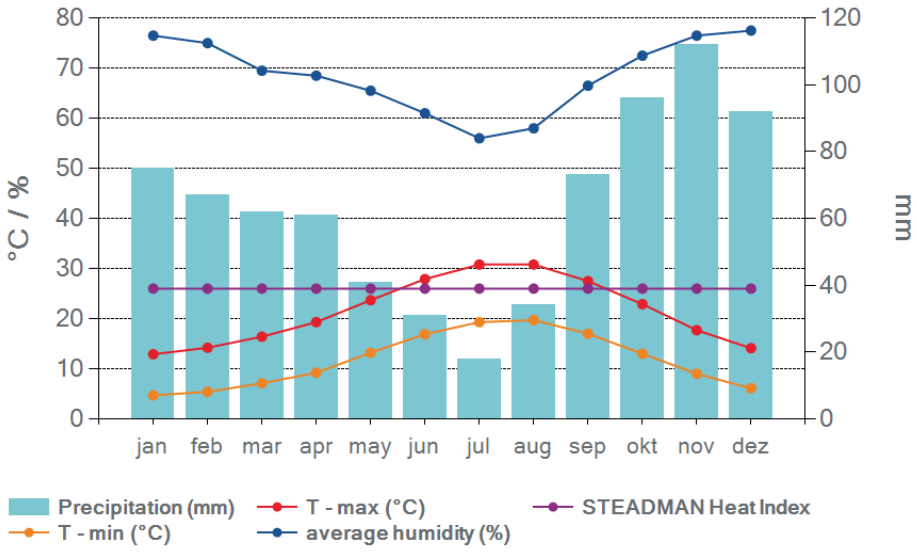
Nur etwa 10 Prozent der registrierten Blitze schlagen auf der Erdoberfläche ein.

Berechnete maximale Schneelast (kg/m2):	0

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine signifikanten Schneelasten zu erwarten.

FÜR BAUSTATISCHE BERECHNUNGEN SIND AUSSCHLIESSLICH DIE VON DEN ÖRTLICHEN BAUBEHÖRDEN HERAUSGEGEBENEN SCHNEELASTEN ZU VERWENDEN!

Klimadiagramm



Erläuterung: Der Hitzeindex nach STEADMAN gibt die gefühlte Temperatur im Bereich höherer Temperaturen wieder. In seine Berechnung fließen die langjährigen Mittelwerte der realen Temperaturen und Luftfeuchten ein. Eine gefühlte Temperatur von bis zu 26 °C wird hierbei als gesundheitlich unkritisch definiert. Am untersuchten Standort wird dieser Wert in keinem Monat überschritten. Das bedeutet, dass während aller Jahreszeiten ein für Europäer angenehmes Klima zu erwarten ist.

GEFÄHRDUNGS- UND RISIKOANALYSEN

Die nachfolgend genannten GEFÄHRDUNGEN werden von K.A.R.L. bei jeder einzelnen Auswertung auf Basis naturwissenschaftlicher Daten neu berechnet. Bestehende Gefahrenkarten (siehe Abschnitt Datenquellen) werden lediglich zu Kontroll- und Vergleichszwecken herangezogen. Die aus den Gefährdungen abgeleiteten RISIKEN hängen darüber hinaus von lokalen Faktoren (Geländehöhe, vorhandene Schutzmaßnahmen, Gebäudequalität etc.) sowie den vom unten angegebenen Anwender vordefinierten Vulnerabilitäten (spezifische Empfindlichkeiten der potenziell betroffenen Güter / Anlagen / Gebäude gegenüber den untersuchten Naturgefahren) ab.

1. Vulkanismus

Der untersuchte Standort liegt in einem Gebiet, wo von einer geringen Vulkanismus-Gefährdung auszugehen ist.

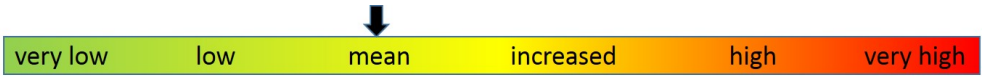
Aufgrund der relativ geringen Empfindlichkeit (Vulnerabilität) der am Standort befindlichen Güter besteht ein nur geringes Gefährdungspotenzial.

Im Umkreis von 200 km um den untersuchten Standort wurden 4 potenziell aktive Vulkane identifiziert.

Letzte Ausbrüche ereigneten sich in den Jahren 1500 bis 1700.

Vulnerabilität Vulkanismus

Wegen der verschiedenartigen Ausprägungen vulkanischer Phänomene (Steinwurf, Lavafluss, Ascheflug) in unterschiedlichen Entfernungen zum Ausbruchszentrum wird die Vulnerabilität als prozentualer Schadenanteil in Abhängigkeit von der Distanz zum Vulkan definiert. Sie gilt für: "K.A.R.L., Standard-Annahme" und wird zur Berechnung der nachfolgenden Risikokennzahlen verwendet.



Aktive risikorelevante Vulkane im Umkreis von 200 km

WKP-VEI3 = Geschätzte Wiederkehrperiode (WKP) eines schweren Ausbruchs der Stärke 3 und höher (VEI = Volcanic Eruption Index). Für Strato-, Somma- und submarine Vulkane wurde das Risiko durch Modifikation der Distanz entsprechend erhöht bzw. verringert. * = WKP-VEI3 wurde anhand der Ausbruchsgeschichte durch KA ermittelt.

Distanz (km)	Name	Typ	Land	Letzter Ausbruch	WKP-VEI3	Risiko (%/Jahr)
24,8	Alban Hills	Caldera	Italy	unsicher	30000	0,0013
91,1	Vulsini	Caldera	Italy	vorgeschichtlich, unter 10.000 Jahre	10000	0,0009
181,1	Campi Flegrei	Caldera	Italy	zwischen 1500 und 1700	900*	0,0002
174,1	Ischia	Complex volcano	Italy	zwischen 0 und 1500	2000	0,0001

Risikokennzahlen Vulkanismus

Berechneter Maximalschaden (%):	39
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,0025

Erläuterungen hierzu im Abschnitt RISIKO-KENNZAHLEN.

