



## Hagelabwehr im Landkreis Reutlingen Mitteilungsvorlage

### Beschlussvorschlag:

Kein Beschluss vorgesehen.

### Aufwand/Finanzielle Auswirkungen:

--

### Sachdarstellung/Begründung:

#### I. Kurzfassung

Nach dem dramatischen Hagelsturm am 28.07.2013, der auch im Landkreis Reutlingen Schäden in Millionenhöhe verursachte, ist - auch aus der Bevölkerung - vielfach die Frage gestellt worden, ob die Schäden durch den Einsatz von sogenannten Hagelfliegern hätten vermieden oder zumindest minimiert werden können. Hierzu gibt es unterschiedliche Meinungen der Experten. Insbesondere ist die Wirksamkeit einer solchen Hagelabwehr wissenschaftlich nicht eindeutig belegt. In der Sitzung werden Experten für die Diskussion über das weitere Vorgehen, und um das Für und Wider erörtern zu können, zur Verfügung stehen.

#### II. Ausführliche Sachdarstellung

##### 1. Funktion der Hagelabwehr durch Flugzeuge

Bei einem drohenden Unwetter steigen speziell mit Rauchgasgeneratoren ausgerüstete, zweimotorige Flugzeuge auf und „impfen“ die hagelträchtigen Wolken, indem eine Azetonlösung, in der Silberjodid gelöst ist, verbrannt wird. Die dabei freigesetzten Kondensationskerne sollen die Bildung von kleineren Hagelkörnern fördern und zugleich die Bildung von übergroßen Hagelkörnern unterbinden. Zudem wächst die Wahrscheinlichkeit, dass die kleineren Hagelkörner während des Ausregens der Gewitterwolke schmelzen. Hagel wird dadurch nur zerkleinert, nicht vernichtet. Anstelle weniger, großer Hagelkörner bilden sich viele kleine Eiskristall-Körnchen, die bei erfolgreicher Impfung in den bodennahen Luftschichten zu Regentropfen schmelzen und höchstens einen „überraschenden Graupelschauer im Sommer“ verursachen.

Silberjodid besitzt eine dem Eis sehr ähnliche kristalline Struktur. In Wolkenkammer-Experimenten fand man um 1950 heraus, dass Silberjodid bereits bei  $-3^{\circ}$  Celsius als künstlicher Eis-Keim wirksam wird, d. h. auf seiner Oberfläche lagern sich dann vermehrt Wassermoleküle ( $H_2O$ ) an, die anschließend zu winzigen Eiskristallen gefrieren. Aus dem Silberjodid entstehen Milliarden winziger Eiskeime, auf denen sich das unter-

kühlte Wasser der Gewitterwolke ablagert. Silberjodid ist als wassergefährdender Stoff der Klasse 3 eingestuft. Es kann Wasserorganismen stark schädigen. Der Arbeitsplatzgrenzwert liegt bei 0,01 mg/m<sup>3</sup>. Der TA-Luft-Grenzwert beträgt 20 mg/m<sup>3</sup>. Es ist davon auszugehen, dass die Konzentration beim Einsatz von Hagelfliegern weit unter 20 mg/m<sup>3</sup> liegt, da eine sehr starke Verdünnung stattfindet, bis die Chemikalie den Boden erreicht, sodass aus Umweltschutzgründen keine Bedenken gegen den Einsatz von Silberjodid bestehen.

## 2. Bereits bestehende Hagelabwehrgebiete

Hagelabwehr	Finanzierung	Schutzgebiet
Region Stuttgart Landratsamt Rems-Murr-Kreis	Vertraglich gesichert. Erfolgt durch Beiträge von Städten, Gemeinden, dem Rems-Murr-Kreis, Firmen, Versicherungen sowie von Obst- und Weinbaubetrieben	2.200 km <sup>2</sup> Landkreise Ludwigsburg und Rems-Murr-Kreis, Stadt Stuttgart, sowie Teile der Kreise Böblingen, Esslingen und Heilbronn
Schwarzwald-Baar und Tuttlingen Gemeinnütziger Verein	Mitgliedsbeiträge, Sponsoren, Spenden	Schwarzwald-Baar und Tuttlingen
Region Vorder- und Südpfalz Gemeinnütziger Verein	Mitgliedsbeiträge	Vorder- und Südpfalz, zwischen Ludwigshafen, dem Pfälzer Wald und Landau
Region Rosenheim Gemeinnütziger Verein	Mitgliedsbeiträge	4.400 km <sup>2</sup> Landkreise Rosenheim, Miesbach, Traunstein, Stadt Rosenheim und Bezirk Kufstein
Hagelabwehrverband Ostschweiz Verein	Trägergemeinden	700 km <sup>2</sup> Gebiet zwischen Sankt Gallen, Frauenfeld und Bodensee
Hagelabwehr Steiermark Genossenschaft / Privat	Mitgliedsgemeinden	16.400 km <sup>2</sup>
Region Krems Langenlois Gemeinnütziger Verein	Mitgliedsbeiträge	1.000 km <sup>2</sup>

Neben den genannten deutschsprachigen Hagelabwehr-Regionen wird weltweit in Südfrankreich, Nordspanien, Südosteuropa, Kanada, Argentinien, China, Russland und in den USA Hagelabwehr betrieben.

