

**Zeitschrift:** Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage  
**Herausgeber:** Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen  
**Band:** 39 (2000)  
**Heft:** 2: EDV in Planung und Gestaltung = L'informatique, outil de planification

**Artikel:** Von der digitalen Geländeaufnahme zum Ausführungsplan = Du relevé numérique du plan d'exécution  
**Autor:** Wegmüller, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-138589>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Von der digitalen Geländeaufnahme zum Ausführungsplan

Vor vier Jahren beschlossen wir, unsere CAD-Anlage mit einer digitalen Totalstation, bestehend aus Theodolitenfernrohr zur Winkel- und Entfernungsmessung sowie Feldrechner zu ergänzen.

## Elektronische Totalstation (Sokkia)

Hierfür sprachen folgende Gründe:

- Für kleinere Vermessungsaufgaben war der Beizug eines Vermessungsbüros sehr kostenintensiv.
- Zugekaufte Plangrundlagen waren häufig unvollständig oder es wurden nicht die gewünschten Informationen im Gelände erfasst. Es fehlten zum Beispiel Pflanzflächen, Kronendurchmesser von Bäumen, Ausstattungselemente, oder die Informationen waren zu wenig detailliert.
- Wir benötigten immer häufiger spezielle Terraindaten (Böschungsfuss, Böschungskrone usw.) zur Weiterverwendung im Geländemodul. Dies erforderte meist zeitaufwendige Gespräche vor Ort mit dem Vermesser.
- Zur Vermessung musste stets ein entsprechendes Gerät gemietet werden.

Der Feldrechner selbst bietet uns nun umfangreiche Möglichkeiten zur Erfassung und Auswertung von Messdaten. Eine komfortable Codierung ermöglicht es, Objektinformationen bereits bei der Aufnahme im Gelände so abzuspeichern, dass diese als Layer und Punktinformationen im CAD übernommen werden.

Ein komplexes Berechnungsprogramm erlaubt den reversiblen Datenaustausch. Daten aus CAD-Plänen lassen sich für Aufmessung und Absteckung im Gelände verwenden.

## Von der Geländeaufnahme zum Ausführungsplan

LandPlan bietet uns eine Fülle von Schnittstellen, Import- und Exportmöglichkeiten. Das Programm liest Daten über die serielle Schnittstelle direkt aus der Totalstation aus und verarbeitet XYZ-Dateien, Höhenpunkte, digitalisierte Höhenschichtlinien und -punkte, Böschungs- und Bruchkanten und AutoCAD-Geometrien.

Für den Bereich der Visualisierung bestehen zahlreiche Übergabemöglichkeiten an Anima-

*Il y a quatre ans nous décidâmes de compléter notre installation DAO avec une station complète numérique, composée d'un théodolite-longue-vue pour la mensuration des angles et distances, ainsi que d'un puissant ordinateur portable.*

## Station complète électronique (Sokkia)

*Les raisons de cette décision étaient les suivantes:*

- *Pour des petites tâches de mensuration, il était onéreux de mandater un bureau de géomètres.*
- *Les plans de base achetés étaient souvent incomplets ou ne contenaient pas les informations souhaitées. Il manquait par exemple les surfaces plantées, le diamètre des cimes d'arbres, le mobilier extérieur, ou souvent certaines de ces informations n'étaient pas assez détaillées.*
- *De plus en plus fréquemment nous avons besoin de données spécifiques précises (par exemple la base ou le sommet d'un talus) pour la mise en place du terrain virtuel. Ceci nécessitait de longs entretiens avec le géomètre sur place.*
- *Il fallait louer chaque fois les instruments nécessaires à la mensuration.*

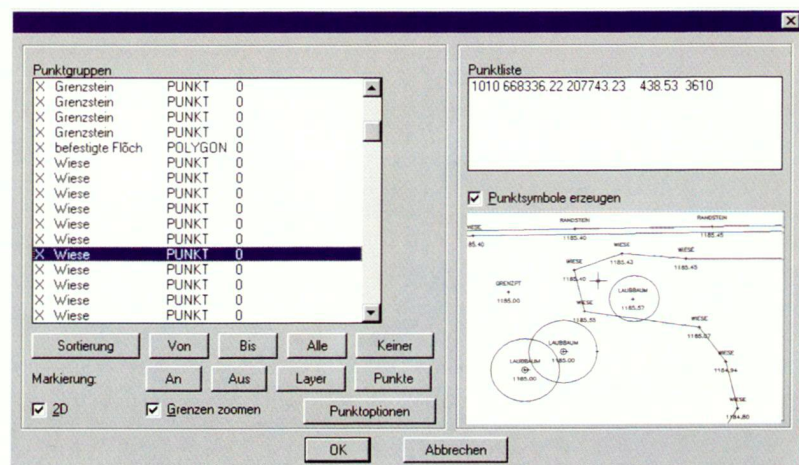
*L'ordinateur de mensuration offre des possibilités étendues pour le relevé et l'exploitation de données. Un codage confortable permet l'enregistrement des informations relevées sur le terrain d'une manière qui les rend directement utilisables dans le DAO. Un logiciel de calcul complexe permet l'échange de données dans les deux sens: les informations des plans DAO peuvent être utilisées pour le piquetage du terrain.*