Unter diesen Bedingungen ist das Vulkanismus-Risiko als sehr gering einzustufen.

Ergänzende Erläuterungen:

Grundsätzlich werden im vorliegenden Zusammenhang alle Vulkane als potenziell aktiv angesehen, an denen im Verlauf der letzten 20.000 Jahre Eruptionstätigkeit nachzuweisen ist. In besonderen Fällen, wie z.B. am Yellowstone Vulkan in den USA, wird dieser Zeitraum noch bedeutend weiter gefasst.

2. Erdbeben

Der untersuchte Standort liegt in einem Gebiet, wo von einer moderaten Erdbeben-Gefährdung auszugehen ist.

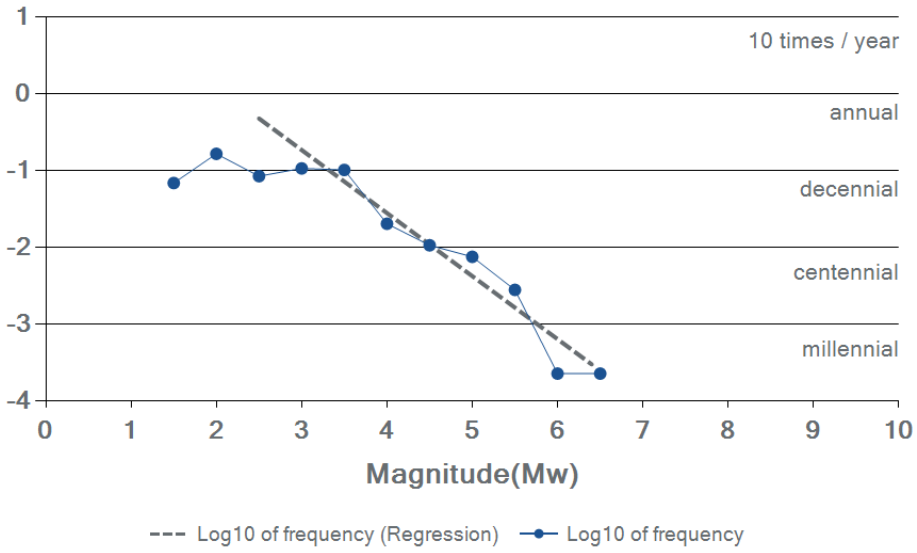
Aufgrund ungünstiger geologischer Rahmenbedingungen (möglicherweise problematischer Untergrund, geringe Distanz zu historisch bekannten Erdbebenherden etc.) ist zusätzlich von einem lokal erhöhten Gefährdungsgrad auszugehen.

Im Umkreis von 50 km um den untersuchten Standort wurden seit dem Jahre -453 insgesamt 432 Erdbeben registriert, deren Hypozentren in einer Tiefe von weniger als 100 km unter der Erdoberfläche lagen. Die mittlere Herdtiefe betrug 14 km.

Dieser Datensatz wurde statistisch ausgewertet, was zu folgenden Ergebnissen führte:

Erdbebenhäufigkeit

Die Erdbeben-Stichprobe wurde nach Magnitudenklassen kategorisiert und deren Eintrittshäufgkeiten ermittelt. Die Eintrittshäufigkeiten wurden auf eine Bezugsfläche von 7854 km2 (R = 50 km) vereinheitlicht. Aus der Gutenberg-Richter-Relation im nachfolgenden Diagramm können die Eintrittswahrscheinlichkeiten (Y) für verschieden hohe Magnituden (X) abgelesen werden.



Das stärkste bislang registrierte Erdbeben ereignete sich am 30.4.801 in einer Entfernung von 8 km zum untersuchten Standort. Aus historischen Quellen ist über dieses Erdbeben lediglich bekannt, dass es in seinem Epizentrum mit einer mutmaßlichen MM-Intensität von X (vernichtend, Zerstörung stabiler Strukturen und Konstruktionen) zu verspüren war. Durch vergleichende Untersuchungen mit Erdbeben aus jüngerer Zeit konnte rekonstruiert werden, dass sich die Magnitude dieses Bebens vermutlich in einer Größenordnung von Mw = 6,4 bewegt haben muss.

Zur Einstufung der Erdbebengefährdung wird in der Regel das aus der statistischen Häufigkeitsanalyse abgeleitete 475-jährliche Ereignis herangezogen. Dieses entspräche im vorliegenden Fall einer Magnitude von Mw = 5,4 und wäre am untersuchten Standort mit einer MM-Intensität von VII-VIII (sehr stark bis zerstörend, mittelschwere bis schwere Gebäudeschäden möglich) verbunden. Zur Ermittlung der Erdbeben-Intensität wurden dabei normale Bodenverhältnisse unterstellt (z.B. Baugrund aus Sedimenten mit mittlerer bis hoher Lagerungsdichte und nur mäßigem Wassergehalt). Es ist zu empfehlen, diese Annahme vor Ort zu überprüfen.

Mögliche MM-Intensitäten am Standort

Return Period 10 years:	III-IV
Return Period 20 years:	IV
Return Period 50 years:	V
Return Period 100 years:	VI
Return Period 200 years:	VII
Return Period 475 years:	VII-VIII
Return Period 1000 years:	VIII
Return Period 2000 years:	IX

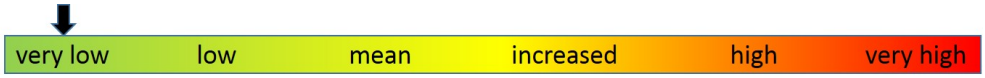
MM-Intensitäten (Modifizierte Mercalli Skala)

I. unmerklich	Nur von wenigen Personen unter besonders günstigen Umständen wahrgenommen.
II. sehr leicht	Vereinzelt spürbar (obere Geschosse von Hochhäusern), wird vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.
III. leicht	Deutlich zu spüren, vor allem in den oberen Stockwerken von Gebäuden, wenn auch meist nicht als Erdbeben erkannt. Stehende Autos und hängende Objekte schwingen leicht, Erschütterungen ähnlich denen eines vorbeifahrenden LKWs
IV. mäßig	In Gebäuden von vielen, außerhalb tagsüber von einigen Personen wahrgenommen, einige Schlafenden erwachen. Geschirr, Fenster und Türen zittern oder klirren. Wände erzeugen knarrende Geräusche. Stehende Autos schwingen deutlich. Erschütterungen wie die bei einem Zusammenstoß eines LKWs mit einem Haus.
V. ziemlich stark	Von fast jedem spürbar, viele Schlafende erwachen. Geschirr und Fensterscheiben können zerspringen, instabile Objekte fallen um, Pendeluhren können anhalten. Bäume schwanken, Türen und Fenster können auf- und zugehen.
VI. stark	Von allen spürbar, viele Menschen sind verängstigt, das Gehen wird schwierig. Leichte Schäden an Gebäuden, Risse und ähnliche Schäden am Putz. Schwere Möbel können sich verschieben. Gegenstände fallen von Regalen und Bilder von den Wänden. Bäume und Büsche schwanken.
VII. sehr stark	Selbst in fahrenden Autos spürbar, das Stehen wird schwierig. Schäden an Möbeln, lose Mauersteine fallen herab. Gebäude in unzureichender Bauweise oder mit fehlerhaftem Bauentwurf werden stark beschädigt, leichte bis mittlere Schäden an normalen Gebäuden. Schäden vernachlässigbar bei guter Bauweise und -art.
VIII. zerstörend	Das Autofahren wird schwierig. Leichte Schäden an Gebäuden mit guter Bauweise und -art, beträchtliche Schäden an normalen Gebäuden bis zum Teileinsturz. Große Schäden an Gebäuden mit unzureichender Bauweise oder mit fehlerhaftem Bauentwurf. Einsturz von Kaminen, Fabrikschornsteinen, Säulen, Denkmälern und Wänden möglich. Schwere Möbel stürzen um. Abbrechen von Ästen, in Brunnen Änderung des Wasserspiegels möglich, bei nassem Untergrund Risse in steilem Gelände.
IX. verwüstend	Beträchtliche Schäden an Gebäuden mit guter Bauweise und -art, selbst gut geplante Tragwerkskonstruktionen verziehen sich. Große Schäden an stabilen Gebäuden bis zum Teileinsturz. Häuser werden von ihren Fundamenten verschoben, Schäden an unterirdischen Rohrleitungen und Talsperren, Risse im Erdboden.
X. vernichtend	Selbst gut ausgeführte Holzrahmenkonstruktionen werden teilweise zerstört, die meisten gemauerten Objekte und Tragwerkskonstruktionen werden samt ihrer Fundamente zerstört. Bahnschienen werden verbogen, einige Brücken werden zerstört. Starke Schäden an Dämmen, große Erdrutsche, das Wasser in Seen, Flüssen und Kanälen tritt über die Ufer, weit verbreitet Risse im Erdboden.
XI. Katastrophe	Fast alle gemauerten Objekte fallen ein, Brücken werden zerstört, Bahnschienen werden stark verbogen, große Risse im Erdboden, Versorgungsleitungen werden zerstört.
XII. große Katastrophe	Totale Zerstörung, starke Veränderung der Erdoberfläche. Objekte werden in die Luft geschleudert, die Erdoberfläche bewegt sich in Wellen, große Felsmassen können in Bewegung geraten.

Die Risikoeinstufung bezieht sich auf eine Lagerung der Güter unter freiem Himmel.

Vulnerabilität Erdbeben

Die Vulnerabilität ist definiert als prozentualer Schadenanteil in Abhängigkeit von der MM-Intensität am Standort und gilt für "K.A.R.L., Standard-Annahme". Sie wird zur Berechnung der nachfolgenden Risikokennzahlen verwendet.



Risikokennzahlen Erdbeben

Probable Maximum Loss, Return Period 50 years (%):	0,18
Probable Maximum Loss, Return Period 100 years (%):	0,54
Probable Maximum Loss, Return Period 200 years (%):	1,5
Probable Maximum Loss, Return Period 500 years (%):	4,3
Probable Maximum Loss, Return Period 1000 years (%):	8,1
Berechneter Maximalschaden (%):	20
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,0400

Erläuterungen hierzu im Abschnitt RISIKO-KENNZAHLEN.

Unter den beschriebenen Bedingungen ist das Erdbeben-Risiko als sehr gering einzustufen.

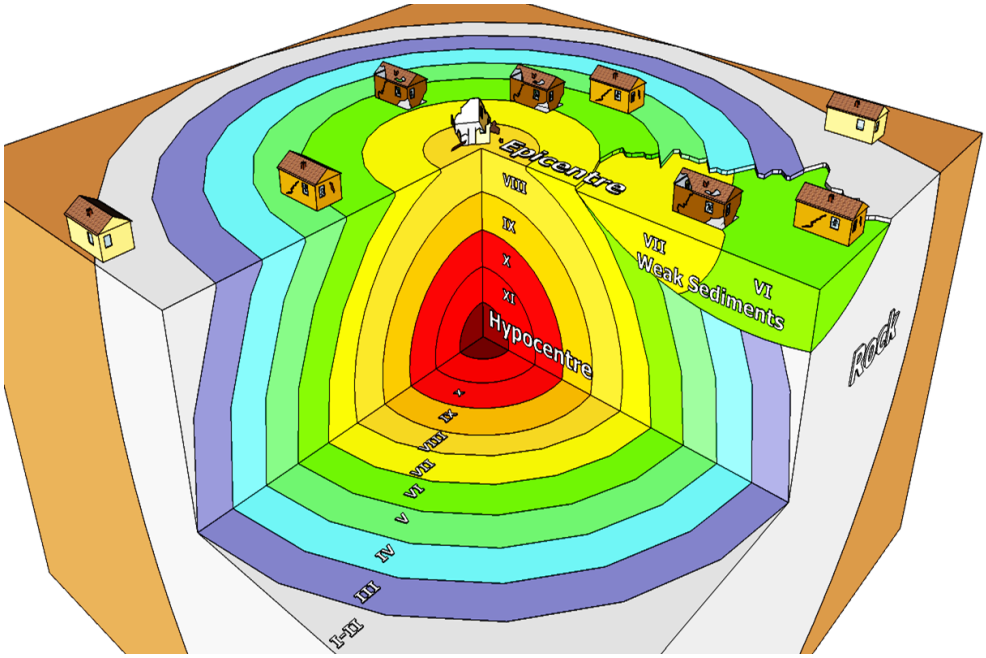
Ergänzende Erläuterungen:

Die MAGNITUDE ist im weitesten Sinne eine Maßzahl für die bei einem Erdbeben in dessen Hypozentrum freigesetzte Energie (Erdbebenstärke) und könnte demzufolge auch in den physikalischen Einheiten JOULE oder WATTSEKUNDE angegeben werden. Es gibt verschiedene Messverfahren für die Erdbebenstärke, die zu unterschiedlichen Magnituden-Skalen führen (z.B. Mb, MS, ML, Mw etc.). In jüngerer Zeit hat sich die Verwendung der MOMENTEN-MAGNITUDE (Mw) durchgesetzt, mit der die Energiefreisetzung am eindeutigsten beschrieben werden kann. Im Rahmen der hier durchgeführten statistischen Auswertungen wurden die unterschiedlichen Magnitudenangaben weitestmöglich auf die Mw-Skala umgerechnet und normalisiert.

Die INTENSITÄT beschreibt hingegen nicht die Stärke eines Erdbebens sondern seine an der Erdoberfläche fühlbaren bzw. zu beobachtenden Auswirkungen in einer 12-stufigen Skala in Form römischer Ziffern. Sie könnte alternativ auch als am Beobachtungsort messbare Bodenbeschleunigung angegeben werden. Mit zunehmender Entfernung vom Epizentrum des Erdbebens nimmt die Intensität stark ab. Sie ist darüber hinaus in hohem Maße von der Beschaffenheit des lokalen geologischen Untergrundes abhängig. Weicher, aus feinkörnigen Sedimenten bestehender und zudem noch wassergesättigter Boden kann die lokale Intensität eines Erdbebens signifikant erhöhen. Dies gilt insbesondere für künstlich aufgeschütteten Untergrund.

Zusammenhang zwischen Magnitude und Intensität

Die MAGNITUDE ist im weitesten Sinne eine Maßzahl für die bei einem Erdbeben in dessen Hypozentrum freigesetzte Energie. Die INTENSITÄT beschreibt hingegen seine an der Erdoberfläche fühlbaren bzw. zu beobachtenden Auswirkungen in einer 12-stufigen Skala in Form römischer Ziffern.



3. Tsunami

Aufgrund der Höhenlage des Standorts von 35,30 m über dem Meeresspiegel besteht kein Untersuchungsbedarf. Tsunamis sind am untersuchten Standort auszuschließen.

4. Überschwemmung (Hochwasser, Sturzflut, Drainageversagen)

Die Gefährdungsanalyse auf Basis des digitalen Höhenmodells kam zu folgendem Ergebnis:

Der Standort befindet sich im Bereich einer Ebene mit einem flachen Gefälle. Die natürlichen Abflussmöglichkeiten sind kaum eingeschränkt. Die MÖGLICHKEIT von Überschwemmungen ist aufgrund der lokalen Landschaftsform als leicht einzustufen. Trotzdem kann es in Verbindung mit starken Niederschlägen und/oder einem Versagen der örtlichen Abwassersysteme allerdings auch hier unter bestimmten Bedingungen zu lokalen Überschwemmungen kommen.

Im vorliegenden Fall stützt sich die Berechnung der Überschwemmungsgefährdung durch Ausuferung von Gewässern oder extreme Starkniederschläge sowie des daraus resultierenden Risikos auf Interpretationen digitaler Höhenmodelle in Kombination mit überregionalen Klimafaktoren und wissenschaftlichen Analogschlüssen. Dies bedeutet, dass die nachfolgenden Aussagen einen qualitativen Charakter aufweisen und die ausgegebenen Zahlenwerte von den realen Bedingungen abweichen können. Eine genauere Überprüfung der Risikolage vor Ort - möglichst anhand konkreter hydrographischer Messdaten - ist deshalb anzuraten.

Hydrographische Kenndaten (K.A.R.L.-Modell)

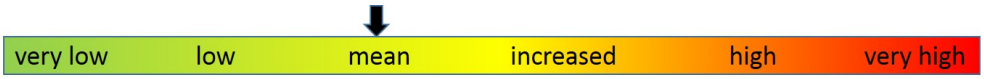
HW-10 (m above sea level)	33,63
HW-20 (m above sea level)	33,97
HW-50 (m above sea level)	34,38
HW-100 (m above sea level)	34,65
HW-200 (m above sea level)	34,90
HW-500 (m above sea level)	35,19
Local elevation (m above sea level)	35,30
HW-1000 (m above sea level)	35,38
HW-MAX (m above sea level)	35,80

Unter der Voraussetzung, dass die angegebene bzw. angenommene Ortshöhe von 35,30 m über dem Meeresspiegel für den Standort repräsentativ ist, liegt dieser im Vergleich zu seiner weiteren Umgebung (1 bis 2 km) relativ hoch.

Es wurde von K.A.R.L. unter den vorgefundenen Bedingungen davon ausgegangen, dass am Standort keine technische Schutzvorrichtungen gegen Überschwemmung existieren. Da es sich hierbei um eine von K.A.R.L. vorgenommene Schätzung handelt, ist dringendst zu empfehlen, diesen Sachverhalt vor Ort zu verifizieren.

Vulnerabilität Überschwemmung

Die Vulnerabilität ist definiert als prozentualer Schadenanteil unter Einwirkung von Süßwasser in Abhängigkeit von der möglichen Überflutungshöhe am Standort und gilt für "K.A.R.L., Standard-Annahme". Sie wird zur Berechnung der nachfolgenden Risikokennzahlen verwendet.



Weiterhin wurde aufgrund der lokalen topographischen Bedingungen davon ausgegangen, dass kaum mehr als 20,0 % des gesamten Objektwertes durch Überschwemmung betroffen sein können.

Risikokennzahlen Überschwemmung

Probable Maximum Loss, Return Period 50 years (%):	0
Probable Maximum Loss, Return Period 1000 years (%):	0,16
Berechneter Maximalschaden (%):	6,0
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,0022

Erläuterungen hierzu im Abschnitt RISIKO-KENNZAHLEN.

Unter den beschriebenen Bedingungen ist das Überschwemmungs-Risiko als sehr gering einzustufen.

Unabhängig davon besteht aufgrund der regionalen Klimabedingungen die Gefahr, dass die Abflusswege zum Abwassernetz nach einem Hagelschlag durch Eis blockiert werden könnten und es hierdurch zu lokalen Überschwemmungen kommt.

ACHTUNG: Die genaue Ortshöhe wurde nicht angegeben, ist aber bezüglich einer korrekten Einstufung des Überschwemmungs-Risikos sehr wichtig. Es ist dringend zu empfehlen, diese zu ermitteln und die Analyse damit zu wiederholen.

5. Starkregen

Starkregen ist meist ein relativ eng begrenztes Phänomen und kann auch in hochwassersicheren Zonen vorkommen. Umgekehrt können Überschwemmungen bzw. Sturzfluten durch Starkregen-Ereignisse hervorgerufen werden, die weitab vom untersuchten Standort stattfinden, diesen jedoch nicht direkt treffen. Die Gefahrenorte eines niedergehenden Starkregens und der davon ausgelösten Sturzflut sind also nicht identisch. Deshalb werden Überschwemmungs- und Starkregen-Risiken von K.A.R.L. separat bewertet, denn es handelt sich um voneinander unabhängige Risiken.

Starkregen kann Schäden verursachen, die sich - anders als bei einer Überschwemmung - unter ungünstigen Bedingungen auf kleinstem Raum realisieren. An erster Stelle sind hier Wassereinbrüche in Kellerräume und Tiefgaragen sowie deren Einfahrten, in allseitig geschlossene Innenhöfe, Unterführungen und kleine lokale Senken zu nennen. Alle genannten Strukturen sind oft baulicher Natur und von einer nur geringen flächigen Ausdehnung. Sie können deshalb von K.A.R.L. auf Basis der verwendeten Höhenmodelle nicht erkannt werden. Hinzu kommen mögliche Schäden durch das Eindringen von Regenwasser in Gebäude, Fahrzeuge und Transportmittel (Wagons, Container, Kisten, Verpackungsfolien etc.) sowie Beeinträchtigungen durch unterspülte Infrastruktursysteme.

Weiterhin hängt das Risiko, durch Starkregen beeinträchtigt zu werden oder Schaden zu erleiden, in hohem Maße von der Aufnahmekapazität der lokalen Abwassersysteme ab. Diese sind aufgrund von Wirtschaftlichkeitserwägungen normalerweise nur auf Regenmengen ausgelegt, die in statistischen Intervallen von 3 bis 10 Jahren auftreten (Bemessungsregen). Ein höherer Schutzgrad ist selten zu finden und wird daher im vorliegenden Zusammenhang nicht betrachtet. Wird der Bemessungsregen überschritten, kommt es zum Überstau, zum Austritt von Kanalwasser an der Oberfläche und den damit verbundenen Folgeschäden.

Zur Berechnung der Starkregen-Gefährdung und des daraus resultierenden Risikos kommt ein bei der KA entwickeltes Modell zum Einsatz, das auf global verfügbaren Klimadaten basiert und das anhand gemessener Niederschlagsdaten von mehr als 1.700 weltweit verbreiteter Wetterstationen kalibriert wurde. Dieses Modell liefert für jeden Punkt der Erde (außer der Antarktis) die für Wiederkehrperioden zwischen 1 und 10.000 Jahren zu erwartenden Näherungswerte der maximalen Tagesniederschläge.

Maximale Tagesniederschläge (K.A.R.L.-Modell)

5-year (mm per day)	128
10-year (mm per day)	164
20-year (mm per day)	206
50-year (mm per day)	269
100-year (mm per day)	322
200-year (mm per day)	381
500-year (mm per day)	466
1000-year (mm per day)	537
MAX (mm per day)	808

Es gibt keine global gültigen und miteinander vergleichbaren Defintionen zu den Begriffen Bemessungs- und Starkregen. Was als Starkregen empfunden wird, hängt hauptsächlich vom regionalen Klima ab. Außerdem sind die lokalen Umgebungsbedingungen, die einen Starkregen zu einem Schadenereignis werden lassen, kaum zu spezifizieren. Da vor diesem Hintergrund einerseits eine Festlegung auf bestimmte Vulnerabilitäten nicht möglich ist und andererseits auch keine global flächendeckenden Informationen zur Dimensionierung von Abwassersystemen vorliegen, wird im Rahmen der vorliegenden Analyse von folgenden generalisierten Annahmen ausgegangen:

1. Der Bemessungsregen orientiert sich am lokalen 5-jährlichen Tagesniederschlag, anzugeben als Niederschlagshöhe in mm (von K.A.R.L. auf- bzw. abgerundet auf die nächsten vollen 50 mm/Tag). Als maximaler Bemessungsregen wird ein Wert von 250 mm/Tag angenommen. Weiterhin wird unterstellt, dass der von K.A.R.L. berechnete Bemessungsregen nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 25% in die Dimensionierung von Abwassersystemen eingegangen ist. Dagegen wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 75% davon ausgegangen, dass der Bemessungsregen kaum höher als 100 mm/Tag sein dürfte.

2. Niederschlagsereignisse unterhalb oder in Höhe des angenommenen Bemessungsregens erzeugen keine Schäden.

3. Niederschlagsereignisse, die den angenommenen Bemessungsregen überschreiten, gelten als Starkregen.

4. Maßgeblich für den potenziellen Schadengrad ist der Faktor, um den ein Starkregen einer bestimmten Wiederkehrperiode den angenommenen Bemessungsregen übertrifft.

5. Der höchstmögliche Schaden wird von K.A.R.L. dann unterstellt, wenn ein Starkregenereignis die 5-fache Niederschlagsmenge des angenommenen Bemessungsregens erbringt. Er wird mit dem Maximalschaden gleichgesetzt, der laut verwendeter Vulnerabilität für Überschwemmungen gilt. Zwischen dem ersten Überschreiten des Bemessungsregens und dem potenziellen Maximalwert wird ein exponentieller Anstieg des Schadenpotenzials angenommen.

Auf dieser Grundlage wird im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass die lokalen Drainagesysteme am untersuchten Standort auf einen Bemessungsregen von 150 mm pro Tag ausgelegt sein sollten und bis zu dieser Niederschlagsmenge keine Schäden durch Starkregen zu erwarten sind. Unter den regionalen meteorologischen Bedingungen können Niederschläge erst dann als Starkregen eingestuft werden, wenn sie diesen Wert überschreiten.

Hieraus ergeben sich die nachfolgenden Risikokennzahlen.

Risikokennzahlen Starkregen

Probable Maximum Loss, Return Period 50 years (%):	3,2
Probable Maximum Loss, Return Period 100 years (%):	6,2
Probable Maximum Loss, Return Period 200 years (%):	13
Probable Maximum Loss, Return Period 500 years (%):	37
Probable Maximum Loss, Return Period 1000 years (%):	90
Berechneter Maximalschaden (%):	100
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,3993

Unter den beschriebenen Bedingungen ist das Starkregen-Risiko als auffällig einzustufen.

6. Sturmflut

Aufgrund der lokalen Geländehöhe von mehr als 10 m über dem Meeresspiegel besteht kein Untersuchungsbedarf. Sturmfluten sind am untersuchten Standort nach menschlichem Ermessen auszuschließen.

7. Sturm

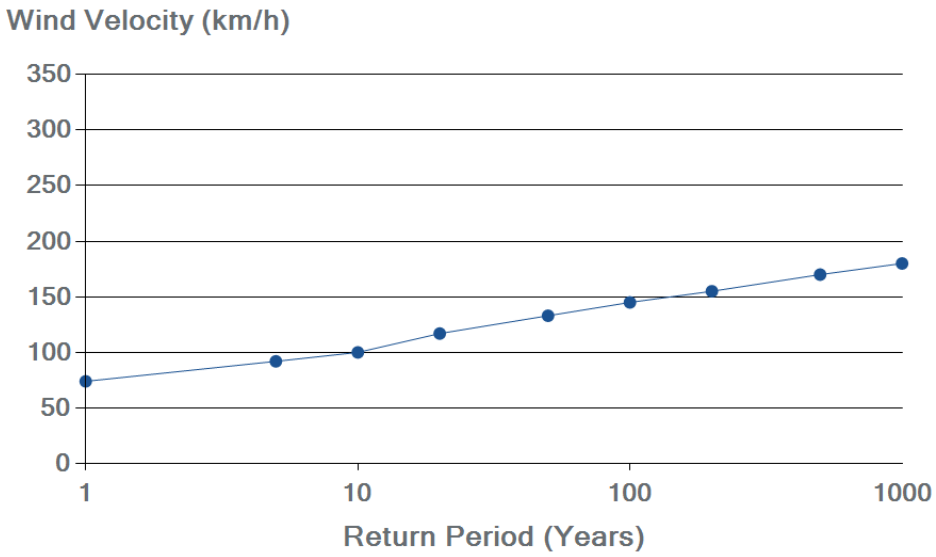
Der untersuchte Standort liegt in einem Gebiet, wo von einer mittleren Sturm-Gefährdung auszugehen ist.

Die Berechnung der Sturm-Gefährdung mit K.A.R.L. beruht auf eigenen Auswertungen der KA von ca. 5000 weltweit verteilten Wetterstationen, über die auswertbare langjährige Messreihen bezüglich der lokalen Windgeschwindigkeiten vorliegen. Hierbei wird nicht zwischen tropischen Wirbelstürmen und außertropischen Stürmen unterschieden. Darüber hinaus wurde mithilfe digitaler Höhenmodelle untersucht, inwieweit die morphologische Exposition des Standortes Einfluss auf die dort zu erwartenden maximalen Windgeschwindigkeiten ausüben könnte.

Die statistische Analyse der Daten ergab, dass Windstärken >= 8 Bft (>= 72 km/h) mehrfach pro Jahr auftreten können. Das 100-jährliche Sturmereignis entspricht einer lokalen maximalen Windgeschwindigkeit von 145 km/h.

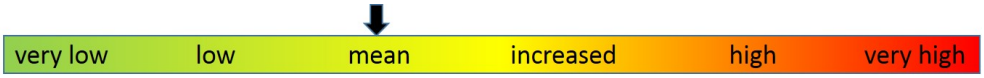
Sturm-Häufigkeit

Aus dem nachfolgenden Diagramm können die in lokalen Starkböen maximal zu erwartenden Windgeschwindigkeiten in Abhängigkeit ihrer jeweiligen Wiederkehrperioden abgelesen werden. Es gilt folgende Einteilung: Sturm 89-102 km/h, schwerer Sturm 103-117 km/h, Orkan und tropischer Wirbelsturm 118-177 km/h; starker tropischer Wirbelsturm > 178 km/h



Vulnerabilität Sturm

Die Vulnerabilität ist definiert als prozentualer Schadenanteil in Abhängigkeit von der möglichen Windgeschwindigkeit am Standort und gilt für "K.A.R.L., Standard-Annahme". Sie wird zur Berechnung der nachfolgenden Risikokennzahlen verwendet.



Risikokennzahlen Sturm

Probable Maximum Loss, Return Period 50 years (%):	0,79
Probable Maximum Loss, Return Period 100 years (%):	1,6
Probable Maximum Loss, Return Period 200 years (%):	2,7
Probable Maximum Loss, Return Period 500 years (%):	5,3
Probable Maximum Loss, Return Period 1000 years (%):	8,3
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,0904

Erläuterungen hierzu im Abschnitt RISIKO-KENNZAHLEN.

Unter den beschriebenen Bedingungen ist das Sturm-Risiko als gering einzustufen.

8. Tornado

Der untersuchte Standort liegt in einem Gebiet, wo von einer erhöhten Tornado-Gefährdung auszugehen ist.

Die Tornado-Gefährdung wurde von K.A.R.L. anhand der regionalen Klimaparameter und geographischen Faktoren ermittelt. Hierbei wurde im Rahmen von Modellrechnungen außerdem berücksichtigt, dass weite Ebenen oder nur leicht hügeliges Gelände das Auftreten von Tornados begünstigen, hingegen eine stark strukturierte Landschaft ihr Entstehen eher behindert bzw. lediglich Tornados von relativ kurzer Lebensdauer zulässt. Die Kalibrierung des Modells erfolgte auf Basis von Wetter- und Klimadaten aus den USA (Quelle: NOAA).

Hieraus ergibt sich, dass in der Region des untersuchten Standorts im ungünstigsten Falle mit einer statistischen Eintrittswahrscheinlichkeit von 3,3 schweren Tornados pro Jahr auf einer Bezugsfläche von 10.000 Quadratkilometern zu rechnen ist.

Weiterhin wurde unterstellt, dass nennenswerte Schäden nur dann entstehen, wenn ein Tornado, dessen mittlere Breite etwa 500 m beträgt, einen lokal begrenzten Standort frontal trifft. Dann allerdings sollte von einem Totalschaden auszugehen sein. Da diese Situation jedoch selbst in Gebieten mit hoher Tornado-Gefährdung nur selten eintritt, fallen die berechneten Risiken im Vergleich zu anderen Naturgefahren generell relativ niedrig aus.

Zur Definition der Vulnerabilität gegenüber Tornados wurde ein maximales Schadenpotenzial von 100 % angesetzt.

Risikokennzahlen Tornado

Berechneter Maximalschaden (%):	100
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,1023

Erläuterungen hierzu im Abschnitt RISIKO-KENNZAHLEN.

Unter den beschriebenen Bedingungen ist das Tornado-Risiko als auffällig einzustufen.

9. Hagel

Der untersuchte Standort liegt in einem Gebiet, wo von einer erhöhten Hagel-Gefährdung auszugehen ist.

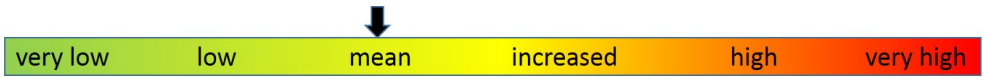
Die Berechnung der Hagel-Gefährdung mit K.A.R.L beruht auf einem von Experten der KA entwickelten Modell. Hierbei wurde auf der Grundlage regionaler Klimaparameter untersucht, inwieweit diese das Auftreten von Hagel entweder begünstigen oder verhindern und sich in ihrer Wirkungsweise eventuell auch gegenseitig kompensieren können. Da Hagel zudem in den meisten Fällen an Gewitter gebunden ist, wurde auch die Blitzhäufigkeit in die Modellrechnungen einbezogen. Die Kalibrierung des Modells erfolgte auf Basis von Wetter- und Klimadaten aus den USA (Quelle: NOAA).

Dies bedeutet, dass statistisch etwa jedes Jahr mit Hagelkörnern eines mittleren Durchmessers von < 1 cm, alle 10 Jahre mit 2,1 ±0,9 cm, alle 100 Jahre mit 3,7 ±1,0 cm und etwa alle 1000 Jahre mit 5,4 ±1,1 cm gerechnet werden sollte. Die genannten Wiederkehrperioden beziehen sich auf eine Grundfläche von 1 km2.

Für die Risikoanalyse wird hier angenommen, dass keine Hagelschutzmaßnahmen bestehen.