## 3. Argumente und Meinungen gegen Hagelabwehrmaßnahmen

Die Wirksamkeit der Hagelabwehr ist wissenschaftlich umstritten; Wissenschaftler und auch Meteorologen sind sich nicht einig. Die Einschätzungen fallen unterschiedlich aus. So hat z. B. eine Langzeituntersuchung des Instituts für Geographie und Raumforschung der Universität Graz die Wirksamkeit von Silberjodid zur Hagelabwehr bestätigt. Allerdings mit der Einschränkung, dass bei sehr schweren Unwettern keine Wirkung mehr eintritt.

Zur Hagelabwehr in der Region Stuttgart gibt es eine wissenschaftliche Begleituntersuchung von Professor Dr. Klaus Dieter Beheng (Institut für Meteorologie und Klimaforschung des Karlsruher Instituts für Technologie - KIT -). Auf der Basis der in diesem Zusammenhang durchgeführten Untersuchungen anhand von vier Fallbeispielen konnte festgestellt werden, dass das großflächige und rechtzeitige Impfen gewitterträchtiger Wolken zu einer Minderung der Hagelentwicklung führen kann. Professor Dr. Beheng

gibt jedoch zu bedenken, dass diese Aussage auf nur ganz wenigen - numerischen - Fallstudien beruht und daher nur mit Vorsicht zu beurteilen ist. Denn erstens sei jede Wolke anders und zweitens seien die Kenntnisse über viele Prozesse, die simultan in Gewitterwolken ablaufen, immer noch begrenzt (Stand 04/2012).

Bezogen auf die Situation im Landkreis Reutlingen ist Professor Dr. Beheng der Ansicht, dass ein Hagelflieger das schwere Unwetter am 28.07.2013 nicht hätte verhindern können. Zitat: "Solche Monster können nicht verhindert werden". Derartige Gewitterwolken in zwei bis zehn Kilometern Höhe seien rund 1.000 Kubikkilometer groß, mit Wasser und Eis gefüllt und hätten ein Fassungsvermögen von einer Million Tonnen. Dazu kämen Windgeschwindigkeiten von 160 Kilometern pro Stunde. "In so einer Wolke ist dann die Hölle los", so Behengs Fazit. Der Experte erklärte weiter, dass der Einsatz von Spezialflugzeugen zum Schutz vor Hagelunwettern nur unter bestimmten Voraussetzungen wirksam sei. Hätten sich schon erste Hagelkörner gebildet, sei es für den Einsatz der Flugzeuge zu spät. Ein weiteres Problem sei die Logistik: Derartige Unwetter wie im Landkreis Reutlingen ziehen in einem Zeitraum zwischen zehn Minuten und einer halben Stunde auf. Bis ein Hagelflieger beauftragt, gestartet und am Zielpunkt angekommen sei, wäre ein solches Unwetter in vollem Gange oder schon wieder vorbei.

Uwe Schickedanz, Regionalleiter des Deutschen Wetterdienstes in Stuttgart und der Engstinger Klimaexperte Roland Hummel vertreten die Auffassung, dass die Wirksamkeit durch den Einsatz der Hagelflieger wissenschaftlich nicht bewiesen ist. Statistisch sei die Wirkung trotz langer Laufzeit nicht nachweisbar. Gegen Gewittercluster des Ausmaßes vom 28.07.2013 - bis zu 15 km breit und 40 km lang - seien diese Einsätze von vornherein sinnlos.

Auch vom Verein zur Hagelabwehr in den Landkreisen Schwarzwald-Baar und Tuttlingen e. V. sind schon Hagelverstärkungen trotz Impfung beobachtet worden. Neuerdings werden in der Landwirtschaft Hagelschutznetze verwendet, diese werden in Giebeldachform über die kompletten Pflanzen gespannt und lassen die Hagelkörner im Traufbereich herabfallen.

#### **4. Argumente und Meinungen für Hagelabwehrmaßnahmen**

Wie einer Presseinformation des Rems-Murr-Kreises vom 01.08.2013 zu entnehmen ist, sind nach Auffassung der Landkreisverwaltung in diesem Landkreis dank der Hagelabwehr keine nennenswerten Schäden bei dem Unwetter am 28.07.2013 entstanden. Die beiden Flugbereitschaften seien von der Firma Radar-Info, Karlsruhe, so rechtzeitig verständigt worden, um die Wetterfront bereits am Rande des Gebietes erreichen zu können. Zwischen 17 Uhr und 18 Uhr seien beide Flugzeuge jeweils eine Dreiviertelstunde über dem Landkreis und dem angrenzenden Umland im Einsatz gewesen. Die Flugzeuge hätten die bedrohlichen Wolken mit Silberjodid geimpft, um die Bildung von Hagelkörnern zu unterbinden. Für den Rems-Murr-Kreis sei dieser Einsatz ein weiterer Beleg dafür, dass die Hagelabwehr funktioniere.