Daniel Wegmüller,  
Landschaftsarchitekt HTL  
BSLA, Planungsbüro  
Wegmüller, Klosters und  
Chur

**Digitale Geländeaufnahmen vor Ort mit einer Totalstation sind eine effiziente und komfortable Basis für die Arbeit im Büro.**

**Im Gelände erfasste Objekte lassen sich direkt ins CAD importieren.**

**Les objets inventoriés sur le terrain peuvent être transférés directement dans le logiciel DAO.**





# Du relevé numérique au plan d'exécution

Daniel Wegmüller,  
architecte-paysagiste ETS  
FSAP, Planungsbüro  
Wegmüller, Klosters et  
Coire

**Le relevé numérique sur le terrain avec une station complète est une base efficace et confortable pour la suite du travail au bureau.**

tions- und Renderingprogramme (zum Beispiel 3D Studio MAX).

Die Daten lassen sich ebenfalls für die Fertigung von Modellen an CNC-Fräsen übergeben.

CAD-Bibliotheken und Symbole: Neben grafischen Symbolbibliotheken – unter anderem zur Pflanzendarstellung – nutzen wir normgerechte Symbole, zum Beispiel zur Darstellung von Leitungsplänen.

Nach mittlerweile sechs Jahren täglicher Arbeit mit CAD steht uns heute ein reicher Fundus an Standard-Symbolen, 2- und 3-dimensionalen Objekten (zum Beispiel Bäume, Lampen, Spielgeräte) und technischen Details zur Verfügung. Entwürfe in perspektivischen Ansichten sind dadurch mit vertretbarem Arbeitsaufwand realisierbar.

## Das Geländemodul

Umfangreiche Aufgabenstellungen in unserer Praxis wie Abbauplanungen (Steinbrüche, Kieswerke), Deponieplanungen oder Rekultivierungen bewerkstelligen wir mit einem CAD-Geländemodul.

Je nach Aufgabenbereich kombinieren wir entsprechend aufbereitete Flug-Vermessungsdaten, Geometerdaten und eigene digitale Aufnahmen (Sokkia) zu einem Höhenpunktesatz und Geländekanten. Diese Geländedaten werden anschliessend trianguliert und als Geländeoberfläche dargestellt. Nun lassen sich Geländeprofile generieren und Erdmassen berechnen.

Die Verschneidung beliebiger Terrainoberflächen sorgt bei der Rechnungsprüfung für deutlich weniger Aufwand und Kosten und für mehr Sicherheit. Auch unübersichtliche Erd-

## Du relevé au plan d'exécution

LandPlan offre de nombreuses interfaces, des possibilités d'importation et d'exportation. Le logiciel lit les données dans la station complète et peut traiter des fichiers-XYZ, des relevés d'altitudes, des couches et points de niveaux numérisés, ainsi que des limites de talus et les données du logiciel AutoCAD.

Pour la visualisation, il existe de nombreuses options de transmission à des logiciels d'animation et de rendering (par exemple 3D Studio MAX).

Pour la construction de maquettes, les données sont transmissibles à des fraiseuses-CNC.

Bibliothèque-DAO et symboles: nous utilisons des bibliothèques de symboles graphiques, par exemple pour la présentation de plantes ainsi que des symboles normés pour la présentation des canalisations et du réseau électrique.

Après six ans de travail quotidien avec le DAO, nous disposons aujourd'hui d'une riche collection de symboles standardisés d'objets à deux et trois dimensions (par exemple arbres, lampes, engins de jeux) ainsi que de détails techniques. La réalisation en perspective des projets est donc possible sans déploiement d'un temps de travail démesuré.

## Le module de terrain

Nous élaborons de nombreux projets – par exemple la planification de carrières, de gravières ou de décharges, ou des mesures de réaménagement de ces sites – avec un module DAO de terrain.

Selon le mandat, nous pouvons utiliser des données de mensurations aériennes, des données de géomètres et nos relevés numériques (Sokkia), afin de produire un ensemble de points de niveau et de lignes de rupture du terrain. Par la suite, ces données passent à la triangulation, pour donner une représentation de la surface du terrain. On peut en tirer des coupes, ainsi que calculer des volumes de terres.

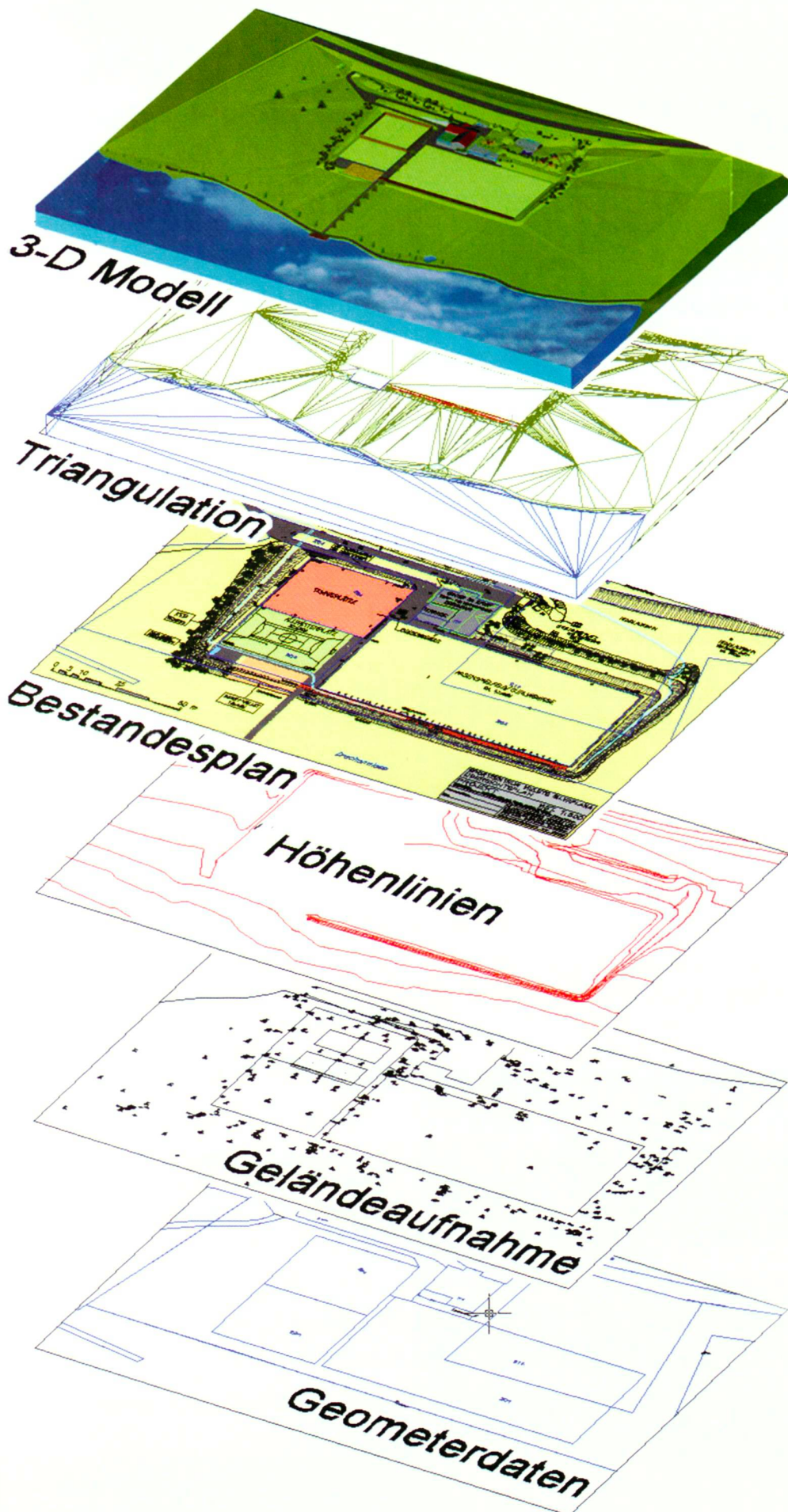
La superposition, à choix, de différentes surfaces de terrain réduit le temps de travail nécessaire au contrôle des calculs et augmente leur sécurité. Nous pouvons actuellement contrôler et documenter de manière compétente même des déblais et remblais compliqués.



Erfassen von digitalen  
Daten mit der Totalstation

Relevé de données  
numérisées avec la station  
complète





Verschiedene Arbeitsschritte von der Geometergrundlage bis zum 3D-Entwurf

*Les différentes étapes de travail des bases cadastrales au concept DAO*



massenbewegungen können wir jetzt kompetent prüfen und dokumentieren.

Um mit diesem komplexen Arbeitsmittel effizient arbeiten zu können, bedarf es jedoch einer gründlichen Einarbeitung und sorgfältiger Mitarbeiterschulung.

### Ein aktuelles Beispiel aus unserer Praxis

Digitale Bestandesaufnahme «Center da Sport» Silvaplana, GR:

Vorhandene Plangrundlagen (zum Beispiel Pläne in Papierform) werden nach Bedarf eingescannt und am Bildschirm nachdigitalisiert. Bei grossformatigen Plänen digitalisieren wir direkt ab der Vorlage. Auf diese Weise fügen wir sämtliche vorhandenen Daten zum eigentlichen Grundlageplan zusammen.

– Grundlageplan: Die vom zuständigen Grundbuchgeometer oder vom Vermessungsamt zugekauften Daten wurden mittels DXF-Schnittstelle ins CAD-System importiert.

– Aufnahmeplan: Die vorhandenen Daten wurden durch digitale Geländeaufnahmen vor Ort ergänzt. Mit der Totalstation werden sämtliche relevanten Punkte und Geländekanten lagegenau, einschliesslich Höhenangabe, erfasst. Die Daten werden über eine spezielle Schnittstelle vom Feldrechner aufs CAD übertragen. Durch die weitere Bearbeitung entstehen detaillierte digitale Plangrundlagen mit den gewünschten Inhalten.

– Bestandesplan mit Höhenangaben: Ausgangslage für alle weiteren Planungsschritte ist der detaillierte Bestandesplan mit Höhenangaben.

– Baumkataster: Bei bestehenden Anlagen ist ein Baumkataster unabdingbar. Aus diesem Plan sind die genauen Abmessungen von Stamm- und Kronenbereich ersichtlich.

– 3D-Gestaltungsstudie: Aufgrund der vorhan-

**Aus-/Umbau Sportzentrum Mulets Silvaplana GR: 3D-Geländedarstellung, Ansicht Südwest (Entwurf)**

**Agrandissement du Centre sportif Mulets Silvaplana GR: présentation 3D du terrain, vue depuis le Sud-Est (concept)**



*Une utilisation efficace de ce nouvel outil passe par une solide formation des collaborateurs et nécessite un temps d'adaptation.*

### Un exemple actuel de notre pratique

Relevé numérique «Center da Sport», Silvaplana, GR : Les informations disponibles (par exemple des plans sur papier) sont scannées et digitalisées sur l'écran. Nous numérisons les plans les plus grands directement à partir de l'original. De cette manière, nous réunissons toutes les informations de base, et créons un plan de base complet.

– Plan de base: les données de base, achetées chez le géomètre ou au Service du cadastre, sont importées par le biais d'une interface-DXF dans le logiciel DAO.

– Plan du relevé: le plan de base est par la suite complété par le relevé numérique du terrain. Avec la station complète, tous les points importants et les lignes de rupture du terrain, ainsi que leur situation exacte et leur niveau, sont saisis. Ces données sont transférées dans le logiciel DAO par le biais d'une interface spécifique. À partir de ce relevé, nous créons un plan numérique détaillé contenant toutes les informations souhaitées.

– Plan de situation avec niveaux: ce plan est la base de toutes les étapes de travail suivantes

– Inventaire des arbres: pour tout projet incluant des arbres existants, un inventaire de ces derniers est indispensable. Il indique les diamètres des troncs et des cimes de tous les arbres.

– Avant-projet-3D: grâce à ces bases détaillées les premières idées de projet peuvent facilement être déjà élaborées de manière exacte

– Plans de projet et d'exécution: ils seront élaborés en fonction des souhaits des mandataires (par exemple des plans de plantation, des coupes), et imprimés sur un plotter du bureau.

*Actuellement, nous offrons les relevés et l'établissement de plans numériques, comme service de bienvenue, pour d'autres bureaux.*

### L'administration du chantier

Nous rédigeons les listes de prestations par le biais d'un logiciel AVA (CRB compatible). Afin de calculer les devis nous utilisons AutoCAD (mesures numérisées) et Excel (listes des pièces).

*Une intégration du DAO (AutoCAD) dans l'élaboration - plutôt complexe - des appels d'offres ne nous paraît pas rentable (trop peu de mandats standardisés), mais elle serait tout à fait réalisable grâce à l'application CAD de notre domaine.*

### Les tendances actuelles

DAO et visualisation: nos clients souhaitent de plus en plus souvent une visualisation de leur projet. Il



denen Plangrundlagen kann bereits in einer sehr frühen Planungsstufe, zum Beispiel für die Ideenstudie, sehr genau und detailliert gearbeitet werden.

– Projekt- und Ausführungspläne: werden abschliessend, nach den Bedürfnissen der Bauherrschaft (zum Beispiel Pflanzplan, Profile) erstellt und bürointern geplottet.

Mittlerweile bieten wir die Vermessung und das Erstellen von digitalen Bestandesplänen als willkommene Dienstleistung für andere Büros an.

### Bauadministration

Leistungsverzeichnisse werden in unserem Büro mit einem CRB-kompatiblen AVA-Programm erstellt. Als Devisierungshilfen nutzen wir AutoCAD (digitale Massauszüge) und Excel (Stücklisten).

Eine Verknüpfung oder Integration von CAD (AutoCad) mit dem komplexen Ausschreibungswesen scheint uns auch in Zukunft nicht rentabel (zuwenig standardisierte Aufträge), wäre aber mit unserer CAD-Branchenapplikation durchaus realisierbar.

### Entwicklungstendenzen

CAD und Visualisierung: Der Wunsch nach Visualisierung von Planideen wird von unseren Kunden vermehrt geäussert. Kamerafahrten durch ein Gelände oder die Visualisierung von Pflanzenwachstum waren bisher nur auf überbeuerten Grafikworkstations möglich.

Die rasante Entwicklung der Computertechnologie ermöglicht immer realistischere Darstellungen von Objekten auf einer immer preisgünstigeren Hardware-Umgebung, zum Beispiel auf dem Desktop-PC. Die Erwartungen und Ansprüche steigen dementsprechend. Die Schlussfolgerung für unser Büro: Wir müssen auf den Kundenwunsch nach laienverständlichen Darstellungen vorbereitet sein. Deshalb werden wir in Zukunft mehr in professionelle Visualisierungswerkzeuge investieren.

Die Programme AMAP (Pflanzenwachstums-Simulation) und 3D Studio MAX scheinen uns dazu die geeigneten Programme zu sein, da wir insbesondere mit 3D Studio bereits positive Erfahrungen gemacht haben. Schnelle und gute Ergebnisse lassen sich mittels simpler Bildbearbeitung erzielen. Neben einem branchenspezifischen Programm mit einer umfangreichen Pflanzen- und Materialsammlung verwenden wir auch Adobe Photoshop. Bilder aus digitalen Pflanzenkatalogen können somit ohne grossen Aufwand in ein digitales Baustellenfoto integriert und ausgedruckt werden.

*y a peu de temps encore, des promenades virtuelles ou la visualisation de la croissance de plantes étaient possibles uniquement sur des workstations graphiques très onéreuses.*

*Le développement rapide des ordinateurs rend aujourd'hui possible une présentation plus réaliste des objets, ceci par le biais de machines moins coûteuses, comme le Desktop-PC. Parallèlement les exigences et les demandes augmentent. Par conséquent, notre bureau doit se préparer à l'élaboration de présentations facilement compréhensibles pour le grand public. Dans le futur, nous allons donc investir dans des outils de visualisation professionnels.*

*Les logiciels AMAP (simulation de la croissance des plantes) et 3D Studio MAX nous paraissent bien adaptés, ce dernier nous ayant déjà permis de réaliser des expériences positives. On peut rapidement obtenir des résultats de haute qualité par le biais d'un traitement des images assez simple. Nous utilisons un logiciel spécifique à notre domaine, ainsi qu'Adobe Photoshop. Les images d'un catalogue numérique de plantes peuvent facilement être intégrées et imprimées dans une photo numérique du chantier.*

**Aus-/Umbau Sportzentrum  
Mulets Silvaplana GR:  
3D-Entwurfsvariante  
Spielbereich**

**Agrandissement du Centre  
sportif Mulets Silvaplana  
GR: variante 3D de l'aire  
de jeu**