Vulnerabilität Hagel

Die Vulnerabilität ist definiert als prozentualer Schadenanteil in Abhängigkeit vom mittleren Durchmesser der aufschlagenden Hagelkörner und gilt für "K.A.R.L., Standard-Annahme". Sie wird zur Berechnung der nachfolgenden Risikokennzahlen verwendet.



Risikokennzahlen Hagel

Probable Maximum Loss, Return Period 50 years (%):	3,8
Probable Maximum Loss, Return Period 100 years (%):	8,0
Probable Maximum Loss, Return Period 200 years (%):	16
Probable Maximum Loss, Return Period 500 years (%):	34
Probable Maximum Loss, Return Period 1000 years (%):	45
Berechneter Maximalschaden (%):	50
Relatives Risiko (%/Jahr):	0,4747

Erläuterungen hierzu im Abschnitt RISIKO-KENNZAHLEN.

Unter den beschriebenen Bedingungen ist das Hagel-Risiko als erhöht einzustufen.

METHODIK

Die mit K.A.R.L. ermittelten Risiko- und Gefährdungseinstufungen stützen sich auf global verfügbare geologische, geographische und meteorologische Datensätze, die bei der KA vorgehalten, kontinuierlich gepflegt, erweitert und präzisiert werden. Ebenso werden die verwendeten Berechnungsmethoden ständig verbessert und dem aktuellen Wissensstand angepasst. Somit spiegeln die Ergebnisse ausschließlich den aktuellen Wissensstand zum Zeitpunkt der Berichtserstellung wider.

Informationen über Schadenereignisse der Vergangenheit werden lediglich zur Verifizierung der eingesetzten Rechenmodelle herangezogen, nicht aber als deren Grundlage. Damit ist gewährleistet, dass sich die Risikomodellierung weitestmöglich an naturwissenschaftlichen Prinzipien orientiert und nicht durch die zufallsbehaftete und manchmal auch lückenhafte Erhebung von Schadendaten beeinflusst ist.

Fehlende oder unvollständige Daten werden durch spezielle, bei der KA entwickelte Schätzverfahren plausibel ergänzt. Hierbei wird generell nach dem WORST-CASE-PRINZIP vorgegangen, d.h. Risikobewertungen mit einem hohen Anteil an geschätzten Parametern fallen deshalb meistens etwas zu hoch aus.

WICHTIGER HINWEIS:

Die vorliegende Risikoanalyse wurde automatisch erstellt. Es erfolgte keine Sichtung und Plausibilitätskontrolle durch einen wissenschaftlichen Experten. Bestimmte Umgebungsbedingungen, die nur optisch in Landkarten, Luftaufnahmen oder Satellitenbildern zu erkennen sind und von denen die Risikoeinstufung möglicherweise entscheidend beeinflusst würde, konnten deshalb nicht identifiziert werden und bleiben unberücksichtigt.

DATENQUELLEN

A.Jarvis, H.I.Reuter, A.Nelson, E.Guevara, 2008, Hole-filled seamless SRTM data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT)

Giardini, D., Grünthal, G., Shedlock, K. M. and Zhang, P.: The GSHAP Global Seismic Hazard Map. In: Lee, W., Kanamori, H., Jennings, P. and Kisslinger, C. (eds.): International Handbook of Earthquake & Engineering Seismology, International Geophysics Series 81 B, Academic Press, Amsterdam, 1233-1239, 2003

Google Maps, Google Earth Pro (Geocodierung, Hintergrundkarten)

KA Köln.Assekuranz Agentur GmbH, eigene Datenerhebungen und Recherchen

Munich RE, "topics" (diverse Jahrgänge)

NASA - Global Hydrology Resource Center (GHRC)

NCAR GIS Program. 2012. Climate Change Scenarios, version 2.0. Community Climate System Model, June 2004 version 3.0. http://www.cesm.ucar.edu/models/ccsm3.0/ was used to derive data products. NCAR/UCAR. URL: http://www.gisclimatechange.org. Data Access Date june 2017

NOAA - National Geophysical Data Center (NGDC)

NOAA - National Climatic Data Center (NCDC)

Smithsonian Institution (Washington), Global Volcanism Program

Stive, Marcel J.F. et al, How the Dutch plan to stay dry over the next Century, published in ICE-Civil Engineering (164) 2011, CE3, pp 114-212, ISSN0965 089X

U.S. Geological Survey, Department of the Interior/USGS

Van Dantzig, D. (1956) Economic decision problems for flood prevention, Econometrica 24(3): 276–287

Yongcun Cheng, Ole Baltazar Andersen, (2010). Improvement in global ocean tide model in shallow water regions. Poster, SV.1-68 45, OSTST, Lisbon, Oct.18-22

Daten aus den angegebenen Quellen werden von der KA lediglich ausgewertet und interpretiert. Es erfolgt keinerlei Weitergabe der originalen Datensätze an Dritte.

Die hier abgegeben Risikoeinstufungen beruhen auf den angegebenen Datenquellen und den in K.A.R.L. integrierten Erfahrungswerten. Die Auswertungen wurden nach derzeitigem Kenntnisstand sorgfältig und nach bestem Wissen und Gewissen vorgenommen. Risikoanalysen sind jedoch keine Vorhersagen. Darum ist nicht auszuschließen, dass auch bei Gefahren, für die ein geringes oder überhaupt kein Risiko ausgewiesen wurde, plötzlich und unerwartet Schadenereignisse größeren Ausmaßes eintreten.

IMPRESSUM

KA Köln.Assekuranz Agentur GmbH
Hohenzollernring 72
50672 Köln
Tel.: +49 (221) 3 97 61 – 200
Fax: +49 (221) 3 97 61 – 301
info@koeln-assekuranz.com
www.koeln-assekuranz.com

© 2020
KA Köln.Assekuranz Agentur GmbH