

00:04	Japan März 2011:
00:10	Gewaltige Energien aus dem Untergrund heben den Meeresboden vor der Küste an. Das Erdbeben erzeugt einen Tsunami, der ganze Landstriche verschlingt.
00:30	In keinem anderen Land bebt die Erde so oft wie in Japan und in der Millionenstadt Tokio.
00:40	Titel: Japan: Achtung Erdbeben!
00:50	Die beiden 17-jährigen Schüler Tomohiro und Saya sind Erdbeben gewöhnt. Jede Minute kann es passieren, in der Schule oder hier in der Bahn.
01:08	Tomohiro: <i>Also ich finde Erdbeben ziemlich unheimlich.</i>
01:15	Saya: <i>Stellst Du nachts deine Schuhe unters Bett?</i>
01:17	Tomohiro: <i>Nein. Wieso?</i>
01:19	Saya: <i>Naja, ohne Schuhe kannst Du ja nicht rausrennen, wenn es bebt.</i>
01:26	Tomohiro: <i>Ja, Ich denke immer wieder, das müsste man eigentlich tun. Aber dann vergesse ich es.</i>
01:32	Saya: <i>Ich habe meine Sachen immer bereitstehen. Wasser und Schuhe. Du bist echt leichtsinnig.</i>
01:39	Tomohiro: <i>Naja, Irgendwann kommt eben mal ein Erdbeben und ich sterbe.</i>
01:46	In Japan lernen alle Schüler, wie sie sich im Falle eines Bebens verhalten müssen: hier im Erdbeben - Zentrum der Tokioter Feuerwehr.
01:57	Tomohiro und Saya wissen, was zu tun ist: Kissen um den Kopf und ab unter den Tisch! Das Beben der Stärke 7 ist hier natürlich nur eine Simulation.
02:12	Nur der Testraum hat „gebebt“, nicht das Gebäude, nicht die Stadt.
02:20	Im Großraum Tokyo leben 35 Millionen Menschen mit der täglichen Gefahr. Warum aber gibt es gerade hier in Japan so viele Erdbeben?
02:36	Japan liegt in einer aktiven Erdbebenzone, an der Nahtstelle von vier großen Kontinentalplatten.
02:41	Auf dem Grund des Pazifiks sind die Tiefseegräben zu erkennen, an denen die Kontinentalplatten aneinanderstoßen. Die Pazifische Platte schiebt sich langsam nach Westen unter die Platte, die die japanischen Inseln trägt.
03:00	Dabei verkannten sich in der Tiefe die übereinander fließenden Gesteinsmassen. Sobald sich diese Spannungen lösen, kommt es zum Beben – sehr häufig in dieser gefährdeten Region.
03:18	Der Tokioter Stadtteil Sumida mit dem größten Fernsehturm der Welt.

03:25	Tomohiro und Saya sind auf dem Weg zu einem ihrer Lieblingsrestaurants. Das liegt gleich neben dem Turm in einem alten Stadtviertel. Die Häuser wurden nach dem großen Erdbeben von 1923 schnell und einfach gebaut, zum Teil aus Holz, mit Gasleitungen fürs Heizen und Kochen. Wer hier wohnt, ist im Erdbebenfall besonders gefährdet.
03:50	Das Restaurant wird von Familie Ohi betrieben: seit mehr als 50 Jahren.
03:57	Es ist eine sogenannte „Sobaya“, ein Restaurant für Sobanudeln. Diese Nudeln werden aus Buchweizen handgemacht und vom Sohn der Familie zubereitet. Soba sind ein preiswertes, überall in Japan verbreitetes Nationalgericht. Sie werden mit allen möglichen Zutaten kombiniert, hier mit Gemüse, Tofu und Garnelen.
04:27	Frau Ohi: <i>Ich bringe noch etwas zu trinken: Schmeckt es denn?</i> Saya: <i>Ja, sehr gut</i>
04:35	Saya: <i>Hier im alten Tokio gab's doch damals beim großen Beben die meisten Opfer oder?</i>
04:41	Frau Ohi: <i>Man erzählt sich, dass am Fluss die meisten Leichen lagen. Und gleich daneben, da, wo jetzt der Fernsehturm steht, da lagen auch sehr viele.</i> Tomohiro: <i>Wie lange ist das jetzt eigentlich her?</i> Frau Ohi: <i>Das war vor etwa 90 Jahren.</i>
05:07	11. März 2011: die Erde bebt vor der japanischen Ostküste – so stark wie nie zuvor.
05:16	Der japanische Fernsehsender NHK überträgt an diesem Nachmittag gerade eine Parlamentsdebatte.
05:32	Sprecher: <i>Dies ist eine Erdbebenwarnung!</i>
05:47	Auf dem Bildschirm erscheint eine Landkarte des Nordens der Hauptinsel Honshu und der Hinweis auf ein starkes Beben mit Epizentrum vor der Küste. Die Übertragung aus dem Parlament wird unterbrochen.
05:55	Sprecher: <i>Die Erschütterungen sind jetzt auch in unserem Studio in Tokio zu spüren.</i> Und dann zählt der Moderator auf, welche Landstriche betroffen sind.
06:09	In Tokio, über 300 Kilometer vom Epizentrum des Bebens entfernt, schwanken die Hochhäuser, versetzen die Erdstöße, die hier noch Stärke 7 erreichen, Millionen Menschen in Angst und Schrecken.
06:29	Das Beben vor der Küste hat die Stärke 9: auf einer riesigen Fläche brechen die Gesteinsschichten, heben und senken sich, bis hinauf zum Meeresboden. Das Beben sendet Schockwellen zur Erdoberfläche.
06:46	Sehr viele Menschen starben bei diesem Erdbeben. Doch viele konnten sich retten – dank des japanischen Frühwarnsystems.
06:58	Auch vor der Tsunami - Welle waren die Menschen gewarnt worden.
07:05	Ein Erdbeben erzeugt zunächst sogenannte P-Wellen, die sich sehr schnell ausbreiten und für Menschen kaum wahrnehmbar sind. Ein dichtes Netz von seismischen Stationen an der Küste kann die P-Wellen messen

	und meldet sie automatisch an die Zentrale des Japanischen Wetterdienstes.
07:25	Das gibt einen gewissen Zeitvorsprung für eine Erdbebenwarnung: 5 bis maximal 50 Sekunden: Sekunden bevor die gefährlicheren, eigentlichen Erdbebenwellen die Oberfläche erreichen.
07:42	Die zerstörerischen S-Wellen sind langsamer, und kommen bei den Menschen an, nachdem die Warnung sie bereits erreicht hat.
07:57	In der Zwischenzeit wurden die Super-Schnellzüge gestoppt. Beim Beben von 2011 waren viele Züge mit Tausenden Passagieren betroffen. Alle konnten evakuiert werden. Die wenigen Sekunden Vorwarnzeit reichen gerade, um die Krankenhäuser zu alarmieren, die Atomkraftwerke wenigstens herunterzufahren, und die Computerdaten der Unternehmen zu sichern.
08:19	Auch auf den Computer-Bildschirmen erscheint die Warnung, einige Sekunden vor dem Beben. Unterwegs kommt die Nachricht direkt aufs Handy. So kann man wenigstens den Versuch machen, einen sicheren Ort zu erreichen. Die Angst kann die Frühwarnung den Menschen aber nicht nehmen.
08:48	2011 war das Epizentrum des Bebens 70 Kilometer von der Küste entfernt. Nur eine Viertelstunde brauchte der durch das Beben erzeugte Tsunami, um wie hier die Hafenstadt Miyako zu erreichen. Eine etwa 8 Meter hohe Wasserwand spülte alles weg. 1500 Tote und Vermisste gab es allein in dieser Stadt. Insgesamt kostete dieses Beben mindestens 25.000 Menschen das Leben. Wer sich in Sicherheit gebracht hatte, konnte nur hilflos mit ansehen, wie alles vom Wasser verschlungen wurde.
09:29	Das Kernkraftwerk Fukushima, 150 Kilometer vom Epizentrum entfernt, geriet nach dem Beben und dem Tsunami außer Kontrolle. Das Kühlsystem der Reaktoren wurde beschädigt, mehrere Anlagen explodierten, eine erhebliche Strahlung gelangte in die Umwelt. Seit dem Beben ist die Umgebung des Kraftwerkes Fukushima ein nukleares Notstandsgebiet. Es dauert Jahre, um zu den zerstörten Reaktoren vorzudringen, die Schäden zu analysieren und die Reaktoren schließlich abzubauen.
10:04	Trotz aller Zerstörungen und des gewaltigen Leides: das Leben in Japan geht weiter. Fast alle Gebäude in Tokio haben 2011 standgehalten, weil es dort seit Jahrzehnten strenge Vorschriften zum erdbebensicheren Bauen gibt. Besonders wichtig ist das beim neuen Fernsehturm, dem Tokyo Sky Tree, der mit seinen 634 Metern die Stadt überragt.
10:36	Saya und Tomohiro besuchen den Bauleiter vor Ort.
10:47	Michio Keii erläutert ihnen die besondere erdbebensichere Bauweise des Turmes.
10:52	Es geht darum, dass der Turm unter allen Umständen, auch beim stärksten Beben stehen bleibt. Keii: <i>Da oben bei 300 Metern wird er dann richtig rund.</i>

11:02	Keii: <i>Ich wollte diesen riesigen Turm nicht so kantig gestalten. Außen ist das ja auch eine Stahlkonstruktion wie der Eiffelturm oder der alte Fernsehturm, der „Tokyo Tower, die beide sehr kantig sind. Da dieser Turm sehr hoch ist - das Verhältnis zwischen Länge und Breite ist 9 zu 1 - haben wir innen einen Betonkern. Für beides braucht man sehr dicken Stahl und ein besonders tief gehendes Fundament.</i>
11:32	Beim Tokyo Sky Tree treffen sich moderne Bautechniken und alte Erfahrungen erdbebensicheren Bauens.
11:42	Denn die Vorbilder sind 1000 Jahre alt. Solche Pagoden sind die hölzernen Türme von buddhistischen Tempeln. Noch nie wurde eine Pagode in Japan von einem Erdbeben umgeworfen. Wie hier in der Honmonji Pagode in Tokio wurden alle Etagen dieses Turmes nur aufeinander gesteckt, um einen hölzernen Schaft herum. Damit bleibt alles flexibel.
12:06	Im Erdbebenfall schwankt die Pagode und bleibt stehen.
12:18	Beim Tokyo Sky Tree wird Flexibilität und Standfestigkeit über eine zweiteilige Struktur erreicht: Ein biegsames Stahlrohr-Geflecht umschließt einen Betonzylinder, den Kern des Turmes. Die Schwingungen dieser beiden Bauteile gleichen sich – wie bei den alten Pagoden - gegenseitig aus. Das tiefe Fundament gleicht Baumwurzeln und verankert den Turm im Boden.
12:46	2011 war die große Bewährungschanche für diese Bauweise. Der Turm hat gehalten, auch kein Kran ist aus 400 Metern Höhe abgestürzt.
12:57	Dieser Turm hat bei einem großen Beben eine besondere Aufgabe. Er soll stehen bleiben, selbst wenn alles um ihn herum untergeht: als Funkmast für die Retter und als Kommunikationsplattform für die Überlebenden.
13:10	Die Menschen in Tokio können den Erdbeben nicht ausweichen. Sie müssen damit leben.
13:20	Um das Erdbeben-Frühwarnsystem noch genauer und wirksamer zu machen, werden jetzt Messfühler zusätzlich dort ausgebracht, wo die Beben entstehen: in den Bruchzonen, wo die Kontinentalplatten aufeinanderstoßen. Vom Schiff aus werden Bohrungen in den Meeresboden vorangetrieben, um dort zusätzliche seismische Messgeräte zu platzieren.
13:53	Damit kann man den Zeitvorsprung für das Erdbeben-Frühwarnsystem noch um weitere wichtige Sekunden verlängern. Auch Saya und Tomohiro in Tokio können so etwas früher informiert werden wenn das nächste Beben kommt. 14:31