Hierzu erläuterte der meteorologische Projektleiter, Herr Hermann Gysi, dass zum maßgeblichen Zeitpunkt gleich zwei massive Gewitterfronten über die Region hinweggezogen seien. Eine Front über Reutlingen, Tübingen und bis zur Ostalb und eine weitere Front aus südwestlicher Richtung über das Schutzgebiet im Rems-Murr-Kreis in Richtung Schwäbisch Hall. Dies seien zwei getrennte, aber in etwa gleich starke Gewitterzellen gewesen. Die geimpfte, nördliche Zelle habe sich über dem Schutzgebiet kaum noch verändert, eher abgeschwächt und wenig Hagel gebildet – erst im Landkreis Schwäbisch Hall habe sie wieder zugelegt. Die nicht geimpfte südliche Zelle habe sich dagegen rasch kräftig weiterentwickelt, dies mit den bekannten, schadenträchtigen Folgen. Es würde daher laut Gysi vieles darauf hindeuten, dass die Hagelabwehr sehr wirkungsvoll gewesen sei.

In der näheren Umgebung habe es lediglich im Bereich Ludwigsburg und Steinheim/Murr sowie Aspach Hagel mit bis zu 1,5 Zentimeter großen Körnern gegeben. Großflächige Schäden seien aber auch dort nicht aufgetreten.

Gleichzeitig räumt Gysi jedoch auch ein, dass die Wirksamkeit der Hagelbekämpfung sehr schwer zu beweisen sei, vor allem auch im Hinblick darauf, dass es keine zwei identischen Unwetter gäbe; wissenschaftliche Forschungen jedoch auf Reproduzierbarkeit beruhen würden.

## **5. Kosten**

Für die Hagelabwehr in der Region Stuttgart entstehen jährliche Kosten in Höhe von rund 260.000,00 EUR. Darin enthalten sind im Wesentlichen die Kosten für zwei vorzuhaltende Flugzeuge der beiden privaten Flugstaffeln, die am Flughafen Stuttgart stationiert sind, sowie die meteorologische Betreuung durch die Firma Radar-Info. Diese Kosten werden von rund 130 Vertragspartnern getragen. Davon bezahlt der Landkreis Rems-Murr 40.000,00 EUR, die Stadt Stuttgart 35.000,00 EUR, die Stadt Esslingen 7.500,00 EUR, kleinere Gemeinden im Remstal zwischen 2.000,00 bis 4.000,00 EUR, berechnet je nach Fläche und Einwohnerzahl. Die Weinbauern bezahlen pro Hektar 50,00 EUR, die Obstbauern 25,00 EUR. Unternehmen im Raum Stuttgart haben ebenfalls ein Interesse an hagelfreien Zonen. So bezahlt zum Beispiel die Firma Daimler-Benz 6.000,00 EUR und die Winzergenossenschaft Esslingen 7.500,00 EUR.

Nach Auskunft des Landratsamtes Rems-Murr-Kreis hängt die Zahl der Hagelflieger von der Dimension und Zahl der Gewitterzellen ab. Die Region Stuttgart kommt erfahrungsgemäß derzeit mit zwei Flugzeugen aus. Bei einer Ausweitung des Einsatzgebietes würden jedoch zwei Flugzeuge nicht mehr ausreichen, da bei den Einsätzen der Zeitfaktor mit einer wichtigen Rolle spielt. Zudem ist der Einsatz der Flugzeuge auf maximal eine Stunde beschränkt; danach müssen sie einen Zwischenstopp zum Auftanken einlegen. Bei der Erweiterung des Einsatzgebietes müsste daher über die Anschaffung weiterer Flugzeuge nachgedacht werden. Diese zusätzlichen Kosten in Höhe von rund 130.000,00 EUR würden jedoch nicht von den bisherigen Partnern des bestehenden Schutzgebietes getragen, sondern wären dann durch den Landkreis zusammen mit evtl. neuen Partnern des erweiterten Einsatzgebietes zu übernehmen.

Das Land gewährt derzeit für die Hagelabwehr keine finanzielle Unterstützung.

Mit der Sparkassen-Versicherung wurde über die Kreissparkasse Reutlingen Kontakt aufgenommen, ob diese zu einer Kostenbeteiligung beim Einsatz von Hagelfliegern bereit wäre. Anlässlich des Helferfestes am 19.10.2013 in Riederich hat Herr Dr. Klaus Zehner, Vorstandsmitglied der Sparkassenversicherung, in seinem Grußwort eine klare Position dahingehend bezogen, dass zur Verhinderung derartiger Ereignisse Hagelflieger nicht geeignet seien, zumal solche Unwetter sehr rasch mit hoher Geschwindigkeit aufziehen und die Flieger darüber hinaus nicht direkt in die Wolke hineinfliegen würden.

## **6. Experten**

Folgende sachverständige Personen werden zur Sitzung eingeladen:

- Herr Georg Schmitt, Vertreter der Geschäftsstelle Hagelabwehr des Landratsamtes Rems-Murr-Kreis,
- Herr Frank Kasperek, FK Aviation GmbH (Hagelflieger),
- Prof. Dr. Klaus D. Beheng, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruhe.